



## Piipsan Tuulivoima Oy

Piipsannevan tuulivoimapuiston rakentamiseen  
liittyvän kiviaineksen oton ympäristövaikutus-  
ten arviointi

Ympäristövaikutusten arviointiselostus

Piipsan Tuulivoima Oy



**Copyright © AFRY Finland Oy**

Kaikki oikeudet pidätetään. Tätä asiakirjaa tai osaa siitä ei saa kopioida tai jäljentää missään muodossa ilman Piipsan Tuulivoima Oy:n antamaa kirjallista lupaa.

AFRY Finland Oy:n projektinumero on 101016425-001

**Kannen kuva:** Siikaniemen kallioaluetta VE1/VE3:n mukaisella hankealueella 4.8.2021. © AFRY Finland Oy.

**Kuvien pohjakartat:** Maanmittauslaitoksen peruskartta-aineisto, avoin data 2020, ellei toisin mainita.

**Päivitykset:** Elokuu 2022: korjattu lukuun 26.2 Maa-aineslupa ja ympäristölupa: kunnan viranomaisen maanläjitykseen myöntämän luvan vuosittaisen maiden vastaanoton luparaja.

## YHTEYSTIEDOT JA NÄHTÄVILLÄOLO

### Hankkeesta vastaava:

Piipsan Tuulivoima Oy  
Harri Ruopsa  
harri.ruopsa@puhuri.fi  
puh. 0400 730793  
[www.puhuri.fi](http://www.puhuri.fi)

### Yhteysviranomainen:

Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus  
Heli Törttö  
heli.tortto@ely-keskus.fi  
puh. 0295 038 429  
[www.ely-keskus.fi](http://www.ely-keskus.fi)

### YVA-konsultti:

AFRY Finland Oy  
YVA-projektipäällikkö Ari Nikula, 15.12.2021 lähtien Liisa Suhonen  
etunimi.sukunimi@afry.com  
puh. 040 5373 030 (Suhonen)  
[afry.com/fi-fi](http://afry.com/fi-fi)

### Arviointiselostus on nähtävillä seuraavissa paikoissa:

Haapaveden kaupungintalo: Tähtelänkuja 1, 86601 Haapavesi  
Haapaveden kirjasto: Urheilutie 64B, 86600 Haapavesi

Kärsämäen kunnantoimisto: Haapajärventie 1, 86710 Kärsämäki  
Kärsämäen kirjasto: Haapajärventie 1, 86710 Kärsämäki

Siikalatvan kunta, hallintokeskus: Pulkkilantie 4, 92600 Pulkki  
Pulkkilan kirjasto: Mäkeläntie 2, 92600 Pulkki

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus: Veteraanikatu 1, 90130 Oulu

### Arviointiselostus on saatavissa sähköisesti osoitteesta:

<https://www.ymparisto.fi/piipsannevakiviainesYVA>

## SISÄLLYS

|                                                    |    |
|----------------------------------------------------|----|
| TIIVISTELMÄ.....                                   | 10 |
| YVA-TYÖRYHMÄ JA REFERENSSIT .....                  | 2  |
| TERMIT JA LYHENTEET .....                          | 5  |
| 1 JOHDANTO .....                                   | 7  |
| 2 HANKKEEN KUVAUS JA ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT ..... | 8  |
| 2.1 YVA-menettelyn osapuolet .....                 | 8  |
| 2.2 Hankkeen tausta, tarkoitus ja aikataulu .....  | 8  |
| 2.3 Hankkeen sijainti ja maankäyttötarve.....      | 10 |
| 2.4 Arvioitavat vaihtoehdot.....                   | 12 |
| 2.5 Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin .....  | 12 |
| 3 TEKNINEN KUVAUS .....                            | 13 |
| 3.1 Valmistelutyöt ja pintamaan poisto .....       | 16 |
| 3.2 Kiviaineksen otto ja käsittely.....            | 17 |
| 3.2.1 Poraus ja räjäytys .....                     | 18 |
| 3.2.2 Murskaus ja seulonta.....                    | 19 |
| 3.2.3 Varastointi ja kuljettaminen .....           | 19 |
| 3.3 Betonin valmistus .....                        | 20 |
| 3.4 Paras käyttökelpoinen tekniikka.....           | 20 |
| 3.4.1 Kiviainestuotanto .....                      | 20 |
| 3.4.2 Betonin valmistus .....                      | 21 |
| 3.5 Veden käyttö, käsittely ja johtaminen.....     | 21 |
| 3.5.1 Palovesijärjestelyt.....                     | 23 |
| 3.6 Toiminta-ajat ja turvallisuus.....             | 23 |
| 3.7 Toiminnassa käytettävät kemikaalit .....       | 24 |
| 3.8 Tukitoimintoalue ja jätehuolto .....           | 25 |
| 3.9 Toiminnasta muodostuvat päästöt.....           | 26 |
| 3.9.1 Melu .....                                   | 26 |
| 3.9.2 Tärinä.....                                  | 27 |
| 3.9.3 Päästöt ilmaan.....                          | 27 |
| 3.9.4 Päästöt vesiin .....                         | 28 |
| 3.10 Toiminnan päättyminen .....                   | 28 |
| 4 YVA-MENETTELY .....                              | 29 |
| 4.1 YVA-menettelyn tarve ja osapuolet .....        | 29 |
| 4.2 YVA-menettelyn sisältö ja tavoitteet.....      | 30 |

|       |                                                                                 |                         |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 4.2.1 | Ennakkoneuvottelu.....                                                          | 31                      |
| 4.2.2 | YVA-ohjelma .....                                                               | 32                      |
| 4.2.3 | YVA-selostus .....                                                              | 32                      |
| 4.2.4 | Perusteltu päätelmä .....                                                       | 32                      |
| 4.3   | YVA-menettelyn aikataulu .....                                                  | 33                      |
| 4.4   | Osallistuminen, vuorovaikutus ja tiedotus .....                                 | 33                      |
| 4.4.1 | Seurantaryhmätyöskentely.....                                                   | 34                      |
| 4.4.2 | Arviointiselostuksesta kuuluttaminen ja nähtävillä olo.....                     | 35                      |
| 4.4.3 | Yleisötilaisuudet.....                                                          | 35                      |
| 4.4.4 | Asukaskysely.....                                                               | 35                      |
| 4.4.5 | Muu viestintä.....                                                              | 36                      |
| 4.5   | YVA-ohjelmasta saadut lausunnot ja mielipiteet.....                             | 36                      |
| 5     | ARVIOITAVAT VAIKUTUKSET .....                                                   | 41                      |
| 5.1   | Arvioinnin lähtökohdat.....                                                     | 41                      |
| 5.2   | Käytettävissä olevat lähtötiedot ja hankkeessa tehtävät erillisselvitykset..... | 42                      |
| 5.3   | Tarkastelu- ja vaikutusalueiden rajaukset .....                                 | 43                      |
| 5.4   | Vaikutusten merkittävyyden arviointi .....                                      | 43                      |
| 6     | YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ .....                                           | 45                      |
| 6.1   | Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät .....                                 | 46                      |
| 6.2   | Nykytila.....                                                                   | 46                      |
| 6.2.1 | Asutus ja alueen muut toiminnot sekä virkistyskäyttö.....                       | 46                      |
| 6.2.2 | Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet .....                                 | 52                      |
| 6.2.3 | Kaavoitus ja muut maankäytön suunnitelmat .....                                 | 53                      |
| 6.3   | Vaikutusten arviointi .....                                                     | 61                      |
| 6.3.1 | Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen .....                        | 61                      |
| 6.3.2 | Vaikutukset<br>alueidenkäyttötavoitteisiin.....                                 | valtakunnallisiin<br>61 |
| 6.3.3 | Vaikutukset kaavoitukseen.....                                                  | 62                      |
| 6.4   | Yhteisvaikutukset.....                                                          | 62                      |
| 6.5   | Vaihtoehtojen vertailu .....                                                    | 63                      |
| 6.6   | Arvioinnin epävarmuudet.....                                                    | 63                      |
| 6.7   | Vaikutusten lieventäminen .....                                                 | 63                      |
| 7     | MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ .....                                             | 64                      |
| 7.1   | Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät .....                                 | 65                      |
| 7.2   | Nykytila.....                                                                   | 65                      |
| 7.2.1 | Maiseman yleispiirteet .....                                                    | 65                      |

|        |                                                                                                                                                                                      |    |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 7.2.2  | Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet.....                                                                                                                                     | 66 |
| 7.2.3  | Muinaisjäännökset.....                                                                                                                                                               | 69 |
| 7.3    | Vaikutusten arviointi .....                                                                                                                                                          | 70 |
| 7.3.1  | Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön .....                                                                                                                                  | 70 |
| 7.3.2  | Vaikutukset muinaisjäännöksiin .....                                                                                                                                                 | 75 |
| 7.4    | Yhteisvaikutukset.....                                                                                                                                                               | 76 |
| 7.5    | Vaihtoehtojen vertailu .....                                                                                                                                                         | 77 |
| 7.6    | Arvioinnin epävarmuudet .....                                                                                                                                                        | 77 |
| 7.7    | Vaikutusten lieventäminen .....                                                                                                                                                      | 77 |
| 8      | LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN .....                                                                                                                                                   | 78 |
| 8.1    | Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät .....                                                                                                                                      | 78 |
| 8.2    | Nykytila.....                                                                                                                                                                        | 79 |
| 8.3    | Vaikutusten arviointi .....                                                                                                                                                          | 79 |
| 8.4    | Yhteisvaikutukset.....                                                                                                                                                               | 79 |
| 8.5    | Vaihtoehtojen vertailu .....                                                                                                                                                         | 80 |
| 8.6    | Arvioinnin epävarmuudet .....                                                                                                                                                        | 80 |
| 8.7    | Vaikutusten lieventäminen .....                                                                                                                                                      | 80 |
| 9      | LIIKENNE.....                                                                                                                                                                        | 81 |
| 9.1    | Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät .....                                                                                                                                      | 81 |
| 9.2    | Nykytila.....                                                                                                                                                                        | 82 |
| 9.3    | Vaikutusten arviointi .....                                                                                                                                                          | 83 |
| 9.4    | Toiminnan päätyttyä hankealueella ei enää louhita kiviaineksia tai valmisteta betonia ja liikennöinti alueelle päättyy. Vaikutukset liikenteeseen on arvioitu hyvin vähäisiksi. .... | 85 |
| 9.5    | Yhteisvaikutukset.....                                                                                                                                                               | 85 |
| 9.6    | Vaihtoehtojen vertailu .....                                                                                                                                                         | 85 |
| 9.7    | Arvioinnin epävarmuudet.....                                                                                                                                                         | 85 |
| 9.8    | Vaikutusten lieventäminen .....                                                                                                                                                      | 86 |
| 10     | MELU JA TÄRINÄ.....                                                                                                                                                                  | 86 |
| 10.1   | Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät .....                                                                                                                                      | 87 |
| 10.1.1 | Melu .....                                                                                                                                                                           | 87 |
| 10.1.2 | Tärinä.....                                                                                                                                                                          | 88 |
| 10.2   | Nykytila.....                                                                                                                                                                        | 88 |
| 10.3   | Vaikutusten arviointi .....                                                                                                                                                          | 88 |
| 10.3.1 | Melu .....                                                                                                                                                                           | 88 |
| 10.3.2 | Tärinä.....                                                                                                                                                                          | 92 |
| 10.4   | Yhteisvaikutukset.....                                                                                                                                                               | 94 |

|        |                                                  |     |
|--------|--------------------------------------------------|-----|
| 10.4.1 | Mäenkallion kallioulouhostoiminta .....          | 94  |
| 10.4.2 | Tuulikaarron tuulivoimapuiston rakentaminen..... | 94  |
| 10.4.3 | Kytökyläntien nykytilan liikenne .....           | 94  |
| 10.5   | Vaihtoehtojen vertailu .....                     | 95  |
| 10.6   | Arvioinnin epävarmuudet .....                    | 95  |
| 10.7   | Vaikutusten lieventäminen .....                  | 95  |
| 11     | MAA- JA KALLIOPERÄ SEKÄ POHJAVEDET.....          | 97  |
| 11.1   | Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät .....  | 97  |
| 11.2   | Nykytila.....                                    | 99  |
| 11.2.1 | Maaperä .....                                    | 99  |
| 11.2.2 | Kallioperä.....                                  | 102 |
| 11.2.3 | Pohjavesialueet .....                            | 104 |
| 11.3   | Vaikutusten arviointi .....                      | 106 |
| 11.3.1 | Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....           | 106 |
| 11.3.2 | Toiminnan aikaiset vaikutukset.....              | 106 |
| 11.3.3 | Toiminnan jälkeiset vaikutukset .....            | 109 |
| 11.4   | Yhteisvaikutukset.....                           | 109 |
| 11.5   | Vaihtoehtojen vertailu .....                     | 109 |
| 11.6   | Arvioinnin epävarmuudet .....                    | 110 |
| 11.7   | Vaikutusten lieventäminen .....                  | 110 |
| 12     | PINTAVEDET.....                                  | 110 |
| 12.1   | Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät .....  | 111 |
| 12.2   | Nykytila.....                                    | 112 |
| 12.3   | Vaikutusten arviointi .....                      | 115 |
| 12.4   | Yhteisvaikutukset.....                           | 118 |
| 12.5   | Vaihtoehtojen vertailu .....                     | 118 |
| 12.6   | Arvioinnin epävarmuudet.....                     | 118 |
| 12.7   | Vaikutusten lieventäminen .....                  | 118 |
| 13     | ILMANLAATU .....                                 | 119 |
| 13.1   | Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät .....  | 119 |
| 13.2   | Nykytila.....                                    | 120 |
| 13.3   | Vaikutusten arviointi .....                      | 120 |
| 13.4   | Yhteisvaikutukset.....                           | 128 |
| 13.5   | Vaihtoehtojen vertailu .....                     | 128 |
| 13.6   | Arvioinnin epävarmuudet.....                     | 128 |
| 13.7   | Vaikutusten lieventäminen .....                  | 129 |

|        |                                                                                 |     |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 14     | ILMASTO.....                                                                    | 129 |
| 14.1   | Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät .....                                 | 130 |
| 14.2   | Nykytila.....                                                                   | 130 |
| 14.3   | Vaikutusten arviointi .....                                                     | 131 |
| 14.4   | Yhteisvaikutukset.....                                                          | 135 |
| 14.5   | Vaihtoehtojen vertailu .....                                                    | 136 |
| 14.6   | Arvioinnin epävarmuudet .....                                                   | 136 |
| 14.7   | Vaikutusten lieventäminen .....                                                 | 136 |
| 15     | KASVILLISUUS JA SUOJELUKOhteet.....                                             | 137 |
| 15.1   | Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät .....                                 | 138 |
| 15.2   | Nykytila.....                                                                   | 139 |
|        | Kasvillisuus ja luontotyytit.....                                               | 139 |
|        | Natura 2000 -alueet ja luonnonsuojelualueet .....                               | 140 |
| 15.3   | Vaikutusten arviointi .....                                                     | 141 |
| 15.4   | Yhteisvaikutukset.....                                                          | 142 |
| 15.5   | Vaihtoehtojen vertailu .....                                                    | 142 |
| 15.6   | Arvioinnin epävarmuudet .....                                                   | 142 |
| 15.7   | Vaikutusten lieventäminen .....                                                 | 142 |
| 16     | LINNUSTO JA MUU ELÄIMISTÖ.....                                                  | 143 |
| 16.1   | Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät .....                                 | 143 |
| 16.2   | Nykytila.....                                                                   | 145 |
| 16.2.1 | Linnusto.....                                                                   | 145 |
| 16.2.2 | Muu eläimistö .....                                                             | 150 |
| 16.3   | Vaikutusten arviointi .....                                                     | 152 |
| 16.3.1 | Linnusto ja muu eläimistö .....                                                 | 152 |
| 16.4   | Yhteisvaikutukset.....                                                          | 154 |
| 16.5   | Vaihtoehtojen vertailu .....                                                    | 155 |
| 16.6   | Arvioinnin epävarmuudet .....                                                   | 155 |
| 16.7   | Vaikutusten lieventäminen .....                                                 | 156 |
| 17     | IHMISET JA ELINKEINOT .....                                                     | 157 |
| 17.1   | Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät .....                                 | 157 |
| 17.2   | Nykytila.....                                                                   | 158 |
| 17.2.1 | Asukaskysely.....                                                               | 159 |
| 17.3   | Vaikutusten arviointi .....                                                     | 159 |
| 17.3.1 | Vaikutukset elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistykseen<br>sekä terveyteen..... | 159 |
| 17.3.2 | Vaikutukset elinkeinoin .....                                                   | 161 |

|        |                                                                         |     |
|--------|-------------------------------------------------------------------------|-----|
| 17.4   | Yhteisvaikutukset.....                                                  | 161 |
| 17.5   | Vaihtoehtojen vertailu .....                                            | 161 |
| 17.6   | Arvioinnin epävarmuudet .....                                           | 161 |
| 17.7   | Vaikutusten lieventäminen .....                                         | 162 |
| 18     | YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA .....                        | 162 |
| 18.1   | Piipsannevan ja Tuulenkaarron tuulivoimapuistot.....                    | 162 |
| 18.2   | Mäenkallion louhos.....                                                 | 164 |
| 19     | KÄYTÖSTÄ POISTON VAIKUTUKSET.....                                       | 164 |
| 20     | Onnettomuus ja häiriötilanteiden vaikutukset .....                      | 164 |
| 20.1   | Polttoaine- tai muut kemikaalivuodot .....                              | 164 |
| 20.2   | Pöly, melu tai palokaasut.....                                          | 165 |
| 20.3   | Putoaminen tai seinämien sortuminen .....                               | 165 |
| 20.4   | Liikenneonnettomuudet .....                                             | 166 |
| 20.5   | Räjähdysonnettomuudet.....                                              | 166 |
| 21     | NOLLAVAIHTOEHDON VAIKUTUKSET .....                                      | 166 |
| 22     | Epävarmuustekijät .....                                                 | 166 |
| 23     | HAittojen lieventäminen ja vaikutusten seuranta.....                    | 166 |
| 24     | VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYDEN<br>ARVIOINTI ..... | 167 |
| 25     | VAIKUTUSTEN SEURANTA ja tarkkailu .....                                 | 172 |
| 26     | HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT, LUVAT JA PÄÄTÖKSET ....             | 174 |
| 26.1   | YVA-menettely .....                                                     | 174 |
| 26.2   | Maa-aineslupa ja ympäristölupa.....                                     | 174 |
| 26.2.1 | MURAUUS-asetus.....                                                     | 175 |
| 26.3   | Jätehuoltosuunnitelma.....                                              | 175 |
| 26.4   | Maankäyttö- ja rakennuslainmukaiset luvat.....                          | 176 |
| 26.5   | Lupa räjähteiden varastointiin .....                                    | 176 |
| 26.6   | Betoniaseman rekisteröinti.....                                         | 176 |
| 26.7   | Erikoiskuljetuslupa .....                                               | 177 |
| 26.8   | Muut mahdollisesti edellytettävät luvat ja sopimukset .....             | 177 |
| 26.8.1 | Vesilain mukainen lupa .....                                            | 177 |
| 26.8.2 | Muinaisjäännöksen kajoamiseen liittyvä lupamenettely ..                 | 177 |
| 26.9   | Liittyminen muihin suunnitelmiin ja ohjelmiin .....                     | 178 |
| 26.9.1 | POSKI-hanke.....                                                        | 178 |
| 26.9.2 | Haapaveden pohjavesialueiden suojelusuunnitelma.....                    | 178 |

---

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| 27 LÄHDELUETTELO..... | 179 |
|-----------------------|-----|

## **LIITTEET**

Liite 1 Kiviaineksen ottosuunnitelman yleiskartta

Liite 2 luontoselvitykset

Liite 3 Arkeologinen inventointi

Liite 4 Pinta- ja pohjavesinäytteenotto

Liite 5 Typen vesistökuormituksen laskentaraaportti

Liite 6 Melumallinnus

Liite 7 Pölymallinnus

Liite 8 Asukaskysely

Liite 9 Yhteysviranomaisen lausunto Piipsan tuulivoima oy:n Piipsannevan tuulivoimapuiston rakentamiseen liittyvän kiviaineksen ottohankkeen ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta

## TIIVISTELMÄ

Piipsan Tuulivoima Oy suunnittelee tuulivoimapuiston rakentamista Haapaveden Piipsannevan alueelle. Tuulivoimapuiston infrastruktuurin rakentaminen edellyttää merkittävässä määrin kiviainesta, jota käytetään tiestön rakentamiseen ja tuulivoimaloiden asennuskenttien pohjarakentamiseen sekä tarvittaessa myös voimaloiden perustusten betonin valmistamiseen. Betoniasema on mahdollista sijoittaa hankealueelle. Tässä ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä (YVA) arvioidaan **kiviaineksen oton ja betonin valmistuksen** keskeiset ympäristövaikutukset.

Hankealue sijoittuu Haapavedelle Piipsannevan suunnitellun tuulivoimapuistoalueen yhteyteen lähelle Kärsämäen kunnanrajaa. Hankealueelta on noin 14 km Haapaveden keskusta, 13 km Kärsämäen keskusta ja 15 km Piippolan keskusta, joka sijaitsee Siikalatvan kunnassa.

Hankkeen keskeinen tavoite on tuottaa rakentamisessa tarvittava kiviaines ja mahdollisesti myös betoni mahdollisimman lähellä suunniteltua tuulivoimapuistoa, minkä ansiosta rakentamisen aikaiset liikenteen pako- ja kaasupäästöt sekä muut haitat pyritään minimoimaan (esimerkiksi melu ja pölyäminen sekä vaikutukset liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen).

Kiviainesta on mahdollista käyttää myös Tuulikaarron tuulivoimapuiston rakentamisessa, jota Piipsan Tuulivoima Oy suunnittelee välittömästi Piipsannevan tuulivoimapuiston itä/eteläpuolelle.

Hankkeen YVA-menettelyssä tarkastellaan kolmea toteutusvaihtoehtoa (VE1, VE2 ja VE3) ja lisäksi tarkastellaan niin sanottua nol-lavaihtoehtoa, jossa hanketta ei toteuteta. VE1 ja VE2 eroavat toisistaan sijainnillisesti. VE3 kattaa sekä VE1:n että VE2:n mukaiset toiminnot. Hankevaihtoehtoissa VE1 ja VE2 otettavan aineksen kokonaismäärä on noin 1,1 miljoonaa m<sup>3</sup>tr. VE3:ssa toteutetaan sekä VE1:n että VE2:n mukainen toiminta, joten otettavissa oleva kokonaismäärä on noin 2,2 miljoonaa m<sup>3</sup>tr.

Kaikkiin toteutusvaihtoehtoihin sisältyy mahdollisuus valmistaa alueella betonia.

### Hankkeen tekninen kuvaus

Kaikkien hankevaihtoehtojen mukaiset toiminnot sijaitsevat suunnitellun Piipsannevan

tuulivoimapuiston välittömässä läheisyydessä. Hankealuearajaukset on muodostettu pääpiirteissään kiinteistörajojen mukaisesti. Hankealuearajausten sisällä sijaitsevat suunnitelma-alueet ja niiden sisällä puolestaan ottoalueet, jossa louhinta tapahtuu. Suunnitelma-alue pitää sisällään ottoalueen lisäksi muun muassa tukitoiminto-, murskaus- ja varastointialueet sekä vesienkäsittelyn.

Toiminta aloitetaan poistamalla alueen puusto, muu kasvusto ja pintamaat. Alueelle perustetaan myös varasto- ja huoltoalue. Pintamaat varastoidaan VE1:ssä kokonaisuudessaan, ja VE2:ssa sekä VE3:ssa osittain, ottoalueen ympärille suojapenkereeksi estämään alueella liikkumista ja pintavesien valumista louhokseen. Pintamaita hyödynnetään alueen maisemoinnissa louhinnan jälkeen.

Kiviaineksen louhinta tapahtuu räjäyttämällä suoritettavana pengerlouhintana. Louhintaan kuuluvat seuraavat vaiheet: irrotus (poraus + räjäytys), rikotus (ylisuurten kivien särkeminen) sekä louheen lastaus ja kuljetus. Kiviaines murskataan, seulotaan ja varastoidaan paikan päällä. Murske kuljetetaan ja käytetään tuulivoimapuiston rakentamisessa. Louhintaa, murskausta ja kuljetusta tehdään jatkuvasti tai mahdollisesti vaihteittain riippuen tuulivoimapuiston rakentamisvaiheesta.

Kaikissa hankevaihtoehtoissa louhosalueen ulkopuolelle varataan paikka laskeutusaltaalle, jonne pintavedet ohjataan pinnanmuotojen avulla. Altaasta vedet johdetaan kuivatusojaan, josta ne johdetaan lopulta Savalojan kautta Pyhäjokeen.

Merkittävää melukuormitusta aiheuttavien töiden toiminta-ajat suunnitellaan lähtökohteisesti niin sanotun MURAU-asetuksen mukaisten aikarajojen mukaisesti silloin, kun toiminnan etäisyys melulle alttiisiin kohteisiin on alle 500 metriä. Tällöin eniten melua aiheuttavia toimenpiteitä (rikotus ja räjäytykset) voidaan tehdä arkipäivisin maanantaista perjantaihin klo 8–18 välisenä aikana. Poraaminen on tehtävä arkisin klo 7–21 välisenä aikana ja murskaaminen klo 7–22. Kuormaa-minen ja kuljetus on tehtävä arkisin klo 6–22 välisenä aikana.

Turvallisuudesta huolehditaan muun muassa merkitsemällä ottamisalue maastoon, varoit-tamalla mahdollisista jyrkistä luiskista sekä estämällä asiattomien pääsy alueelle. Otto-toiminnan päätyttyä alueen putoamissuojaus huomioidaan maisemoinnin yhteydessä

käyttämällä hyväksi maavalleja, pengerryksiä ja/tai loivennuksia sekä isoja kiviä.

## YVA-menettely

Hankkeen ympäristövaikutukset on selvitetty YVA-lain (252/2017) mukaisessa arviointimenettelyssä. YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä eikä ratkaista sitä koskevia lupa-asioita, vaan sen tavoitteena on tuottaa tietoa päätöksenteon perustaksi.

Tämä asiakirja on ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma), jossa esitetään:

- Hankkeen perustiedot, sen vaihtoehdot sekä tekninen kuvaus
- Hankkeen ja YVA-menettelyn aikataulu sekä suunnitelma osallistumisen ja tiedottamisen järjestämisestä
- Hanke- ja tarkastelualueiden nykytilan kuvaus sekä suunnitelma siitä, mitä vaikutuksia arvioidaan ja millä menetelmillä arvioinnit tehdään.

YVA-menettelyn toisessa vaiheessa laaditaan YVA-ohjelman ja siitä annettujen mielipiteiden ja lausuntojen sekä tehtyjen selvitysten perusteella YVA-selostus, jossa esitetään hankkeen ympäristövaikutukset, niiden merkittävyys sekä arvioidujen vaihtoehtojen vertailu ja haitallisten vaikutusten lieventämiskeinot. Yhteysviranomaisen (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus) tarkistaa YVA-selostuksen riittävyyden ja laadun sekä laatii tämän jälkeen perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista.

Tämän hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin laatimisesta vastaa konsulttityönä AFRY Finland Oy.

## Osallistumis- ja tiedotussuunnitelma

YVA-menettely on avoin prosessi, johon asukkailla ja muilla sidosryhmillä on mahdollisuus osallistua. Asianomaiset voivat osallistua hankkeeseen esittämällä näkemyksensä yhteysviranomaiselle, hankevastaavalle tai YVA-konsultille.

Ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta ja arviointiselostuksesta järjestetään yleisölle tiedotus- ja keskustelutilaisuus nähtävillä olon aikana. Tilaisuuden järjestämisessä seurataan viranomaisten ohjeistusta COVID-19 pandemian johdosta. Lisäksi

hankevastaavalle on mahdollista esittää kysymyksiä ja näkemyksiä puhelimitse tai sähköpostitse. Yleisölle avoin tiedotus- ja keskustelutilaisuus järjestetään myös ympäristövaikutusten arviointiselostuksen valmistuttua.

YVA-menettelyä seuraamaan on koottu seurantar ryhmä, jonka tarkoitus on edistää tiedonkulkua ja -vaihtoa hankkeesta vastaavien, viranomaisten ja muiden sidosryhmien kanssa. Seurantar ryhmän edustajat seuraavat ympäristövaikutusten arvioinnin kulkua ja esittävät mielipiteitään ympäristövaikutusten arvioinnin laadinnasta.

Osana sosiaalisten vaikutusten arviointia on toteutettu asukaskysely, jonka tarkoituksena on selvittää alueen käyttöä sekä hankkeen lähiseudun asukkaiden ja loma-asukkaiden suhtautumista hankkeeseen.

## Hankkeen ja YVA-menettelyn aikataulu

Hanke on tällä hetkellä suunnitteluvaiheessa. Hankkeen YVA-menettely on käynnistetty YVA-lain 8 §:n mukaisella ennakkoneuvottelulla 5.5.2021. Valmistunut YVA-ohjelma jätettiin yhteysviranomaiselle eli Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle syyskuussa 2021.

Ympäristövaikutusten arviointityö tehdään syksyn 2021 ja alkutalven 2022 aikana. YVA-selostus jätetään yhteysviranomaiselle alkuvuonna huhtikuussa 2022, ja yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä on odotettavissa kesällä 2022.

Hankkevastaavan tavoitteena on aloittaa kiviaineksen louhinta vuonna 2024 ja louhintajan on suunniteltu olevan 2–4 vuotta.

## Arvioitavat ympäristövaikutukset ja arviointimenetelmät

Ympäristövaikutuksilla tarkoitetaan hankkeen aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia ympäristöön. YVA-lain mukaisesti arvioinnissa on tarkasteltu hankkeen aiheuttamia ympäristövaikutuksia:

- Väestöön sekä ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen
- Maahan, maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen sekä eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen

- Yhdyskuntarakenteeseen, aineelliseen omaisuuteen, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön
- Luonnonvarojen hyödyntämiseen
- Näiden tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.

Ympäristövaikutuksia selvitetessä painopiste asetetaan merkittäviksi arvioituihin vaikutuksiin, joita tässä hankkeessa arvioitiin olevan erityisesti:

- Ilmanlaatuun (pölyäminen)
- Pohja- ja pintavesiin
- Äänimaisemaan
- Asuinviihtyvyyteen hankkeen lähivaiikutusalueella
- Yhteisvaikutukset suunniteltujen tuulivoimapuistojen kanssa.

## Merkittävimmät ympäristövaikutukset

Kiviaineksen ottohanke sijoittuu alueelle, jonka kasvillisuus koostuu talousmetsistä, hakkuualueista ja metsäojitusalueista. Alueella ei ole juurikaan luonnontilaisia kosteikkoja. Hankealueen viereinen Piipsanneva on ollut Suomen suurin ja yksi Euroopan suurimmista turvetuotantoalueista, mutta tuotanto on jo loppunut viimeisimmän tuotantovuoden oltua 2019. Tuotannosta poistunutta aluetta on nykyään esimerkiksi peltoina, kasvittuneena ja metsittyneenä tai metsitettynä alueina sekä muun muassa kosteikkona. Alueelle suunnitellaan Piipsannevan tuulivoimapuistoa. Hankealuetta on käytetty virkistyskäyttöön: marjastukseen sienestyskäyttöön ja metsästyseen. Alueen käyttö näihin käyttötarkoituksiin estyy, mutta toimintoja voidaan palauttaa alueelle alueen jälkihoidon yhteydessä.

Kummallekaan hankealuerajaukselle (VE1, VE2) ei sijoitu luontoarvojen kannalta huomioitavia kohteita, kuten suojeltavia luontotyyppisiä, vesiluontotyyppisiä, metsälakikohteita tai uhanalaisia luontotyyppisiä, eikä alueilla ole havaittu suojelullisesti huomioitavia kasvilajiesiintymiä. Suoalueet ovat voimakkaasti muuttuneita ojituksen myötä ja metsittyneitä. Piipsannevan suunniteltu kiviaineksenottoalue on kokonaisuudessaan hyvin voimakkaan ihmistoiminnan muokkaamaa aluetta, eikä siellä ole lainkaan luonnontilaisia elinympäristöjä. Kaikki Natura-alueverkoston kohteet sijaitsevat yli kymmenen kilometrin etäisyydellä hankkeesta. Pitkästä

etäisyydestä johtuen Natura-alueille ei kohdistu vaikutuksia.

Minkään hankevaihtoehdon mukaiselle hankealueelle ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Lähimmät asuinrakennukset sijoittuvat noin 1,1 km etäisyydelle VE1:n ja VE3:n mukaisesta hankealueesta. Lähin asuinrakennus VE2:n mukaisesta hankealueesta sijaitsee noin 1,8 km etäisyydellä sen lounaispuolella. Alueen länsipuolelle sijoittuu kolme lomarakennusta siten, että kaksi eteläisintä niistä sijaitsee noin 150 m etäisyydellä VE1:n ja VE3:n mukaisesta hankealueesta ja pohjoisin sijaitsee noin 550 m etäisyydellä. Suunniteltu kiviaineksen ottoalue sijoittuu hankealueelle siten, että lähin lomarakennus sijaitsee siitä noin 410 m etäisyydellä.

Välittömästi VE1:n ja VE3:n mukaisen hankealueen luoteis/länsipuolella sijaitsee Koivikonperän pohjavesialue (11071009, 1 lk). Etäisyys pohjavesialueesta VE1:n mukaiselle ottoalueelle on lähimmillään noin 300 metriä ja VE2:n ottoalueelle noin 400 metriä. Lähimmät muut pohjavesialueet, Savaloja, Palomäki, Nevalanmäki ja Telinkangas, sijoittuvat noin 6–8 km etäisyydelle hankealueesta.

Kaikki vaihtoehdot VE1, VE2 ja VE3 ovat vaikutukset huomioiden toteuttamiskelpoisia.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset ovat toisiaan vastaavia toiminnan kokoluokan ollessa sama. VE3:n vaikutukset riippuvat vaihtoehdon toteutustavasta. Vaihtoehdon vaikutukset voivat olla pitkäaikaisempia sekä pölyn ja melun suhteen suurempia mikäli toiminta on käynnissä yhtä aikaa molemmilla alueilla (VE1 ja VE2).

Hankealueen läheisyydessä ei ole vakituisia asuntoja. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat vapaa-ajanasunnot on huomioitu erityisesti melu-, pöly- ja maisemavaikutusten arvioinnissa.

Hankkeen yhdeksi merkittävimmiksi vaikutuksiksi on tunnistettu luonnonvarojen hyödyntäminen ja vaikutukset maaperään (hanke perustuu uusiutumattoman luonnonvaran hyödyntämiseen). Hankkeessa hyödynnetään kiviainesta, joten vaikutukset maaperään ovat pysyviä, mutta paikallisia. Kiviaineksen hyödyntäminen yhdessä sijainnissa säästää kiviaineksen ottoa muilla kiviaineksenottoalueilla.

Merkittävimmiten vaikutuksiksi on arvioitu myös pintavesi- ja meluvaikutukset. Vaikutuksia pintavesiin aiheutuu louhinnan aiheuttamista typpipäästöistä, joita voidaan vähentää oikealla työn suunnittelulla. Louhinta- ja murskaustoiminta aiheuttaa melua. Melumallinnuksella on arvioitu melun suuruutta lähimmissä häiriintyvissä kohteissa sekä keinoja vähentää hankkeen meluvaikutuksia. Hankkeen kestolla on suoraan vaikutus melu- ja pintavesivaikutusten keston. Hankkeen kesto on rajattu. Melu- ja pintavesivaikutukset päättyvät toiminnan päätyttyä.

Pohjavesivaikutuksia on arvioitu kallion laatuun perustuen. Hankkeella ei ole arvioitu olevan merkittäviä vaikutuksia pohjaveteen tai vedenottamoihin.

Vaikutukset kasvillisuuteen ja eläimiin ovat paikallisia ja eläimillä on mahdollisuus löytää vastaava elinympäristö hankealueen läheisyydestä.

Pölyämistä on tarkasteltu mallinnuksen avulla. Toiminnasta aiheutuva pöly jää pääasiassa toiminta-alueelle eikä siitä aiheudu haittaa lähimpiin vapaa-ajan asutuksiin.

Hanke voi vaikuttaa lähimpien kiinteistöjen viihtyvyyteen, sillä toiminnan äänet ja räjäytysten aiheuttama maaperän värähtely voivat olla aistittavissa suuremmallakin etäisyydellä. Hankkeesta ei aiheudu terveysvaikutuksia asukkaille.

Hankkeen toteutus on sidottu Piipsannevan ja Tuulinkaarron tuulivoimapuistojen toteutukseen, kiviainesta ei käytetä näiden hankkeiden ulkopuolella. Piipsannevan kiviaineksenotto hanke keskittää rakentamisen vaikutuksia hankealueille, kun suuri osa rakentamisesta tarvittavasta materiaalista voidaan tuottaa rakennuspaikkojen välittömässä läheisyydessä. Tämä vähentää rakennushakkeiden hiilidioksidipäästöjä ja liikennevaikutuksia.

## YVA-TYÖRYHMÄ JA REFERENSSIT

Ympäristövaikutusten arviointiohjelman laatimisesta on vastannut konsulttityönä AFRY Finland Oy. YVA-työryhmän asiantuntijat on esitetty oheisessa taulukossa 1.

Taulukko 0-1. YVA-konsultin työryhmä ja heidän pätevyytensä.

| KOULUTUS                                                        | NIMI           | ROOLI                                                                                                                    | KOKEMUS                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>DI</b> Rakennus- ja ympäristötekniikka                       | Liisa Suho-    | YVA-selostusvaiheen projektipäällikkö. Riskit, liikenne, talous, turvallisuus.                                           | Yli 10 vuoden kokemus kiviainetuoteteollisuudesta, josta noin 7 vuotta kiviaineksen ottotoiminnan edellyttämien YVA-menettelyjen ja lupien hallinnasta. Vahva kokemus myös kiviaineksen ottotoiminnan tarkkailuista sekä sidosryhmäyhteistyöstä. |
| <b>FM</b> Luonnonmaantiede                                      | Ari Nikula     | YVA-ohjelmavaihe: projektipäällikkö, ihmisiin kohdistuvat vaikutukset, terveys, ilmasto, liikenne, talous, turvallisuus. | Yli 10 vuoden kokemus useiden toimialojen YVA-menettelyistä laaja-alaisesti eri rooleissa (projektipäällikkö/-koordinaattori/asiantuntija. Toteuttanut muun muassa lukuisia sosiaalisten vaikutusten arviointoja.                                |
| <b>FM</b> Maaperägeologia                                       | Heidi Rahikala | Projektikoordinaattori, luonnonvarojen hyödyntäminen, riskit ja turvallisuus                                             | 4 vuoden kokemus erilaisista YVA-hankkeista. Laaja kokemus louhintasuunnittelusta- ja mallinnoista sekä maa- ja kallioperän tutkimuksista liittyen muun muassa maa-aineksen ottoon.                                                              |
| <b>Ins. YAMK</b> Ympäristöteknologia, Kestävä kaupunkiympäristö | Ida Montell    | Maankäyttö ja kaavoitus, maisema                                                                                         | Yli 6 vuoden kokemus monipuolisista maankäytön ja kaavoituksen suunnittelu- ja arviointitehtävistä sekä maisemavaikutuksista.                                                                                                                    |
| <b>DI</b> Konetekniikka                                         | Tapio Lukkari  | Melu ja värinä                                                                                                           | Monipuolinen 4 vuoden kokemus erilaisten hankkeiden (muun muassa teollisuus, kaivokset, liikenne) melu- ja värinävaikutusten arvioinnista, ml. melumallinnukset.                                                                                 |
| <b>FM</b> Maaperägeologia                                       | Pekka Keränen  | Maa- ja kallioperä, pohjavedet                                                                                           | 10 vuoden kokemus YVA-menettelyistä: vastannut lukuisien YVA-hankkeiden maa- ja kallioperään sekä pohjaveden liittyneistä vaikutusarvioinneista. Laaja                                                                                           |

| KOULUTUS    |                       | NIMI                                  | ROOLI                       | KOKEMUS                                                                                                                                                                       |
|-------------|-----------------------|---------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             |                       |                                       |                             | kokemus pohjavesiselvityksistä.                                                                                                                                               |
| <b>FT</b>   | Luonnonmaantiede      | Eeva-Leena Anttila                    | Pintavedet                  | Yli 10 vuoden kokemus vesistötarkkailuista ja vesistövaikutusarvioinneista YVA-hankkeissa.                                                                                    |
| <b>DI</b>   | Teknillinen fysiikka  | Hannu Lauri                           | Ilmanlaatu                  | Ympäristömallinnuksen asiantuntija, 20 vuoden kokemus erityyppisistä ilmakehään (ml. pöly) ja vesistöön liittyvistä mallinnuksista ympäristövaikutusten arviointiin liittyen. |
| <b>FM</b>   | Biologia (kasvitiede) | Sari Ylitulkkila                      | Kasvillisuus, luontotyypit  | Monipuolista kokemusta lähes 20 vuoden ajalta erilaisten hankkeiden kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksistä sekä luontovaikutusten arvioinneista ja Natura-arvioinneista.  |
| <b>FM</b>   | Biologia (ekologia)   | Terhi Alsila                          | Linnusto, muu eläimistö     | Monipuolista kokemusta erilaisista luontoselvityksistä. Reilu vuoden kokemus YVA-hankkeiden linnusto- ja luontoarvioinneista.                                                 |
|             |                       | Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu Oy | Arkeologinen inventointi    | Yli 10 vuoden monipuolinen kokemus erilaisten hankkeiden arkeologisista inventoinneista.                                                                                      |
| <b>Tekn</b> |                       | Jukka Korhonen                        | Paikkatietoaineisto, kartat | Lähes 30 vuoden paikkatieto-osaaminen ja YVA-kokemus. Vastannut karttamateriaaleista erilaisissa hankkeissa: muun muassa YVA-, lupa- ja kaavamenettelyt.                      |
| <b>DI</b>   | Ympäristötekniikka    | Maiju Lahtinen                        | Ilmasto                     | Kolmen vuoden ammatillinen kokemus ja kahden vuoden kokemus ilmasto-vaikutusten arvioinneista.                                                                                |
| <b>FM</b>   | Kemia                 | Anneli Wichmann                       | Louhinnan vaikutus vesiin   | Yli 10 vuoden kokemus vesikemiasta sekä maaperävesi vuorovaikutuksista, usean vuoden kokemus kaivannaisjätteistä ja geokemiallisesta mallinnuksesta.                          |

| KOULUTUS |           | NIMI               | ROOLI                                        | KOKEMUS                                                                                                                                 |
|----------|-----------|--------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| FM       | Maantiede | Stella Selin-heimo | Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset, elinkeinot | Yli kuuden vuoden ammatillinen kokemus, joista noin neljä vuotta erilaisia sosiaalisten vaikutusten arviointihankkeita eri sektoreilla. |

AFRY on toteuttanut lukuisia YVA-menettelyistä liittyen teollisuuden, energiantuotannon ja kaivosten hankkeisiin. Vaikutuksiltaan vastaavaa toimintaa kuin Piipsannevan kiviaineksenottohanke ovat olleet Inkoon tuotantoalueen tuotantokapasiteetin ja materiaali-tehokkuuden nostamisen ympäristövaikutusten arviointimenettely (Rudus Oy, 2016) ja Kalliolämpövaraston YVA-tarveharkintamenettely ja YVA-menettely (Vantaan energia, 2020). Edellä mainittujen lisäksi YVA-selostusvaiheen projektipäällikkö on ollut mukana Massax Oy:n Massaholmin kiviainesalue ja maankaatopaikan YVA-menettelyssä sekä Rudus Oy:n Bastukärr kiviainesalue ja maankaatopaikan YVA-menettelyssä tilaajan edustajana.

## TERMIT JA LYHENTEET

YVA-selostuksessa on käytetty seuraavia termejä ja lyhenteitä:

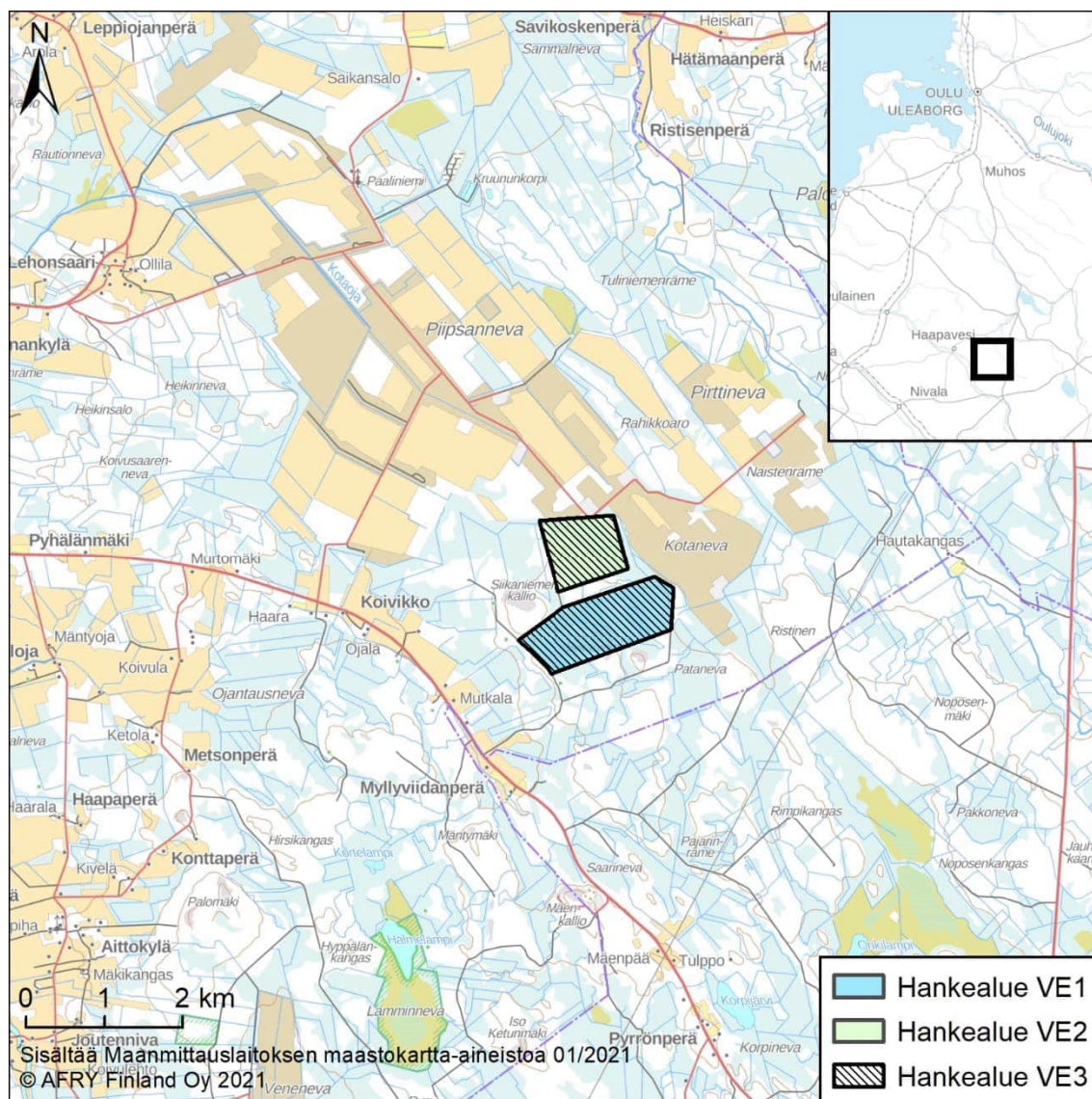
| TERMI                   | SELITE                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ELY-keskus</b>       | Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>FINIBA-alue</b>      | Kansallisesti tärkeä lintualue (Finnish Important Bird Area).                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Hankevas-taava</b>   | Taho, joka haluaa toteuttaa YVA-menettelyn kohteena olevan hankkeen ja joka vastaa YVA-menettelyn toteutuksesta. Tässä hankkeessa Piipsan Tuulivoima Oy.                                                                                                                                                    |
| <b>IBA-alue</b>         | Kansainvälisesti tärkeä lintualue (Important Bird and Biodiversity Area).                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Hankealue</b>        | Hankealueella tarkoitetaan tässä YVA-ohjelmassa aluetta, jossa kiviaineksen ottoa ja varastointia harjoitetaan. Hankkeessa on kaksi vaihtoehtoista hankealuetta (VE1 ja VE2). Hankealue pitää sisällään ottoalueen lisäksi muun muassa tukitoiminto-, murskaus- ja varastointialueet sekä vesienkäsittelyn. |
| <b>Jälkikäyttö</b>      | Ottamisalueen maankäyttömuoto ottamisen päätyttyä.                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Kaivan-naisjäte</b>  | Kallio- tai maaperässä luonnollisesti esiintyvän orgaanisen tai epäorgaanisen aineksen irrotuksessa taikka sen varastoinnissa, rikastamisessa tai muussa jalostamisessa syntyvä jäte.                                                                                                                       |
| <b>KVL</b>              | Vuoden keskimääräinen vuorokausiliikenne.                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Louhe</b>            | Kalliosta yleensä räjäyttämällä irrotettu kiviaines.                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Louhos</b>           | Alue, josta louhittua kiveä voidaan hyödyntää louheena tai murskeen raaka-aineena.                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>MAALI-alue</b>       | Maakunnallisesti tärkeä lintualue.                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>MRL</b>              | Maankäyttö- ja rakennuslaki.                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Murske</b>           | Murskaustuotteiden yhteisnimitys. Murskeet jaetaan niiden valmistamiseen käytetyn raaka-aineen perusteella. Kalliomurske on kalliosta irrotetun louheen murskauksessa ja seulonnassa saatu kiviaines.                                                                                                       |
| <b>metriä (mpy)</b>     | Metriä merenpinnan yläpuolella.                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>m<sup>3</sup>ctr</b> | Teoreettinen kiintotilavuus. Kuvaa leikattavan maan tilavuutta luonnontilaisessa tiiviudessa mitattuna piirustuksista teoreettisin mitoin käyttämällä sovittuja määramittaussääntöjä.                                                                                                                       |
| <b>Ottoalue</b>         | Alue, jossa varsinainen kiviainesten ottaminen, eli louhinta, tapahtuu.                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Pohjavesi</b>        | Pohjavesi on vettä, joka täyttää avoimet tilat maa- ja kallioperässä. Pohjavettä syntyy, kun sade- tai pintavesi imeytyy maakerrosten läpi tai virtaa kallioperän rakoihin.                                                                                                                                 |
| <b>Pohjavesi-alue</b>   | Geologisin perustein rajattu maaperän muodostuma tai kallioperän vyöhyke, joka mahdollistaa merkittävän pohjaveden virtauksen tai vedenoton.                                                                                                                                                                |

|                           |                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>PM10</b>               | Hengitettäviksi hiukkasiksi (PM10 eli Particulate Matter <10) kutsutaan halkaisijaltaan alle 10 mikrometrin (µm) hiukkasia.                                                                                                                |
| <b>Rikotus</b>            | Louhinnan yhteydessä syntyneiden louheen käyttötarkoitukseen ylisuurten lohcareitten pienentämistä kaivinkoneen lisälaitteena olevan hydraulisen iskuvasaran, pudotusjärkäleen tai muun vastaavan menetelmän avulla.                       |
| <b>RKY</b>                | Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristökohde.                                                                                                                                                                          |
| <b>SAC-alue</b>           | Luontodirektiivin perusteella Natura 2000-verkostoon valittu alue (Special Areas of Conservation).                                                                                                                                         |
| <b>SPA-alue</b>           | Lintudirektiivin perusteella Natura 2000-verkostoon valittu alue (Special Protection Area).                                                                                                                                                |
| <b>Suunnitelma-alue</b>   | Ottoaluetta laajempi alue, joka sisältää muun muassa tuotteiden varastointialueen, tukitoiminnot ja vesienkäsittelyn.                                                                                                                      |
| <b>SVA</b>                | Sosiaalisten vaikutusten arviointi.                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Tukitoimintoalue</b>   | Suunnitelma-alueen osa, jossa säilytetään, huolletaan ja tankataan kuljetuskalustoa sekä käsitellään ja varastoidaan polttonesteitä, öljyjä ja kemikaaleja ja harjoitetaan jätehuoltotoimintoja.                                           |
| <b>VNA</b>                | Valtioneuvoston asetus.                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Yhteysviranomainen</b> | Viranomainen, joka ohjaa ja valvoo YVA-menettelyä sekä laatii viranomaisen lausunnon YVA-ohjelmasta ja perustellun päätelmän YVA-selostuksesta. Tässä hankkeessa Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus.                                            |
| <b>YVA</b>                | Ympäristövaikutusten arviointi.                                                                                                                                                                                                            |
| <b>YVA-konsultti</b>      | Taho, joka vastaa ympäristövaikutusten arviointiohjelman ja -selostuksen laatimisesta, eli arvioi hankkeen ympäristövaikutukset hanke-vastaavan toimeksiannosta. Konsultilla on käytössään riippumaton asiantuntijoista koostuva työryhmä. |
| <b>YVA-ohjelma</b>        | YVA-ohjelmassa esitetään hankealueen nykytila sekä suunnitelma siitä mitä vaikutuksia YVA-selostusvaiheessa selvitetään ja miten selvitykset tehdään.                                                                                      |
| <b>YVA-selostus</b>       | YVA-selostuksessa esitetään vaikutusarvioiden tulokset ja vertaillaan niitä hankevaihtoehtojen kanssa. Selostuksessa esitetään myös ympäristövaikutusten lieventämiskeinot sekä kuvaus vaikutusten seurannasta.                            |

# 1 JOHDANTO

Piipsan Tuulivoima Oy suunnittelee tuulivoimapaiston rakentamista Haapaveden Piipsannevan alueelle. Tuulivoimapaiston infrastruktuurin rakentaminen edellyttää merkittävässä määrin kiviainesta, jota käytetään tiestön rakentamiseen (uudet yhteydet ja parannettavat olemassa olevat yhteydet), tuulivoimaloiden asennuskenttien pohjarakentamiseen sekä myös voimaloiden perustusten betonin valmistamiseen.

Tässä ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä (YVA-menettelyssä) tunnistetaan, arvioidaan ja kuvataan Piipsannevan tuulivoimapaiston rakentamiseen liittyvän kiviaineksen oton ja alueen mahdollisen betonin valmistuksen keskeiset ympäristövaikutukset. Hankkeessa on kolme toteutusvaihtoehtoa (VE1, VE2 ja VE3), joista VE1 ja VE2 eroavat toisistaan sijainnillisesti. VE3 kattaa sekä VE1:n että VE2:n mukaiset toiminnot. Hanke sijoittuu Haapavedelle Piipsannevan suunnitellun tuulivoimapaistoalueen yhteyteen (Kuva 1-1). Hankevaihto-ehdoissa VE1 ja VE2 otettavan aineksen kokonaismäärä on noin 1,1 miljoona m<sup>3</sup>tr ja VE3:ssa noin 2,2 miljoona m<sup>3</sup>tr. Kiviainesta on mahdollista käyttää myös Tuulikaarron tuulivoimapaiston rakentamisessa, jota Piipsan Tuulivoima Oy suunnittelee välittömästi Piipsannevan tuulivoimapaiston itä/eteläpuolelle (ks. Kuva 2-5).



Kuva 1-1. Hankevaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 mukaiset aluerajaukset. VE3 kattaa sekä VE1:n että VE2:n mukaiset toiminnot.

Tässä ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa esitetään tiedot hankkeesta ja sen vaihtoehtoista, suunnittelun aikataulusta, suunnitelma siitä, mitä ympäristövaikutuksia tämän menettelyn yhteydessä selvitetään ja miten selvitykset tehdään sekä suunnitelma osallistumisen ja tiedottamisen järjestämisestä.

Hanke on tällä hetkellä esisuunnitteluvaiheessa. Vuoden 2022 aikana YVA-menettely saatetaan loppuun. Projektin toteutus alkaa suunnitelmien mukaan vuonna 2024 ja kestää kokonaisuudessaan 2–10 vuotta. Projektin toteutusaikatauluun vaikuttaa Piipsannevan ja Tuulienkaarron tuulivoimapuistojen rakentamisaikataulu.

## 2 HANKKEEN KUVAUS JA ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT

### 2.1 YVA-menettelyn osapuolet

**Hankkeesta vastaava** on Piipsan Tuulivoima Oy, joka on Puhuri Oy:n sisaryhtiö. Puhuri Oy on suomalainen tuulipuistoja kehittävä ja puistojen valmistuessa omistajilleen sähköä tuottava yhtiö. Puhuri Oy:llä ja Piipsan Tuulivoima Oy:llä on sama omistajapohja: Katternö ryhmä, Suomen Voima Oy, Valkeakosken Energia Oy ja Ålands Elan-  
delslag. Piipsan Tuulivoima Oy:n tavoitteena on kehittää, rakentaa, operoida ja omistaa tuulivoimaa Haapaveden kaupungissa ja sen lähiseudulla. Piipsan Tuulivoima Oy rakentaa tuulivoimaa tuulisille, mutta ympäristön ja ihmisten kannalta järkeville paikoille.

**Yhteysviranomaisena** hankkeessa toimii Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Yhteysviranomainen vastaa ympäristövaikutusten arvioinnin riittävyyden tarkistamisesta sekä ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain mukaisen perustellun päätelmän tekemisestä.

Hankkeen **YVA-konsulttina** toimii Piipsan Tuulivoima Oy:n toimeksiannosta AFRY Finland Oy, joka vastaa ympäristövaikutusten arviointiohjelman ja -selostuksen laatimisesta, eli arvioi hankkeen ympäristövaikutukset. Konsultilla on käytössään riippumaton asiantuntijoista koostuva työryhmä, jonka jäsenet ja heidän pätevyydet on esitelty tämän YVA-ohjelman alussa.

### 2.2 Hankkeen tausta, tarkoitus ja aikataulu

Tässä YVA-menettelyssä tarkasteltavan hankkeen tarkoituksena on tuottaa kiviainesta ja betonia suunnitellun Piipsannevan tuulivoimapuiston rakentamista varten. Kiviainesta on mahdollista käyttää myös viereen suunnitellun Tuulikaarron tuulivoimapuiston rakentamisessa. Tuulivoimahankkeiden, ja näin myös kiviainesottohankkeen taustalla on hankevastaavan tavoite osaltaan pyrkiä niihin ilmastopoliittisiin tavoitteisiin, joihin Suomi on kansainvälisin sopimuksin sitoutunut. Tuulivoimahankkeet vahvistavat Suomen energiahuoltoa ja edistävät energiaomavaraisuutta. Lisäksi hankkeet edesauttavat uusiutuvan energian tuotannon lisäämistä ja sitä kautta hiilineutraalisuustavoitteen toteutumista. Sanna Marinin hallitusohjelman (2019) tavoitteena on, että Suomi on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja ensimmäinen fossiilivapaa hyvinvointiyhteiskunta.

Pohjois-Pohjanmaan maakuntahallitus on hyväksynyt 15.2.2021 Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartan 2021–2030 - Kohti hiilineutraalia Suomea (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021a). Ilmastotiekartta päivittää vuodelta 2010 ja 2012 olevat Pohjois-Pohjanmaan ilmastostrategian ja energiasstrategian yhteiseksi maakunnan ilmastotavoitteita ja toimenpiteitä määrittäväksi ilmastotiekartaksi ja kiteyttää Pohjois-Pohjanmaan ilmastotyön tulevien vuosien suuntaa. Ilmastotiekartan mukaan ”Pohjois-Pohjanmaa on jatkossakin uusiutuvan ja vähäpäästöisen energian maakunta. Maakunnassa kehitetään ja lisätään fossiilittoman energian tuotantoa, älykkäitä energiajärjestelmiä ja energiatehokkuutta. Pohjois-Pohjanmaa on vahvasti mukana tulevaisuuden energiamuotojen kehittämisessä ja energiatalouden murroksen aiheuttamien haasteiden ratkaisemisessa.” Fossiilista energiaa korvaavaa uusiutuvan energian tuotantoa

edistetään maakunnan vahvuuksiin pohjautuen, joista yksi on tuulivoima. Vähäpäästöisen, tehokkaan ja joustavan, energiajärjestelmän kehittämisen yhteydessä mainitaan muun muassa hajautettu uusiutuvan energian tuotanto.

Pohjois-Pohjanmaan liitto on aloittanut maakuntaohjelman 2022–2025 valmistelun 19.10.2020 (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021b). Yksi läpileikkaavista teemoista käsittelee ympäristöä ja kestävä kehitystä, joiden sisältökärkenä on muun muassa energiantuotanto, ja siihen liittyen muun muassa fossiilisen energian korvaaminen. Maakuntaohjelma ja siihen liittyvä ympäristöselostus ovat maakuntavaltuuston hyväksymiskäsittelyssä joulukuussa 2021.

Tässä YVA-menettelyssä tarkasteltavan hankkeen myötä saadaan kiviainesta Piipsannevan tuulivoimapuiston tiestön rakentamiseen (uudet yhteydet ja parannettavat olemassa olevat yhteydet), voimaloiden asennuskenttien pohjarakentamiseen sekä betonia tuulivoimaloiden perustuksiin. Materiaaleja voidaan käyttää myös Tuulenkaarron tuulivoimapuiston rakentamisessa. Hankkeen keskeinen tavoite on tuottaa rakentamisessa tarvittava kiviaines mahdollisimman lähellä tuulivoimapuistoa. Tarkasteltava kiviainesottoalue sijaitsee puiston välittömässä läheisyydessä, minkä ansiosta rakentamisen aikaiset liikenteen pakokaasupäästöt minimoidaan, kuten myös muut raskaasta liikenteestä koituvat haitat, kuten melu ja pölyäminen. Kuljetukset rakennuskohteille toteutetaan suoraan kiviainesottoalueelta yleisten teiden ulkopuolella, minkä ansiosta raskaasta liikenteestä ei aiheudu tältä osin vaikutuksia muulle liikenteelle esimerkiksi liikenteen sujuvuuden ja turvallisuuden tai teiden kuntoon liittyvien seikkojen näkökulmasta. Myös betonin valmistus lähellä käyttökohdetta paikalla louhitusta kiviaineksesta vähentää Tuulivoimapuistojen rakentamisesta aiheutuvia liikenteen päästöjä ja häiriötä.

Louhittavissa olevan kiviaineksen määrä (VE1:ssä ja VE2:ssa noin 1,1 miljoonaa m<sup>3</sup>ktr, VE3:ssa noin 2,2 miljoonaa m<sup>3</sup>ktr) kattaa tarvittaessa myös Piipsannevan tuulivoimapuiston voimaloiden perustusten betonin valmistuksessa tarvittavan määrän. Mikäli tuulivoimaloiden betoni valmistetaan paikan päällä, minimoidaan tällöin myös betonikuljetusten vaikutukset. Betonin valmistuspaikka ratkeaa kuitenkin vasta hankkeen myöhemmässä vaiheessa. Taulukkoon 2-1 on koottu Hankkeen kesto ja otettavat kiviaineksen määrät.

*Taulukko 2-1. Piipsannevan kiviaineksen ottohankkeen ottomäärät ja toiminnan kesto.*

|                                                | <b>VE1</b> | <b>VE2</b> | <b>VE3</b> | <b>Betonin valmistus kaikissa vaihtoehdoissa</b>    |
|------------------------------------------------|------------|------------|------------|-----------------------------------------------------|
| Louhintamäärä (ohjeellinen m <sup>3</sup> ktr) | 1 100 000  | 1 100 000  | 2 200 000  |                                                     |
| Toiminnan kesto, vuotta                        | 2–4        | 2–4        | 4–10       | Tuulivoimapuistojen rakentamisaikataulun mukaan.    |
| Keskimääräinen otto vuodessa                   | 275 000    | 275 000    | 200 000    | betonin valmistus noin 1000 m <sup>3</sup> päivässä |
| Maksimi otto vuodessa                          | 550 000    | 550 000    | 550 000    |                                                     |

Mikäli kiviainesta on riittävästi yli Piipsannevan tuulivoimapuiston rakentamisessa tarvittavan määrän, on sitä mahdollista käyttää myös Tuulikaarron tuulivoimapuiston rakentamisessa, jota niin ikään suunnitellaan kiviainesottoalueen välittömään läheisyyteen. Rakentamisessa tarvittava kiviaineksen määrä tarkentuu tuulivoimapuistojen tarkemmassa suunnittelussa myöhemmin.

Hankkeessa tarkasteltavan kiviainesten oton määrä ylittää YVA-lain hankeluettelon kynnysarvot (otettava ainesmäärä on vähintään 200 000 kiintokuutiometriä vuodessa tai ottamisalueen pinta-ala on yli 25 hehtaaria). Hankevastaavan tavoitteena on aloittaa kiviaineksen louhinta vuonna 2024 ja louhinta-ajan on suunniteltu olevan 2–10 vuotta.

## 2.3 Hankkeen sijainti ja maankäyttötarve

Hankealue sijoittuu Haapaveden kaupungin itäosaan lähelle Kärämäen kunnanrajaa Piipsannevan entisen turvetuotantoalueen eteläpuolelle ja yhdystien 7 980 (Kytökyläntie / Pyrrönperäntie) itäpuolelle (Kuva 1-1). Hankealueelta on noin 14 km Haapaveden keskusta, 13 km Kärämäen keskusta ja 15 km Piippolan keskusta, joka sijaitsee Siikalatvan kunnassa.

YVA-menettelyssä tarkastellaan kolmea toteutusvaihtoehtoa (VE1, VE2 ja VE3). VE1:n ja VE2:n mukaiset hankealueet ovat vaihtoehtoiset ja ne poikkeavat toisistaan sijainnin suhteen. VE3 kattaa sekä VE1:n että VE2:n mukaiset toiminnot (ks. Kuva 1-1). Betononvalmistus sisältyy kaikkii hankevaihtoehtoihin. VE1:n mukaisen hankealueen pinta-ala on noin 133 ha ja se on tällä hetkellä metsätalouskäytössä. Alueen eteläosaan sijoittuu Siikaniemen kallioalue, joka on osittain avokalliota ja sen korkein kohta on noin tasolla +130 metriä (mpy) (Kuva 2-1). Maasto laskee koillisen suuntaan siten, että alueen koillisin osa on noin tasolla +105 metriä (mpy). VE2:n mukaisen hankealueen pinta-ala on noin 78 ha ja myös se on metsätalouskäytössä. Alueen itäosaan sijoittuu kallioalue, jonka korkein kohta on noin tasolla +117 metriä (mpy) (Kuva 2-2). Maasto laskee koillisen / pohjoisen suuntaan siten, että alueen pohjoisosa on noin tasolla +100 metriä (mpy). VE3:n mukaisen hankealueen pinta-ala on kokonaisuutena noin 211 ha.



Kuva 2-1. Siikaniemen avokallioaluetta VE1:n ja VE3:n mukaisella hankealueella. Kuva 4.8.2021.



*Kuva 2-2. Pirttikankaan kallioaluetta VE2:n ja VE3:n mukaisella hankealueella. Kuva 4.8.2021.*

Alueelle johtaa yhdystieltä 7 980 Siikaniemen metsätie. Aivan VE2:n ja VE3:n mukaisen hankealueen pohjoisosaa sivuaa Piipsannevan entisen turvetuotantoalueen asfaltoitu tie. Hankealuerajauksille ei sijoitu rakennuksia, mutta VE2:n ja VE3:n mukaisella alueella sijaitsee Haapaveden seurakunnan omistama laavu (ks. Kuva 6-6).



*Kuva 2-3. Siikaniemen metsätie VE1:n ja VE3:n mukaisen hankealueen eteläpuolella. Kuva 4.8.2021.*

Hankealueen viereinen Piipsanneva on ollut Suomen suurin ja yksi Euroopan suurimmista turvetuotantoalueista, mutta tuotanto on jo loppunut viimeisimmän tuotantovuoden oltua 2019. Suurin osa tuotannosta poistuneesta alueesta on nykyään maatalouskäytössä esimerkiksi viljapeltoina (Kuva 2-4), mutta alueella on myös luontaisesti kasvittuneita ja metsittyneitä tai metsitettyjä alueita sekä muun muassa kosteikkoja.



Kuva 2-4. Piipsannevan entistä turvetuotantoaluetta VE2:n ja VE3:n mukaisen hankealueen pohjoispuolella. Kuva 4.8.2021.

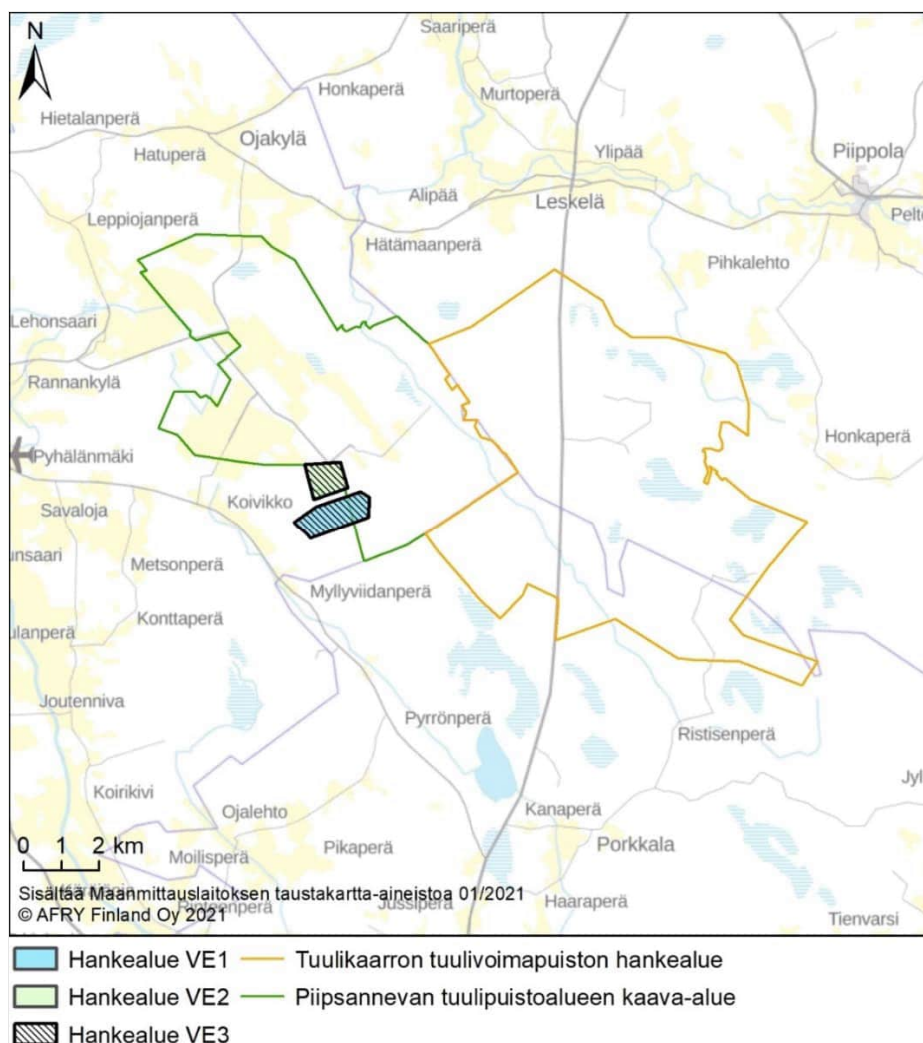
## 2.4 Arvioitavat vaihtoehdot

Hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa (YVA) tarkasteltavat hankevaihtoehdot ovat:

- Vaihtoehto 0 (VE0): hanketta ei toteuteta.
- Vaihtoehto 1 (VE1): kalliokiviainesten otto toteutetaan kuvassa 1-1 esitetyltä VE1:n mukaiselta hankealueelta. Otettavan aineksen kokonaismäärä on noin 1 100 000 m<sup>3</sup>ktr (teoreettinen kiintotilavuus). Hankealueen pinta-ala on noin 133 hehtaaria ja sen sisällä olevan ottoalueen pinta-ala on 28,3 hehtaaria. Betonin valmistus.
- Vaihtoehto 2 (VE2): kalliokiviainesten otto toteutetaan kuvassa 1-1 esitetyltä VE2:n mukaiselta hankealueelta. Otettavan aineksen kokonaismäärä on noin 1 100 000 m<sup>3</sup>ktr (teoreettinen kiintotilavuus). Hankealueen pinta-ala on noin 78 hehtaaria ja sen sisällä olevan ottoalueen pinta-ala on 32,3 hehtaaria. Betonin valmistus.
- Vaihtoehto 3 (VE3): kalliokiviaineisten otto toteutetaan kuvassa 1-1 esitetyiltä VE1:n ja VE2:n mukaisilta hankealueilta. Otettavan aineksen kokonaismäärä on noin 2 200 000 m<sup>3</sup>ktr (teoreettinen kiintotilavuus). Hankealueen pinta-ala on yhteensä noin 211 hehtaaria ja sen sisällä olevien ottoalueiden pinta-ala on yhteensä 60,6 hehtaaria. Betonin valmistus.

## 2.5 Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin

Tässä YVAssa tarkasteltava kiviaineisten otto liittyy suoraan Haapaveden Piipsannevan tuulivoimapuiston rakentamiseen, jota Piipsan Tuulivoima Oy suunnittelee (Kuva 2-5). Hankkeelle on laadittu ympäristövaikutusten arviointiselostus (8.5.2020) ja yleiskaava on hyväksytty Haapaveden kaupunginvaltuustossa 22.2.2021. Kaavasta on valittu Pohjois-Suomen hallinto-oikeuteen, joten se ei ole vielä lainvoimainen (tilanne maaliskuussa 2022). Yleiskaava mahdollistaa laajimmillaan yhteensä 39 tuulivoimalan rakentamisen kaava-alueelle ja voimaloiden korkeus on enimmillään 300 metriä. Kaava-alueen pinta-ala on noin 4 200 hehtaaria.



Kuva 2-5. Hankealueen sijainti ja Piipsannevan tuulivoimapuiston kaava-alue sekä Tuulikaarron tuulivoimapuiston alustava hanke/kaava-aluearajaus.

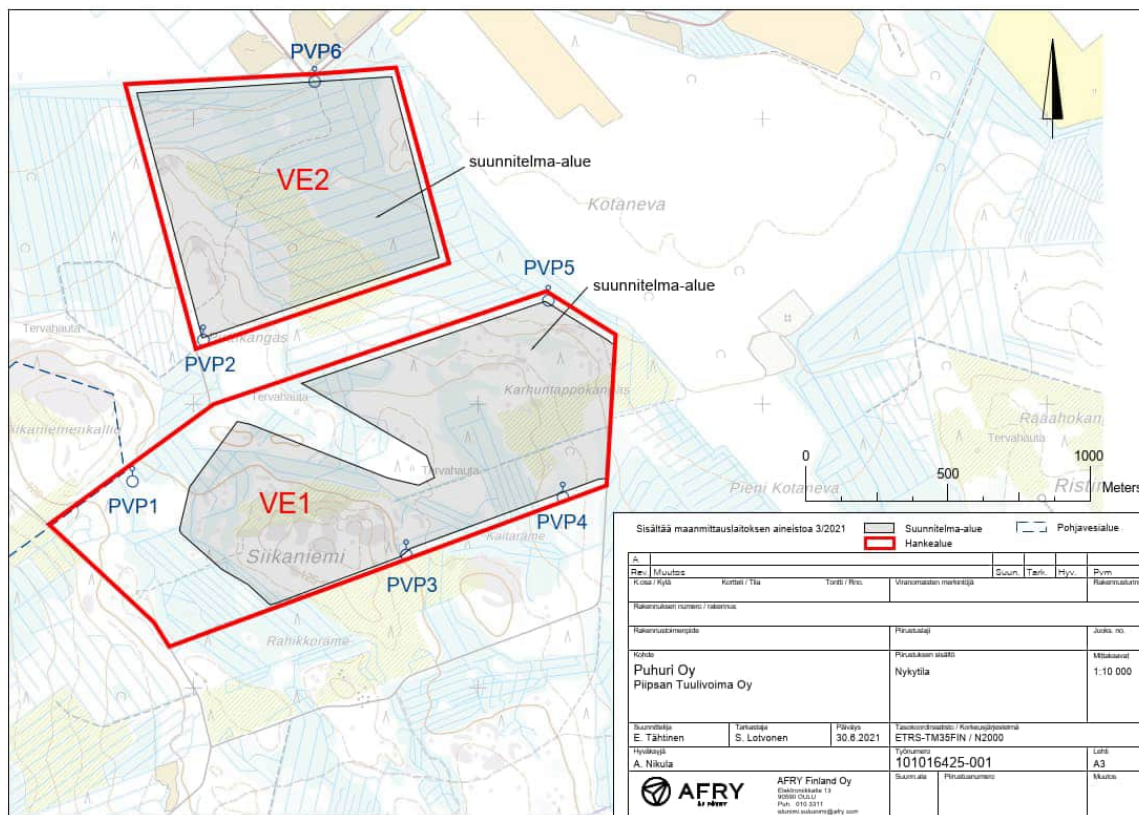
Mikäli kiviainesta on riittävästi, voidaan sitä käyttää myös Piipsan Tuulivoima Oy:n suunnitteleman Tuulikaarron tuulivoimapuiston rakentamisessa. Puisto sijoittuu välittömästi Piipsannevan tuulivoimapuiston itä/eteläpuolelle (Kuva 2-5). Hankkeen alustava alue-  
rajaus sijoittuu lähimmillään noin 1,5 km etäisyydelle tässä YVAssa tarkasteltavan kiviainesottoalueen kaakkoispuolelle. Hankkeen YVA-ohjelma ja kaavoituksen osallistumis- ja arviointisuunnitelma ovat valmistuneet helmikuussa 2021.

### 3 TEKNINEN KUVAUS

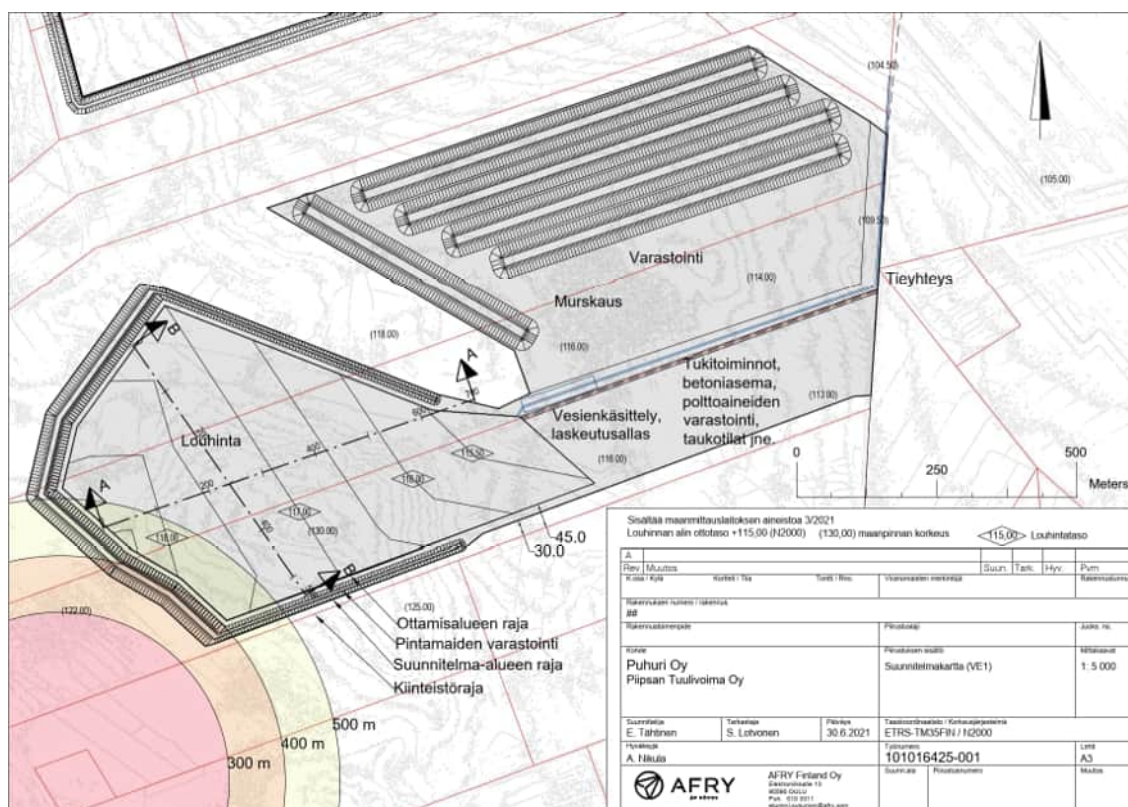
Hankkeen tarkoituksena on tuottaa kiviainesta ja betonia Piipsannevan tuulivoimapuiston rakentamista varten. Mikäli kiviainesta on riittävästi, voidaan sitä käyttää myös Tuulikaarron tuulivoimapuiston rakentamisessa. Louhittavissa oleva kiviaineksen määrä (VE1:ssä ja VE2:ssa noin 1,1 miljoonaa m<sup>3</sup>ktr, VE3:ssa noin 2,2 miljoonaa m<sup>3</sup>ktr) kattaa tarvittaessa myös Piipsannevan tuulivoimapuiston voimaloiden perustusten betonin valmistuksessa tarvittavan määrän, mutta betonin tarkempi valmistuspaikka ratkeaa vasta hankkeen myöhemmässä vaiheessa.

Hankealueen sijainnille on kaksi vaihtoehtoa (VE1 ja VE2) sekä yhteisvaihtoehto VE3. Alueet sijaitsevat suunnitellun Piipsannevan tuulivoimapuiston välittömässä läheisyydessä (kuvat 3-1 ja 2-5). Kiviaines murskataan hankealueella ja se hyödynnetään tuulivoimapuiston rakentamisen eri vaiheissa. Betoniasema voidaan sijoittaa alueella

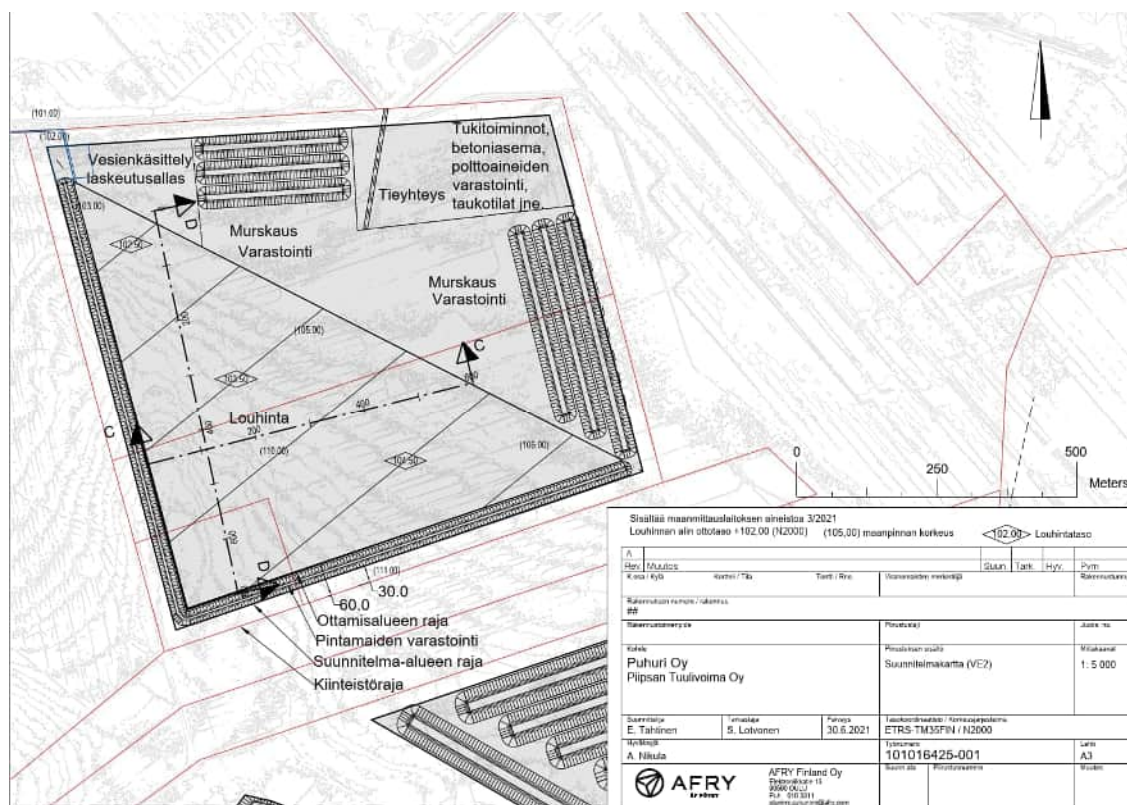
tukitoiminta tai varastointialueille. Kiviaineksen ottosuunnitelman mukainen yleiskartta A3-muodossa on esitetty liitteessä 1 ja hankevaihtoehtojain kuvissa 3-2 ja 3-3.



Kuva 3-1. VE1:n ja VE2:n mukaiset hankealueet (punainen raja) sekä niiden sisällä sijaitsevat suunnitelma-alueet (harmaa raja) kiviaineksen ottosuunnitelman mukaisesti. Hankevaihtoehto VE3 kattaa VE1:n ja VE2:n mukaiset alueet. Kuvassa on esitetty myös alueelle keväällä 2021 asennettujen pohjavesiputkien PVP1-PVP6 sijainnit.



Kuva 3-2. Hankevaihtoehdon VE1 mukaiset toiminnot kiviaineksen ottosuunnitelman mukaisesti. Toiminnot sisältyvät myös hankevaihtoehtoon VE3. Kuvassa on esitetty myös etäisyysvyöhykkeet lähimpään lomarakennukseen (noin 410 m ottoalueesta).



*Kuva 3-3. Hankevaihtoehdon VE2 mukaiset toiminnot kiviaineksen ottosuunnitelman mukaisesti. Toiminnot sisältyvät myös hankevaihtoehtoon VE3.*

Hankealuerajaukset on muodostettu kiinteistörajojen mukaisesti lukuun ottamatta VE1:n ja VE3:n mukaisen rajauksen lounaisosaa, jossa alue rajautuu metsätiehen. Hankealuerajausten sisällä sijaitsevat suunnitelma-alueet ja niiden sisällä puolestaan otto-alueet, jossa louhinta tapahtuu (ks. kuvat 3-2 ja 3-3). Suunnitelma-alue pitää sisällään ottoalueen lisäksi muun muassa tukitoiminto-, murskaus- ja varastointialueet sekä vesienkäsittelyn. VE1:ssä sen pinta-ala on noin 89,6 ha, VE2:ssa noin 68,4 ha ja VE3:ssa näin ollen yhteensä noin 158 ha.

### 3.1 Valmistelutyöt ja pintamaan poisto

Toiminta aloitetaan merkitsemällä alue maastoon, minkä jälkeen poistetaan puusto, muu kasvusto ja pintamaat (ks. Kuva 3-4). Kaikissa hankevaihtoehdoissa alueelle perustetaan varasto- ja huoltoalue (tukitoimintoalue), jossa säilytetään muun muassa työkoneet ja niille tarkoitetut poltto- ja voiteluaineet sekä muut tarvikkeet.



Kuva 3-4. Esimerkki alueesta, jonka kasvusto ja pintamaat on poistettu. Kuva ©: Ympäristöministeriö 2020 / Jari Rintala.

#### VE1

Alueella on pintakerroksena noin 0,0–3,0 m vahvuudelta moreenia, jossa on paikoin ohut turvekerros. Pintamaa (noin 270 000 m<sup>3</sup>ktr) poistetaan ja varastoidaan ottoalueen ympärille suojapenkereeksi estämään alueella liikkumista ja pintavesien valumista louhokseen (Kuva 3-2). Suojapenkere luiskataan kaltevuuteen 1:2 ja penkereen korkeus on noin 4–10 metriä. Suojavalliin käytettävistä pintamaista määritetään rakeisuus, jonka perusteella varmistetaan turvallinen luiskakaltevuus. Suojapenkereen ja louhosrintauksen välillä pidetään turvatasanne, joka on puhdistettu irtomaista. Pintamaita hyödynnetään alueen maisemoinnissa louhinnan jälkeen.

#### VE2

Alueella on pintakerroksena noin 0–6 m vahvuudelta moreenia. Pintamaa (noin 461 000 m<sup>3</sup>ktr) poistetaan ja varastoidaan osittain (noin 123 000 m<sup>3</sup>ktr) ottoalueen ympärille suojapenkereeksi estämään alueella liikkumista ja pintavesien valumista louhokseen

(Kuva 3-3). Suojapenkere luiskataan kaltevuuteen 1:2 ja penkereen korkeus on noin viisi metriä. Suojavalliin käytettävistä pintamaista määritetään rakeisuus, jonka perusteella varmistetaan turvallinen luiskakaltevuus. Suojapenkereen ja louhosrintauksen välillä pidetään turvatasanne, joka on puhdistettu irtomaista. Pintamaita hyödynnetään alueen maisemoinnissa louhinnan jälkeen. Loppuosa pintamaista (noin 338 000 m<sup>3</sup>ktr) varastoidaan Piipsannevan tuulivoimapuiston alueelle valleiksi tai VE1:n mukaiselle alueelle, joka ei hankevaihtoehdon VE2 toteutuessa ole kiviaineksen ottoalue. Tarkemmat suunnitelmat pintamaiden sijoittamiseen esitetään lupahakemusten yhteydessä.

### VE3

Hankevaihtoehto VE3 kattaa sekä VE1:n että VE2:n mukaiset toiminnot, joten hankevaihtoehdon mukaisen alueen ominaisuudet ja tekniset ratkaisut on esitetty edellä VE1:n ja VE2:n kuvauksissa. Tässäkin vaihtoehdossa pintamaita hyödynnetään alueen maisemoinnissa louhinnan jälkeen ja loppuosa VE2-alueen pintamaista (noin 338 000 m<sup>3</sup>ktr) sijoitetaan ja metsitetään Piipsannevan tuulivoimapuiston alueelle. Tarkemmat suunnitelmat pintamaiden sijoittamiseen esitetään lupahakemusten yhteydessä.

## 3.2 Kiviaineksen otto ja käsittely

Kiviaineksen louhinta tapahtuu räjäyttämällä suoritettavana pengerlouhintana. Louhintaan kuuluvat seuraavat vaiheet: irrotus (porausta + räjäytys), rikotus (ylisuurten kivien särkeminen) sekä louheen lastaus ja kuljetus. Kiviaines murskataan, seulotaan ja varastoidaan paikan päällä. Murske kuljetetaan ja käytetään tuulivoimapuiston rakentamisessa. Louhintaa, murskausta ja kuljetusta tehdään jatkuvasti tai mahdollisesti vaihteittain riippuen tuulivoimapuiston rakentamisaikataulusta.

VE1:ssä ja VE2:ssa otettavan aineksen kokonaismäärä on noin 1,1 miljoonaa m<sup>3</sup>ktr ja VE3:ssa noin 2,2 miljoonaa m<sup>3</sup>ktr. Tarkemmat louhintasuunnitelmat määritetään kutakin louhintakertaa varten vasta louhinnan edetessä tarvittavan materiaalin mukaisesti. Ottoalueen reunat määritetään tarkemmin louhinnan yhteydessä kaikissa hankevaihtoehtoissa.

### VE1

Ottoalueen pinta-ala on noin 28,3 ha. Ottotoiminta aloitetaan Tuulivoimapuiston puolelta, jolloin etäisyyttä lähintään häiriintyvää kohteeseen on mahdollisimman paljon. Ottoalueelta on naapurikiinteistön rajaan vähintään 30 m ja lähin vapaa-ajan kiinteistö sijaitsee yli 400 m (noin 410 m) etäisyydellä ottoalueesta. Suunniteltu ottoalue ilmenee kuvasta 3-2 ja liitteestä 1.

Maanpinnan taso on ottoalueella noin tasolla +116,3...+130,0 (N2000) ja suunnitelman mukainen alin ottotaso on +115,0 (N2000). Louhoksen seinämän korkeudeksi tulee suurimmillaan noin 11 m ja kaltevuudeksi noin 5:1. Louhinnan aikaiset seinämät ovat pystyjä tai lähes pystyjä.

Murskaamolle ja kiviaineksen varastointiin on varattu noin 37 ha sijoituspaikka louhoksen koillispuolelle (Kuva 3-2).

### VE2

Ottoalueen pinta-ala on noin 32,3 ha. Ottotoiminta aloitetaan Tuulivoimapuiston puolelta, jolloin etäisyyttä lähintään häiriintyvää kohteeseen on mahdollisimman paljon. Ottoalueelta on naapurikiinteistön rajaan vähintään 30 m ja lähin vapaa-ajan kiinteistö sijaitsee yli 500 m etäisyydellä ottoalueesta. Suunniteltu ottoalue ilmenee kuvasta 3-3 ja liitteestä 1.

Maanpinnan taso on ottoalueella noin tasolla +103,0...+118,2 (N2000) ja suunnitelman mukainen alin ottotaso on +102,0 (N2000). Louhoksen seinämän korkeudeksi tulee suurimmillaan noin 12,5 m ja kaltevuudeksi noin 5:1. Louhinnan aikaiset seinämät ovat pystyjä tai lähes pystyjä.

Murskaamolle ja kiviaineksen varastointiin on varattu noin 21,5 ha sijoituspaikka louhoksen pohjois- ja itäpuolelle (Kuva 3-3).

### VE3

Hankevaihtoehto VE3 kattaa sekä VE1:n että VE2:n mukaiset toiminnot, joten kuvaukset on esitetty edellä VE1:n ja VE2:n yhteydessä. Ottoalueiden yhteispinta-ala on noin 60,6 ha.

#### 3.2.1 Poraus ja räjäytys

Louhinta tapahtuu kaikissa hankevaihtoehtoissa räjäyttämällä suoritettavana pengerlouhintana. Kiviaineksen ottosuunnitelman mukaiset louhinta-alueiden sijainnit on esitetty hankevaihtoehtoittain kuvissa 3-2 ja 3-3. Kiviaines irrotetaan poraamalla ja räjäyttämällä. Poraus tehdään tela-alustaisella poravaunulla halutulla reikävälillä alueella, joka on suunniteltu kerrallaan irrotettavaksi (ks. Kuva 3-5). Reikien määrään ja keskinäiseen etäisyyteen vaikuttavat muun muassa louhittavan kallion laatu ja korkeus, kerrallaan irrotettava materiaalmäärä, käytettävä räjähdysaine ja haluttu lohkokoko. Porauskalusto valitaan louhintakohteen, maasto-olosuhteiden sekä porauskaluston ominaisuuksien perusteella. Kiviainestuotannossa yleisin porausmenetelmä on hydraulinen iskuporaus. (Jantunen 2012)

Räjäytysten määrä on kohdekohtaista ja työ tehdään räjäytyssuunnitelman mukaan noudattaen räjäytystöistä annettuja säädöksiä. Porausreikiin panostetaan suunnitelman mukainen määrä räjähdysainetta, jonka määrä riippuu ympäristön häiriintyvistä kohteista ja kerrallaan irrotettavan kallion määrästä ja laadusta (esimerkiksi kivilaji). (Jantunen 2012)

Räjäytyksissä saatu louhe kuormataan kaivinkoneella tai pyöräkuormaajalla ja kuljetetaan murskauslaitokselle.



Kuva 3-5. Esimerkki kiviainesottoalueen toiminnasta. Kuvassa vasemmalla porausta, keskellä murskausta, oikealla kuljetusta ja varastointia. Kuva ©: Ympäristöministeriö 2020 / Jari Rintala.

### 3.2.2 Murskaus ja seulonta

Alueella louhitusta kiviaineksesta valmistetaan kaikissa hankevaihtoehdoissa kiviainestuotteita (murskeet ja sepelit sekä mahdolliset hienommat ainekset), mitä varten kalliolouhe murskataan murskauskalusteilla (ks. Kuva 3-6). Murskauksessa pienennetään suuresta ja epätasaisesta lähtömateriaalista määrätyn seulan läpäisevää tuotetta, jonka maksimiraekoko ja raekokojakautuma ovat määrättyt. Mikäli räjäytyksissä muodostuu ylisuuria lohkareita, rikotaan ne ennen murskausta hydraulisella iskuvasaralla varustetulla kaivinkoneella (rikotus).

Murskaussyksiköitä on tarpeen mukaan alueella samanaikaisesti VE1:ssä ja VE2:ssa alustavasti noin 1–3 kpl ja VE3:ssa noin 2–4 kpl, ja niiden alustavat sijainnit hankevaihtoehdoittain on esitetty kuvissa 3-2 ja 3-3. Murskauskalusteet koostuvat esimurskaimesta, mahdollisista väli- ja jälkimurskaimista, kuljettimista ja seuloista. Yleisesti käytössä ovat niin sanotut siirrettävät murskauskalusteet, jotka voivat olla itse liikkuvia tela-alustoja (Kuva 3-5) tai pyörien avulla siirrettäviä (Kuva 3-6). Tässä hankkeessa käytettävän murskauskalusteen tyyppi selviää hankkeen myöhemmässä suunnitteluvaiheessa. Eri tyyppisten murskauslaitosten tilantarpeessa ei ole merkittävää eroa.

Murskattava raaka-aine syötetään pyöräkuormaajalla, kaivinkoneella tai siirtoautolla syöttötimeen, joka annostelee materiaalin esimurskaimen. Tämän jälkeen tuote siirretään kuljettimella joko suoraan välimurskaimen tai seulalle. Murskausta ja seulontaa jatketaan halutun tuotteen valmistamiseksi. Tarvittaessa kiviaineksen hienoinen poistetaan vesiseulonnalla. (Jantunen 2012) Tässä hankkeessa mahdollinen vesiseulonta selviää hankkeen myöhemmässä suunnitteluvaiheessa.



Kuva 3-6. Esimerkki kivenmurskaamosta. Kuva ©: Ympäristöministeriö 2020 / Jari Rintala.

### 3.2.3 Varastointi ja kuljettaminen

Kiviainestuotteiden valmistuttua ne varastoidaan tarpeen mukaan hankealueelle kuvissa 3-2 ja 3-3 esitetyille varastointikentille hankevaihtoehdon mukaisesti. Varastointi voidaan suorittaa pyöräkuormaajalla tai mikäli kuljetusmatka kasvaa suureksi, esimerkiksi yli 300 m, käytetään varastoinnissa apuna kuorma-autoa.

Kaikissa hankevaihtoehdoissa varastointikaset luiskataan kaltevuuteen 1:1,5 ja niiden korkeus on noin 10–15 metriä. Varastokasojen määrä, muoto ja korkeus tarkentuvat kiviaineksen oton ja tarpeen mukaan. Valmiit kiviainestuotteet kuljetetaan

tuulivoimapuiston infrastruktuurin rakentamispaikoille kuorma-autoilla tai ajoneuvoyhdistelmillä sitä mukaa kun niitä rakentamisessa tarvitaan (esimerkiksi tiet ja tuulivoimaloiden asennuskentät). Liikennöinti toteutetaan suoraan hankealueelta tuulivoimapuiston alueelle ja alustavat suunnitellut tieyhteydet on esitetty kuvissa 3-2 ja 3-3.

### 3.3 Betonin valmistus

Louhittavissa olevan kiviaineksen määrä (VE1:ssä ja VE2:ssa 1,1 miljoonaa m<sup>3</sup> ktr, VE3:ssa noin 2,2 miljoonaa m<sup>3</sup> ktr) kattaa myös tarvittaessa Piipsannevan tuulivoimapuiston voimaloiden perustusten betonin valmistuksessa tarvittavan määrän. Betoni valmistaminen paikan päällä on mahdollista, mutta betonin valmistuspaikka ratkeaa lopullisesti kuitenkin vasta hankkeen myöhemmässä vaiheessa. Myös betoniaseman tarkempi sijoittuminen hankealueelle päätetään myöhemmin suunnitelmien tarkentuessa.

Betoni valmistetaan alueella siirrettävällä betoniasemalla, joka tuodaan hankealueelle tarvittavaksi ajaksi. Betoniasema koostuu raaka-ainesiloista (2-4 kpl), sekoittimesta ja kiviaineksen syöttimestä kuljettimiseen. Betoniaseman koko, kapasiteetti ja tarkempi tyyppi selviää tarkemman suunnittelun aikana. Siirrettävien betoniasemien kapasiteetti vaihtelee, arviona voidaan käyttää noin 1000 m<sup>3</sup> päivässä, mikä on keskimäärin yhden tuulivoimalan perustukseen tarvittava betonimäärä. Betoniasema sijoitetaan kiviaineksen ottoalueelle. Valmisbetoni kuljetetaan suoraan hankealueelta tuulivoimapuiston alueelle ja rakenteisiin.

Betonin pääraaka-aineita ovat sementti, vesi ja kiviaines. Betoni valmistetaan sekoittamalla pääraaka-aineet sementti, vesi ja kiviaines betoniasemalla myllyssä tuulipuiston työmaalle kuljetettavaksi. Betonimassan ominaisuuksia voidaan muunnella paitsi osaineksen määräsuhteita muuttamalla, myös erilaisilla lisäaineilla.

Kiviaineksena käytetään mahdollisimman paljon hankealueelta saatavaa kiviainesta. Kiviainesta voidaan joutua tuomaan myös hankealueen ulkopuolelta.

### 3.4 Paras käyttökelpoinen tekniikka

#### 3.4.1 Kiviainestuotanto

Kiviainesten valmistuksessa huomioidaan alan yleiset parhaat käytettävissä olevat tekniikat (BAT) (Suomen Ympäristökeskus 2010). Parhaat käyttökelpoiset tekniikat ja käytännöt on huomioitu ja kuvattu toiminnan kuvauksen yhteydessä. Alle on koottu keskeisimpien vaikutukset hallintaan käytetyt tekniikat ja käytännöt.

Pölypäästöjen vähentäminen on tärkeää ensisijaisesti työntekijöiden terveydensuojelun takia, mutta pölyntorjunnalla voidaan myös vähentää pölyhaittoja ympäristössä. Pölyämistä vähennetään murskauslaitoksessa koteloinnoin, säätämällä tuotteiden putoamiskorkeus mahdollisimman pieneksi ja käyttämällä vesikastelua pölynhallinnassa. Alueen tiestön pölyämistä vähennetään kastelun avulla.

Melua vähennetään käyttämässä nykyaikaista konekalustoa. Murskauslaitos sijoitetaan varastokasojen suojan siten, että merkittävin melu ei lähde häiriintyvien kohteiden suuntaan. Myös porauksessa käytetään tarvittaessa vällimaisia maa-aineksesta tehtyjä rakenteita suojaamaan lähimpiä häiriintyviä kohteita.

Tärinä- ja ilmanpainevaikutuksia pienennetään huolellisella louhinnan suunnittelulla, jossa huomioidaan tärinämittauksesta saadut tulokset seuraavien kenttien suunnittelussa.

Toiminnassa huomioidaan lähialueen asukkaat ja vapaa-ajan asukkaat. Lähimpiä vaikutusalueella asuvia asukkaita tiedotetaan toimintajaksoista joko postilaatikkoon jaettavilla tiedotteilla tai tekstiviestein, joissa mainittu hankkeen yhteyshenkilön yhteystiedot mahdollisen palautteen antamiseen. Ennen räjäytystä lähialueen asukkaita tiedotetaan

suunnitellusta räjäytysajasta tekstiviestillä. Varoalue tyhjennetään ja räjäytyksestä varoitetaan lähistöllä liikkuvia varoitusäänellä juuri ennen räjäytystä.

Toiminnan vaikutuksia vesistöihin vähennetään käyttämällä emulsioräjähdettä, joka ei ole vesiliukoista, jolloin louhinnan typpipäästöt jäävät vähäisemmiksi. Veden mukana kulkeutuva hieno kiviaines on partikkelikooltaan raskasta ja laskeutuu joko louhoksen pohjalle tai selkeytysaltaaseen ennen vesien johtamista ympäristöön.

Toiminnassa syntyvät jätteet kerätään toimitettavaksi asianmukaiseen käsittelyyn. Kemikaalit säilytetään lukituissa varastoissa. Tankkauspaikka suojataan tiiviillä HDPE-kalvorakenteella vuotojen ja läikkymisten varalta.

### 3.4.2 Betonin valmistus

Sementin valmistusprosessissa kuluu paljon energiaa, joten korvaavien aineiden käyttö pienentää betonin valmistuksen ympäristövaikutuksia. Sementtiä korvaavien aineiden, kuten lentotuhkan, mahdollinen käyttö esitetään betoniaseman rekisteröinnin yhteydessä. Betoniaseman laitteistot ovat alan uusinta tekniikkaa ja ovat parasta käyttökel-poista tekniikkaa. Pesuvesien selkeyttäminen ja johtaminen takaisen prosessiin vähentää betonin valmistuksen ympäristövaikutuksia. Betonitehtaan prosessissa ei synny jätevesiä, vaan käytettävä vesi sitoutuu betoniin. Betonimyllyn pesussa syntyy vähäisiä määriä pesuvesiä, jotka voidaan mahdollisesti kierrättää takaisin prosessiin. Se osuus jätevesistä, jota ei voida kierrättää takaisin betonivalmistukseen, kerätään ensisijaisesti umpisäiliöön ja pois kuljetettavaksi ympäristövaikutusten vähentämiseksi. Mahdollinen jätevesien käsittelytapa esitetään betoniaseman rekisteröinnin yhteydessä.

Betonin valmistuksesta ei ole olemassa BREF-dokumenttia.

## 3.5 Veden käyttö, käsittely ja johtaminen

Hankkeessa käytetään vettä tarpeen mukaan pölynsidontaan, eli murskauslaitoksen materiaalivirran, ajoväylien tai kuormien kasteluun. Pölynsidontaan käytettävän veden määrä riippuu sääolosuhteista. Vettä käytetään mahdollisesti myös vesiseulonnassa ja betonin valmistuksessa, joiden tarve selviää hankkeen myöhemmässä suunnitteluvaiheessa. Käytettävä vesi voidaan yleisesti ottaa esimerkiksi alueelle rakennetusta kaivosta, pintavesien selkeytysaltaasta tai täytettävistä vesisäiliöistä. Murskauslaitoksessa pölynsidonta käsittää useita kastelupisteitä, joiden vedenkulutus vaihtelee murskattavasta materiaalista ja käytettävästä tekniikasta riippuen. (Jantunen 2012) Vesi sitoutuu murskeeseen, eikä murskaustoiminnassa muodostu jätevesiä. Tarvittava talousvesi otetaan hankealueelle tuodusta vesisäiliöstä. Sosiaalitulojen jätevedet kerätään säiliöön.

Mahdollinen vesiseulontalaitteisto perustuu toiminnaltaan veden kierrätykseen prosessissa. Vesiseulonnassa käytettävä vesi selkeytetään 1–2 altaassa, joista vesi kierrätetään takaisin prosessiin. Altaat täytetään toimintakauden alussa, jolloin tarvittavan veden määrä riippuu altaiden koosta. Pesukauden aikana altaisiin lisätään niistä tuotteiden tai haihdunnan mukana poistunut vesimäärä. Altaat voivat olla joko konteissa tai maavaraisia. Vesiseulonnassa voidaan käyttää alueen hulevettä. Mahdollinen vesiseulonta allasratkaisuihin tullaan suunnittelemaan tarkemmin hankkeen myöhemmässä vaiheessa.

Betoniaseman vedentarve on riippuvainen päivittäisestä tuotannosta. Vesi voidaan ottaa joko paikalle tehtävästä kaivosta tai tuoda paikalle säiliöautolla. Hulevesialtaan vettä voidaan käyttää, mikäli se on riittävän puhdasta, betonin valmistuksessa ei voida käyttää humuspitoista pintavettä. Keskimäärin gravitaatioperusteisen tuulivoimalan anturaan käytetään siirrettävän aseman yhden päivän tuotanto (n. 1000 m<sup>3</sup> betonia), joka sisältää noin 160–200 m<sup>3</sup> vettä. (Jääskeläinen. 2021) Betoniaseman käyttämän veden hankintatapa ilmoitetaan aseman rekisteröinnin yhteydessä.

Tässä hankkeessa alueen ulkopuolisten pintavesien valuminen suoraan louhokseen esitetään kaikissa hankevaihtoehdoissa louhoksen ympärille tehtävillä suojavaileilla. Tarvittaessa louhoksen ympärille kaivetaan esimerkiksi reunoja, josta vedet ohjataan louhoksen ympäriltä alueen ojiin.

Ottoalueelle tulee sateen ja lumensulamisen seurauksena pintavettä ja louhosvesi voi sisältää kiintoainesta. Lisäksi vesissä voi olla räjäytysaineista peräisin olevia tyyppiyhdisteitä, jotka hapettuvat edelleen nitraatiksi. Kallion rikkonaisuuden vuoksi ottamisalueelle kertyy kallioperästä vuotavaa pohjavettä. Vuotoveden määrä on suhteessa louhoksen pohjan syvyyteen tämänhetkisestä maanpinnasta ja pohjavesipinnasta, sekä louhoksen seinämän pituuteen (pinta-alaan). Olemassa olevan aineiston mukaan kallioperästä vuotavan pohjaveden määrän arvioidaan olevan kohteessa vähäinen.

Poistettavan veden määrä vaihtelee vuodenajan ja sadannan vaihtelun mukaan. Kiviaineksen ottaminen järjestetään siten, ettei pintavesien valuman mukana ottoalueelta kulkeudu ympäristöön epäpuhtauksia ja tämä varmistetaan johtamalla vedet laskeutusaltaan kautta. Mikäli hulevesialtaassa havaitaan likaantunutta vettä, suljetaan veden pääsy ympäristöön välittömästi ja likaantunut vesi poistetaan hulevesialtaasta imuautolla ja toimitetaan asianmukaiseen vastaanottopisteeseen käsiteltäväksi. Varsinaista ottotoiminnan aikaista vesienkäsittelyä varten laaditaan suunnitelma vesienohjauksesta ja käsittelystä (muun muassa laskeutusaltaiden mitoitus) hankkeen myöhemässä suunnitteluvaiheessa.

Louhosvesien purkuojien sijainnit sovitetaan tuulivoimaloiden kuivatussuunnitelmiin.

#### **VE1**

Louhosalueen ulkopuolelle, sen itäpuolelle, varataan paikka laskeutusaltaalle, jonne vedet ohjataan pinnanmuotojen avulla (ks. Kuva 3-2). Altaasta vedet johdetaan kuivatusojaan, josta ne johdetaan pohjoisen suuntaan Piipsannevan entistä turvetuotantoaluetta ympäröivään ojaan (maanpinta noin 105,0...114,0 (N2000)) ja sitä kautta edelleen lopulta Savalojaan.

#### **VE2**

Louhosalueen ulkopuolelle, sen pohjoispuolelle, varataan paikka laskeutusaltaalle. Vedet ohjataan sinne pinnanmuotojen avulla ja altaasta vedet johdetaan Piipsannevan entistä turvetuotantoaluetta ympäröivään ojaan (maanpinta n. +101,0...102,0 (N2000)) ojaan ja edelleen lopulta Savalojaan. Vesienkäsittelyssä tulee varautua pumpaukseen.

#### **VE3**

Hankevaihtoehdo VE3 kattaa sekä VE1:n että VE2:n mukaiset toiminnot, joten kuvaukset on esitetty edellä VE1:n ja VE2:n yhteydessä.

Alla taulukkoon (Taulukko 3-1) on koottu arvioidut louhokseen kertyvän veden määrä, toiminnassa käytettävä vesi ja alueelta pois johdettavan veden määrä. Huleveden määrä on arvioitu perustuen koko toiminta-alueen pinta-alaan, Haapaveden sadantaan 531 mm vuodessa (haihdunta 50 %). Todellisuudessa huleveden määrä on vähäisempi lähes koko hankkeen ajan vesien ohjautuessa osittain ympäröivään maastoon. Veden viivytykskapasiteettia on myös valmiiksi louhitulla alueella valmiin kenttäpinnan alla. Louhinnan vaikutus ulottuu jonkin verran valmiin kentän pinnan alle muodostaen suuren louheella täyttyneen alueen, johon sade- ja sulamisvedet ensin kertyvät. Tässä kerroksessa tapahtuu myös hitaan virtauksen ansiosta kiintoaineen laskeutumista. Kentän alle jäävän salaojakerroksen tilavuus riippuu louhinnan vaiheesta, joten sitä ei ole huomioitu laskelmissa.

Taulukko 3-1. Vesitase.

|                                                 | VE1                                                                      | VE2                                                                      | VE3                                                                      |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alueelle kertyvä hulevesi</b>                | 470 m <sup>3</sup> /d (keskimääräinen sade, koko toiminta-alue)          | 390 m <sup>3</sup> /d (keskimääräinen sade, koko toiminta-alue)          | 870 m <sup>3</sup> /d (keskimääräinen sade, koko toiminta-alue)          |
| <b>Alueelle vuotava pohjavesi</b>               | 23 m <sup>3</sup> /päivä                                                 | 49 m <sup>3</sup> /päivä                                                 | 72 m <sup>3</sup> /päivä                                                 |
| <b>Kiviaineksen ottotoiminnan käyttämä vesi</b> | pölyntorjuntaan hulevettä noin 30 m <sup>3</sup> /päivä                  | pölyntorjuntaan hulevettä noin 30 m <sup>3</sup> /päivä                  | pölyntorjuntaan hulevettä noin 60 m <sup>3</sup> /päivä                  |
| <b>Betonin valmistukseen käytettävä vesi</b>    | noin 160–200 m <sup>3</sup> /päivässä                                    | noin 160–200 m <sup>3</sup> /päivässä                                    | noin 160–200 m <sup>3</sup> /päivässä                                    |
| <b>Vesiseulonta</b>                             | Tarvittava vesimäärä arvioidaan myöhemmin perustuen valittuun ratkaisuun | Tarvittava vesimäärä arvioidaan myöhemmin perustuen valittuun ratkaisuun | Tarvittava vesimäärä arvioidaan myöhemmin perustuen valittuun ratkaisuun |
| <b>Alueelta pois johdettava vesi</b>            | 290–500 m <sup>3</sup> /d, riippuen alueen vedenkäytöstä                 | 230–440 m <sup>3</sup> /d, riippuen alueen vedenkäytöstä                 | 700–940 m <sup>3</sup> /d, riippuen alueen vedenkäytöstä                 |

### 3.5.1 Palovesijärjestelyt

Kiviaineksen ottotoiminnan tulipaloriski koskee murskauslaitosta ja alueella työskenteleviä koneita. Koneet ja laitteet huolletaan säännöllisesti riskin pienentämiseksi. Konepalossa syntyvä sammutusveden määrä on vähäinen. Sammutusveden määrä on suurempi, jos tulipalo tapahtuu murskauslaitoksella. Louhoksen pohja läpäisee hyvin heikosti vettä, joten mahdollisen tulipalon sattuessa sammutusvedet ohjautuvat kuten alueen muutkin hulevedet laskeutusaltaaseen. Laskeutusaltaan purkureitti voidaan tarvittaessa sulkea esimerkiksi maa-aineksella, jotta voidaan estää sammutusvesien leviäminen ympäristöön. Toiminnan aikana alueelta löytyy vesiuoman sulkemiseen soveltuvaa konekalustoa. Mikäli alueella ei ole aktiivista toimintaa, siellä ei säilytetä konekalustoa eikä alueella ole muuta palavaa materiaalia.

Mikäli hulevesialtaassa havaitaan likaantunutta vettä, suljetaan veden pääsy ympäristöön välittömästi ja likaantunut vesi poistetaan hulevesialtaasta imuautolla ja toimitetaan asianmukaiseen vastaanottopisteeseen käsiteltäväksi.

## 3.6 Toiminta-ajat ja turvallisuus

Kiviainesta otetaan, murskataan ja kuljetetaan useammassa vaiheessa riippuen tuulivoimapuiston rakentamisvaiheesta. Merkittävää melukuormitusta aiheuttavien töiden toiminta-ajat suunnitellaan lähtökohtaisesti niin sanotun MURAU-asetuksen (VNA 800/2010) 8 § mukaisten aikarajojen mukaisesti silloin, kun toiminnan etäisyys melulle alttiisiin kohteisiin on alle 500 metriä. Tällöin eniten melua aiheuttavia toimenpiteitä (rikotus ja räjäytykset) voidaan tehdä arkipäivisin maanantaista perjantaihin klo 8–18 välisenä aikana. Poraaminen on tehtävä arkisin klo 7–21 välisenä aikana ja murskaaminen klo 7–22. Kuormaaminen ja kuljetus on tehtävä arkisin klo 6–22 välisenä aikana. Edellä mainittuihin aikarajoihin on mahdollista tulla muutoksia ympäristöluvassa, jossa määritellään tarkemmat toiminta-ajat.

Turvallisuuskäsitteistä huolehditaan muun muassa merkitsemällä ottamisalue maastoon ja varoittamalla mahdollisista jyrkistä luiskista. Tippumissuojauksesta huolehditaan myös työn aikana muun muassa maapenkkojen tai siirrettävien aitojen avulla. Työmaalla turvallisuutta ylläpidetään muun muassa noudattamalla työturvallisuusmääräyksiä sekä räjäytys- ja louhintatöihin liittyviä lakeja ja asetuksia (esimerkiksi VNA 644/2011). Ottotoiminnan päätyttyä alueen putoamissuojaus huomioidaan maisemoinnin yhteydessä käyttämällä hyväksi maavalleja sekä isoja kiviä, ja tarvittaessa rakennetaan myös pysyvää aitaa. Jyrkille rinteille pääsy voidaan estää rakentamalla kivistä

suojarakenteet. Turvallisuussyistä rikkonaiset seinämät pengerretään tai loivennetaan rinteiksi.

### 3.7 Toiminnassa käytettävät kemikaalit

Toiminnassa käytettävät kemikaalit on koottu taulukkoon alla (Taulukko 3-2).

Kiviainest tuotteiden valmistuksessa käytetään räjähdaineita, pääasiassa nykyaikaista emulsioräjähdainetta. Vuotuinen emulsioräjähdaineen määrä vaihtelee huomattavasti riippuen louhittavan kiviaineksen määrästä. Porareiät panostetaan huolellisesti, jotta räjähdainetta ei joudu ympäristöön. Emulsioräjähdaine on huonosti vesiliukoista. Räjähteitä ei varastoida työmaalla.

Kiviaineksen murskauksessa ja varastoinnissa käytettävät koneet käyttävät kevyttä polttoöljyä, joka varastoidaan alueella kaksoisvaippasäiliöissä. Myös polttoaineen kulutus on suoraan riippuvaista tuotettavan kiviaineksen määrästä. Polttoaineen lisäksi murskauksessa ja koneissa tarvitaan voiteluaineita sekä pieniä määriä muita kunnossapitokemikaaleja. Pölynsidonnassa käytetään alueelta saatavaa vettä (ensisijaisesti hulevettä).

Betonin valmistuksessa käytetään kiviaineksen lisäksi sementtiä ja muita lisäaineita, jotka esitetään tarkemmin aseman rekisteröintimenettelyn yhteydessä. Kevyttä polttoöljyä käytetään alueella työkoneissa. Betoniaseman tarvitsema energia tehdään kevyttä polttoöljyä käyttävällä aggregaatilla, jos alueella ei ole saatavilla verkkosähköä.

Kaikki kemikaalit varastoidaan lukituissa varastoissa tai polttoaineet lukituissa kaksoisvaippasäiliöissä, jotka on varustettu laponestolla. Varastossa nestemäiset kemikaalit sijoitetaan valuma-altaisiin. Kaikissa kemikaalipakkauksissa on asianmukaiset merkinnät.

Taulukko 3-2. Toiminnassa käytettävät kemikaalit.

| Kemikaali                | Käyttömäärä          | Varastointimäärä                 | Varastointi                                                                                            | Vaikutukset ympäristöön                                                                   |
|--------------------------|----------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kiviainestuoanto</b>  |                      |                                  |                                                                                                        |                                                                                           |
| <b>Emulsioräjähdaine</b> | 0,3 kg/t             | -                                | Ei varastoida alueella.                                                                                | Normaalissa toiminnassa vain vähäisiä tyypivaikutuksia hulevesiin (huomioitu kohdassa 12) |
| <b>Kevyt polttoöljy</b>  | 1,1 l/t              | korkeintaan 9 900 m <sup>3</sup> | Varastoidaan kaksoisvaippasäiliöissä HDPE-kalvolla tiivistetyllä tukitoiminta-alueella.                | Normaalissa toiminnassa ei vaikutuksia ympäristöön.                                       |
| <b>Voiteluaineet</b>     |                      | korkeintaan 1 m <sup>3</sup>     | Tynnyrit tai muut säilytysastiat varastoidaan lukitussa viemäroimätkörmässä varastossa.                | Normaalissa toiminnassa ei vaikutuksia ympäristöön.                                       |
| <b>Muut kemikaalit</b>   |                      | Pieniä määriä                    | Varastoidaan lukitussa viemäroimätkörmässä varastossa.                                                 | Normaalissa toiminnassa ei vaikutuksia ympäristöön.                                       |
| <b>Betonin valmistus</b> |                      |                                  |                                                                                                        |                                                                                           |
| <b>Kevyt polttoöljy</b>  | 1,3 l/m <sup>3</sup> | korkeintaan 9 900 m <sup>3</sup> | Varastoidaan kaksoisvaippasäiliöissä HDPE-kalvolla tiivistetyllä tukitoiminta-alueella.                | Normaalissa toiminnassa ei vaikutuksia ympäristöön.                                       |
| <b>Muut lisäaineet</b>   |                      |                                  | Säilytetään lukitussa kemikaalivarastossa omissa säilytysastioissa. Nestemäiset aineet valuma-altaissa | Normaalissa toiminnassa ei vaikutuksia ympäristöön.                                       |

### 3.8 Tukitoimintoalue ja jätehuolto

Hankealueelle varataan tila tukitoimintoalueelle, jonka sijainti hankevaihtoehdoittain on esitetty kuvissa 3-2 ja 3-3. Tukitoimintoalue toimii työkoneiden säilytys-, huolto- ja tankkausalueena. Alueelle sijoitetaan lisäksi työntekijöiden tauko- ja muut sosiaalitilat, joiden jätevedet kerätään säiliöön.

Työkoneiden säilytys- ja tankkauspaikat sijoitetaan nesteitä läpäisemättömälle alustalle. Tankkauspaikka voidaan muotoilla tukitoiminto-alueelle kiviainesten avulla. Öljyä läpäisemätön HDPE-kalvo asennetaan sitä suojaavan kivituhkakerroksen alle riittävän laajalle alueelle, jotta koko säiliö ja tankkauspaikka sijoittuvat kalvon päälle.

Polttoaineiden, öljyn ja muiden ympäristölle haitallisten aineiden säiliöt ovat kaksivaippasäiliöitä tai ne sijoitetaan riittävän tilaviin suoja-altaisiin. Säiliöt varustetaan ylitäytönestimillä ja tankkauslaitteisto lukittavilla sulkuventtiileillä. Alueelle varataan imeytysainetta, jonka avulla mahdolliset öljy- tai polttoainevuodot voidaan kerätä talteen.

Toiminnasta syntyvät jätteet ovat pääosin seka- ja talousjätettä, käymäläjätettä, metalliromua sekä pieniä määriä vaarallisia jätteitä, kuten jäteöljyt, öljysuodattimet, öljyiset trasselit ja akut. Betoninvalmistuksesta voi syntyä pieniä määriä jätebetonia, jota ei voida hyödyntää tuulivoimapuiston rakentamisessa. Jätteet varastoidaan hankealueella sijaitsevalle tukitoimintoalueelle ja toimitetaan sieltä luvanvaraisiin vastaanottopaikkoihin tai kierrätykseen. Vaaralliset jätteet säilytetään erillään ja varastoidaan katetussa ja valuma-altaalla varustetussa kontissa tai muussa lukittavassa tilassa.

*Taulukko 3-3. Toiminnassa syntyvien jätteiden määrä, arvio.*

| Jätelaji                                                             | Määrä (tonnia /vuosi)                   | Varastointi                                                                                 | Hallinta poikkeus- ja häiriötilanteissa                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Sekajäte</b>                                                      | Riippuu vuosittaisesta tuotantomäärästä | Varastoidaan suljetussa 600 l jäteastiassa.                                                 | Jäteastoiden tyhjennys tehdään tarpeen mukaan. Astioiden määrää lisätään tarvittaessa.                                                                                   |
| <b>Romumetalli</b>                                                   | Riippuu vuosittaisesta tuotantomäärästä | Varastoidaan siirtolavalla, jossa toimitetaan kierrätettäväksi.                             | Jäteastoiden tyhjennys tehdään tarpeen mukaan. Astioiden määrää lisätään tarvittaessa.                                                                                   |
| <b>Rakennus- ja purkujäte</b>                                        | Riippuu vuosittaisesta tuotantomäärästä | Rakennus- ja purku jätte erilliskerätään omiin astioihinsa.                                 | Jäteastoiden tyhjennys tehdään tarpeen mukaan. Astioiden määrää lisätään tarvittaessa.                                                                                   |
| <b>Ylijäämäbetoni</b>                                                |                                         | Kerätään yhteen paikkaan ja toimitetaan hyödynnettäväksi luvanvaraiseen vastaanottopaikkaan | Jätebetonia ei kerrytetä alueelle vaan mahdollisesti syntyvä jätebetoni toimitetaan säännöllisesti edelleen käsiteltäväksi.                                              |
| <b>Vaaralliset jätteet</b>                                           |                                         |                                                                                             |                                                                                                                                                                          |
| <b>Voiteluöljy, käytetty</b>                                         | Riippuu vuosittaisesta tuotantomäärästä | Varastointi lukitussa varastossa omissa astioissaan valuma-altaiden päällä.                 | Jäteastoiden tyhjennys tehdään tarpeen mukaan ja jätteet varastoidaan aina sisätiloissa. Häiriöiden vaikutus jätteiden käsittelyyn vähäinen.                             |
| <b>Muut vaaralliset jätteet (suodattimet, kiinteä öljyinen jäte)</b> | Riippuu vuosittaisesta tuotantomäärästä | Varastointi lukitussa varastossa omissa astioissaan eri jättejakeen eroteltuna.             | Syntyvä määrä on vähäinen, jätteastoiden tyhjennys tehdään tarpeen mukaan ja jätteet varastoidaan aina sisätiloissa. Häiriöiden vaikutus jätteiden käsittelyyn vähäinen. |

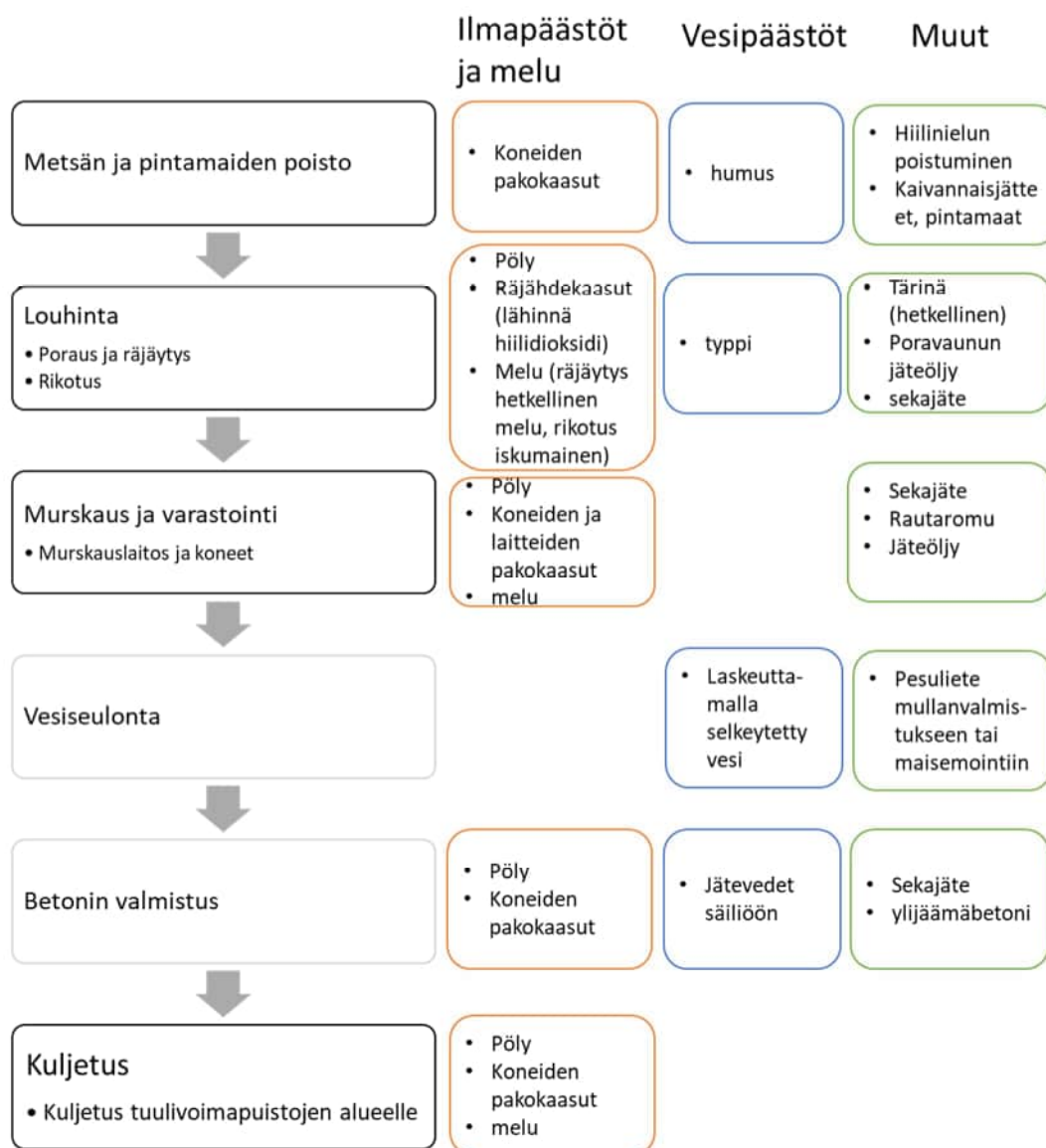
Toiminnan aloitusvaiheessa syntyy kaivannaisjätettä, koostuen pintamaista, kannoista ja hakkuutähteistä. Pintamaiden määrät ja sijoituspaikat hankevaihtoehdoittain on

käsitelty luvussa 3.1. Pintamaita hyödynnetään alueen maisemoinnissa louhinnan jälkeen. Kannot ja hakkuutähteet toimitetaan energiahakkeeksi.

Toiminnassa käytetään pääsääntöisesti emulsioräjähdettä, joka tuodaan paikalle säiliöautolla. Yli jäänyt emulsio viedään heti pois alueelta.

### 3.9 Toiminnasta muodostuvat päästöt

Toiminnasta aiheutuvat merkittävimmät päästöt on koottu alla olevaan kuvaan.



Kuva 3-7. Toiminnasta aiheutuvat päästöt.

#### 3.9.1 Melu

Kalliokiviaineksen otossa aiheutuu melua muun muassa louhinnassa porauksesta ja räjäytyksistä sekä kiviaineksen käsittelyssä rikotuksesta, murskauksesta sekä louheen ja kiviainestuotteiden siirroista ja kuljetuksista. Toiminnan laajuus, volyymi ja käytettävät laitteet, ympäristöolosuhteet (muun muassa topografia) sekä meluntorjuntatoimenpiteet (esimerkiksi maavallit, louhintasuuntaus, melulähteiden sijoittaminen) vaikuttavat melun leviämiseen ja esiintymiseen louhittavan alueen ympäristössä.

Kiviainesottotoiminnan merkittävimmät melulähteet ovat tyypillisesti kiviaineksen irrotus (poraus ja räjäytys), rikotuksessa käytettävä hydraulivasara sekä murskauslaitos. Näiden lisäksi melua aiheutuu kiviaineksen siirroista, kuormauksista sekä kuljetuksista alueen sisällä ja alueelta ulos.

Tyypillisesti louhintatöiden melu on suurimmillaan aloitustilanteessa, jolloin melu pääsee leviämään ilman kallioleikkauksen suojaa. Poraus määrittää varsin pitkälti melun vaikutusalueen laajuutta, sillä poravaunu sijaitsee louhittavan kallion päällä ja näin sen melu leviää usein esteettömämmin ympäristöön kuin muiden melulähteiden melu. Murskauslaitoksen melun leviämistä rajoittavat tyypillisesti louhoksen seinämät sekä louheen ja kiviainestuotteiden varastokasat. Hydraulivasaralla tehtävä rikotus aiheuttaa muusta melusta usein selkeämmin erottuvaa ääntä, joka saattaa olla impulssimaista pitkänkin etäisyyden päässä. Rikotus tehdään usein louhoksessa, jolloin sen melun leviämistä rajoittavat louhoksen seinämät sekä louhe- ja kiviainestuotekasat.

Melua aiheutuu myös louheen ja kiviainestuotteiden kuormauksista, siirroista ja kuljetuksista. Näissä käytetään tyypillisiä maarakennuksessa käytettäviä työkoneita (muun muassa pyöräkuormaajat, kaivinkoneet ja kuorma-autot).

### 3.9.2 Tärinä

Jantusen (2012) mukaan kiviainesottohankkeessa tärinän lähteenä ovat erityisesti räjäytykset sekä louheen ja murskeen kuljetukset. Muut louhinnan työvaiheet tai murskaustoiminta eivät yleensä aiheuta häiritsevää tärinää. Räjäytyksistä aiheutuva tärinä on impulssimaista: voimakkain tärinä kestää yleensä vain alle sekunnin. Louhintaräjäytyksistä aiheutuu tärinän lisäksi myös ilman värähtelyä, joka on taajuusdeltaan osittain ihmisen kuuloalueella ja osittain sen alapuolella. Rikotus ei aiheuta merkittävää tärinää ympäristöön. Murskaus aiheuttaa lievää tärinää, jota kuitenkin havaitaan vain murskaimen välittömässä läheisyydessä. Liikenteestä aiheutuvan tärinän suuruuteen vaikuttavat eniten ajoneuvon massa ja nopeus sekä tien kunto. Liikenteen tärinän vaikutusalue rajautuu joka tapauksessa teiden välittömään lähiympäristöön.

Haitallista tärinää voidaan lieventää oikealla työn suorituksella ja suunnittelulla. Esimerkiksi louhintasuunnan ja räjäytysaineen sekä murskausmenetelmän valinnalla voidaan tarvittaessa lieventää tärinän tasoa.

Ennen toiminnan alkua arvioidaan mahdollisia tärinän aiheuttamia vaikutuksia ja määritellään toimenpiteet, jotka mahdollisesti tarvitaan läheisten rakennuksien vahinkojen välttämiseksi.

### 3.9.3 Päästöt ilmaan

Kiviainesottohankkeen keskeisin ilmanlaatuun vaikuttava tekijä on pölyäminen. Näkyvää kiviainespölyä leviää toimintojen lähialueelle ja hiukkaskooltaan pienempi aines voi levitä ilmapirran mukana kauemmas. Suurin osa kiviaineshankkeen pölypäästöstä on halkaisijaltaan yli 10 µm hiukkasia, jotka laskeutuvat lähelle päästölähdettä (Jantunen 2012). Pölypäästöjä voi muodostua kaikissa tuotannon vaiheissa.

Tuotantoprosessin merkittävin pölypäästöjen aiheuttaja on materiaalin putoaminen sen kulkiessa tuotantovaiheesta toiseen. Suurimmat pölypäästöt aiheuttaa tyypillisesti itse murskausprosessi, jossa murskaimien syöttöaukot, kuljettimien kuormauskohdat ja pudotuskohta kiviainekasoihin sekä seulojen alkupäät ovat suurimmat hiukkaspäästölähteet (Jantunen 2012). Pölypäästöjä voi aiheutua myös räjäytyksistä, aineksen lastauksesta ja purkamisesta sekä kuljetuksista. Myös tuotteiden varastokasat sekä kentät ja kulkutiet voivat pölytä, säätilanteesta ja olosuhteista riippuen. Pölypäästöt vaihtelevatkin huomattavasti riippuen sää- ja tuotantotilanteesta sekä käytettävistä laitteista. Myös kiviaineksen laatu vaikuttaa pölyn määrään.

Pölypäästöjen leviäminen ympäristöön riippuu Jantusen (2012) mukaan seuraavista seikoista:

- Päästön suuruus
- Hiukkaskokojakauma: karkeimmat hiukkaset kulkeutuvat ilmassa lyhyitä matkoja, mutta pienhiukkaset voivat levitä laajallekin alueelle
- Sääolosuhteet: sademäärä, tuulen suunta ja nopeus, sekoitusvoimakkuus ja -korkeus, ilman lämpötila sekä kosteus
- Ympäristön pinnanmuodot, kasvillisuus ja vesistöt
- Hankealueen kalliroleikkaukset.

Kiviainesottohankkeen pölyhaittoja voidaan vähentää pölyntorjunnalla. Hankkeen toimintojen sijoittelulla voidaan vaikuttaa pölypäästöjen leviämiseen ottamalla huomioon esimerkiksi maastonmuodot sekä varastokasojen sijainnit. Kalliroleikkaukset voivat vähentää ilmavirtauksia alueelta ympäristöön ja varastokasojen sijoittelulla voidaan vähentää materiaalin siirtomatkoja ja siten myös pölyämistä. Ajoneuvonopeuksien alentamisella voidaan myös vähentää pölyämistä, kuten myös tarvittaessa esimerkiksi prosessin osan tai laitteen koteloimisella. Liikennealueiden pölyä voidaan sitoa vedellä kastelemalla tai käyttämällä tarvittaessa myös muita pölynsidonta-aineita. Ilmavirrasta pölyhiukkasia on mahdollista siepata vesipisaroiden avulla suihkuttamalla. Porauksessa syntyvää pölyä voidaan tarvittaessa kerätä porausvaunuun sijoitetun pölynkeräyslaitteiston avulla. Räjäytuspölyn hallinnassa voidaan käyttää kastelua, pölynsidonta-aineita sekä ajoittamalla räjähdykset suotuisiin sääolosuhteisiin. (Jantunen 2012)

Kiviainesottohankkeessa syntyy pakokaasupäästöjä työkoneiden ja laitteiden käytöstä. Räjähdyksaineita käytettäessä ympäristöön vapautuu aina epäpuhtauksia, joita ovat ilmaan vapautuvat räjähdyksaasut (muun muassa vesihöyry, hiilidioksidi, typpi ja typenoksidit) sekä louheeseen jäävät epäpuhtaudet.

### 3.9.4 Päästöt vesiin

Kiviaineksen louhinta vaikuttaa pintaveden hydrologisiin olosuhteisiin muuttamalla valuma-alueita ja pintaveden virtaussuuntia. Sade- ja sulamisvesiä pidättävien maakerosten poistaminen lisää valuntaa. Ottotoiminta voi myös olosuhteista ja toiminnasta riippuen vaikuttaa pintaveden laatuun. Esimerkiksi louhinnan yhteydessä tehtävistä räjäytyksistä voi aiheutua ympäristöön tippikuormitusta ja hankealueen suoto- ja valumavesien mukana voi kulkeutua alueelta myös kiintoainetta, joka voi paikallisesti samentaa vesistöjä. Likaantumisriskiä lisäävät ajoneuvoliikenne sekä koneiden ja säiliöiden mahdolliset vuodot. Nämä asiat otetaan huomioon hankkeen suunnittelussa ja toiminta järjestetään siten, ettei ottoalueelta kulkeudu ympäristöön epäpuhtauksia. Tämä varmistetaan muun muassa johtamalla pintavedet laskeutusaltaan kautta.

Kiviaineksen oton vaikutukset ottoalueen ja sen ympäristön pohjavesiolosuhteisiin ovat pääosin riippuvaisia suunnitelluista ottotasoista sekä kallioperän laadusta. Ottotoiminta muuttaa pohjaveden muodostumisolosuhteita, jolloin muutoksia on havaittavissa sekä suotautuvan veden määrässä että laadussa. Lisäksi voi aiheutua epäsuoria vaikutuksia esimerkiksi poltto- ja voiteluaineiden käyttöön ja varastointiin liittyvistä vuoto- ja vahinkoriskeistä.

## 3.10 Toiminnan päättymisen

Ottamistoiminnan päätyttyä ottamisalue siistitään ja kiviainesten käsittelyyn liittyvät toiminnot, kuten laitteistot, poistetaan. Lisäksi huolehditaan jätteiden ja mahdollisten romujen kuljettamisesta asianmukaisesti keräilypaikkoihin.

Siistimisen jälkeen ottamisalue muotoillaan, minkä avulla kohennetaan alueen maisemakuvaa, pohjaveden muodostumisolosuhteita, kasvillisuuden kasvuolosuhteita, kulkukelpoisuutta ja turvallisuutta (Ympäristöministeriö 2020) (ks. Kuva 3-8). Tämän hankkeen kaikissa hankevaihtoehdoissa alueen maisemoinnissa hyödynnetään ennen

toiminnan aloittamista poistettuja pintamaita. Pintamateriaalia on mahdollista tuoda myös alueen ulkopuolelta, mikäli se on tarpeen. Pintamateriaalina käytetään vain puhtaita maa-aineksia, joista ei aiheudu pohjaveden likaantumisvaaraa.

Louhosten muotoilussa korostuvat turvallisuuskohdat ja tässä hankkeessa putoamissuojaus huomioidaan maisemoinnin yhteydessä käyttämällä hyväksi esimerkiksi maavalleja ja isoja kiviä, joilla estetään jyrkille rinteille pääsy. Turvallisuussyistä rikkonaiset seinämät pengerretään tai loivennetaan rinteiksi.

Kiviainesottoalueen jälkikäytölle on yleisesti monia mahdollisuuksia. Näitä ovat esimerkiksi metsätalous, harrastustoiminta, virkistyskäyttö ja varastointi. Jälkikäyttö ja sen tarkemmat suunnitelmat esitetään ottolupahakemuksessa kodassa jälkihoito. Alueella käyttö toiminnan jälkeen tullaan suunnittelemaan siten, ettei se aiheuta vaaraa ympäristölle.



Kuva 3-8. Esimerkki ottamisalueen jälkihoidosta. Kuva ©: Ympäristöministeriö 2020 / Heikki Kovalainen.

## 4 YVA-MENETTELY

### 4.1 YVA-menettelyn tarve ja osapuolet

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

YVA-menettelyä sovelletaan hanketyypistä ja kokoluokasta riippuen joko suoraan YVA-asetuksen hankeluettelon perusteella tai yksittäistapauksessa tehtävän päätöksen pohjalta. Kiviaineksenottohankkeet vaativat YVA-lain mukaisen menettelyn soveltamista aina, kun ottamisalueen pinta-ala on yli 25 hehtaaria tai otettava ainesmäärä on vähintään 200 000 kiintokuutiometriä vuodessa.

Hankevastaavana tässä hankkeessa toimii Piipsan Tuulivoima Oy ja YVA-konsulttina AFRY Finland Oy, ja yhteysviranomaisena Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus.

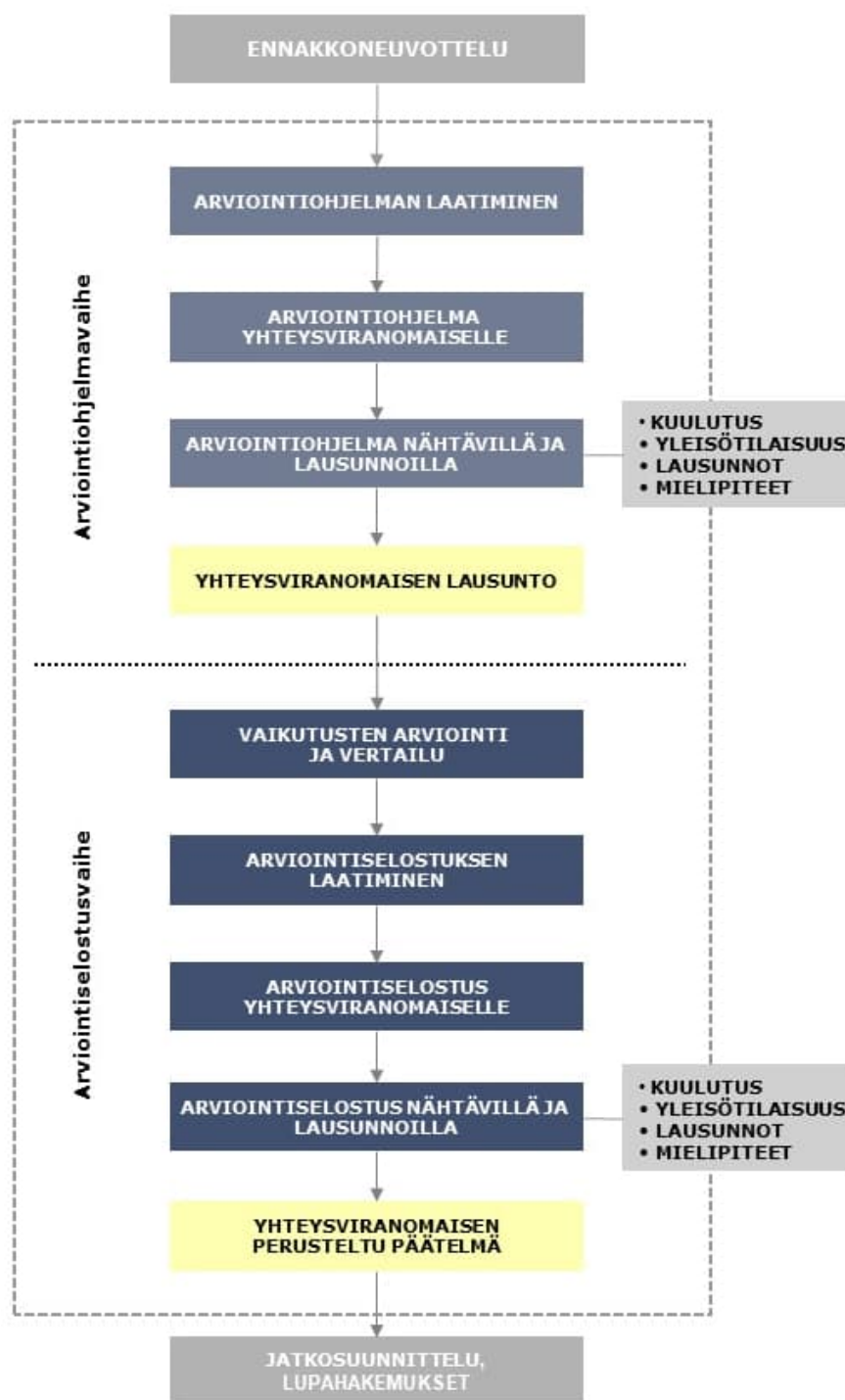
Tämän ympäristövaikutusten arviointiohjelman laatimisesta on vastannut konsulttityönä AFRY Finland Oy, jonka YVA-työryhmä on esitetty YVA-selostuksen alussa olevassa taulukossa.

## 4.2 YVA-menettelyn sisältö ja tavoitteet

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

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

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



Kuva 4-1. Kaaviossa on esitetty YVA-menettelyn vaiheet.

#### 4.2.1 Ennakkoneuvottelu

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

Piipsannevan tuulivoimapuiston rakentamiseen liittyvän kiviaineksen oton YVA-menettelyn alkuvaiheessa on käyty YVA-lain 8 § mukainen ennakkoneuvottelu 5.5.2021, johon osallistuivat yhteysviranomainen (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus), hankevastaava ja YVA-konsultti. Lisäksi 17.5.2021 pidettiin hankkeen alkuvaiheen neuvottelu, johon osallistuivat edellä mainittujen tahojen lisäksi Haapaveden kaupungin edustajat.

#### 4.2.2 YVA-ohjelma

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn ensimmäisessä vaiheessa on laadittu ympäristövaikutusten arviointiohjelma. YVA-ohjelma on suunnitelma (työohjelma) ympäristövaikutusten arviointimenettelyn järjestämisestä ja siinä tarvittavista selvityksistä. Ohjelmassa on esitetty muun muassa perustiedot hankkeesta, sen vaihtoehtoista ja arvio hankkeen aikataulusta. Lisäksi kuvattiin hankkeen ympäristön nykytilaa ja esitettiin ehdotus ympäristövaikutusten arviointimenetelmiksi sekä suunnitelma osallistumisen järjestämisestä.

YVA-menettely on käynnistynyt virallisesti, kun YVA-ohjelma on jätetty yhteysviranomaiselle syyskuussa 2021. Yhteysviranomainen tiedotti YVA-menettelyn alkamisesta ja YVA-ohjelman nähtävillä olosta sähköisesti omilla internetsivuillaan ja hankkeen todennäköisen vaikutusalueen kunnissa. Nähtävillä oloaika alkoi kuulutuksen julkaisemispäivästä ja kesti 30 päivää (erityisestä syystä aikaa voidaan pidentää enintään 60 päivän mittaiseksi). Tänä aikana YVA-ohjelmasta sai esittää mielipiteitä yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomainen myös pyysi lausuntoja ohjelmasta eri viranomaisilta. Yhteysviranomainen kokosi ohjelmasta annetut mielipiteet ja lausunnot ja antoi niiden perusteella oman lausuntonsa 3.12.2021 hankkeesta vastaavalle.

#### 4.2.3 YVA-selostus

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

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

#### 4.2.4 Perusteltu päätelmä

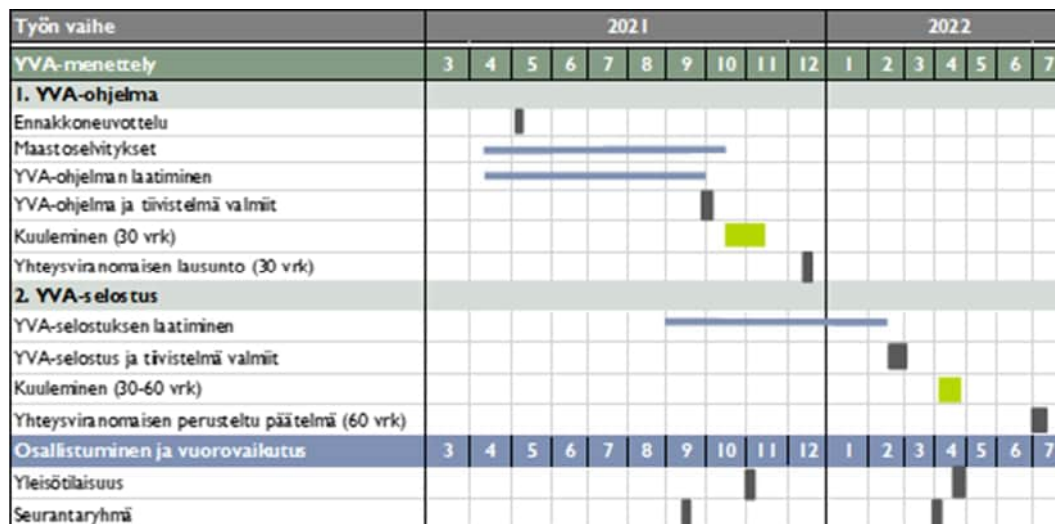
Yhteysviranomainen tarkistaa ympäristövaikutusten arviointiselostuksen riittävyyden ja laadun sekä laatii tämän jälkeen perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista. Perustellussa päätelmässä esitetään yhteenveto YVA-selostuksesta annetuista muista lausunnoista ja mielipiteistä.

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

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

### 4.3 YVA-menettelyn aikataulu

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



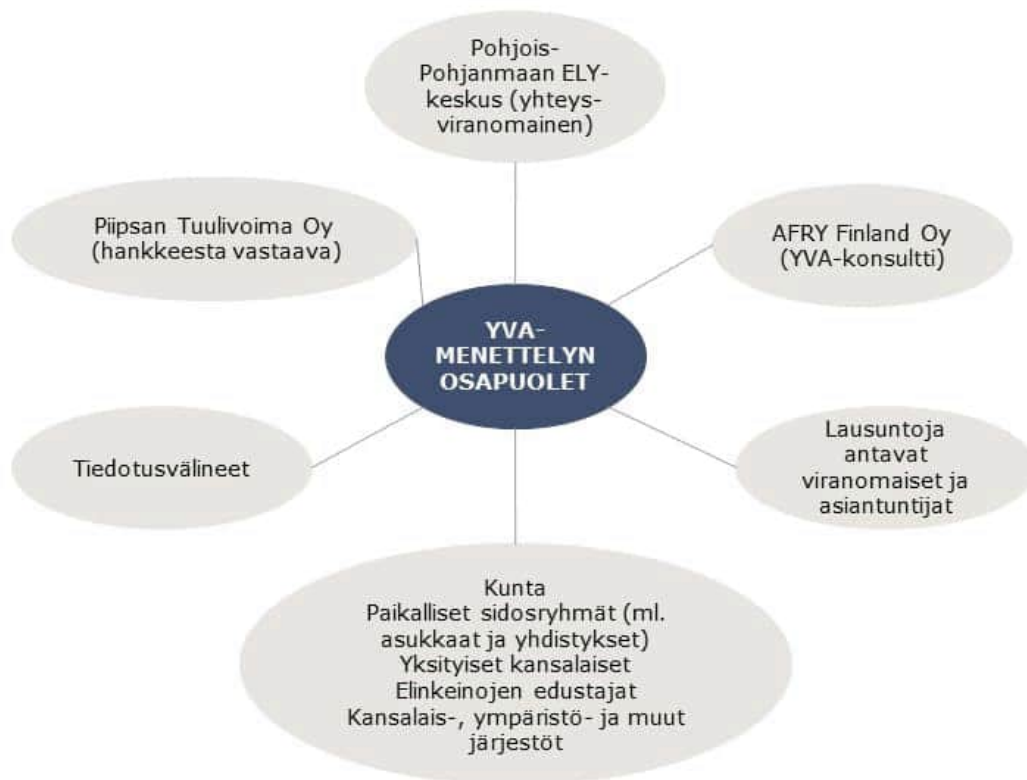
Kuva 4-2. Hankkeen YVA-menettelyn suunniteltu aikataulu.

### 4.4 Osallistuminen, vuorovaikutus ja tiedotus

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

Lähialueen asukkaat ja muut hankkeesta kiinnostuneet voivat osallistua menettelyyn esittämällä näkemyksensä yhteysviranomaisena toimivalle Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle sekä myös hankkeesta vastaavalle (Piipsan Tuulivoima Oy) tai YVA-konsultille (AFRY Finland Oy). Vuoropuhelun tavoitteena on eri osapuolten näkemysten kokoaminen ja hyödyntäminen YVA-menettelyn aikana.

Tärkeässä osassa YVA-menettelyssä ovat kansalaiset ja viranomaiset, jotka vaikuttavat YVA-menettelyn kulkuun muun muassa antamalla mielipiteitä ja lausuntoja. Tämän hankkeen YVA-menettelyyn osallistuvia tahoja on havainnollistettu kuvassa 4-3.



Kuva 4-3. Hankkeen YVA-menettelyyn osallistuvia tahoja.

#### 4.4.1 Seurantaryhmätyöskentely

YVA-menettelyä seuraamaan on koottu seurantaryhmä, jonka tarkoitus on edistää tiedonkulkua ja -vaihtoa hankkeesta vastaavan, viranomaisten ja muiden sidosryhmien kanssa. Seurantaryhmän edustajat seuraavat ympäristövaikutusten arvioinnin kulkua sekä esittävät mielipiteitään ympäristövaikutusten arviointiohjelman, arviointiselostuksen ja sitä tukevien selvitysten laadinnasta. Seurantaryhmän kokoonpanon tavoitteena on, että sen jäsenet edustavat keskeisesti niitä kansalaisia ja ryhmiä, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa. Seurantaryhmään on kutsuttu seuraavat tahot:

Haapaveden kaupunki  
Kärsämäen kunta  
Siikalatvan kunta  
Ympäristöpalvelut Helmi  
Peruspalvelukuntayhtymä Selänne  
Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus  
Pohjois-Pohjanmaan liitto  
Pohjois-Pohjanmaan museo  
Jokilaaksojen pelastuslaitos  
Haapaveden Yrittäjät ry  
Kärsämäen Yrittäjät ry  
Kytökylän maamiesseura ry  
Lehonsaaren kyläyhdistys ry

SLL Pohjois-Pohjanmaan luonnonsuojelu-  
piiri  
Pyhäjokialueen Luonnonsuojeluyhdistys  
Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdis-  
tys ry  
Metsänhoitoyhdistys Haapavesi-Kärsämäki  
Haapaveden riistanhoitoyhdistys  
Haapaveden metsästisyhdistys ry  
Haapaveden seurakunta  
Siikaniemien metsätie tiekunta

Seurantaryhmä kokoontui ensimmäisen kerran YVA-ohjelman luonnosvaiheessa 14.9.2021. Seurantaryhmässä esille nousseita asioita olivat seuraavat:

- Lähiasutus, ovatko lähimmät rakennukset lomarakennuksia, pöly- ja melumallinnuksen tärkeys lähiasutuksen osalta
- Vesistövaikutusten osalta mm. typpikuormituksen arviointi ja esitys riittävällä tarkkuudella, vesistövaikutusten arviointi Pyhäjoen ekologiseen ja kemialliseen tilaan sekä vesienhoidon tilatavoitteiden saavuttaminen.
- Kallioperän rakenteen ja ruhjevyöhykkeiden selvitys
- Hankkeen aineskuljetusten toteuttaminen suoraan hankealueelta käyttökohteille on hyvä asia sekä liikenneturvallisuuden että ekologisuuden näkökulmasta.
- Louhosalueen jälkikäytön suunnittelu

Seurantaryhmästä saatu palaute on huomioitu tässä YVA-ohjelmassa. Seuraavan kerran ryhmä kokoontuu 5.4.2022 YVA-selostuksen luonnosvaiheessa ja saatu palaute on huomioitu selostuksessa. Ryhmään on ollut mahdollista tulla mukaan ottamalla yhteyttä YVA-konsultin projektipäällikköön, jonka yhteystiedot on esitetty tämän YVA-ohjelman alussa.

#### 4.4.2 Arviointiselostuksesta kuuluttaminen ja nähtävillä olo

Yhteysviranomaisen kuulutti YVA-ohjelman nähtävillä olosta internet-sivuillaan. Kuulutuksessa kerrottiin, missä YVA-ohjelma on nähtävillä sekä mihin mennessä ohjelmaa koskevat lausunnot ja mielipiteet tulee toimittaa. Nähtävillä oloaikana hankkeen lähi-alueen yhteisöt, asukkaat ja muut asianomaiset saivat esittää mielipiteensä esimerkiksi hankkeen vaikutusten arvioinnin selvitystarpeesta sekä siitä, olivatko YVA-ohjelmassa esitetyt tiedot ja suunnitelmat riittäviä.

YVA-menettelyn aikainen osallistuminen ja se, miten osallistumisen aikana saadut mielipiteet ja kannanotot on otettu huomioon tehdyissä selvityksissä, kuvataan YVA-selostuksessa.

Myös arviointiselostus tulee olemaan nähtävillä ja siitä voi vastaavalla tavalla antaa lausuntoja ja mielipiteitä.

#### 4.4.3 Yleisötilaisuudet

Ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta järjestettiin yleisölle avoin tiedotus- ja keskustelutilaisuus YVA-ohjelman nähtävillä oloaikana 20.10.2021. Tilaisuudessa esiteltiin hanketta ja arviointiohjelmaa. Yleisöllä oli tilaisuudessa mahdollisuus esittää näkemyksiään ympäristövaikutusten arviointityöstä, saada tietoa sekä keskustella YVA-menettelystä hankkeesta vastaavan, yhteysviranomaisen ja YVA-ohjelman laatineiden asiantuntijoiden kanssa. Yleisötilaisuudessa oli keskustelua betonin valmistamisesta hankkeen yhteydessä. Muita merkittäviä asioita tai kysymyksiä ei noussut esille esityksen jälkeen.

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

#### 4.4.4 Asukaskysely

YVA-menettelyn yhteydessä, osana sosiaalisten vaikutusten arviointia, toteutettiin asukaskysely, jonka tarkoituksena oli selvittää alueen nykyistä käyttöä sekä hankkeen lähi-alueen asukkaiden ja loma-asukkaiden suhtautumista hankkeeseen. Asukaskyselyn avulla hankevastaava saa tietoa eri asukasryhmien yleisestä suhtautumisesta ja mahdollisista huolenaiheista hankkeeseen liittyen. Kyselyn yhteydessä asukkaille jaettiin lisäksi tietoa hankkeesta ja sen mahdollisista vaikutuksista heidän elinympäristöönsä.

#### 4.4.5 Muu viestintä

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

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

### 4.5 YVA-ohjelmasta saadut lausunnot ja mielipiteet

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus antoi lausuntonsa hankkeen YVA-ohjelmasta 3.12.2021. Yhteysviranomaiselle oli toimitettu 4 viranomaisen ja yhteisöjen lausuntoa ja 0 mielipidettä yksityisiltä kansalaisilta. Lausunnossaan ELY-keskus toteaa, että arviointiohjelma kattaa pääpiirteissään YVA-laissa ja -asetuksessa luetellut arviointiohjelman sisältövaatimukset.

Taulukossa 4-1 on esitetty ne asiat, joihin yhteysviranomaisen lausunnon mukaan tulee ottaa huomioon arvioitaessa hankkeen ympäristövaikutuksia. Taulukon oikeanpuoleisessa sarakkeessa on esitetty, miten yhteysviranomaisen lausunto on otettu huomioon arviointityössä. YVA-selostus on laadittu YVA-ohjelman sekä siitä annettujen mielipiteiden ja lausuntojen pohjalta.

*Taulukko 4-1. Yhteysviranomaisen lausunnossaan esittämien vaatimusten huomiointi tehdyssä arviointityössä.*

| Yhteenveto yhteysviranomaisen antamasta lausunnosta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Huomioiminen arvioinnissa                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Hankkeen kuvaus, tausta ja tavoitteet</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                               |
| Yhteysviranomaisen toteaa, että mikäli <b>betonin valmistaminen</b> paikan päällä on mahdollista, se on osa kiviaineksen ottohankkeen toiminnallista kokonaisuutta ja myös betoninvalmistuksen vaikutukset tulee arvioida osana hankekokonaisuutta.                                                                                                                                                                                       | Betonin valmistus on huomioitu vaikutusten arvioinnissa.                                                                                                                      |
| Arviointiselostuksessa tulee tarkemmin myös karttapohjalla esittää kyseisten <b>pintamaiden varastointi</b> . Tietoja tulee arviointiselostuksessa täydentää myös siltä osin, onko pintamaat tarkoitus varastoida alueille muuta käyttöä varten vai läjittää ne alueille pysyvästi. Lisäksi tulee ilmoittaa pintamaiden lopullinen sijoituspaikka ja sijoituksen edellyttämät luvat.                                                      | Pintamaiden sijoittaminen on kuvattu luvussa 3.1 ja tarvittavat luvat luvussa 26.                                                                                             |
| Arviointiselostuksessa tulee hankekuvauksen yhteydessä tarkentaa tietoja <b>toiminnassa syntyvien jätteiden</b> osalta esim. taulukoimalla ne jätteiden määrän, laadun, luokittelun, varastoinnin, loppusijoittamisen ja hyötykäyttömahdollisuuksien osalta, jotta vaikutukset voidaan arvioida riittävän kattavasti. Myös mahdollisesti syntyvät tuotannon <b>sivutuotteet</b> (lajit, laadut, määrät, käyttötarkoitukset) tulee kuvata. | Syntyvät jätteet on esitetty Taulukko 3-3. Toiminnassa syntyvien jätteiden määrä, arvio.<br><br>Toiminnassa ei synny sivutuotteita.                                           |
| Arviointiselostuksessa on esitettävä mahdollisimman kattavasti kaikki <b>toiminnassa käytettävät kemikaalit</b> , niiden käyttö, varastointitavat ja -määrät sekä tiedot toiminnassa käytettävien kemikaalien ominaisuuksista ja käyttäytymisestä ympäristössä.                                                                                                                                                                           | Hankkeessa käytettävät merkittävimmät kemikaalit on esitetty Taulukko 3-2. Toiminnassa käytettävät kemikaalit.                                                                |
| Arviointiselostuksessa tulee esittää kokonaisuudessaan tiedot laitoksen <b>vedenhankinnasta ja viemäröinnistä vesienjohtamisjärjestelyineen sekä vesitase</b> . Arviointiselostuksessa tulee esittää myös laitoksen <b>palovesijärjestelyt</b> . Arviointiselostuksessa on tarpeen käsitellä hankekokonaisuudessa muodostuvia jätevesiä (määrä, laatu, vesitase) omana kokonaisuutenaan.                                                  | Alueen vedenhankinta, viemäröinti ja vesitase on kuvattu luvussa 3.5 Veden käyttö, käsittely ja johtaminen. Palovesijärjestelyt on kuvattu kohdassa 3.5.1 Palovesijärjestelyt |

| <b>Yhteenveto yhteysviranomaisen antamasta lausunnosta</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Huomioiminen arvioinnissa</b>                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Laitosalueen <b>sade- ja hulevesien laatu ja määrä</b> sekä johtaminen ja mahdollinen käsittely sekä normaali- että poikkeustilanteissa tulee kuvata arviointiselostuksessa tarkemmin, ml. myös <b>purkupaikat ja vastaanottavan vesistön/ojaston kapasiteetti</b> . Mahdolliset liikaantuneet hulevedet ovat myös jätevesiä ja ne tulee esikäsittellä ennen avouomaan johtamista.              | Esitetty kohdassa 3.5 Veden käyttö, käsittely ja johtaminen                                                                                                                                                         |
| Arviointimenettelyssä tulee riittävästi selvittää kussakin toteutusvaihtoehdossa otettavan <b>kiviaineksen riittävyys suhteessa suunniteltuun tarpeeseen</b> , jotta mahdollisiin louhosmontun laajuus- tai syvyysmuutoksiin ei ole tarvetta myöhemmin ryhtyä.                                                                                                                                  | Tarvittavan kiviaineksen määrää on arvioitu kohdassa 2.2 Hankkeen tausta, tarkoitus ja aikataulu.                                                                                                                   |
| Arviointiselostuksessa hankekuvausta tulee laajentaa siten, että kiviaineksen <b>kuljetusreitit ja kuljetusten ympäristövaikutukset</b> esitetään hankkeen laajimmassa mahdollisessa toteutustilanteessa sisältäen kiviaineksen käyttö myös Tuulikaarron tuulivoimapuiston rakentamisessa tai muissa mahdollisissa kohteissa.                                                                   | Kuljetusten ympäristövaikutukset on esitetty mallinnuksin tai sanallisesti arvioiden laajimmassa mahdollisessa toteutustilanteessa. Vaikutukset on huomioitu melo, pöly, värinä ja ilmastovaikutusten arvioinnissa. |
| Arviointiohjelmassa on esitetty otettavan kiviaineksen kokonaismäärä eri hankevaihtoehdoissa ja hankkeen arvioitu kokonaislouhinta-aika. Arviointiselostuksessa on tarpeen esittää myös <b>vuotuinen louhintamäärä</b> .                                                                                                                                                                        | Vuotuinen louhintamäärä on esitetty Taulukko 2-1. Piipsannevan kiviaineksen ottohankkeen ottomäärät ja toiminnan kesto. Piipsannevan kiviaineksen ottohankkeen ottomäärät ja toiminnan kesto.                       |
| Arviointiohjelmassa on esitetty kiviainesottoalueen <b>jälkikäyttömahdollisuuksiksi</b> esim. metsätalous, harrastustoiminta, virkistyskäyttö ja varastointi. Arviointiselostuksessa tulee tarkemmin kuvata mitä tässä yhteydessä tarkoitetaan <b>varastoinnilla</b> .                                                                                                                          | Jälkikäyttöä on tarkennettu luvussa 3.10 Toiminnan päättymisen.                                                                                                                                                     |
| <b>Yhteysviranomainen pitää hyvänä toimintojen esittämistä esimerkiksi lohkokaavioilla</b> , joihin yhdistetään kaikki poisteedet, mm. päästöt ilmaan, päästöt vesiin, hajapäästöt sekä jätteet.                                                                                                                                                                                                | Lohkokaavio päästöistä ja jätteistä esitetty Kuva 3-7. Toiminnasta aiheutuvat päästöt.                                                                                                                              |
| Lisäksi tulee esittää tarkempaa tietoa <b>laitosrakennusten koosta sekä laitteistojen, rakennusten ja rakenteiden sijoittumisesta laitosalueella</b> .                                                                                                                                                                                                                                          | Laitosrakennukset on kuvattu luvuissa 3.2.2 ja 3.3. Laitosten tarkemmat tyypit ja mitat selviävät myöhemmin.                                                                                                        |
| <b>Tiedot hankkeen tarvitsemista suunnitelmista ja luvista</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                     |
| Arviointiselostuksessa luvanvaraisuuden perusteita tulee tarkentaa siten, että kustakin hankkeeseen sisältyvästä toiminnasta esitetään <b>lupaperuste</b> ympäristönsuojelulain (527/2014) liitteessä 1 säädetyn mukaisesti, ml. myös se, sisältyykö hankkeeseen ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaista ilmoituksenvaraista tai rekisteröitävää toimintaa.                                   | Kuvattu luvussa 26.                                                                                                                                                                                                 |
| Hankkeen seurauksena pohjavesiesiintymästä poistuvan pohjaveden ja hankkeessa muodostuvien jätevesien, ml. likaiset hulevedet, vesistöön johtamisen osalta tulee selvittää mahdollisen <b>vesilain (587/2011) mukaisen luvan tarve</b> . Vesilain (587/2011) mukaisen luvan tarve voi arviointiohjelman mukaan hankkeessa lähtökohtaisesti liittyä muutoksiin pohjaveden laadussa tai määrässä. | Hankkeen vaikutukset pohjaveteen ja pohjavesiesiintymästä poistuva vesimäärä on kuvattu luvussa 11. Mahdollisesti vesilain vaatimat hankkeen osat on kuvattu kohdassa 26.8.1.                                       |
| Arviointiselostuksessa tulee esittää arvio parhaan käyttökelpoisen tekniikan ( <b>BAT</b> ) ja ympäristön kannalta parhaan käytännön ( <b>BEP</b> ) soveltamisesta.                                                                                                                                                                                                                             | Yhteenveto BAT ja BEP soveltamisesta on koottu kohtaan 3.4.                                                                                                                                                         |
| Arviointiselostuksessa on kerrottava, mitä lupia tarvitaan <b>räjähdysaineiden säilyttämiseen ja käyttöön alueella</b> .                                                                                                                                                                                                                                                                        | Räjähdysaineita ei säilytetä alueella.                                                                                                                                                                              |
| <b>Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja rakennettu ympäristö</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                     |

| Yhteenveto yhteysviranomaisen antamasta lausunnosta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Huomioiminen arvioinnissa                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Viittaukset ns. <b>kokonaismaakuntakaavaan voi poistaa</b> lähtötiedoista eikä vaikutuksia siihen tarvitse arvioida. Vaikutusten arvioinnissa <b>tulee arvioida hanketta suhteessa vaihemaakuntakaavojen kaavamerkintöihin ja -määräyksiin</b> yleismääräyksiä unohtamatta sekä hankealueen että sen vaikutusalueen osalta. Esimerkiksi taulukkomuotoinen esittämistapa on havainnollinen sekä kaavoitusta että valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita arvioitaessa. Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmasto-vaihemaakunta-kaava on tullut vireille lokakuussa 2021. Tiedot vaihemaakuntakaavan tilanteesta tulee päivittää arviointiselostukseen.</p>                                                                                                        | <p>Päivitetty kohtaan 6<br/>YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ</p>                                                                   |
| <p><b>Maisema ja kulttuuriympäristö</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                   |
| <p><b>Maiseman</b> osalta erityishuomiota tulee kiinnittää lähiympäristön loma-asutukselle ja pysyväälle asutukselle kohdistuvan maisemamuutoksen ja sen suuruuden arviointiin. Arviointityön yhteydessä tulee laatia <b>3D-havainnekuvia/kuvasovitteita</b>.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p>Lisätty kohtaan 7.3.1 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön</p>                                                        |
| <p>Pohjois-Pohjanmaan museon lausuntoon viitaten yhteysviranomaisen toteaa, että <b>arkeologinen inventointiraportti</b> tulee sen valmistuttua toimittaa Pohjois-Pohjanmaan museoon arvioitavaksi, jonka yhteydessä museo vie raportin tiedot muinaisjäännösrekisteriin. Pohjois-Pohjanmaan museo voi arvioida hankkeen vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön tarkemmin vasta kun alueen ajantasainen muinaisjäännöstilanne on tiedossa.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>Toimitettu ja sisältö huomioitu selostuksessa.</p>                                                                             |
| <p><b>Liikenne</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                   |
| <p><b>Kiviainesten työ-, kuljetus-, murskaus- ja muun toimintakaluston huoltoon, polttoaineen ja muun materiaalin tuontiin liittyvän liikenteen määrä ja sen ympäristövaikutustarkastelu</b> myös yleisille teille tulisi sisällyttää arviointiohjelmaan.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>Sisältyy kohtaan 9 LIIKENNE</p>                                                                                                |
| <p><b>Melu</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                   |
| <p>Arviointiselostuksessa on tarpeen esittää tiedot mm. <b>Mäenkalion</b> kalliolouhostoiminnan johdosta nykytilassa mahdollisesti melulle asukkaiden määrästä ja sen muutoksesta hankkeen vaikutuksesta. <b>Tiedot alueen nykyisestä melutilanteesta tulee esittää mahdollisuuksien mukaan myös meluvyöhykekartoina.</b> Siltä osin kun melukuormitusta aiheuttaa usea erilainen lähde (kiviaineksen ottotoiminta, tieliikenne) arviointiselostuksessa on syytä tarkastella myös näiden <b>melun yhteisvaikutusta mallintamalla.</b> Tapauksissa, missä samalle vaikutusalueelle kohdistuu ominaisuuksiltaan samankaltaista melua eri melulähteistä, yhteisvaikutusten tarkastelu on perusteltua, etenkin kun tarkastelua tehdään keskiäänitasoihin perustuen.</p> | <p>Yhteismeluvaikutuksia on käsitelty kohdassa 10 MELU JA TÄRINÄ</p>                                                              |
| <p>Vaikka melutason ohjearvot eivät ylittyisi häiriintyvien kohteiden osalta, tulee parhaan käyttökelpoisen tekniikan (<b>BAT</b>) -periaatteen mukaisesti esittää ne keinot, joilla <b>melun leviämistä ympäristöön voidaan kohtuullisin kustannuksin vähentää</b> eri toiminnoista ja eri toimintavaiheissa. Tavoitteena tulee olla, että melu leviää mahdollisimman suppealle alueelle, ei pelkästään ohjearvojen täyttyminen.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p>Melun leviämisen ehkäisemiseksi käytettäviä keinoja on kuvattu kohdissa 10 MELU JA TÄRINÄ ja 3.4.1 Kiviainestuo-<br/>tanto</p> |
| <p><b>Tärinä</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                   |
| <p>Tärinävaikutusten ja rakenteiden mahdollisten vaurioiden selvittämiseksi on arviointiselostuksessa esitettävä toteuttamiskelpoinen <b>palautteenantojärjestelmä</b>, jonka mukaisesti lähialueen asukkaat voivat ilmoittaa mahdolliset rakenteiden vauriot ja saada korvaus tai korjaustoimenpiteet vireille. Arviointiselostuksessa on haitallisten vaikutusten lieventämiskeinojen yhteydessä esitettävä lisäksi toteuttamiskelpoinen menettelytapa, jolla <b>asukkaille saadaan mahdollisimman tarkasti ja kattavasti tieto tulevista räjäytysistä.</b></p>                                                                                                                                                                                                   | <p>Palautteen anto ja tiedotus on kuvattu kohdassa 3.4 Paras käyttökelpoinen tekniikka<br/>Kiviainestuo-<br/>tanto</p>            |

| <b>Yhteenveto yhteysviranomaisen antamasta lausunnosta</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Huomioiminen arvioinnissa</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Ihmiset ja elinkeinot</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Etäisyyttä ko. lomarakennusten piha-alueisiin</b> ei ole arviointiohjelmassa esitetty, joten tätä on tarkasteltava tarkemmin arviointiselostusvaiheessa. Arviointiselostusvaiheessa on tarkasteltava tarkemmin myös tarvittavan maa-aineksen määrä, jotta ottoalueita avataan vain tarvittavilta osin. Tällöin <b>toimintaa voidaan myös suunnata kauemmaksi häiriölle alttiista kohteista</b> kuten loma-asutuksesta.                         | Lomarakennusten piha-alueet ovat lomarakennusten välittömässä läheisyydessä, joten etäisyyden voidaan katsoa olevan sama. Toiminta aloitetaan mahdollisimman kaukaa lähimmistä häiriintyvistä kohteista, jolloin viimeisenä avataan häiriintyviä kohteita lähimmät alueet.                                                                                                                                                                                                                                     |
| Arviointiselostuksessa tulee esittää <b>häiriötilanteista aiheutuvat sosiaaliset vaikutukset ja terveysvaikutukset</b> . Lisäksi tulee esittää toimenpiteet haittojen ehkäisemiseksi, vähentämiseksi ja seuraamiseksi.                                                                                                                                                                                                                            | Häiriötilanteista aiheutuvia riskejä lähipiiriin häiriintyviin kohteisiin on arvioitu kohdassa 20 ONNETTOMUUS JA HÄIRIÖTILANTEIDEN VAIKUTUKSET                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Ympäristöriskit, turvallisuus ja poikkeustilanteet</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Teolliseen toimintaan liittyy aina <b>riskejä häiriöistä, poikkeustilanteista ja onnettomuuksista</b> . Arviointiselostuksessa tätä kuvausta tulee täsmentää.                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Riskejä on käsitelty kohdassa 20 ONNETTOMUUS JA HÄIRIÖTILANTEIDEN VAIKUTUKSET                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Maa- ja kallioperä, pohjavedet</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Arviointiohjelmasta ei käy ilmi, onko <b>Koivikonperän pohjavesialueella sijaitsevilla loma-asunnoilla kaivoja</b> . Mahdolliset kaivot ja niiden vedenlaatu sekä toiminnan vaikutukset niihin tulee selvittää. Kartta talousvesikaivoista tulee sisällyttää arviointiselostukseen. Myös <b>maalämpökaivojen</b> kattava kartoitus on tarpeen.                                                                                                    | Hankkeen louhintavaikutusten alueella ei ole maalämpökaivoja. Lähimmät talousvesikaivot on huomioitu kohdassa 11 MAA- JA KALLIOPERÄ SEKÄ POHJAVEDET                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Yhteysviranomainen toteaa, että <b>kallioperästä vuotavan pohjaveden</b> vesimääriä tulee tarkentaa, sillä se vaikuttaa suoraan ottoalueelta tarvittavan pumpattavan veden määrään. Tätä varten on vaihtoehtoiset suunnittelualueet pohjavesipintoineen syytä esittää samalla kartalla Koivikonperän pohjavesialueen vesipintojen kanssa sekä esimerkiksi <b>poikki- ja pituusleikkaukset vaihtoehtoisista ottoalueista pohjavesipintoineen</b> . | Kallioperästä vuotavan pohjaveden määrä VE1, VE2 ja VE3 vaihtoehtoisille laskettiin käyttämällä Darcy'n lakia, lähi-alueen korkeuseroja, louhosseinämien pinta-alaa ja arvioitua kallion vedenjohdavuutta. Samoja tietoja alueen keskimääräisen nettosadannan rinnalla käytettiin kalliopohjaveden aleneman maksimilaajuuden arviointiin. Vaikutusalueet on esitetty kartalla. Lisäksi VE1 ja VE2 vaihtoehtojen osalta on esitetty pituusleikkaukset, joista voi todeta pohjavesipinnan ja vaikutukset siihen. |
| <b>Pintavedet</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Arviointiselostuksessa on suunniteltu arvioitavan <b>kiintoaine- ja ravinnekuormituksen lisääntymistä</b> ja sen vaikutusta Savajossa ja Pyhäjoessa. Sanallisen kuvailevan arvioinnin lisäksi on tarpeen pyrkiä myös vaikutuksen <b>määrälliseen arviointiin ja nostaa esiin epävarmuudet</b> arvioinnissa.                                                                                                                                       | Kiintoaine- ja ravinnekuormitusta on arvioitu kohdassa 12 PINTAVEDET.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Arviointiohjelman mukaan hankkeessa tullaan käyttämään vettä pölynsidontaan ja mahdollisesti myös vesiseulontaan. <b>Arviointiselostuksessa tulee arvioida myös mahdollisesti käytettävän veden määrää, mistä se otetaan</b> ja mikä vedenoton vaikutus voisi olla (riippuen veden lähteestä ja käytettävästä määrästä).                                                                                                                          | Vesiseulonnassa ja pölynsidonnassa käytettävä vesi vähentää alueelta purettavan veden määrää. Vesimääriä on arvioitu kohdassa 3.5 Veden käyttö, käsittely ja johtaminen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Laskeutusaltat eivät juurikaan pidätä liukoisia ravinteita, joten arviointiselostuksessa olisi hyvä esittää <b>laskeutusaltaiden lisäksi vesienkäsittelyratkaisuja</b> , joilla typpikuormitusta voidaan tarvittaessa vähentää.                                                                                                                                                                                                                   | Typpikuormitusta ja sen vähentämistä on käsitelty kohdassa 12 PINTAVEDET ja erityisesti 12.7 Vaikutusten lieventäminen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Ilmanlaatu</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Arviointiselostuksessa tulee tutkia, onko toimintojen osalta <b>pölyntorjunta</b> mahdollista esim. kasteluveden avulla. Arviointiselostuksessa tulee selkeästi esittää konkreettiset pölyhaitan torjuntatoimenpiteet. Arviointiselostuksessa on esitettävä asiantuntija-arvio siitä, voiko pöly torjuntatoimenpiteistä huolimatta aiheuttaa <b>viihtyvyyshaitan</b> lisäksi <b>terveyshaittaa</b> ihmisille.                                     | Pölyämisen torjuntaa vedellä on käsitelty kohdassa 3.4.1 Kiviainestuotanto ja 13 ILMANLAATU .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

| <b>Yhteenveto yhteysviranomaisen antamasta lausunnosta</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Huomioiminen arvioinnissa</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lisäksi tulee huomioida myös <b>pölyn vaikutukset ympäröiville pelloalueille.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Pölyn leviämistä on arvioitu mallintamalla kohdassa 13 ILMANLAATU . Pölyn ei arvioida leviävän läheisille pelloille.                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Ilmasto</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Vaikutusarvioiden selkeyttämiseksi vaikutukset <b>ilmanlaatuun ja ilmastoon on tarpeen käsitellä erillisinä kappaleina.</b> Ilmastovaikutusten arvioinnissa tulisi tarkastella hankkeen vaikutuksia huomioiden rakentamisen aikaiset, käytönaikaiset ja käytön lopettamisen aikaiset kasvihuonekaasupäästöt tarvittaessa myös betonin valmistus.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Ilman laatu ja ilmasto on erotettu omiksi kappaleikseen.                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Arvioinnissa olisi hyvä huomioida <b>hiilinieluihin ja -varastoihin kohdistuvat vaikutukset hankeaikana ja sen jälkeen.</b> Hankkeen vaikuttavuutta hiilinieluihin ja -varastoihin olisi hyvä arvioida alueellisesti.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Vaikutuksia on arvioitu kohdassa 14 ILMASTO                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Muu eläimistö ja luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Arviointiselostuksessa tulee EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajien osalta huomioida erityisesti viitasammakko, josta on havaintoja Piipsannevan alueelta. Arviointiselostuksessa tulee tarkastella kiviaineksen oton vaikutuksia esim. <b>vesien laadun ja pölyn kannalta, ja arvioida hankevaihtoehtojen vaikutukset viitasammakoihin ja niiden elinympäristöihin.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Vaikutuksia viitasammakoihin on arvioitu kohdassa 16.3.1 Linnusto ja muu eläimistö                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Toimintojen suhde olemassa oleviin toimintoihin ja yhteisvaikutukset</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Arviointiohjelman mukaan, mikäli kiviainesottoalueelta riittää ainesta, on sitä tarkoitus hyödyntää myös myöhemmin rakennettavaksi suunnitellun Tuulikaarron tuulivoimapuiston rakentamisessa. <b>Tällöin hankkeiden yhteisvaikutusmekanismit ovat arviointiohjelman mukaan moninaisempia.</b> Yhteysviranomaisen viittaa tässä lausunnossa jo aiemmin todettuun, jonka mukaan hanke tulee kuvata ja myös sen ympäristövaikutukset selvittää arviointiselostuksessa hankkeen laajimmassa mahdollisessa toteutustilanteessa ml. kiviaineksen käyttö Tuulikaarron tuulivoimapuiston rakentamisessa tai muissa mahdollisissa kohteissa.                                                                                                                                                                                                        | Vaikutukset on arvioitu laajimmassa mahdollisessa toteutustilanteessa. Tuulivoimapuistojen rakentamisen vaikutuksia on arvioitu hankkeiden ympäristövaikutusten arvioinneissa. Kiviaines on tarkoitus käyttää em. tuulivoimahankkeissa, jolloin esimerkiksi pääosa kiviaineksen oton liikennevaikutuksista jää kyseisten hankkeiden alueella. |
| Arviointiohjelman mukaan tuulivoimaloiden perustusten betonin valmistaminen paikan päällä on mahdollista. Arviointiselostuksessa tulee kuvata <b>betonin valmistuksen ympäristövaikutuksia yhdessä kiviaineksen oton kanssa</b> edellä kuvatun periaatteen mukaisesti.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Huomioitu vaikutusten arvioinnissa.                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Haitallisten vaikutusten lieventäminen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Haitallisten ympäristövaikutusten ehkäisemistä ja rajoittamista ei ole tarkasteltu riittävästi arviointiohjelmassa.</b> Ohjelmasta ei saa käsitystä siitä, miten haitallisten vaikutusten rajoittamis- ja ehkäisymahdollisuuksia selvitetään ja miten selvitettyjen vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuutta tullaan käytännössä arvioimaan.<br><br>Yhteysviranomaisen katsoo, että haittojen ehkäisyssä ja lieventämisessä on kiinnitettävä huomiota kaikenlaisten haitallisten vaikutusten lieventämiseen hankkeen elinkaaren aikana.<br><br>Arviointiselostuksessa on tarpeen esittää keinoja ainakin <b>poikkeus- ja häiriötilanteiden pinta- ja pohjavesiriskien vähentämiseen, liikenneonnettomuuksien ja muiden riskien ehkäisyyn ja hallintaan sekä melun- ja pölyntorjuntaan.</b><br><b>Arviointiohjelman laatijoiden pätevyys</b> | Haitallisten vaikutusten ehkäisemistä ja rajoittamista on käsitelty kunkin vaikutuksen arvioinnin yhteydessä.                                                                                                                                                                                                                                 |

| Yhteenveto yhteysviranomaisen antamasta lausunnosta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Huomioiminen arvioinnissa                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Arviointiohjelman laatijoiden pätevyys on tuotu esille ohjelmassa johdantokappaleen asiantuntijaluettelolla (konsultin YVA-työryhmä). Asiantuntijaluettelossa on esitetty kunkin työhön osallistuvan asiantuntijan koulutus ja vastuualue tässä ympäristövaikutusten arviointityössä sekä asiantuntijoiden kokemus vastaavista tehtävistä. Arviointiselostusta on tarpeen täydentää lisäksi AFRY Finland Oy:n referenssilistauksella viime vuosien vastaavista YVA-kohteista (kiviaineksen otto).</p> <p>Arviointiselostuksessa tulee esittää selkeästi kunkin vaikutustyyppin arvioinnin osalta laatija/laatijat, jotka ovat osallistuneet lopullisen vaikutusarvioinnin ja arviointitekstin laadintaan.</p>                                                                    | Referenssit ja arviointiin osallistuneet on esitetty kohdassa YVA-TYÖRYHMÄ                                                                                                                                                                           |
| <b>Raportointi</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p>Arviointiselostuksen selkeyttämiseksi ja havainnollistamiseksi tulee käyttää karttapiiroksia, jotka voidaan liittää selostuksen liitteeseen. Karttapohjina tulee käyttää mahdollisimman ajantasaisia karttoja. <b>Tehdyt erillisselvitykset, kuten melun ja pölyn mallinnusraportit tulee esittää arviointiselostuksen liiteasiakirjoina.</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p><b>Arviointiselostuksessa esitettyjä hankevaihtoehtoja ja nollavaihtoehtoa tulee verrata toisiinsa kaikkien arviointien ympäristövaikutusten osalta.</b> Arviointiselostuksessa tulee kiinnittää huomiota siihen, että vaikutukset tarkasteltujen vaihtoehtojen osalta ovat mahdollisimman helposti vertailtavissa. Vertailun yhteydessä tulee arvioida hankevaihtoehdon toteuttamiskelpoisuus ympäristön kannalta.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Yhteenveto ja ohjeet jatkotyöhön</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p><b>Arviointiselostuksessa tulee esittää selvitys siitä, miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon.</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Esitetty tässä taulukossa.                                                                                                                                                                                                                           |
| <p>Arviointiselostuksessa on YVA-asetuksen mukaisesti <b>esitettävä ehdotus toimiksi, joilla vältetään, ehkäistään, rajoitetaan tai poistetaan tunnistettuja merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia sekä ehdotus seurantaohjelmaksi havainnointipaikkoineen.</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Merkittävien tunnistettujen ympäristövaikutusten ehkäisy ja rajoittaminen on esitetty kunkin vaikutuksen arvioinnin yhteydessä. Tiedot on koottu yhteen ja esitetty yhdessä tarkkailuehdotuksen kanssa kohdassa 25 VAIKUTUSTEN SEURANTA ja tarkkailu |
| <p>Seurattavia vaikutuksia ovat ainakin pöly, melu, rakenteiden vaurioituminen ja kaivovesien laatu ja määrä. Alapuolisen eli vastaanottavan vesistön näytteenottoaika tulee valita sellaiseksi, että se kuvastaa mahdollisimman hyvin nimenomaan kiviainesten ottotoiminnasta vastaanottavaan vesistöön johdettavan veden laatua. Asutus sijaitsee niin lähellä, että <b>melun ja pölyn säännöllinen tarkkailu</b> on tarpeen, eikä sen tule perustua vain asukkaiden aktiivisuuteen ilmoittaa haitoista. Ohjelmaan on suositeltavaa sisällyttää hankealueen läheisyydessä olevien rakennusten kivijalkojen tai muiden vastaavien tärinälle alttiiden ja <b>tärinästä mahdollisesti vaurioituvien rakenteiden dokumentointi</b> esim. valokuvien ennen louhinnan aloittamista.</p> | Toiminnan tarkkailu on esitetty kohdassa 25 VAIKUTUSTEN SEURANTA ja tarkkailu                                                                                                                                                                        |

## 5 ARVIOITAVAT VAIKUTUKSET

### 5.1 Arvioinnin lähtökohdat

Tässä hankkeessa ympäristövaikutuksilla tarkoitetaan hankkeen aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia ympäristöön. YVA-lain 2 §:n mukaisesti arvioinnissa tarkastellaan hankkeen aiheuttamia ympäristövaikutuksia:

- Väestöön sekä ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen
- Maahan, maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen sekä eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen
- Yhdyskuntarakenteeseen, aineelliseen omaisuuteen, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön
- Luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä
- Näiden tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.

Ympäristövaikutuksia selvitetessä arviointityö painottuu seuraaviin vaikutuksiin, jotka on hankkeen ohjelmavaiheessa tunnistettu merkittävimiksi ympäristövaikutuksiksi:

- Vaikutukset ilmanlaatuun (pölyäminen)
- Vaikutukset pohja- ja pintavesiin
- Vaikutukset äänimaisemaan
- Vaikutukset asuinviihtyvyyteen hankkeen lähivaikutusalueella
- Yhteisvaikutukset suunniteltujen tuulivoimapuistojen kanssa.

Hanke on suoraan kytköksissä Piipsannevan tuulivoimahankkeeseen, jolla on myönteisiä vaikutuksia ilmanlaatuun ja ilmastoon, koska tuulisähkön tuotannolla vältetään muusta energiantuotannosta syntyviä päästöjä. Molempien hankkeiden toteuttamisella on positiivisia vaikutuksia alueen työllisyyteen ja talouteen.

Vaikutusarvioinnissa tarkastellaan hankkeen ympäristövaikutuksia rakentamisen, käytön ja käytön jälkeisenä aikana. Myös hankkeen toteuttamatta jättämisen vaikutukset arvioidaan (niin sanottu nollavaihtoehto), kuten myös yhteisvaikutukset suunniteltujen Piipsannevan ja Tuulikaarron tuulivoimapuistojen kanssa. Tulokset esitetään YVA-selostuksessa.

Vaikutusten arviointiosioissa kuvataan niihin liittyvät epävarmuustekijät sekä toimenpiteet haittojen ehkäisemiseksi ja lieventämiseksi. Myös suunnitelma ympäristövaikutusten seurannalle ja YVA-menettelyn jälkeisille mahdollisille jatkotoimenpiteille esitetään.

## 5.2 Käytettävissä olevat lähtötiedot ja hankkeessa tehtävät erillisselvitykset

Hankealueelta ja sen vaikutusalueelta on olemassa kattavasti selvityksiä liittyen Piipsannevan tuulivoimapuiston YVA-menettelyyn ja niitä käytetään hyväksi myös kiviainesottohankkeen vaikutusarvioinnissa. Viereisen Tuulikaarron tuulivoimapuiston YVA-menettely on meneillään (tilanne maaliskuussa 2022) ja myös siihen liittyvien selvitysten tuloksia hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan. Kiviainesottohankkeeseen tehtyä ottosuunnitelmaa hyödynnetään myös.

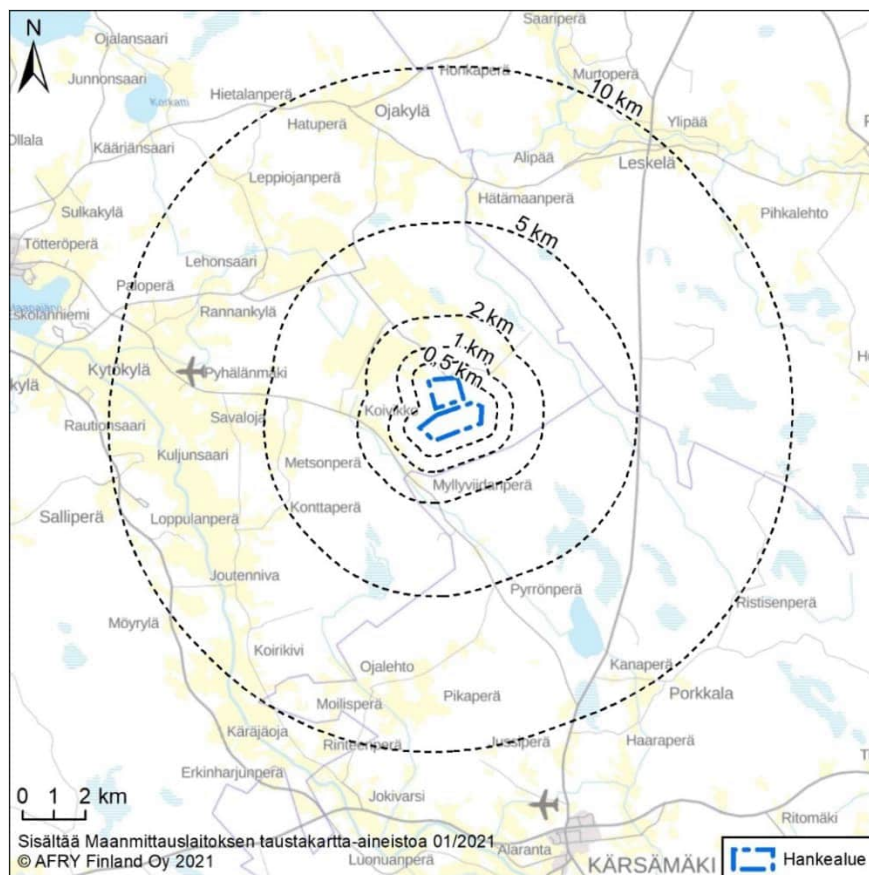
Kiviainesottohankkeen ympäristövaikutusten arviointityön osana tehdään seuraavat selvitykset tukemaan olemassa olevaa aineistoa:

- Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys
- Pesimälinnustoselvitys
- Kanaintujen soidinpaikkaselvitys
- Arkeologinen inventointi
- Pinta- ja pohjavesinäytteenotto
- Melumallinnus
- Pölymallinnus
- Asukaskysely.

Edellä mainitut selvitykset on kuvattu tarkemmin seuraavissa luvuissa ja niiden tulokset esitetään YVA-selostuksessa.

## 5.3 Tarkastelu- ja vaikutusalueiden rajaukset

Tarkastelualueella tarkoitetaan kullekin vaikutustyyppille määriteltyä aluetta, jolla kyseistä ympäristövaikutusta selvitetään ja arvioidaan. Kuvassa 5-1 on havainnollistettu tarkastelualueiden laajuuksia, jotka riippuvat tarkasteltavasta ympäristövaikutuksesta ja ne on kuvattu tarkemmin kunkin arvioitavan ympäristövaikutuksen kohdalla. Alueet on pyritty määrittelemään niin suuriksi, ettei merkityksellisiä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän alueiden ulkopuolella. Jos arviointityön aikana kuitenkin käy ilmi, että jollakin ympäristövaikutuksella on ennalta arvioitua laajempi vaikutusalue, määritellään tarkastelu- ja vaikutusalueiden laajuudet kyseisen vaikutuksen osalta uudestaan. Näin varsinainen vaikutusalueiden määrittely tehdään arviointityön tuloksena ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa.



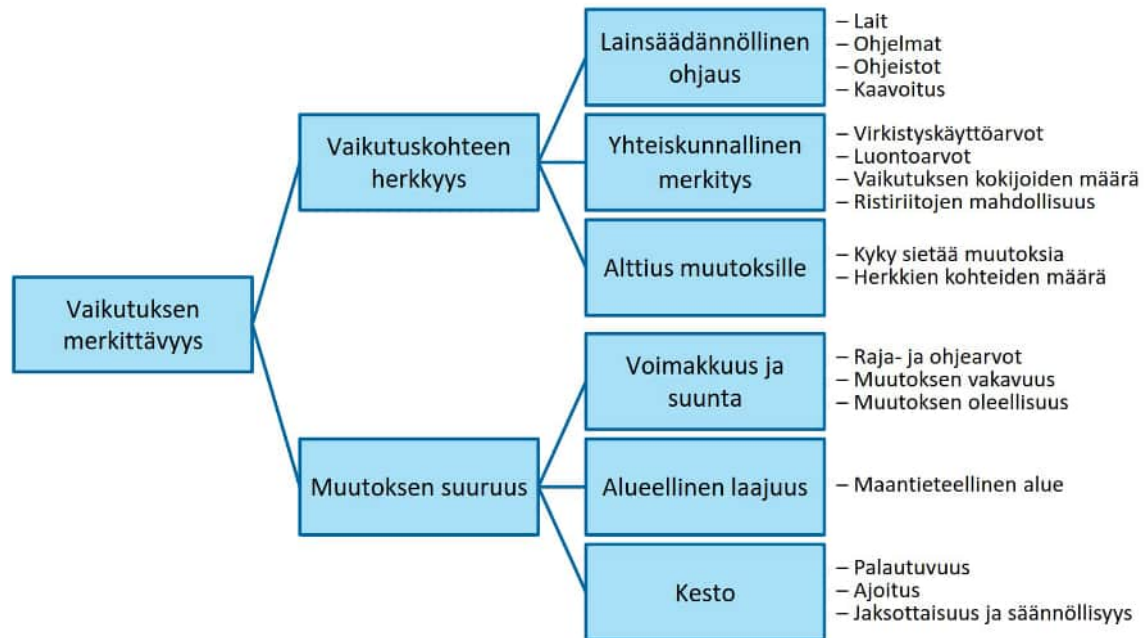
Kuva 5-1. Yleispiirteinen havainnollistus tarkastelualueiden laajuudesta. Esitetyn hankealuerajauksen eteläosa on VE1, pohjoisosa VE2 ja ne yhdessä ovat VE3.

## 5.4 Vaikutusten merkittävyyden arviointi

Ympäristövaikutusten merkittävyyttä arvioidaan vertaamalla ympäristön sietokykyä kunkin ympäristörasituksen suhteen ottaen huomioon alueen nykyinen ympäristökuormitus. Vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään soveltuvin osin EU:n LIFE+IMPERIA-hankkeessa (Marttunen ym. 2015) kehitettyjä niin sanotun monitavoitearvioinnin käytäntöjä ja työkaluja vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa.

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

Suuruus koostuu muutoksen voimakkuudesta ja suunnasta, alueellisesta laajuudesta ja kestoista.



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

Hankkeen ympäristövaikutusten kokonaismerkittävyyttä kuvataan yhteenvetotaulukossa kussakin vaikutusarviointiosiossa. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa huomioidaan vaikutuksen ajallinen kesto ja laajuus sekä vaikutuskohteen herkkyys. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa käytetään taulukossa 5-1 esitettyjä kriteerejä.

Taulukko 5-1. Vaihtoehtojen merkittävyyden arvioinnissa käytettävät kriteerit.

|                                 |                |                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Vaikutusten merkittävyys</b> | Suuri +++      | Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan myönteisen ja pitkäaikaisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon. |
|                                 | Kohtalainen ++ | Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan myönteisen muutoksen, joka vaikuttaa paikallisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.                  |
|                                 | Vähäinen +     | Hankkeen aiheuttama myönteinen muutos on havaittavissa, mutta ei juuri aiheuta muutosta ihmisten päivittäisiin toimiin tai ympäröivään luontoon.                  |
|                                 | Ei vaikutusta  | Muutos on niin pientä, että se ei käytännössä ole havaittavissa eikä se aiheuta lainkaan haittaa tai hyötyä.                                                      |
|                                 | Vähäinen -     | Hankkeen aiheuttama kielteinen muutos on havaittavissa, mutta ei juuri aiheuta muutosta ihmisten päivittäisiin toimiin tai ympäröivään luontoon.                  |
|                                 | Kohtalainen -- | Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan kielteisen muutoksen, joka vaikuttaa paikallisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.                  |
|                                 | Suuri ---      | Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan kielteisen ja pitkäaikaisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon. |

## 6 YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ

### YHTEENVETO

#### Nykytila

- Kaikkien hankevaihtoehtojen mukaisilla alueilla harjoitetaan metsätaloutta ja alueilla on sekä ojittamatonta kallioaluetta että ojitettua aluetta.
- Hankealueelle ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. VE2:n ja VE3:n mukaisella hankealueella sijaitsee Haapaveden seurakunnan laavu.
- Hankealue sijoittuu entisen turvetuotantoalueen eteläpuolelle. Hankealueelle tai sen lähiympäristöön ei sijoitu louhoksia tai kaivostoimintaa.
- Hanke- ja lähivaikutusalueella harjoitetaan luontoympäristön tyyppillistä virkistystoimintaa.
- Vaikutusaluetta ei ole kaavoitettu herkkään maankäyttöön, kuten lomaausumiseen, virkistyskäyttöön tai suojeluun.

#### Vaikutukset

- Rakentamisen vaikutus rajoittuu pääasiassa rakennuspaikoille ja niiden lähiympäristöön, jossa ei ole herkkiä maankäyttömuotoja.
- Hankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset nykyiseen maankäyttöön muodostuvat toimintojen näkymisestä lähiympäristöön, liikenteen aiheuttamista vaikutuksista sekä louhinnasta aiheutuvista melu-, pöly- ja tärinävaikutuksista.
- Hanke ei edellytä alueen kaavoittamista tai kaavamuutosta yleis- tai asemakaavatasolla.
- Hankealueet sijoittuvat Piipsannevan vireillä olevassa tuulipuiston yleiskaavassa maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle ja kaikkien hankevaihtoehtojen osalta myös pieneltä osin tuulivoimaloiden alueelle. Hankkeen toteutuksella on tältä osin vaikutusta suunniteltuun maankäyttöön toimintojen yhteensovittamistarpeen myötä.

|                          | Nollavaihtoehto (VE0) | Vaihtoehto 1 (VE1) | Vaihtoehto 2 (VE2) | Vaihtoehto 3 (VE3) |
|--------------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Vaikutusten merkittävyys | Suuri +++             | Suuri +++          | Suuri +++          | Suuri +++          |
|                          | Kohtalainen ++        | Kohtalainen ++     | Kohtalainen ++     | Kohtalainen ++     |
|                          | Vähäinen +            | Vähäinen +         | Vähäinen +         | Vähäinen +         |
|                          | Ei vaikutusta         | Ei vaikutusta      | Ei vaikutusta      | Ei vaikutusta      |
|                          | Vähäinen -            | Vähäinen -         | Vähäinen -         | Vähäinen -         |
|                          | Kohtalainen --        | Kohtalainen --     | Kohtalainen --     | Kohtalainen --     |
|                          | Suuri ---             | Suuri ---          | Suuri ---          | Suuri ---          |

## 6.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Selvitettäessä vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön tutkitaan hankkeen suhdetta sekä nykyiseen että suunniteltuun tilanteeseen. Arviointia varten selvitetään hankealuetta ja sen lähiympäristöä koskevat ajantasaiset tiedot nykyisestä maankäytöstä, voimassa olevista kaavoista ja suunnitellusta maankäytöstä.

Arvioitaessa vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja rakennettuun ympäristöön tutkitaan hankkeen vaikutuksia eri aluetasoilla: onko hankkeen toteuttamisella vaikutuksia seudun aluerakenteeseen, alueen yhdyskuntarakenteeseen, kiviainesottoalueen lähiympäristön maankäyttöön tai yksittäisiin kohteisiin välittömällä vaikutusalueella. Vastaavasti tutkitaan hankkeen suhde voimassa ja vireillä oleviin kaavoihin (myös suhteessa kaavojen yleismääräyksiin) ja muihin maankäytön suunnitelmiin sekä valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin.

Hankkeen maankäyttövaikutukset voivat olla joko välittömiä tai välillisiä. Hanke saattaa aiheuttaa ympäristössä sellaisia muutoksia, jotka vaikuttavat nykyiseen maankäyttöön tai muuttavat tulevan maankäytön suunnitteluun liittyviä lähtökohtia tai reunaehtoja. Välillisiä vaikutuksia voi periaatteessa syntyä esimerkiksi ympäristön häiriötekijöiden muutoksista. Mahdolliset maankäytön ristiriidat ja kaavojen muutostarpeet osoitetaan ja kuvataan. Myös hankkeen merkitystä lähiympäristön maankäytölle tarkastellaan.

Vaikutusten arvioinnin selostusvaiheessa tarkistetaan kaavatilanteen kuvauksen ajantasaisuus sekä tarkistetaan tarvittaessa nykytilan ja kaavatilanteen kuvausta arviointiohjelmasta saadun palautteen perusteella. Arvioinnissa kiinnitetään huomioita vaikutusten merkittävyyteen ja arviointia varten laaditaan havainnollistavaa kartta-aineistoa.

Maankäyttövaikutusten tarkastelualue on hankealue ja sen välitön lähiympäristö. Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja kaavoitukseen tarkastellaan myös osana laajempaa kokonaisuutta.

Vaikutukset arvioidaan kokeneen maankäytönsuunnittelijan toimesta.

## 6.2 Nykytila

Hankealue sijoittuu Haapaveden kaupungin itäosaan lähelle Kärsämäen kunnanrajaa Piipsannevan entisen turvetuotantoalueen eteläpuolelle. Hankealueelta on noin 14 km Haapaveden keskustaan, 13 kilometriä Kärsämäen keskustaan ja 15 km Piippolan keskustaan (joka sijaitsee Siikalatvan kunnassa). VE1:n mukaisen hankealueen pinta-ala on noin 133 ha, VE2:n mukaisen noin 78 ha ja VE3:n mukaisen näin ollen noin 211 ha. Alue on metsätalouskäytössä.

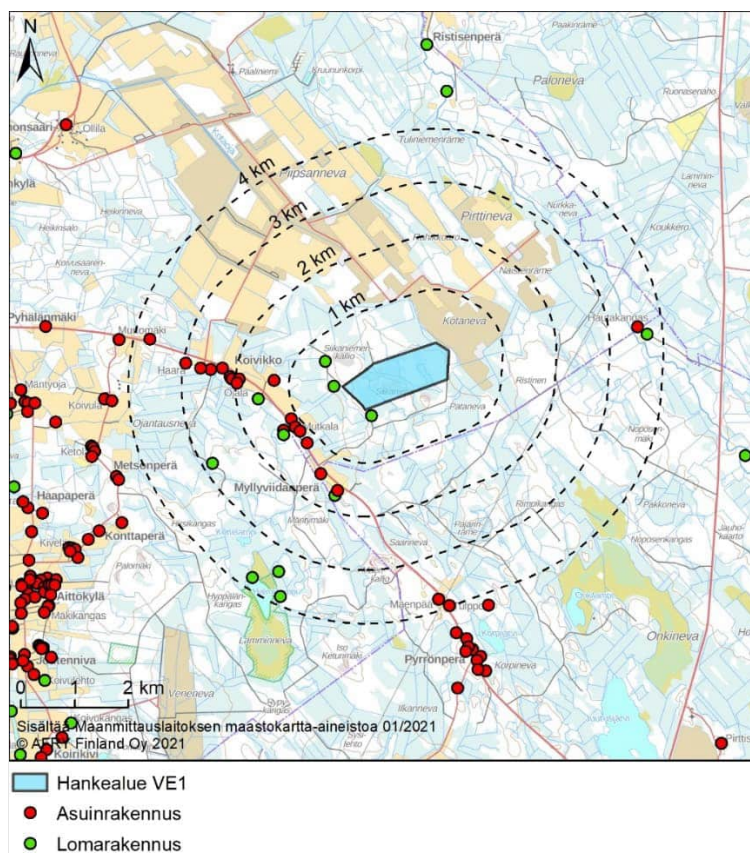
Hankealueen viereinen Piipsanneva on ollut Suomen suurin ja yksi Euroopan suurimmista turvetuotantoalueista, mutta tuotanto on jo loppunut viimeisimmän tuotantovuoden oltua 2019. Tuotannosta poistunutta aluetta on nykyään esimerkiksi peltoina (ks. Kuva 2-4), kasvittuneena ja metsittyneenä tai metsitettynä alueina sekä muun muassa kosteikkona. Alueelle suunnitellaan Piipsannevan tuulivoimapuistoa (ks. luku 2.5).

### 6.2.1 Asutus ja alueen muut toiminnot sekä virkistyskäyttö

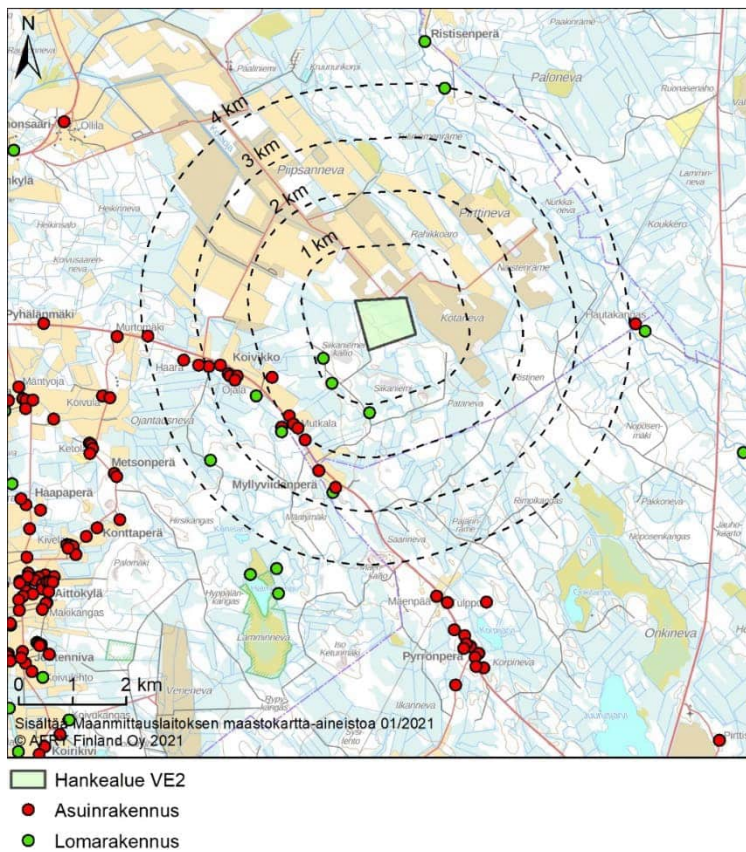
Minkään hankevaihtoehdon mukaiselle hankealueelle ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Lähimmät asuinrakennukset sijoittuvat Kytökyläntien / Pyrrönperäntien varteen lähimmillään noin 1,1 km etäisyydelle VE1:n ja VE3:n mukaisesta hankealueesta lounaaseen (kuvat 6-1 ja 6-3). Lähin asuinrakennus VE2:n mukaisesta hankealueesta sijaitsee noin 1,8 km etäisyydellä sen lounaispuolella (Kuva 6-2). Alueen pohjois- ja kaakkoispuoli ovat pitkälti asumattomia usean kilometrin säteellä. Idän suunnassa lähin asuinrakennus sijaitsee noin 3,5 km etäisyydellä VE1:n ja VE3:n mukaisesta hankealueesta ja noin 4 km etäisyydellä VE2:n hankealueesta.

Minkään hankevaihtoehdon mukaiselle hankealueelle ei sijoitu myöskään lomarakennuksia. Alueen länsipuolelle sijoittuu kolme lomarakennusta siten, että kaksi

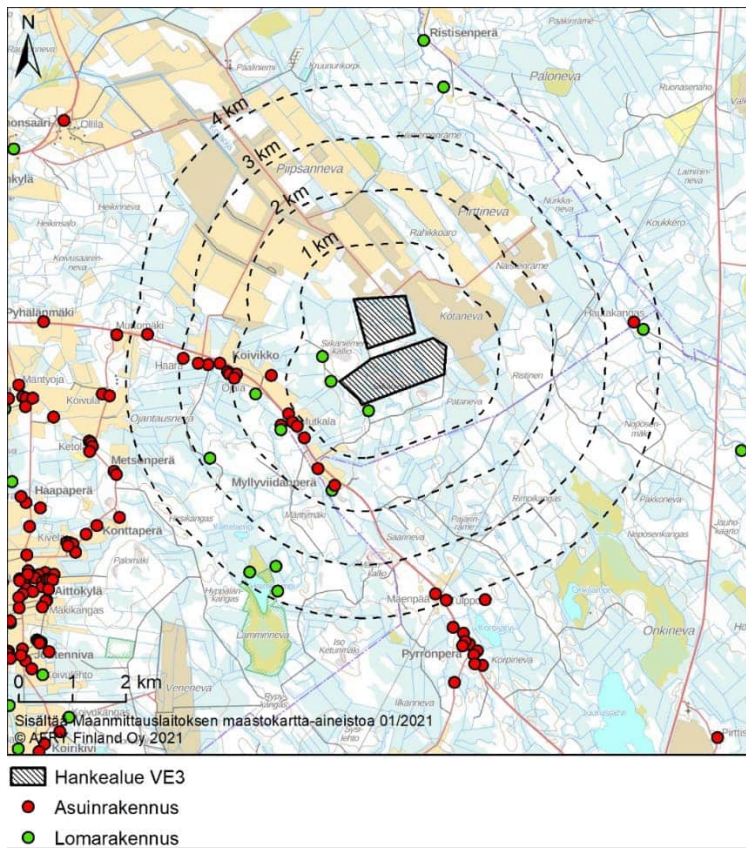
eteläisintä niistä sijaitsee noin 150 m etäisyydellä VE1:n ja VE3:n mukaisesta hanke-alueesta ja pohjoisin sijaitsee noin 550 m etäisyydellä (kuvat 6-1 ja 6-3). Suunniteltu kiviaineksen ottoalue sijoittuu hankealueelle siten, että lähin lomarakennus sijaitsee siitä noin 410 m etäisyydellä (ks. Kuva 3-2 ja liite 1). Lähimpänä VE2:n mukaista hanke- ja ottoaluetta sijaitsee pohjoisin lomarakennus, mutta sekin yli 800 m etäisyydellä (Kuva 6-2). Muut kaksi lomarakennusta sijaitsevat noin 0,9 ja 1,1 km etäisyydellä VE2:n hanke- ja ottoalueesta. Seuraavaksi lähimmät lomarakennukset sijoittuvat Kytökyläntien lounaispuolelle lähimmillään noin 1,5 km etäisyydelle VE1:n ja VE3:n hankealueesta ja noin 2,2 km etäisyydelle VE2:n hankealueesta. Idän suunnassa lähin lomarakennus sijaitsee noin 3,7 km etäisyydellä VE1:n ja VE3:n hankealueesta ja noin 4,3 km etäisyydellä VE2:n hankealueesta.



Kuva 6-1. VE1:n mukaisen hankealueen lähiseudun asuin- ja lomarakennukset.



Kuva 6-2. VE2:n mukaisen hankealueen lähiseudun asuin- ja lomarakennukset.



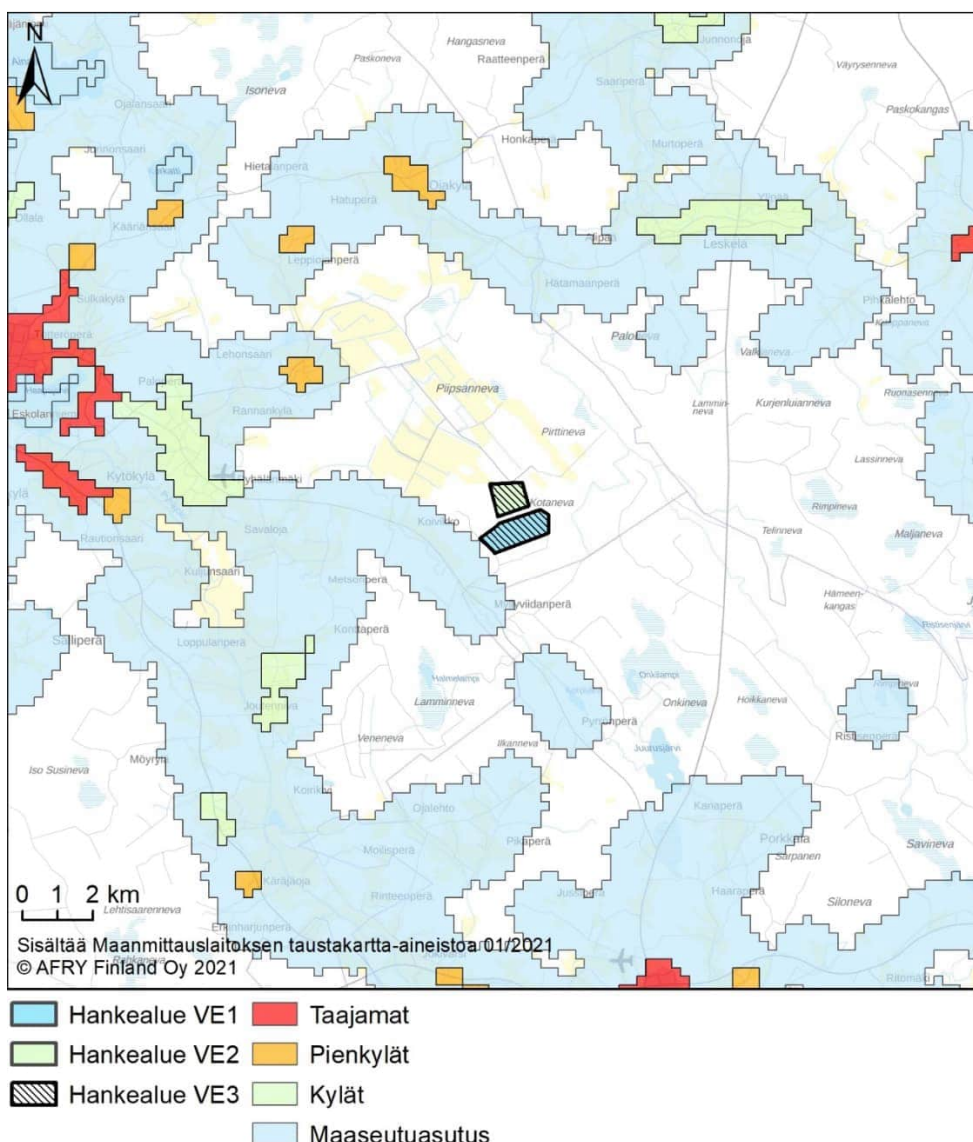
Kuva 6-3. VE3:n mukaisen hankealueen lähiseudun asuin- ja lomarakennukset.

Lähin taajama-asutus sijaitsee Haapaveden keskustassa yli 10 kilometrin etäisyydellä hankealueesta (Kuva 6-4). Piippolan ja Kärsämäen keskustoissa on myös taajama-asutusta. Hankealuetta lähimmät kylät ovat Joutenniva/Aittokylä lounaispuolella (asutus lähimmillään noin 6,5 km hankealueesta), Kytökylä länsipuolella (noin 8 km) ja Leskelä koillispuolella (noin 8 km). Lähimmät pienkylät ovat Lehonsaari länsipuolella (noin 6 km), Leppiojanperä luoteispuolella (noin 9 km) ja Ojakylä pohjoispuolella (noin 9 km). Kylien ympäristössä sekä Pyhäjokivarressa ja Piipsannevan entisellä turvetuotantoalueella on laajoja peltoalueita.

Hankealueen itä- ja kaakkoispuoli ovat harvaan asuttuja ja metsäisiä alueita, eikä sinne sijoitu lainkaan kyläasutusta tai laajoja peltoalueita.

Haapaveden asukasmäärä vuonna 2020 oli 6 667 (Tilastokeskus 2021b). Väestöstä suuri osa asuu Haapaveden keskustassa ja Kirkkojärven (Haapajärven) ympäristössä sekä Pyhäjokivarressa. Haja-asutusta sijoittuu kylien lisäksi teiden varsille.

Hankealueelle tai sen lähiympäristöön ei sijoitu louhoksia tai kaivostoimintaa. Lähimmät voimassa olevat maa-ainestenottoluvat (kalliokiviaines) sijoittuvat Kärsämäen puolelle Mäenkallion alueelle noin kolmen kilometrin etäisyydelle VE1:n ja VE3:n mukaisen hankealueen eteläpuolelle. Hankealueen eteläpuolella Siikaniemen metsätien varrella sijaitsee soran ja hiekan ottoalue, jonka maa-ainestenottolupa on jo päättynyt. Malminetsintäalueita ei sijoitu lähialueelle (Tukes 2021).



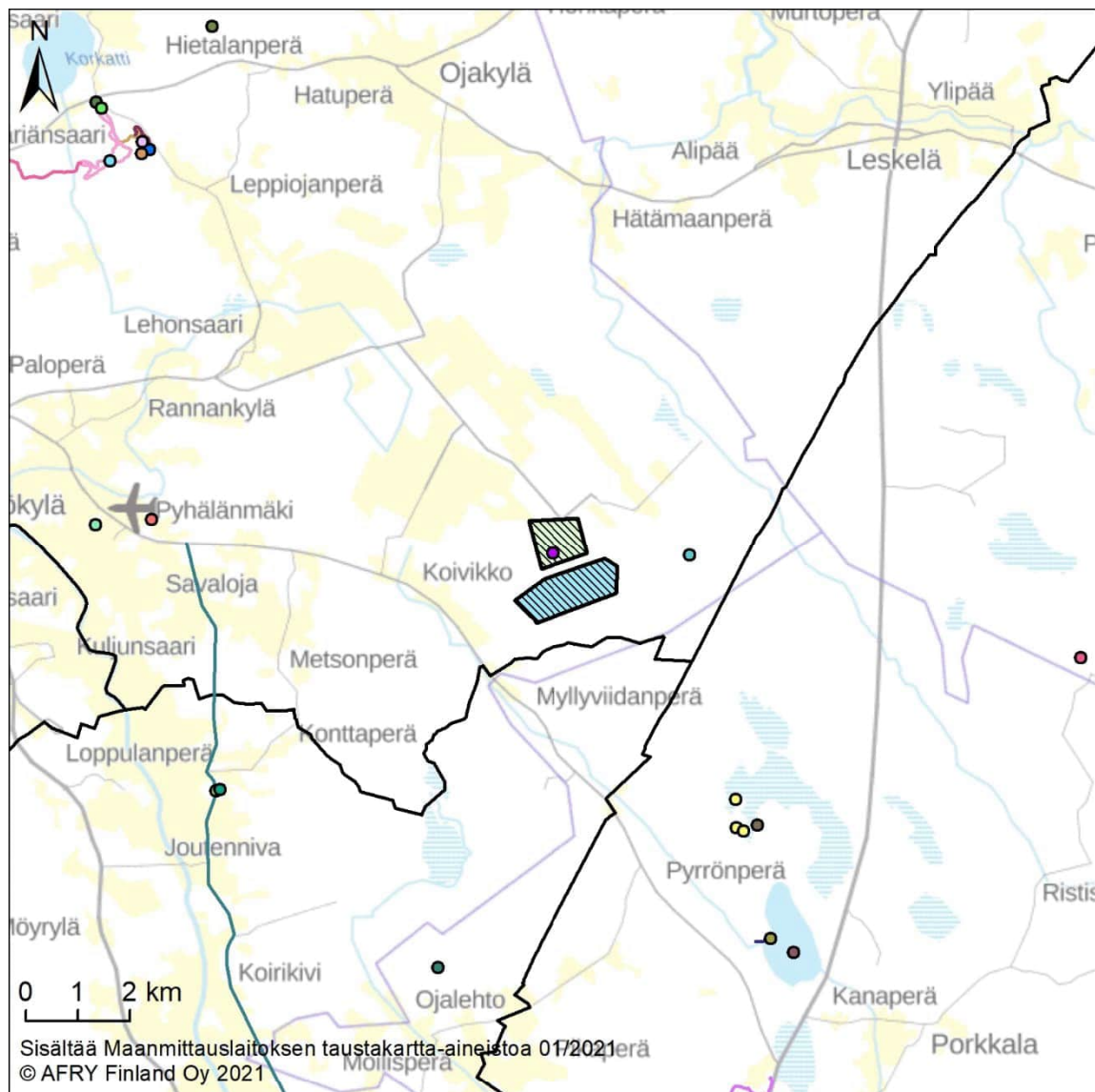
Kuva 6-4. Yhdyskuntarakenteen aluejaot (Suomen ympäristökeskus 2021a).

## Virkistyskäyttö

Hanke- ja lähivaikutusalueella harjoitetaan luontoympäristön tyypillistä virkistystoimintaa: alueella marjastetaan, sienestetään ja metsästetään. Hankealue kuuluu Haapaveden riistanhoitoyhdistyksen alueeseen. Hankealueella sijaitsevien maiden metsästysoikeus on vuokrattu hirvenmetsästyksen sekä pienpetopyynnin osalta Haapaveden Metsästysyhdistys ry:lle. Hankkeen vaikutusalue on merkittävä hirvenpyynnin kannalta. Piipsannevan entisen turvetuotantoalueen alueella on osalla kiinteistöjä pienriistan metsästysoikeus Vapon Erä ry:llä. Jatkossa Vapon (nyk. Neova Oy) käytöstä poistuneiden maiden metsästysoikeus siirtyy uusille maanomistajille. Etäisyys Kärsämäen kunnanrajaan on lähimmillään noin kilometri VE1:n ja VE3:n mukaiselta hankealueelta ja siellä suunnalla alue kuuluu Kärsämäen riistanhoitoyhdistyksen alueeseen. Alueella metsästää Koirikiven metsästysseura ry.

VE2:n ja VE3:n mukaisella hankealueella sijaitsee Haapaveden seurakunnan laavu (kuvat 6-5 ja 6-6). Se sijaitsee noin 500 metrin etäisyydellä VE1:n mukaisesta hankealueesta. Toinen laavu sijaitsee alueen itäpuolella noin 1,4 km etäisyydellä VE1:n ja VE3:n hankealueesta ja noin 2,0 km etäisyydellä VE2:n hankealueesta (Kuva 6-5). Alueen eteläpuolella sijaitsee maksullinen moottorikelkkaura (Free Riders Club Haapavesi).

lähimmillään noin 600 metrin etäisyydellä VE1:n ja VE3:n mukaisesta hankealueesta (Kuva 6-5).



- |                              |                            |                                          |
|------------------------------|----------------------------|------------------------------------------|
| Hankealue VE1                | Korkatin hiihtokeskus      | Haapavesi-Pyhäjärvi pyöräretkeily reitti |
| Hankealue VE2                | Korkatin kota              | Juurusjärven pitkospuut                  |
| Hankealue VE3                | Korkatin laavu             | Korkatin kuntorata                       |
| Haapaveden seurakunnan laavu | Korkatin moottorirata      | Korkatin ladut                           |
| Aakonvuoren frisbeegolfraita | Korkattivuoren laavu       | Korkatin reittilatu                      |
| Aittolan kaukalo             | Kytökylän pallokenttä      | Korkatin säilölumilatu                   |
| Aittolan pallokenttä         | Kärsämäen seurakunnan tupa | Korkatin valaistelu latu                 |
| Haapaveden lentokenttä       | Lähdekorven laavu          | Suomela-Hatuperän latu                   |
| Laavu                        | Maakumpareen laavu         | Kelkkareitti                             |
| Juurusjärven laavu           | Onkilammen laavu           |                                          |
| Järvisäaren laavu            | Viirikankaan laavu         |                                          |
| Korkatin ampumarata          |                            |                                          |

Kuva 6-5. Virkistysreitit- ja paikat hankealueen lähiseudulla (Lipas 2021 ja Kelkkareitit.fi 2021).



Kuva 6-6. VE2:n ja VE3:n mukaisella hankealueella sijaitseva seurakunnan laavu. Kuva 4.8.2021.

## 6.2.2 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtioneuvosto päätti valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017 ja ne tulivat voimaan 1.4.2018. Päätöksellä valtioneuvosto korvasi valtioneuvoston vuonna 2000 tekemän ja 2008 tarkistaman päätöksen valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista.

Alueidenkäyttötavoitteiden tehtävänä on muun muassa auttaa saavuttamaan maankäyttö- ja rakennuslain ja alueidenkäytön suunnittelun tavoitteet, joista tärkeimmät ovat hyvä elinympäristö ja kestävä kehitys. Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa.

Uudistetut tavoitteet jakautuvat viiteen kokonaisuuteen, jotka ovat:

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

Tässä YVAssa tarkasteltava kiviainesottohanke liittyy suoraan Piipsannevan tuulivoimapuistohankkeeseen, sekä mahdollisesti myös Tuulikaarron tuulivoimapuistohankkeeseen. Uusiutumiskykyisen energianhuollon tavoitteiden taustalla on Suomen ilmasto- ja energiapolitiikka, jonka vuoksi alueidenkäytössä on tarpeen varautua uusiutuvan energiantuotannon merkittävään lisäämiseen sekä tuulivoimapotentialin laajamittaiseen hyödyntämiseen. Tavoitteiden mukaan tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetyksi usean voimalan yksiköihin.

### 6.2.3 Kaavoitus ja muut maankäytön suunnitelmat

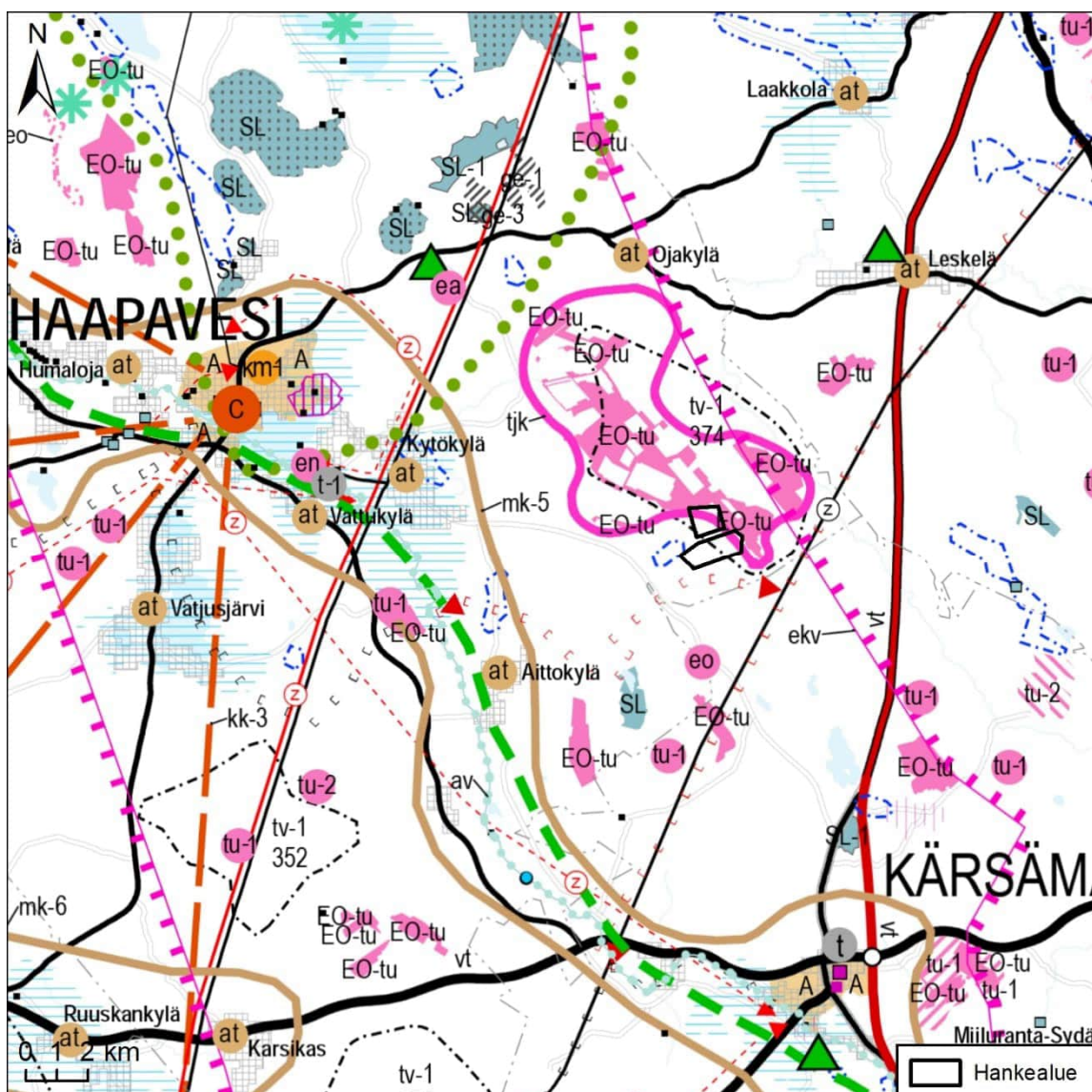
#### Maakuntakaava

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan uudistaminen on edennyt kolmessa vaiheessa. Kokonaismaakuntakaava on kumoutunut vaihekaavoissa käsiteltyjen teemojen ja korvaavien merkintöjen osalta aina vaihekaavan saadessa lainvoiman.

- Maakuntavaltuusto hyväksyi 1. vaihemaakuntakaavan 2.12.2013. Ympäristöministeriö vahvisti 1. vaihemaakuntakaavan 23.11.2015
- Maakuntavaltuusto hyväksyi 2. vaihemaakuntakaavan 7.12.2016. Maakuntakaavan 2. vaihekaava sai lainvoiman 2.2.2017.
- Maakuntavaltuusto hyväksyi 3. vaihemaakuntakaavan 11.6.2018. Hyväksymispäätöksestä valitettiin Pohjois-Suomen hallinto-oikeuteen. Valituksenalaiset alueet eivät koske hankealuetta tai sen lähiympäristöä. Maakuntahallitus päätti 5.11.2018 kokouksessaan (§ 232) määrätä 3. vaihemaakuntakaavan tulemaan voimaan maankäyttö- ja rakennuslain 201 §:n nojalla. Voimaantulosta on kuluutettu 12.11.2018.

Näin ollen maakuntakaavan ohjausvaikutus voidaan käsitellä vaihekaavojen yhdistelmämaakuntakaavakarttaa käyttäen.

Hankealue sijoittuu osin kaavassa osoitetulle tuulivoimaloiden alueelle (Kuva 6-7). VE1:n ja VE3:n mukainen hankealue rajautuu lännessä pohjavesialueeseen. Hankealueen pohjois- ja itäpuolelle sijoittuu kaavassa turvetuotantoalue. Hankealueen eteläpuolelle on osoitettu moottorikelkkareitin yhteystarve.



Kuva 6-7. Ote Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmäkartasta (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021c). Hankealuerajaus (eteläosa VE1, pohjoisosa VE2 ja ne yhdessä VE3) on lisätty kaavakartalle.

Hankealuetta tai sen lähiympäristöä koskevat yhdistelmämaakuntakaavassa seuraavat toiminnot ja merkinnät:

**EO-tu**

#### TURVETUOTANTOALUE (1. ja 3. vmkk)

Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoalueita, joilla on turpeen ottotoimintaa tai joilla on voimassa oleva ympäristölupa turvetuotantoa varten.

**eo**

#### MAA-AINESTEN OTTOALUE (3.vmk)

Merkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittävät maa-ainesten ottoalueet ja kalliokiviainesten ottoapaikat.

#### Suunnittelumääräykset:

Maa-ainesten otto tulee sovittaa alueen ympäristöarvoihin, arkeologiseen kulttuuriperintöön, pohjavesivaroihin ja muihin käyttötarpeisiin. Kalliokiviainesten otto on pyrittävä keskittämään ja sen ympäristövaikutukset tulee rajoittaa

mahdollisimman suppeiksi. Maa-ainesten ottamisen tarkoituksenmukaisesta etenemisestä koko alueella ja sille soveltuvasta jälkikäytöstä on huolehdittava yksityiskohtaisessa suunnittelussa.



#### TURVETUOTANTOSOIDEN JÄLKIKÄYTÖN KEHITTÄMISEEN SOVELTUVA ALUE (1. vmkk)

Merkinnällä osoitetaan turvetuotannon loppuunsaattamisen ja suopohjien jälkikäytön kannalta merkittäviä aluekokonaisuuksia.

##### Kehittämisperiaate:

Alueen turvetuotannon loppuunsaattamista ja jälkikäyttöä suunnitellaan kokonaisuutena tuotanto- alueen maanomistajien ja toimijoiden yhteistyönä. Jälkikäytön kehittämisessä pyritään lisäämään sekä maatalousmaata että sellaisia kosteikkoja, jotka tuottavat hyötyjä vesienhoidolle, luonnon monimuotoisuudelle, riistataloudelle ja muulle virkistyskäytölle.



#### LUONNONSUOJELUALUE (1. ja 3. vmkk)

Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltaviksi tarkoitettuja alueita.

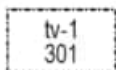
##### Suunnittelumääräys:

Alueen ja sen ympäristön maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa siten, ettei vaaranneta alueen suojelun tarkoitusta, vaan pyritään edistämään alueen luonnon monimuotoisuuden sekä alueiden välisten ekologisten yhteyksien säilymistä. Rakennusluupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 § mukainen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen lausunto.



#### POHJAVESIALUE (3. vmkk)

Merkinnällä osoitetaan yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta tärkeät (I luokka / 1- luokka) ja veden- hankintaan soveltuvat (II luokka) / muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat (2-luokka) pohjavesialueet. Sitä koskevat suunnittelumääräykset: "Pohjavesien pilaantumisen- ja muuttumisriskkejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle tärkeistä ja vedenhankintaan soveltuvista pohja- vesi- alueista tai riskien syntyminen on estettävä riittävien vesiensuojelutoimenpitein. Alueella tulee huolehtia pohjavesien suojelun ja maa-ainesten ottotarpeiden yhteensovittamisesta."



#### TUULIVOIMALOIDEN ALUE (tv-1) (1. ja 3. vmkk)

Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Alueella ei ole voimassa MRL 33 § mukaista rakentamisrajoitusta. Luku merkinnän yhteydessä viittaa kaavaselostuksen alueluetteloon. Sitä koskevat suunnittelumääräykset: "Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, maisemaan, linnustoon, luontoon ja kulttuuriympäristöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja väikevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät. Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvittettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan."



#### PÄÄSÄHKÖJOHTO 400 kV tai 220 kV (1. ja 3 vmkk)



### MINERAALIVARANTOALUE (3. vmkk)

Merkinnällä osoitetaan sellaisia vyöhykkeitä, joissa on todettu merkittäviä malmi- ja mineraalivarantoja.

#### Kehittämisperiaatteet:

”Mikäli alueen mineraalivarojen hyödyntämistä edistetään, sovitetaan toiminta yhteen muun maankäytön kanssa ja otetaan huomioon mineraalivarojen hyödyntämisen ympäristövaikutukset sekä alueiden erityispiirteet.”



### MOOTTORIKELKKAILUREITTI TAI -URA (2. ja 3. vmkk)

Merkinnällä osoitetaan olemassa olevia ja suunniteltuja moottorikelkkailun pääreittejä.



### MOOTTORIKELKKAILUN YHTEYSTARVE (2. vmkk)



### MAASEUDUN KEHITTÄMISEN KOHDEALUE

mk-5 Pyhäjokilaakso. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota Pyhäjoen vedenlaadun parantamiseen. (2.vmkk)



### MAAKUNNALLISESTI ARVOKAS MAISEMA-ALUE (2. ja 3. VMKK)

Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (Pohjois-Pohjanmaan päivitysinventointi 2013–2015). Luettelot alueista on esitetty 2. vaihe-maakuntakaavan ja 3. vaihemaakuntakaavan kaavaselostuksissa.

#### Suunnittelumääräykset:

Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja kehittämisessä on otettava huomioon alueen omat naispiirteet sekä maisema- ja kulttuuriarvot. Alueen suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttötarkoituksen mukainen maankäyttö sekä maisema- ja kulttuuriympäristöarvot.

Maisema-alueella tulee edistää peltojen, niittyjen ja muiden avoimien maisematilojen säilymistä. Uudis- ja täydennysrakentamisen suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeutumiseen sijainniltaan ja rakennustavaltaan maisemaan. Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota selvityksissä Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla. Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi (Pohjois-Pohjanmaan liitto, julkaisu B:86, 2015) sekä Kainuun kulttuuri- maisemat ja maisemanähtävyydet. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2011–2013 (Maaseutumaisemat – arvokkaiden maisema-alueiden inventointi, Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, 2013) esitetyissä aluekuvauksissa selostettujen ominaispiirteiden ja arvojen säilymiseen.

Koko maakuntakaavan aluetta koskevia alueidenkäytön periaatteita ja yleismääräyksiä:

#### MAA- JA METSÄTALOUS

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava hyvien ja yhtenäisten peltoalueiden säilyminen tuotantokäytössä. Maaseutua kehitettäessä on pyrittävä sovittamaan yhteen asutuksen tavoitteet ja maatalouden, mukaan lukien karjatalouden, toimintatavoitteet. Maankäyttöä suunniteltaessa on tuettava metsätalousalueiden ja -yksiköiden yhtenäisyyttä ja toimivuutta. Metsätaloutta suunniteltaessa tulee edistää metsien

monipuolista hyödyntämistä yhteen sovittamalla eri käyttömuotojen ja luonnon monimuotoisuuden tavoitteita.

#### Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava

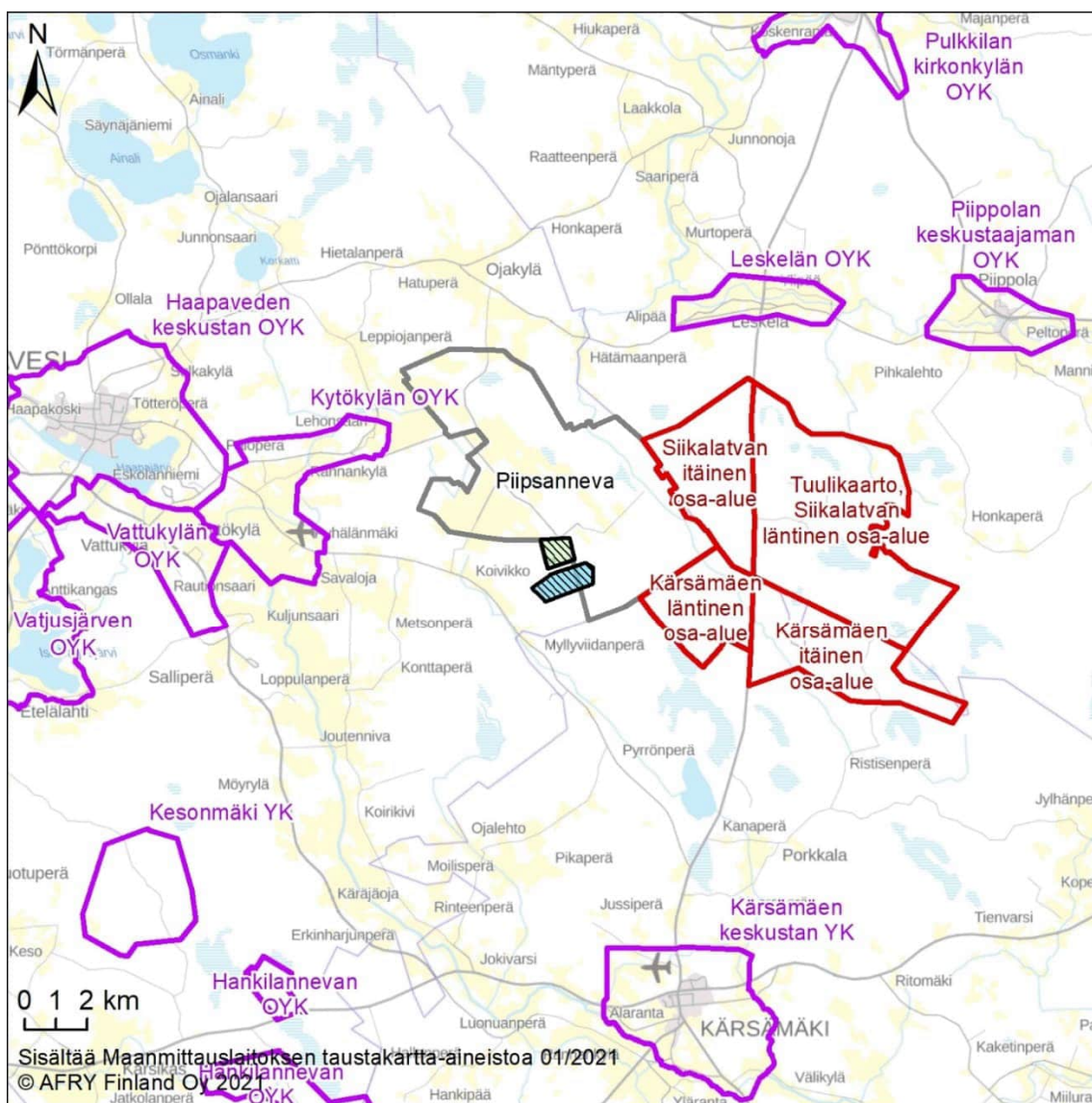
Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan laatiminen on ohjelmoitu toteutettavaksi vuosina 2021–2023. Maakuntahallitus käsitteli kaavoituksen vireille tulon sekä osallistumis- ja arviointisuunnitelman nähtäville asettamisen kokouksessaan 11.10.2021 (§ 129). Ilmastomaakuntakaava käsittelee koko maakunnan alueidenkäyttöä ja sen suunnitellut pääteemat ovat:

1. Aluerakenne ja saavutettavuus (kansallinen alueidenkäytön kehityskuvatyö ja aluerakennetyö)
2. Liikennejärjestelmä ja logistiikka-alueet (LJ-työ, infrahankkeet, edunvalvonta, Oulun seudun Kehityskuva 2030+)
3. Energiantuotanto, varastointi ja siirto (TUULI-hanke ja erillisselvitys)
4. Viherrakenne ja ekosysteemipalveluiden tarkastelu (TUULI-hanke)

Energiamurroksen vaikutukset maankäytön suunnitteluun ja ilmastovaikutusten arviointi (Pohjois-Pohjanmaan energiamurros ja ilmastovaikutusten arviointi maakuntakaavassa on maakuntaohjelman 2022–2025 Kestävästi kasvava Pohjois-Pohjanmaa-teen kärkehanke)

#### **Yleiskaavat**

Hankealueella ei ole voimassa olevaa yleiskaavaa. Lähin voimassa oleva osayleiskaavat on Haapaveden puolella Kytökylän osayleiskaava, joka ulottuu Lehonsaaren suunnassa lähimmillään noin kuuden kilometrin etäisyydelle hankealueesta ja Kytökylän suunnassa noin seitsemän kilometrin etäisyydelle (Kuva 6-8). Leskelän osayleiskaava Siikalatvan puolella sijoittuu lähimmillään noin seitsemän kilometrin etäisyydelle hankealueesta.



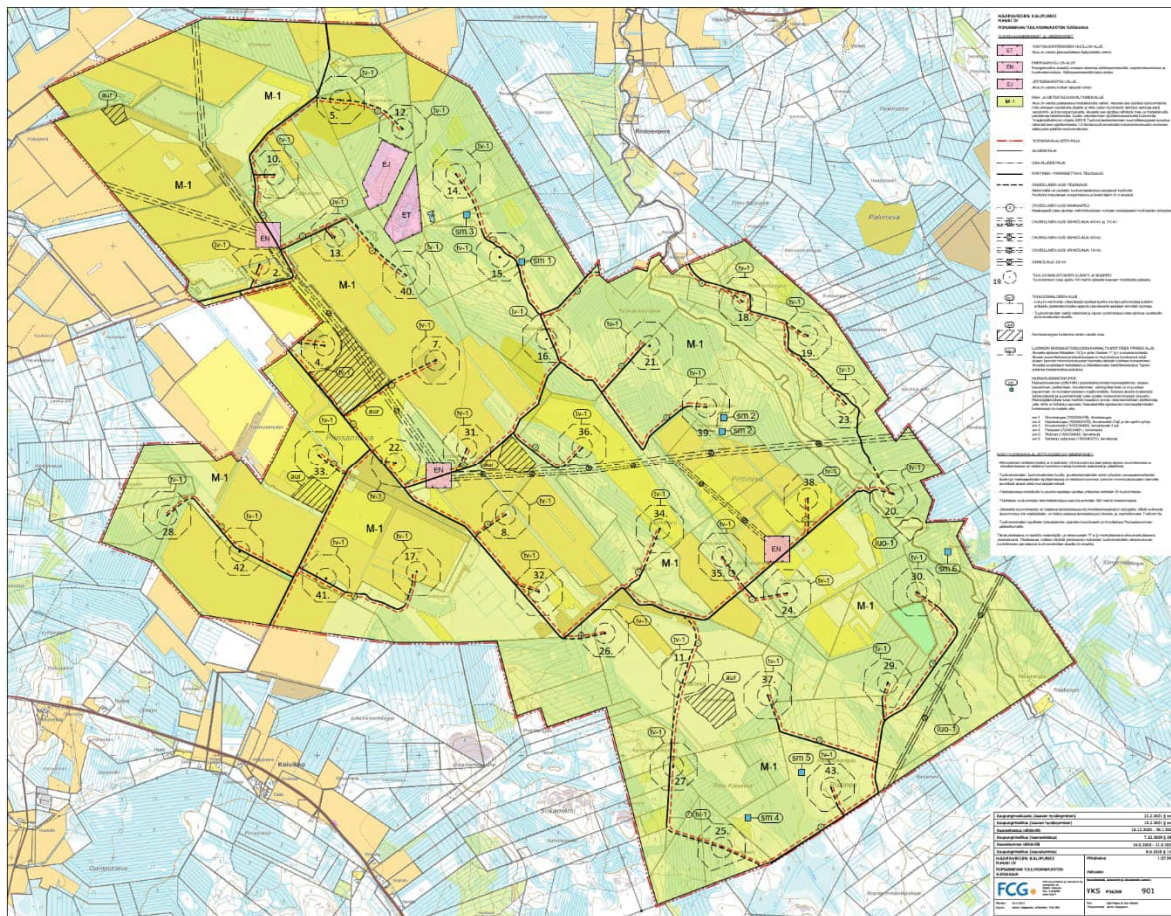
- |               |                          |
|---------------|--------------------------|
| Hankealue VE1 | Kaavarajaus, Tuulikaarto |
| Hankealue VE2 | Kaavarajaus, Piipsanneva |
| Hankealue VE3 | Yleiskaavat              |

Kuva 6-8. Hankealueen lähiseudun yleiskaavat. Tuulikaarron kaava-alue muodostuu yhteensä neljästä eri osayleiskaava-alueesta Siikalatvalla ja Kärämäellä, ja kartalla esitetty kaavarajaus on alustava.

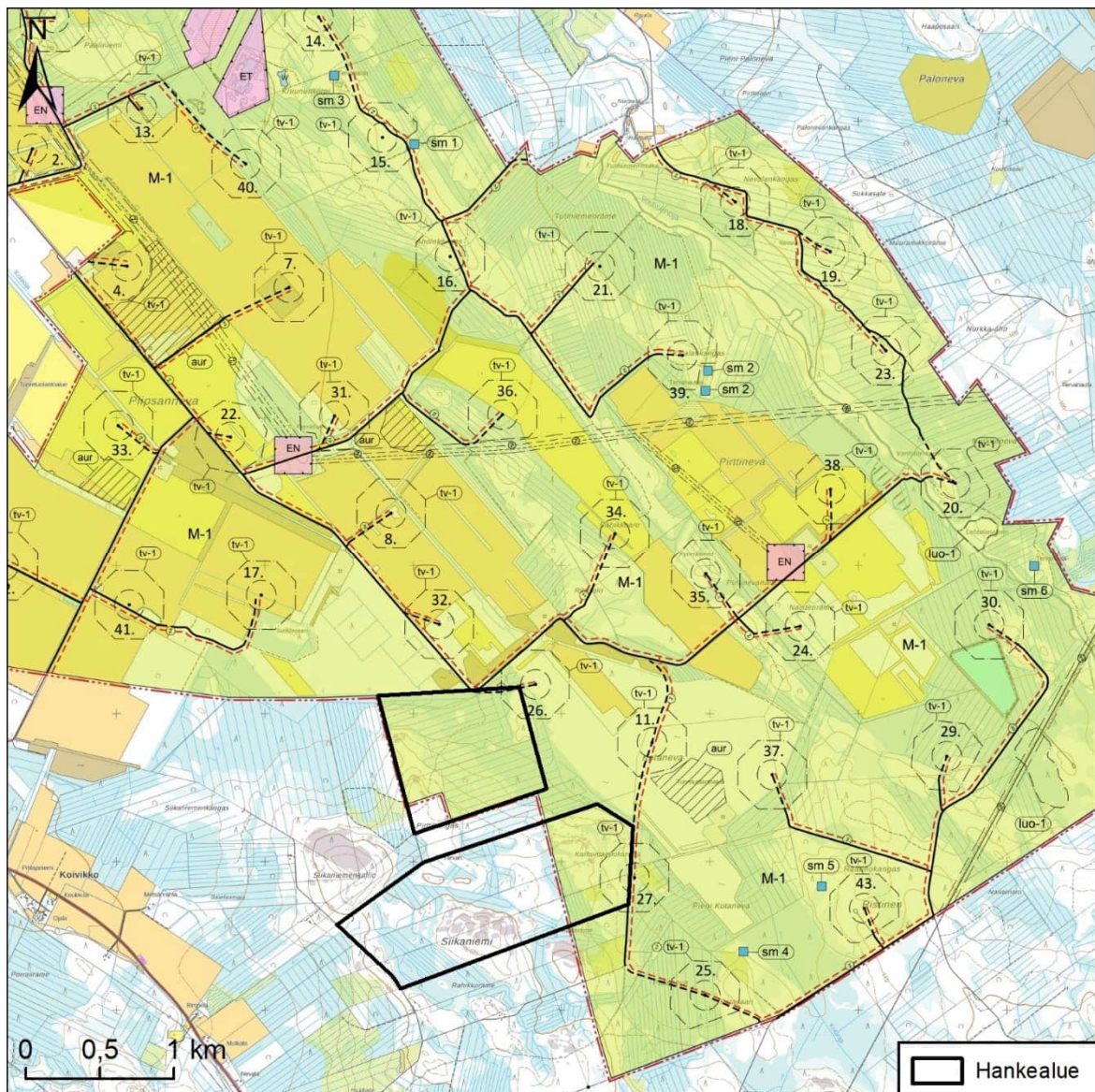
Piipsannevan tuulivoimapuiston vireillä oleva yleiskaava sijoittuu hankealueen viereen pohjois- ja itäpuolelle ja osin myös hankealueelle (kuvat 6-9 ja 6-10). Yleiskaavan tavoitteena on mahdollistaa suunnitellun tuulivoimapuiston rakentaminen. Yleiskaavaehdotus on ollut nähtävillä 16.12.2020 - 29.1.2021 ja se on hyväksytty Haapaveden kaupunginvaltuustossa 22.2.2021. Kaavasta on valitettu Pohjois-Suomen hallinto-oikeuteen (tilanne syyskuussa 2021). Yleiskaavassa osoitetuille tv-alueille saadaan sijoittaa yhteensä enintään 39 tuulivoimalaa.

Piipsan Tuulivoima Oy suunnittelee lisäksi Tuulikaarron tuulivoimapuistoa Siikalatvan ja Kärämäen kuntiin, kuntarajan ja valtatie 4 molemmille puolille (Kuva 6-8). Hankkeen yleiskaava on vireillä. Tuulivoimapuiston hankealue muodostuu yhteensä neljästä eri osayleiskaava-alueesta, joista kaksi on Siikalatvan ja kaksi Kärämäen kunnan puolella. Kaava-alueille suunnitellaan enintään noin 53 uuden tuulivoimalan

rakentamista. Voimalat toteutetaan enintään 300 metriä korkeina. Tuulivoimaloista sijoittuu alustavasti 34 Siikalatvan kunnan ja 19 Kärämäen kunnan alueelle.



Kuva 6-9. Piipsannevan tuulivoimapaiston yleiskaava 15.2.2021. Lähde: Haapaveden kaupunki 2021.



Kuva 6-10. Ote Piipsannevan tuulivoimapuiston yleiskaavasta 15.2.2021 (Haapaveden kaupunki 2021). Hankealuerajaus (eteläosa VE1, pohjoisosa VE2 ja ne yhdessä VE3) on lisätty kaavakartalle.

## Asemakaavat

Lähin asemakaava-alue on Siikalatvan Leskelän puutarhakylässä noin 10 km etäisyydellä hankealueesta. Haapaveden Eskolanniemen asemakaava-alue sijoittuu puolestaan noin 12 km etäisyydelle. Haapaveden keskustan asemakaava-alue sijaitsee lähimmillään noin 13 km etäisyydellä, kuten myös Kärsämäen keskustan asemakaava-alue.

Ranta-asemakaavoja on Iso Vatjusjärven ranta-alueilla noin 15 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

## 6.3 Vaikutusten arviointi

### 6.3.1 Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen

Hankkeen rakentamisen aikana aiheutuu pölypäästöjä ja pakokaasupäästöjä työkoneiden liikenteestä, maankaivu- ja siirtotöistä sekä kuljetusliikenteestä. Vaikutukset kohdistuvat lähinnä hankealueen välittömään läheisyyteen, jossa ei ole herkkiä maankäyttömuotoja. Hankealueen puusto ja pintamaat poistetaan. Hankealueen rakentamisen aikaiset vaikutukset nykyiseen maankäyttöön jäävät vähäisiksi. Rakentamisen vaikutus rajoittuu pääasiassa rakennuspaikoille ja niiden lähiympäristöön, jossa ei ole herkkiä maankäyttömuotoja. Vaikutuksia kokevien ihmisten määrä on alueella vähäinen eikä hanke vaikuta naapuruston maankäyttöön.

Hankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset nykyiseen maankäyttöön muodostuvat toimintojen näkymisestä lähiympäristöön, liikenteen aiheuttamista vaikutuksista sekä louhinnasta aiheutuvista melu-, pöly- ja värinävaikutuksista. Myös betoni valmistetaan alueella siirrettävällä betoniasemalla, joka sijoitetaan kiviaineksen ottoalueelle. Valmis betoni kuljetetaan suoraan hankealueelta tuulivoimapuiston alueelle ja rakenteisiin. Koska kiviaineksen pääasiallinen käyttökohde on tarkoitus olla hankealueen viereen rakennettava tuulivoimapuisto, ovat liikennevaikutukset hyvin paikallisia ja pienempi suhteessa hankealueen sijoittamiseen kauemmaksi suunnitellusta tuulivoimapuistosta. Toimintojen havaittavuus ympäristössä kohdistuu aivan hankealueen lähiympäristöön ja vähe- nee toiminnan päättymisen jälkeen, kun hankealue maisemoidaan. Melu- ja värinävaikutuksia on käsitelty tarkemmin YVA-selostuksen luvussa 11 ja maisemavaikutuksia luvussa 8.

Hankealueet ovat metsätalouskäytössä. Hankealueelle ei sijoitu maatalouskäytössä olevia peltoalueita. Hankealueiden käyttö metsätalouskäytössä estyy toiminnan myötä. Alueille johtaa yhdystieltä 7 980 Siikaniemen metsätie, jota voidaan hyödyntää hankkeen toteuttamisessa eikä hanke edellytä merkittävien uusien tieyhteyksien toteuttamista. Hankealue-rajauksille ei sijoitu asutusta, loma-asutusta eikä muitakaan rakennuksia.

Hanke- ja lähivaikutusalueella harjoitetaan luontoympäristön tyypillistä virkistystoimintaa ja hankealue kuuluu Haapaveden riistanhoitoyhdistyksen alueeseen. VE2:n ja VE3:n mukaisella hankealueella sijaitsee Haapaveden seurakunnan laavu. Hankkeen toteuttaminen rajoittuu yleistä virkistyskäyttöä ja metsästämistä hankealueiden osalta. Hankkeen toteuttamisella ei kuitenkaan ole virkistyskäyttöön kohdistuvia vaikutuksia, jotka sijoittuisivat hankealueiden ulkopuolelle, vaan vaikutukset jäävät paikallisiksi. Vaihtoehtojen 2 ja 3 osalta myös nykyisen laavun käyttö estyisi, jolloin se tulisi joko siirtää tai purkaa alueelta pois. Alueen eteläpuolella sijaitsee maksullinen moottorikelkkaura ja itäpuolella toinen laavu. Näihin toimintoihin ja niiden käyttöön hankkeella ei arvioida olevan vaikutusta etäisyyden vuoksi.

### 6.3.2 Vaikutukset valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Valtakunnallisissa alueidenkäyttötavoitteissa esitettyjä hanketta koskevia tavoitteita:

- Ehkäistä melusta värinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia terveyshaittoja.
- Liikennejärjestelmän toimivuus, toimintavarmuus ja turvallisuus.
- Huolehtia valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta. Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä. Huolehtia maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden ja -elinkeinojen kannalta merkittävien alueiden säilymisestä.
- Haitallisia terveysvaikutuksia ja onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.

Hanke edistää valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita muun muassa luomalla edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle sijoittamalla kiviainestoton lähelle rakentamiskohdetta ja vähentämällä tällä tavoin myös pääteihin kohdistuvaa liikennettä, lisäksi hanke edistää valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita luomalla edellytyksiä elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi sekä välillisesti edistämällä vähähiilistä energiaa tuottavan tuulivoimapuiston toteuttamista. Toiminnan sijoittamisessa on huomioitu etäisyydet herkkiin kohteisiin sekä kiinteisiin muinaisjäänöksiin. Hanke ei pirsto yhtenäisiä peltoalueita eikä aiheuta vaikutuksia läheisiin asutuksiin. Hankealueelle ei sijoitu kohteita tai alueita, jotka olisivat luonnon monimuotoisuuteen liittyvien tavoitteiden kannalta tärkeitä.

### 6.3.3 Vaikutukset kaavoitukseen

Vaikutusalueita ei ole kaavoitettu herkkään maankäyttöön, kuten loma-asumiseen, virkistyskäyttöön tai suojeluun. Hankealueet sijoittuvat voimassa olevassa maakuntakaavassa osin turvetuotantoalueelle, turvetuotantosoiden jälkikäytön kehittämiseen soveltuvalla alueella sekä suurilta osin tuulivoimaloiden alueelle. Merkinnällä osoitetut turvetuotantoalueet eivät ole enää käytössä. Tuulivoimaloiden alueen merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Tältä osin hankkeella on vaikutusta voimassa olevan kaavan toteuttamiseen, koska kiviainesottoalueelle ei voitaisi sijoittaa tuulivoimaloita. VE2 sijoittuu kokonaisuudessaan tuulivoimaloiden alueelle ja VE1 ja VE3 osittain. Kuitenkin hanke on vahvasti kytköksissä vireillä olevaan Piipsannevan tuulipuiston toteuttamiseen ja vireillä olevan kaavan pohjalta on tarkasteltu tuulivoimaloiden sijoittamisen reunaehtoja alueelle. Vireillä olevan kaavan mukaisesti on tutkittu, että alueelle voidaan sijoittaa voimalat ilman kiviainesotolle suunniteltuja alueita. Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia maakuntakaavassa etäämmälle hankealueesta osoitettujen aluevarausten toteuttamiseen.

Hanke ei aiheuta ristiriitaa maakuntakaavan maa- ja metsätalousalueita koskevan yleismääräyksen osalta, sillä hanke ei pirsto yhtenäisiä peltoalueita eikä aiheuta vaikutuksia läheisiin asutuksiin. Hankealueelle ei sijoitu kohteita tai alueita, jotka olisivat luonnon monimuotoisuuteen liittyvien tavoitteiden kannalta tärkeitä.

Hankealueelle ei sijoitu voimassa olevia asema- tai yleiskaavoja. Hanke ei edellytä alueen kaavoittamista tai kaavamuutosta yleis- tai asemakaavatasolla. Hankealueet sijoittuvat Piipsannevan vireillä olevassa tuulipuiston yleiskaavassa maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle ja kaikkien hankevaihtoehtojen osalta myös pieneltä osin tuulivoimaloiden alueelle. Voimalat numero 26 ja 27 on mahdollista sijoittaa kaavamääräysten mukaisesti tv-alueiden sisään, vaikka suunniteltu kiviainesotto sijoittuisi osin kyseisille tv-alueille. Hankkeen toteutuksella on kuitenkin tältä osin vaikutusta suunniteltuun maankäyttöön ja toimintojen yhteensovittaminen tulee ratkaista lupavaiheessa. Yhteensovittamisessa korostuu luvituksen ajoittaminen. Kiviainesottoon liittyvän mahdollisen uuden rakentamisen sijoittamisessa tulee huomioida Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016 Tuulivoimarakentamisen suunnitteluoppaan suositus rakentamisen sijoittamisesta 1,5 kertaa tuulivoimaloiden kokonaiskorkeuden mukaisen etäisyyden päähän tuulivoimaloista. Hankkeiden toteuttaminen yhteensovitaan räjäytysten ja tuulivoimaloiden perustamisen työvaiheiden suhteen. Räjäytysajankohdissa huomioidaan tuulivoimapuiston rakentamisvaiheet eikä räjäytyksissä syntyvä värinä syntyvä värinä aiheuta vaikutuksia tuulivoimaloiden perustuksiin. Värinää seurataan tarvittaessa värinämittarin avulla eikä sallittuja raja-arvoja ylitetä.

## 6.4 Yhteisvaikutukset

Hankkeella voi olla maankäyttöön kohdistuvia vaikutuksia suunnitellun Piipsannevan tuulipuiston kanssa hankkeiden välittömän läheisyyden vuoksi. Muut toiminnassa olevat tai suunnitellut tuulivoimahankkeet sijoittuvat niin etäälle hankealueesta, että yhteisvaikutuksia ei arvioida aiheutuvan. Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset tuulivoimahankkeissa muodostuvat tyypillisesti maisemavaikutuksista, meluvaikutuksista,

virikistyskäyttövaikutuksista ja elinkeinovaikutuksista. Pääasiassa haitalliset vaikutukset ovat maisemallisia (näkyminen maisemassa, lentoestevalot).

Piipsannevan tuulivoimapuisto sijoittuu pääosin turvetuotantoalueena olevalla alueelle, jolla ei ole ollut suurta merkitystä paikallisten ihmisten virkistysalueena. Aluetta on käytetty metsästyksen, lintujen tarkkailuun ja metsäalueiden osalta marjastukseen sekä alueen tiestöä on voitu käyttää ulkoiluun. Nämä virkistysmuodot säilyvät alueella jatkossakin ja tiestön parantumisen myötä alueen saavutettavuus paranee. Näin ollen hankkeiden yhteisvaikutukset alueen virkistyskäytölle eivät muodostu merkittäviksi.

Myönteiset vaikutukset seudullisesti muodostuvat puiston rakentamisen, huollon ja ylläpidon kautta muodostuvista työllisyys- ja elinkeinomahdollisuuksista. Usean hankkeiden toteutuminen seudulla voi tuoda kokonaan uusia elinkeinomahdollisuuksia. Elinkeinoille aiheutuvien yhteisvaikutusten voidaan arvioida olevan kokonaisuutena myönteisiä.

Mikäli hankkeen kiviaineksenotto toteutuu ja kiviainesta saadaan Piipsannevan tuulipuiston tarpeeseen voimala-alueen läheltä, aiheutuu lähiympäristön maanteille pienempi ja lyhytkestoisempi liikennemäärien lisääntyminen kuin tilanteessa, jossa tuulipuiston tarpeisiin kuljetetaan kiviainesta kauempaa.

Yhteisvaikutuksia melun osalta on arvioitu YVA-selostuksen luvussa 11 ja maisemavaikutuksia luvussa 8.

## 6.5 Vaihtoehtojen vertailu

Hankkeen kaikkien vaihtoehtojen maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten suuruuden arvioidaan olevan nykytilaan verrattuna kaikkiaan pieni kielteinen ja merkittävyys vähäinen, sillä vaikutukset jäävät hyvin paikallisiksi. Vaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa, mutta pinta-alallisesti vaihtoehdon VE3 vaikutukset ovat laajimmat nykyiselle metsätaloustaloudelle sekä virkistykselle. Kaikki vaihtoehdot edellyttävät yhteensovittamista suunniteltujen tuulivoimatoimintojen kanssa, jotka tulee huomioida lupamennettelyissä.

## 6.6 Arvioinnin epävarmuudet

Tässä YVAssa tarkasteltava kiviaineisten otto liittyy suoraan Haapaveden Piipsannevan tuulivoimapuiston rakentamiseen, jota Piipsan Tuulivoima Oy suunnittelee. Hankkeelle laaditusta yleiskaavasta on valitettu Pohjois-Suomen hallinto-oikeuteen, joten hankkeen toteutuminen siltä osin on vielä auki. Lähialueelle on kuitenkin vireillä myös Tuulikaarron tuulivoimapuisto, jonka rakentamisessa kiviainesta voitaisiin hyödyntää. Tuulikaarta koskeva kaavoitus on vielä kesken. Vireillä olevien yleiskaavojen alueella ei ole voimassa aiempaa yleiskaavaa.

Suunnittelualueen lähiympäristön maankäytössä ei ole tiedossa muita muutoksia, jotka saattaisivat muuttaa arvioituja vaikutuksia ympäristön maankäyttöön. Alueelle ei ole vireillä muita kaavoitukseen liittyviä suunnitelmia.

## 6.7 Vaikutusten lieventäminen

Alueella ja sen ympäristössä nykytilanteessa oleva metsä- ja maataloustoiminta on määrittänyt hankealueen lähiympäristön maankäyttöä ja sen edellytykset tulevat hankealueen ympäristössä säilymään. Maankäytöllisesti hankealue on kuitenkin suunniteltu toimintaan soveltuva, koska alueelle suunniteltu tuulipuisto-toiminta ja nyt suunniteltu kiviainesotto tukevat merkittävästi toisiaan. Tämä myös vähentää vastaavanlaisten mahdollista häiriötä aiheuttavien toimintojen pirstaloitumista laajemmalle ympäristöön, jolloin vaikutuksia syntyisi kokonaisuudessaan laajemmalle alueelle.

Maankäytöllisesti alueelle suunnitellut toiminnot eivät ole ristiriidassa alueen nykyisten toimintojen kanssa eivätkä valtaosin vireillä olevien maankäyttösuunnitelmien kanssa. Suunnitellut toiminnot ovat yhteensovittavissa vireillä olevan kaavan mukaisten toimintojen kanssa myös siltä osin, kun maankäyttötarpeissa on ristiriitaa (tuulivoima-alueiden rajausta suhteissa hankealueisiin). Hanke tukee nykyisiä maankäytön suunnitelmia eikä tiedossa olevien suunnitelmien valossa synny tarvetta vaikutusten vähentämiselle esimerkiksi aluerajauksilla.

## 7 MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ

### YHTEENVETO

#### Nykytila

- Kaikkien hankevaihtoehtojen mukaisilla alueilla harjoitetaan metsätaloutta ja alueilla on sekä ojittamatonta kallioaluetta että ojittua aluetta.
- Hankealueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaita maisema-alueita eikä myöskään kulttuurihistoriallisesti merkittäviä rakennettuja ympäristöjä.
- VE1:n ja VE3:n mukaisella hankealueella sijaitsee kaksi kiinteää muinaisjäännöstä ja muu kulttuuriperintökohde.

#### Vaikutukset

- Hankkeen vaikutukset maisemaan aiheutuvat hankealueella tapahtuvasta kiviaineksen oston ja rakennettavasta suojapenkereestä.
- Toiminta muuttaa hankealueen sisäisen maiseman kokonaisuudessaan ja hankealueen ulkopuolelle vaikutuksia aiheutuu varastointikasoista ja suojapenkereistä.

|                          | Nollavaihtoehto (VE0) | Vaihtoehto 1 (VE1) | Vaihtoehto 2 (VE2) | Vaihtoehto 3 (VE3) |
|--------------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Vaikutusten merkittävyys | Suuri +++             | Suuri +++          | Suuri +++          | Suuri +++          |
|                          | Kohtalainen ++        | Kohtalainen ++     | Kohtalainen ++     | Kohtalainen ++     |
|                          | Vähäinen +            | Vähäinen +         | Vähäinen +         | Vähäinen +         |
|                          | Ei vaikutusta         | Ei vaikutusta      | Ei vaikutusta      | Ei vaikutusta      |
|                          | Vähäinen -            | Vähäinen -         | Vähäinen -         | Vähäinen -         |
|                          | Kohtalainen --        | Kohtalainen --     | Kohtalainen --     | Kohtalainen --     |
|                          | Suuri ---             | Suuri ---          | Suuri ---          | Suuri ---          |

## 7.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Hankkeen mahdolliset vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön aiheutuvat hankealueella tapahtuvasta kiviaineksen otosta, kiviainestuotteiden välivarastoinnista ja rakennettavasta suojapenkereestä. Toiminta muuttaa hankealueen sisäisen maiseman kokonaisuudessaan ja hankealueen ulkopuolelle vaikutuksia voi aiheutua varastointikasoista, suojapenkereistä sekä ottotoiminnan seurauksena alenevista pinnanmuodoista. Myös itse ottotoiminta sekä tukitoiminnot voivat näkyä osittain hankealueen ulkopuolelle. Maisemallisten vaikutusten voimakkuuteen vaikuttavat toimintojen lisäksi etäisyys, maastonmuodot, muutoksen suuruus ja luonne sekä maisemaan liitetyt arvot.

Hankealueen välitön lähiympäristö on pääosin metsä- ja maatalouskäytössä. Hankkeen vaikutukset maisemaan ovat pääosin paikallisia ja kohdistuvat ensisijaisesti lähialueelle ja siellä esimerkiksi virkistyskäyttöön. Vaikutukset maisemaan arvioidaan niin sanottuna asiantuntija-arvioina hankevaihtoehdoittain kiviainesottoalueen suunnitelmien perusteella käyttäen hyväksi muun muassa karttoja ja ilmakuvia. Arvioinnissa huomioidaan myös vaikutusalueen pinnanmuodot ja mahdolliset avoimet näkymäyhteydet, kuten myös suunniteltujen tuulivoimapuistojen YVA-menettelyissä tuotettua aineistoa. Maisemalliset yhteisvaikutukset suunniteltujen Piipsannevan ja Tuulikaarron tuulivoimapuistojen kanssa otetaan myös huomioon.

Vaikutusten arvioinnissa selvitetään hankkeen suhdetta ympäristöön ja arvioinnissa tuodaan esiin yleiskuva vaikutusten kohdentumisesta, luonteesta ja merkittävydestä. Omia tulkintoja maiseman arvoista kuten maiseman ”kauneudesta” ei tehdä, jotta arviointi olisi mahdollisimman objektiivista. Maisemavaikutusten tarkastelualueen laajuudeksi on arviointiohjelmavaiheessa alustavasti määritelty noin kilometri hankealueen rajauksista. Tarkastelualueetta laajennetaan kuitenkin tarvittaessa, mikäli yleispiirteisessä arvioinnissa havaitaan merkittäviä vaikutuksia kauemmas sijoittuviin kohteisiin.

Hankkeen suhde maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin selvitetään, eli arvioidaan, voiko hankkeella olla vaikutuksia arvoalueisiin ja -kohteisiin. Myös tämä tarkastelu tehdään asiantuntijatyönä tukeutuen olemassa oleviin aineistoihin sekä hankkeen suunnittelutietoihin.

Arvioinnin suorittaa maisemavaikutuksiin erikoistunut asiantuntija.

### Muinaismuistot

Piipsannevan tuulivoimapuiston YVA-menettelyn yhteydessä on inventoitu osittain myös kiviainesottohankkeen mukainen hankealue (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020). Arkeologista inventointia täydennettiin vuonna 2021 siten, että inventointi kattaa kokonaisuutena koko kiviainesottohankkeen mukaisen hankealueen (VE1, VE2 ja VE3). Inventoinnista vastasi Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelun arkeologit.

Hankkeen vaikutuksia arvioidaan tarkastelemalla hankkeen toimenpiteiden sijoittumisen suhdetta tunnettuihin ja inventoinnissa mahdollisesti löydettäviin ennestään tuntemattomiin muinaisjäännöksiin. Selvityksen tulokset ja niiden perusteella tehty vaikutusarviot raportoidaan YVA-selostuksessa. Tulokset esitetään siten, että ne kattavat kiviainesottohankkeen mukaisen hankealueen (VE1, VE2 ja VE3) kokonaisuutena.

## 7.2 Nykytila

### 7.2.1 Maiseman yleispiirteet

Hankealue kuuluu ympäristöministeriön maisema-alue työryhmän mietinnön 1 (Ympäristöministeriö 1992a) mukaan maisemamaakuntajaossa Suomenselkään. Suomenselkä on karu ja laakea vedenjakaja seutu Pohjanmaan ja Järvi-Suomen välillä. Maasto on joko suhteellisen tasaista tai korkeussuhteiltaan vaihtelevaa ja kumpuilevaa. Korkeuserot jäävät yleensä kuitenkin alle 20 metrin. Koko alueella vallitsee mannerjäätikön kulluskorkokuva. Tässä ensisijaisesti kulttuurimaiseman piirteitä erottelavassa

maisemamaakuntajaossa voidaan koko Suomenselän alueen tärkeimpänä yhteisenä tekijänä pitää sen karua takamaasijaintia ja eräänlaista välivyöhykkeelle luonteenomaista hajanaisuutta.

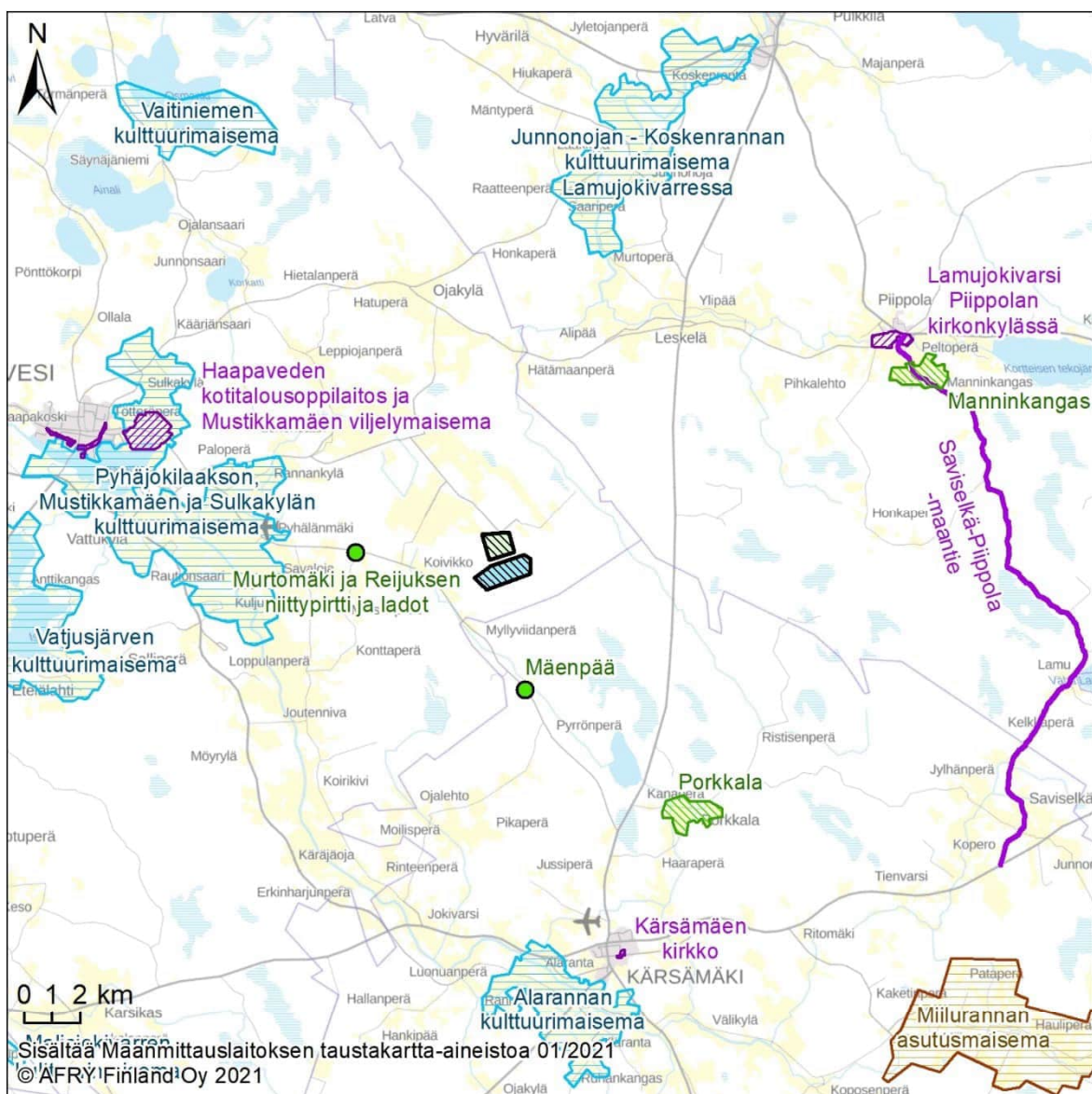
Kaikkien hankevaihtoehtojen mukaisilla alueilla harjoitetaan metsätaloutta ja alueilla on sekä ojittamatonta kallioaluetta että ojitettua aluetta. Korkeimmat kohdat lähialueella ovat Siikaniemen kallioalue VE1:n ja VE3:n mukaisella hankealueella ja Siikaniemenkallio hankealueiden välittömässä läheisyydessä. Yleisesti hankkeen lähiseudulla on vain vähän korkeusvaihteluja.

Hankealueella ja sen lähiympäristössä ei ole kovin paljoa maiseman kannalta huomion arvoisia avotiloja. Lähiympäristön avotilat koostuvat lähinnä Piipsannevan entisestä turvetuotantoalueesta ja pienistä suoalueista. Hankealueen ulkopuoliset avotilat sijoittuvat pääasiassa hankealueen pohjois- ja länsipuolelle ja ovat pääasiassa viljelyalueita. Piipsannevan alueella on myös tuotannosta poistunutta turvetuotantoalaa, joka ei ole viljelykäytössä.

Lähialue on pääasiassa harvaan asuttua. Lähimmät useampien asuinrakennusten keskittymät sijaitsevat Kytökyläntien tien varressa Koivikonperällä ja Myllyviidanperällä. Muulta osin asutusta on lähivyöhykkeellä sijoittunut harvakseltaan pääosin Kytökyläntien / Pyrrönperäntien varteen. Loma-asutusta on lähialuevyöhykkeellä vähän ja lomarakennukset ovat yksittäisiä.

### **7.2.2 Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet**

Hankealueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaita maisema-alueita eikä myöskään kulttuurihistoriallisesti merkittäviä rakennettuja ympäristöjä (Kuva 7-1).



- Hankealue VE1
- Hankealue VE2
- Hankealue VE3
- Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohte
- Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristöalue
- Valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (viivamuotoinen)
- Valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristöalue (RKY 2009)
- Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet
- Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (ehdotus)

Kuva 7-1. Hankealueen lähiseudun maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet. Maakunnallisesti arvokkaista rakennetuista kulttuuriympäristökohteista kartalla on esitetty vain kaksi hankealuetta lähimpänä sijaitsevaa kohdetta.

### **Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet**

Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue on Kalajokilaakso yli 30 km etäisyydellä hankealueesta. Lähin valtakunnalliseksi arvokkaaksi ehdotettu maisema-alue, Miilurannan asutusmaisema, sijaitsee lähimmillään noin 20 kilometrin etäisyydellä hankealueesta (Kuva 7-1).

Pohjois-Pohjanmaan liiton (2016a) mukaan ”Miilurannassa Kärsämäenjoki, jokea ympäröivät viljelysalueet, jokeen tukeutuva asutus, joen molemmin puolin kulkevat tiet ja teiltä pihapiireihin johtavat puukujanteet muodostavat elinvoimaisen, jälleenrakennuskautta ja asutustoimintaa edustavan maisemallisen kokonaisuuden. Kyläkuva on yhtenäinen ja omaleimainen.”

### **Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt**

Lähin valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristökohde (RKY), Haapaveden kotitalousoppilaitos ja Mustikkamäen viljelymaisema, sijoittuu noin 11 km etäisyydelle hankealueesta (Kuva 7-1).

Museoviraston (2021) mukaan ”Haapaveden kotitalousoppilaitos on Suomen ensimmäinen tytöille tarkoitettu talouskoulu. Koulun eri-ikäiset rakennukset yhdessä naapuripihiin kanssa muodostavat tiiviin rakennusryhmän viljelysten keskellä. Haapaveden kotitalousoppilaitos sijaitsee Haapaveden kirkonkylän itäpuolella, Haapajärveen viettävällä rinteellä Mustikkamäen viljelysaukean keskellä.” Seuraavaksi lähimmät RKY-kohteet ovat (ks. myös Kuva 7-1).

- Kärsämäen kirkko, lähimmillään noin 14 km etäisyydellä hankealueesta
- Haapaveden Vanhantien raitin itä- ja länsiosa (etäisyys noin 14 km)
- Lamujokivarsi Piippolan kirkonkylässä (etäisyys noin 14 km)
- Saviselkä-Piippola -maantie (etäisyys noin 15 km)

### **Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet**

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kohteet on esitetty Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavan alue- ja kohderajausten perusteella (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016b). Lähin maakunnallisesti arvokas maisema-alue, Pyhäjokilaakson, Mustikkamäen ja Sulkakylän kulttuurimaisema, sijaitsee lähimmillään noin kuuden kilometrin etäisyydellä hankealueesta (Kuva 7-1).

Pohjois-Pohjanmaan liiton (2016a) mukaan ”Haapajärveä ympäröivien viljelysmaisemien muodostama kokonaisuus on edustava esimerkki maaseudun kulttuurimaisemista. Kumpuileva viljelysmaisema, avoimien peltoalueiden yli Haapajärvelle ja sen yli avautuvat vaihtelevat näkymät sekä kulttuurihistoriallisesti arvokkaat rakennukset muodostavat omaleimaisen ja mieleenpainuvan kokonaisuuden.” Seuraavaksi lähimmät maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ovat (Kuva 7-1):

- Junnonojan - Koskenrannan kulttuurimaisema Lamujokivarressa (etäisyys noin 10 km)
- Vatjusjärven kulttuurimaisema (etäisyys noin 13 km)
- Alarannan kulttuurimaisema (etäisyys noin 13 km)

### **Maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt**

Maakunnallisesti arvokkaat kulttuurihistorialliset kohteet on esitetty Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavan alue- ja kohderajausten perusteella (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016b). Lähin maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde, Mäenpää, sijaitsee noin 3,8 km etäisyydellä hankealueesta (Kuva 7-1).

Pohjois-Pohjanmaan liiton (2016c) mukaan Mäenpää on ”talouskeskus, johon kuuluu 1800-luvun lopulla valmistunut asuinrakennus suurine pirtteineen sekä kolmiosaiset puoji ja kammillinen entinen hollitalli, johon on liitetty uusi navetta. Talo on toiminut

kestikievarina.” Seuraavaksi lähin kohde, Murtomäki ja Reijuksen niittypirtti ja ladot, sijaitsee noin 4,2 km etäisyydellä (Kuva 7-1). Kohde on vanhan kauppapientien varressa maalla sijaitseva talouskeskus, jossa on paljon rakennushistoriallisesti arvokkaita hirsirakennuksia. Muita maakunnallisesti arvokkaita kohteita ei sijaitse alle viiden kilometrin etäisyydellä, kuten ei myöskään paikallisesti arvokkaita kohteita.

Lähin maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristöalue, Porkkala, sijaitsee lähimmillään noin 10 km etäisyydellä hankealueesta (Kuva 7-1). Pohjois-Pohjanmaan liiton (2016c) mukaan Porkkala on hyvä esimerkki perinteisestä maaseutukylästä viljelysalueineen. Seuraavaksi lähin kohde, Manninkangas, sijaitsee noin 13 km etäisyydellä ja se on edustava esimerkki maaseudun talonpoikaisesta rakennusperinteestä (Kuva 7-1).

### 7.2.3 Muinaisjäännökset

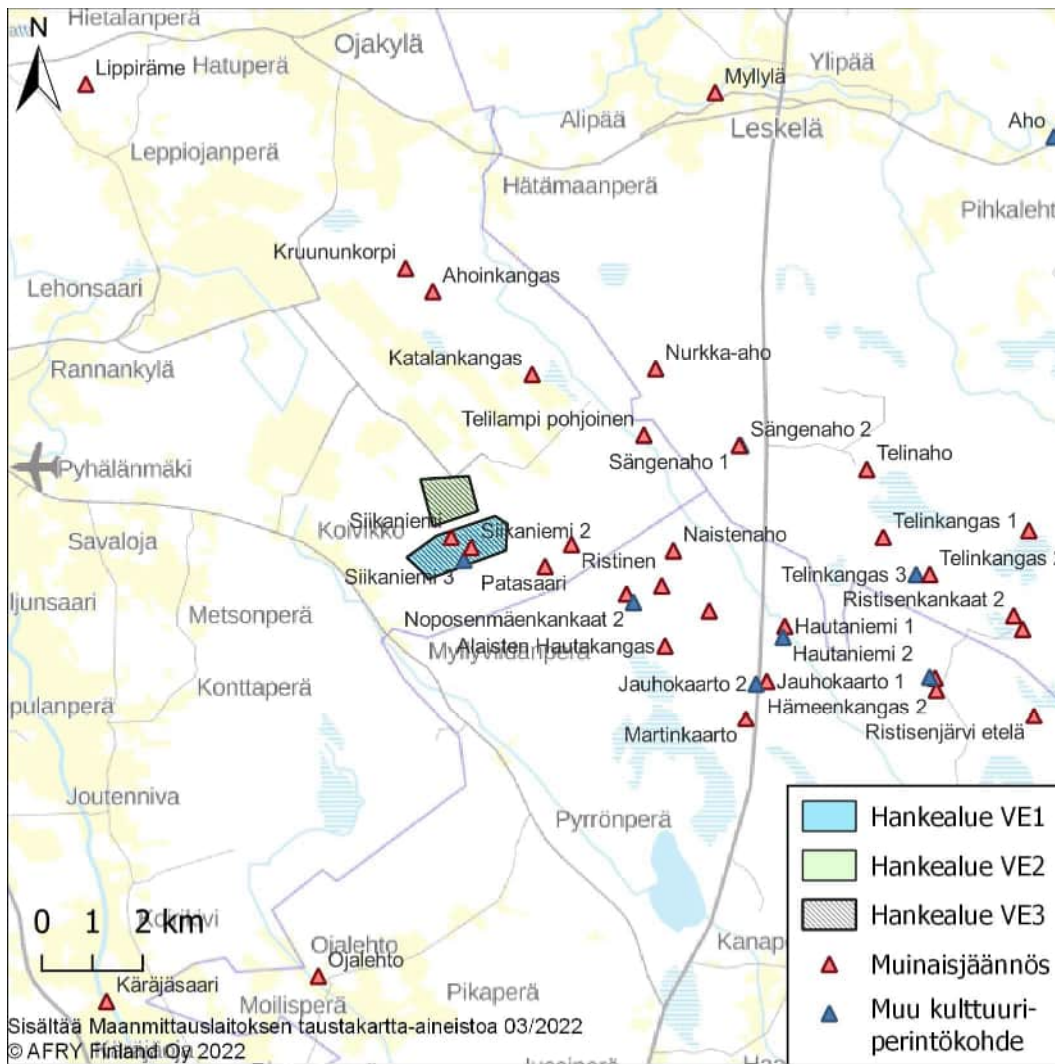
Kiinteät muinaisjäännökset on Suomessa rauhoitettu muinaismuistolain (295/1963). Muinaismuistolaki rauhoittaa automaattisesti ilman eri toimenpiteitä lain piiriin kuuluvat kiinteät muinaisjäännökset ja kieltää sellaiset toimenpiteet, jotka saattavat olla vaaraksi muinaisjäännöksen säilymiselle.

VE1:n ja VE3:n mukaisella hankealueella sijaitsee kaksi kiinteää muinaisjäännöstä: Siikaniemi (1000034495) ja Siikaniemi 2 (1000034494) (Kuva 7-2). Ottosuunnitelmassa kyseiset kohteet on rajattu suunnitelma-alueen ulkopuolelle, jolloin niihin ei ole tarpeen kajota (ks. liite 1). Museoviraston (2021b) mukaan Siikaniemi on ”tervahauta Piipsannevan pääosin entisen turvetuotantoalueen eteläpuolella Pirttikankaan eteläosassa, metsäisellä saarekkeella rämeiden välissä. Maaperä on hiekkaa, moreenia ja kallioita. Lähellä on metsäkämpä. Paikalla on noin 20 m halkaisijaltaan oleva tervahauta, jonka halssi on länteen. Tervahaudan ympärillä ja ympäristössä on useita tervanvalmistuksessa syntyneitä eri kokoisia kuoppia.” Edelleen Museoviraston (2021b) mukaan Siikaniemi 2 on ”tervahauta Piipsannevan pääosin entisen turvetuotantoalueen eteläpuolella, matalan ja tasaisen kankaan eteläreunalla. Maaperä on kivikkoista moreenia. Alue oli vuoden 2018 inventoinnin aikaan avohakattu ja metsäaurattu. Paikalla on noin 20 m halkaisijaltaan oleva tervahauta, halssi koilliseen: Tervahaudan ympäristö oli aurattu sen reunoja myöten ja rakenne sen seurauksena paikoin hieman rikkoutunut.”

Lisäksi noin 0,8 km etäisyydelle VE1:n ja VE3:n mukaisesta hankealueesta ja noin 1,7 km etäisyydellä VE2:n mukaisesta hankealueesta sijoittuu kiinteä muinaisjäännös (tervahauta) Patasaari (1000034481) (Kuva 7-2). Kiinteä muinaisjäännös Ristinen (tervahauta) (1000034493) sijoittuu hieman etäämmälle sen koillispuolelle.

Piipsannevan tuulivoimapuiston YVA-menettelyn yhteydessä on inventoitu osittain myös kiviainesottohankkeen mukainen hankealue (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020). Inventoinnissa löydettiin VE2:n ja VE3:n mukaiselta hankealueelta Pirttikankaan keski-osasta metsätien varresta kämpän perustus ja uunin jäännös. Kyseessä ei ole muinaismuistolain mukainen kiinteä muinaisjäännös, vaan niin sanottu ”muu havainto”.

Tuulivoimapuiston YVA:n yhteydessä tehtyä arkeologista inventointia on täydennetty vuonna 2021 siten, että inventoinnit kattavat kokonaisuutena koko kiviainesottohankkeen mukaisen hankealueen (Keski-Pohjanmaan ArkeologiaPalvelu 2021). Inventoinnissa alueelta paikannettiin muu kulttuuriperintökohde Siikaniemi 3 (1000043472). Siikaniemi 3 koostuu pienimuotoisesta kotitarvelouhinnassa syntyneistä jättekivistä, joita on kasattu röykkiöiksi. Muu kulttuuriperintökohde Siikaniemi 3 ei ole muinaismuistolain (295/1963) tarkoittama kiinteä muinaisjäännös.



Kuva 7-2. Hankealueen lähiseudun muinaisjäännökset (Museovirasto 2022c).

## 7.3 Vaikutusten arviointi

### 7.3.1 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

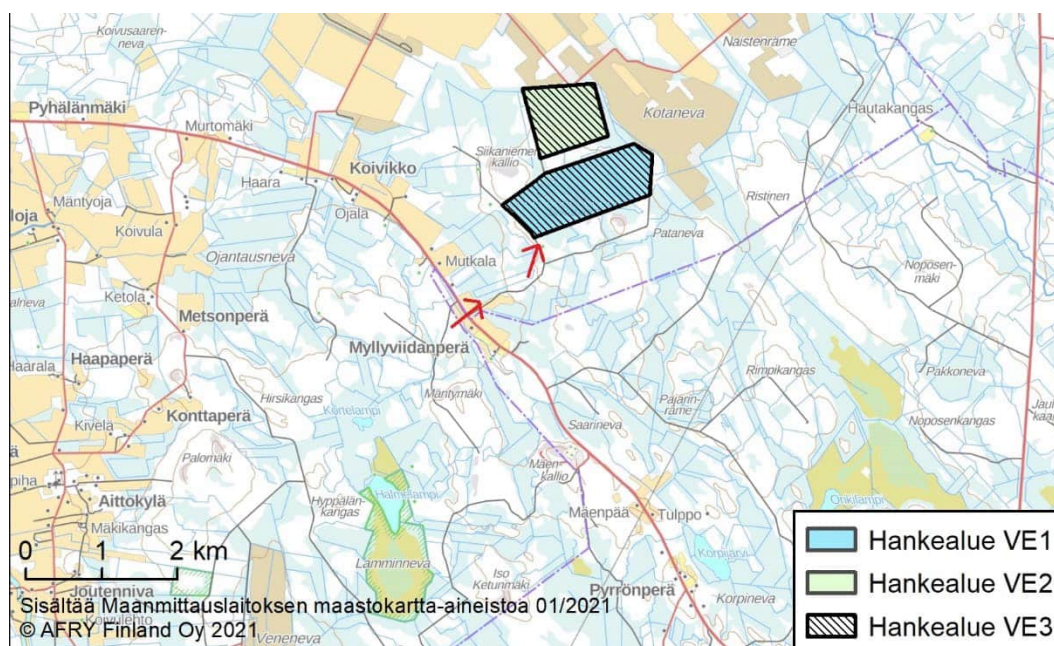
#### Rakentamisen ja toiminnan aikaiset vaikutukset

Rakentamisvaiheessa alueelta poistetaan puusto ja pintamaat ja alueelle perustetaan varasto- ja huoltoalue. Pintamaa varastoidaan ottoalueen ympärille suojapenkereeksi. Toiminnan aikana alueella toteutetaan louhintaa, murskausta ja kuljetusta. Kiviaines murskataan, seulotaan ja varastoidaan paikan päällä. Lisäksi betoni valmistetaan alueella siirrettävällä betoniasemalla, joka sijoitetaan kiviaineksen ottoalueelle. Valmis betoni kuljetetaan suoraan hankealueelta tuulivoimapuiston alueelle ja rakenteisiin. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 ottoalueiden pinta-alat eivät suuresti poikkea toisistaan (VE1 28,3 ha ja VE2 32,3 ha), vaihtoehdon 3 pinta-ala on vaihtoehdot VE1 ja VE2 yhteensä.

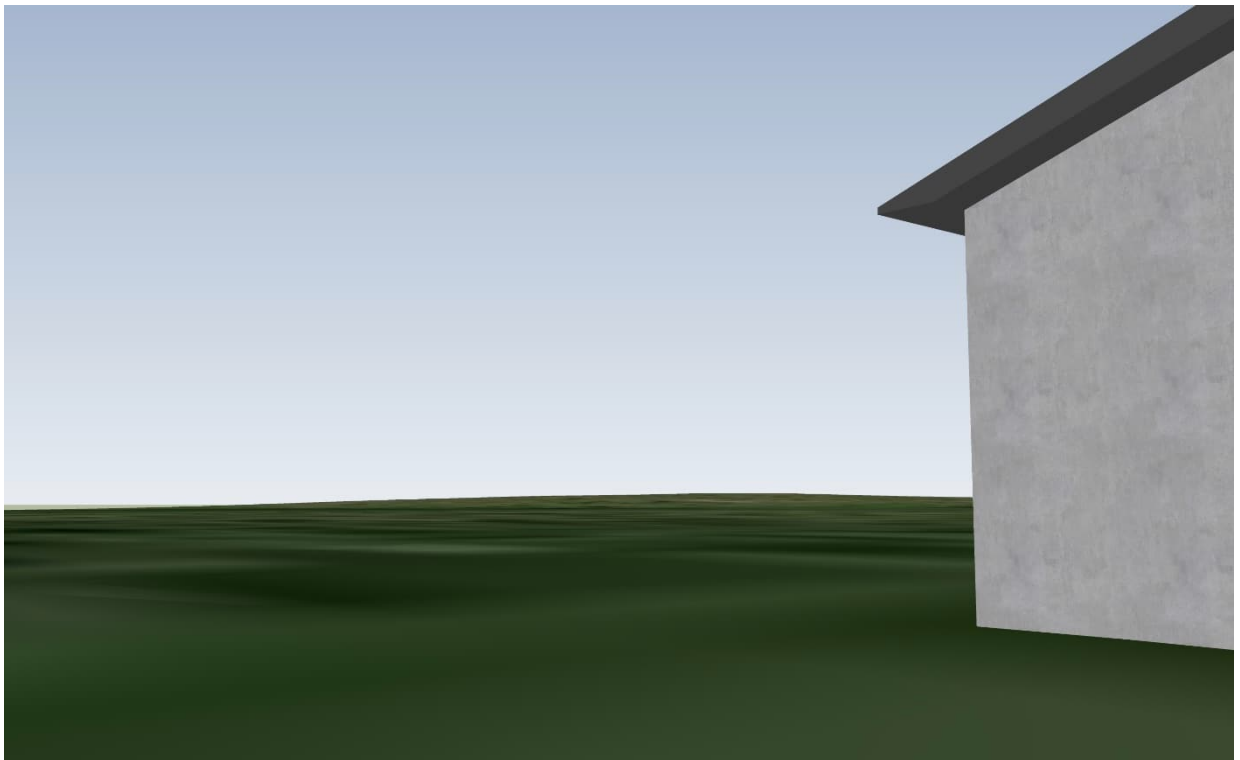
Kaikkien hankevaihtoehtojen mukaisilla alueilla harjoitetaan metsätaloutta ja alueilla on sekä ojittamatonta kallioaluetta että ojitettua aluetta. Yleisesti hankkeen lähiseudulla on vain vähän korkeusvaihteluja. Hankealueella ja sen lähiympäristössä ei ole kovin paljoa maiseman kannalta huomion arvoisia avotiloja. Lähiympäristön avotilat koostuvat lähinnä Piipsannevan entisestä turvetuotantoalueesta ja pienistä suoalueista. Näkymiä hankealueelle rajaa vahvasti ympäröivä puusto.

Hankealueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaita maisema-alueita eikä myöskään kulttuurihistoriallisesti merkittäviä rakennettuja ympäristöjä. Hankkeella ei arvioida olevan vaikutusta lähiseudun maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin etäisyyden vuoksi.

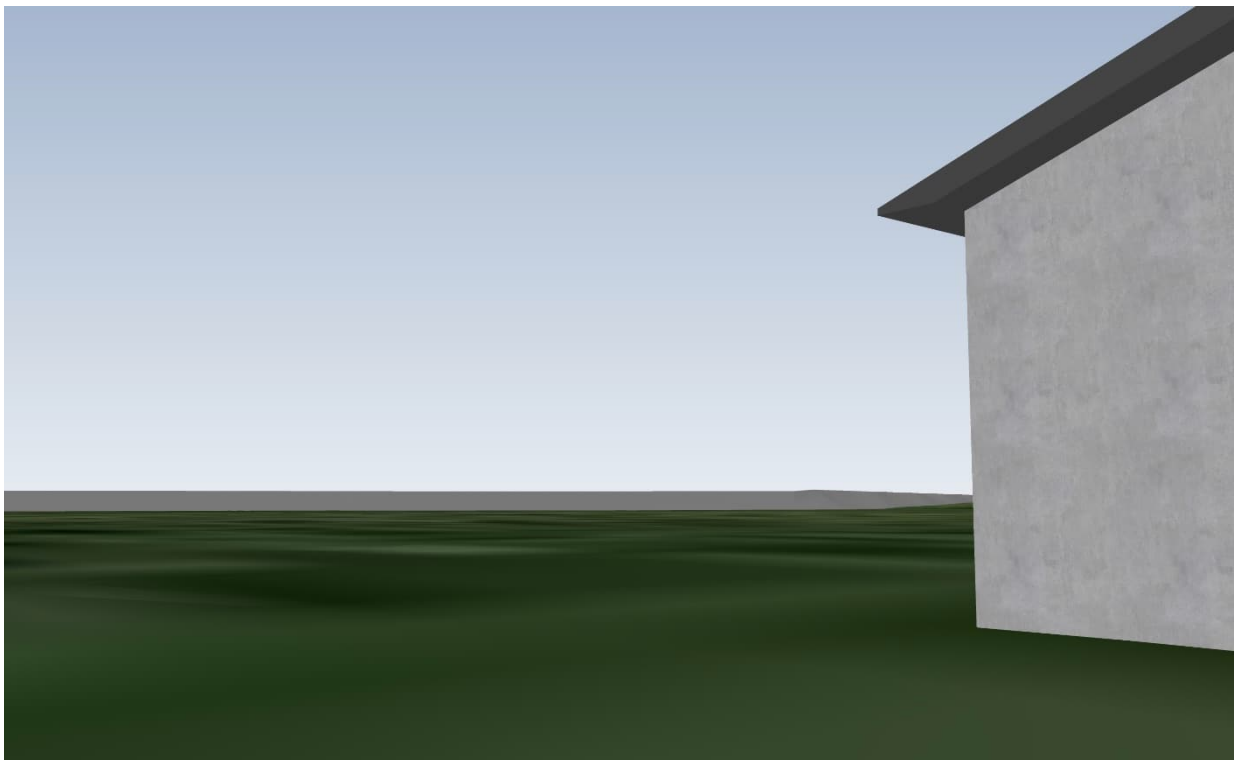
Lähialue on pääasiassa harvaan asuttua. Lähimmät useampien asuinrakennusten keskittymät sijaitsevat Kytökyläntien tien varressa Koivikonperällä ja Myllyviidanperällä. Muulta osin asutusta on lähiväyhykkeellä sijoittunut harvakseltaan pääosin Kytökyläntien / Pyrrönperäntien varteen. Loma-asutusta on lähialueväyhykkeellä vähän ja lomarakennukset ovat yksittäisiä. Lähimmät kaksi lomarakennukset sijoittuvat 150 m etäisyydelle VE1:n ja VE3:n mukaisesta hankealueesta. Suunniteltu kiviaineksen ottoalue sijoittuu hankealueelle siten, että lähin lomarakennus sijaitsee siitä noin 410 m etäisyydellä. Hankkeen maisemaan kohdistuvien vaikutusten havainnollistamiseksi hankkeesta laadittiin 3D-malli ja havainnekuvat lähimmän lomarakennuksen edustalta sekä yhdystien 7 980 (Kytökyläntie / Pyrrönperäntie) läheisyydestä tiealueelta.



Kuva 7-3. Kuvassa hankealuerajaukset sekä punaisilla nuolilla näkymäsuunnat kohdista, joista havainnekuvat on esitetty.



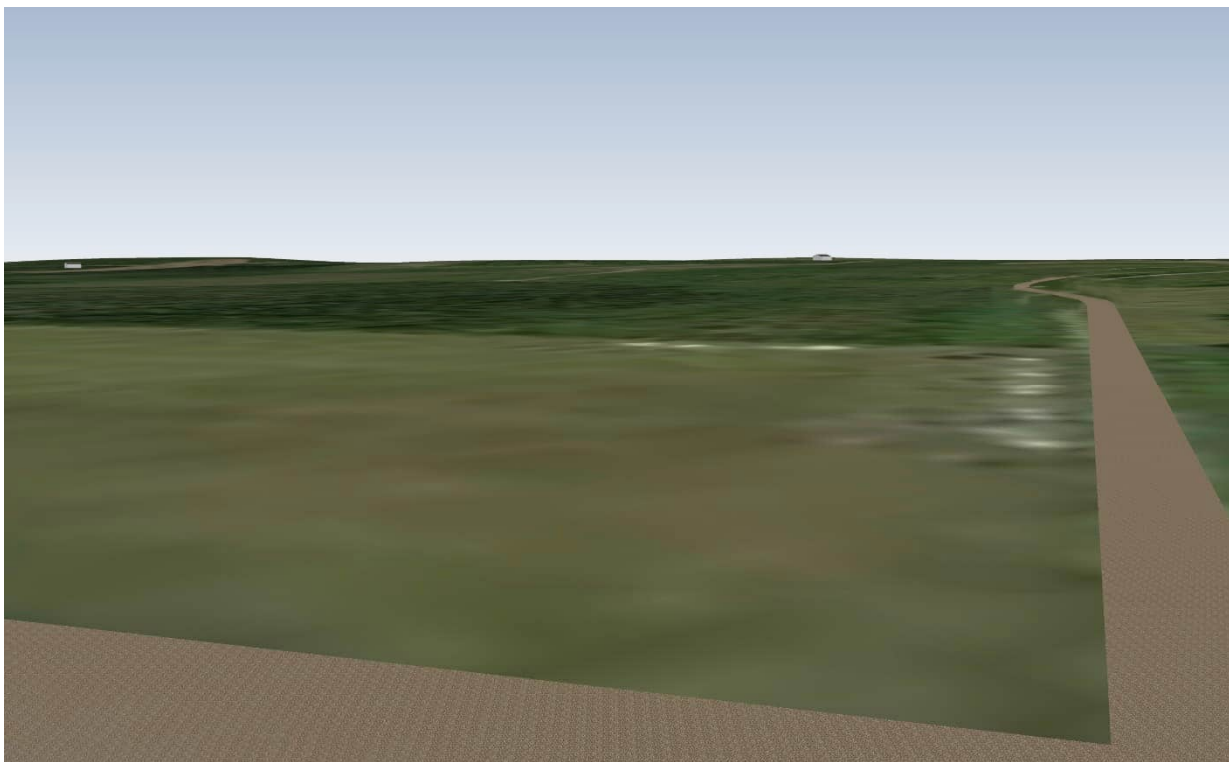
*Kuva 7-4. Havainnekuva hankealueen eteläpuoleisen lomarakennuksen kohdalta. Kuvassa on mallinnettu maasto nykytilanteen mukaan eikä kuvassa ole esitetty puustoa.*



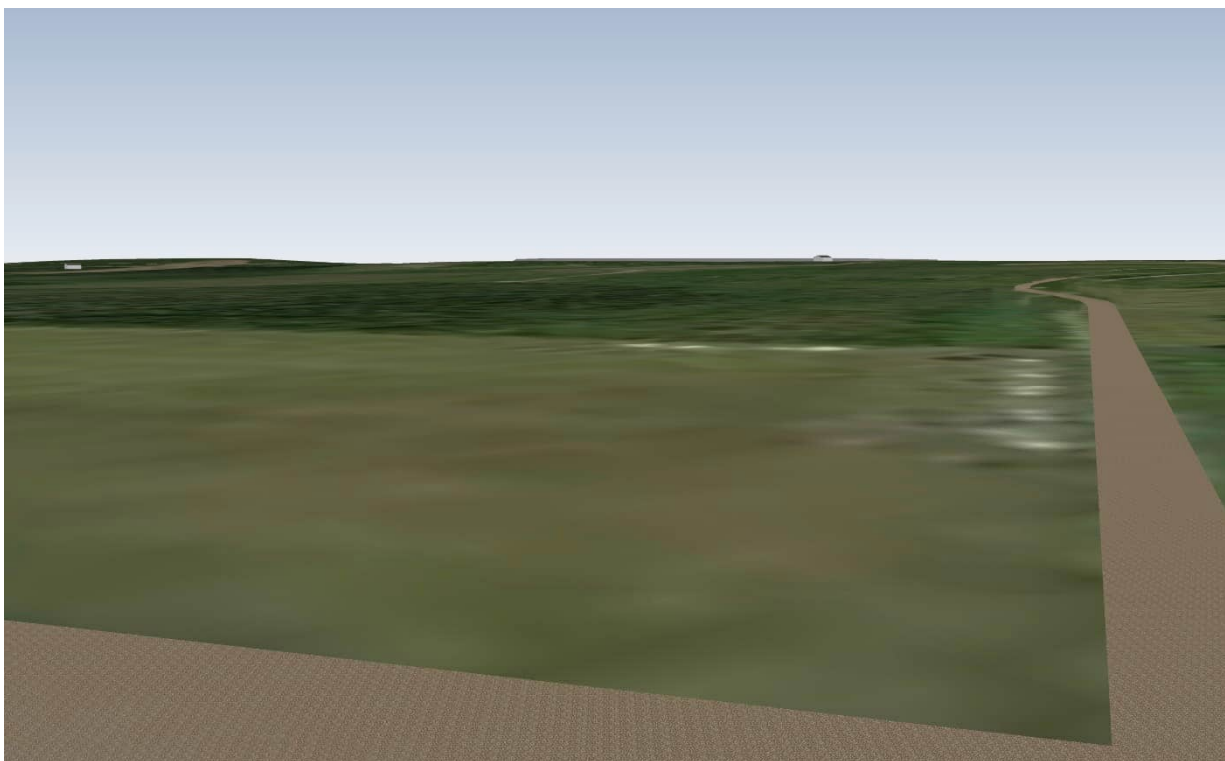
*Kuva 7-5. Havainnekuva hankealueen eteläpuoleisen lomarakennuksen kohdalta. Kuvassa on mallinnettu maasto nykytilanteen mukaan sekä hankkeen aiheuttama maastonmuutos vaihtoehdon 3 eli suurimman vaikutuksen osalta. Kuvassa ole esitetty puustoa.*



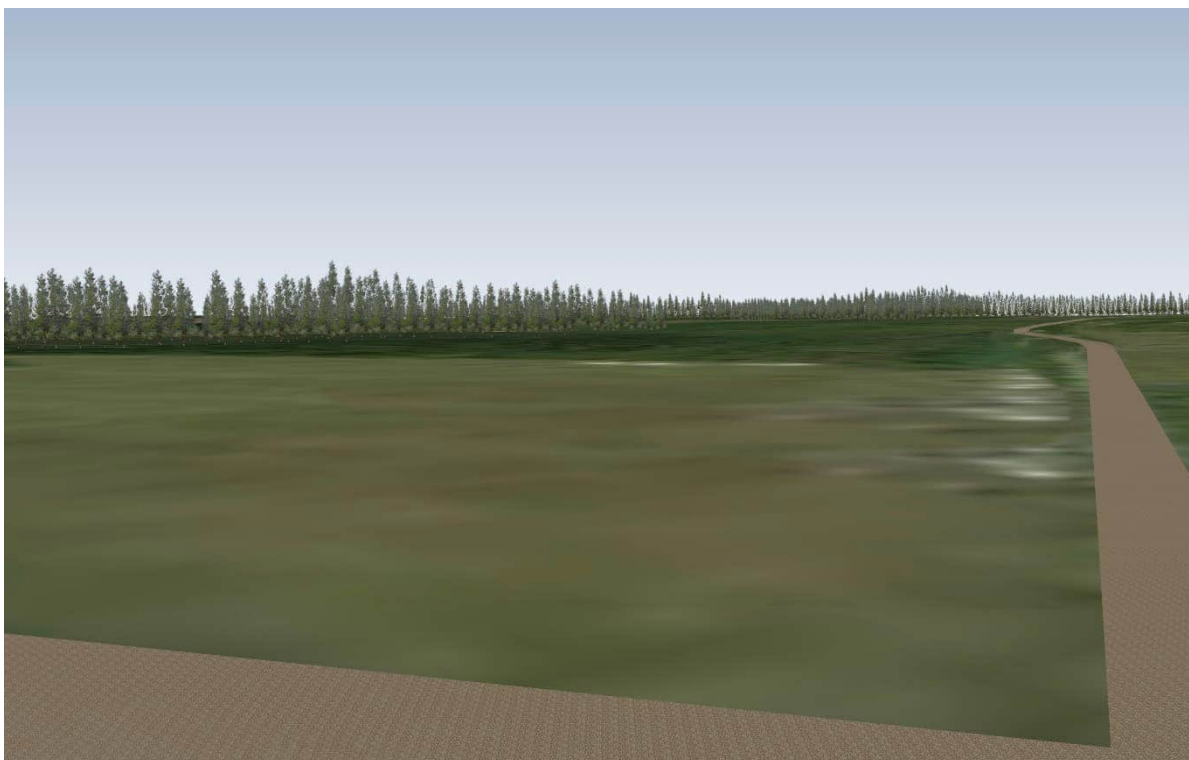
*Kuva 7-6. Havainnekuva hankealueen eteläpuoleisen lomarakennuksen kohdalta. Kuvassa on mallinnettu maasto nykytilanteen mukaan sekä hankkeen aiheuttama maastonmuutos vaihtoehtoon 3 eli suurimman vaikutuksen osalta. Kuvassa on esitetty puusto nykytilannetta mukailleen.*



*Kuva 7-7. Havainnekuva Pyrrönperäntien ja Siikaniemen metsätien risteyksestä hankealueen suuntaan. Kuvassa on mallinnettu maasto nykytilanteen mukaan eikä kuvassa ole esitetty puustoa.*



Kuva 7-8. Havainnekuva Pyrrönperäntien ja Siikaniemen metsätien risteyksestä hankealueen suuntaan. Kuvassa on mallinnettu maasto nykytilanteen mukaan sekä hankkeen aiheuttama maastonmuutos vaihtoehdon 3 eli suurimman vaikutuksen osalta. Kuvassa ole esitetty puustoa.



Kuva 7-9. Havainnekuva Pyrrönperäntien ja Siikaniemen metsätien risteyksestä hankealueen suuntaan. Kuvassa on mallinnettu maasto nykytilanteen mukaan sekä hankkeen aiheuttama maastonmuutos vaihtoehdon 3 eli suurimman vaikutuksen osalta. Kuvassa on esitetty puusto nykytilannetta mukaillen.

Hankkeen maisemavaikutusten arvioinnin tueksi laadittiin havainnekuvat hankealueen läheisyydestä. Hankealueen ja sen ympäristön maasto mallinnettiin nykyisen maastonmuodon mukaiseksi ja hankkeen aiheuttama muutos maastossa mallinnettiin (suojapenkereet ja muu kiviainestoiminnan aiheuttama muutos). Mallinnuksesta laadittiin havainnekuvat lähimmän lomarakennuksen kohdalta sekä Pyrrönperäntien ja Siikaniemen metsätien risteyksestä hankealueen suuntaan. Etäisyys risteysalueelta hankealueeseen on reilun kilometrin. Havainnekuvat laadittiin huomioiden puuston vaikutus sekä ilman puustoa. Havainnekuvien tilanteeseen nähden maavalli tulee vielä maisemoitumaan ympäristöön pintamaan alkaessa kasvaa kasvustoa sekä vielä paremmin toiminnan päättymisen jälkeisen maisemoinnin jälkeen. Kasvillisuutta ei huomioitu havainnekuvissa.

Havainnekuvien perusteella hankkeen maisemavaikutukset kaukomaisemaan ovat ole-mattomat. Vaikka hankealueen ympäristön puusto karsittaisiin, jäisi hankkeen edellyttämät muutokset maastossa niin matalaksi, etteivät ne erotu kaukomaisemassa. Pyrrönperäntien risteyksestä laaditusta havainnekuvasta ei juuri pysty erottamaan hankkeen edellyttämiä rakenteita ja huomioidessa hankealueen ympäröivä puusto, ei hankkeen edellyttämät rakenteet näy tiealueelle. Lähimmän lomarakennuksen kohdalta laaditusta havainnekuvasta voidaan havainnoida, että hankkeen edellyttämät rakenteet eivät muodostu maisemaa hallitsevaksi elementiksi ja huomioidessa nykyinen puusto hankealueen ympärillä, ei hankealueelle avaudu suoria näkymiä läheiseltä lomarakennukselta. Huomioidessa hankkeen rakenteiden myöhemmän maisemoitumisen muun muassa maavallien pintamaahan kasvavan kasvillisuuden myötä sekä ympäröivän alueen metsäisyyden, jäävät maisemavaikutukset hankealueen lähiympäristössä vähäisiksi.

Hanke tulisi muokkaamaan maaperää alueelta otettavan kallioalueen osalta, sekä muuttaisi pysyvästi alueen korkeusasemaa alueelle syntyvien suojapenkereiden ja sivukivikasojen myötä. Suunniteltu täyttökorkeus jää ympäröivän metsäalueen puustoa matalammaksi, joten hankkeen maisemalliset vaikutukset ovat paikallisia, jääden hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen. Suoraan hankealueelle ei avaudu näkymiä läheiseltä yhdystieltä eikä asutuksesta. Visuaalinen haitta rajautuu hankealueelle ja sen välittömään lähiympäristöön.

### **Toiminnan jälkeiset vaikutukset**

Ottamistoiminnan päätyttyä ottamisalue siistitään ja kiviainesten käsittelyyn liittyvät toiminnot, kuten laitteistot, poistetaan. Siistimisen jälkeen ottamisalue muotoillaan, minkä avulla kohennetaan alueen maisemakuvaa ja kasvillisuuden kasvuolosuhteita. Hankkeen kaikissa hankevaihtoehdoissa alueen maisemoinnissa hyödynnetään ennen toiminnan aloittamista poistettuja pintamaita. Toiminnan jälkeisillä maisemointitoimilla on maisemaan kohdistuvien vaikutusten osalta positiivinen vaikutus. Täyttöalue sulautuu ympäristöön toiminnan jälkeisen maisemoinnin myötä, eikä se tulisi merkittävästi vaikuttamaan maisemaan etäämmällä, vaikka puustoa alueen ympäristöstä poistuisi.

## **7.3.2 Vaikutukset muinaisjäänneksiin**

Muinaisjäänneksi on tunnistettu kulttuuriympäristön osalta merkittävimäksi osa-alueeksi, johon hankkeella voi olla vaikutuksia. Piipsannevan tuulivoimapuiston YVA-menettelyn yhteydessä on inventoitu osittain myös kiviainesottohankkeen mukainen hankealue (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020). Tuulivoimapuiston YVAn yhteydessä tehtyä arkeologista inventointia on täydennetty vuonna 2021 siten, että inventoinnit kattavat kokonaisuutena koko kiviainesotto-hankkeen mukaisen hankealueen. Hankealueen arkeologinen inventointi (Haapavesi 2021, Piipsannevan kiviainesottoalueen arkeologinen inventointi / Keski-Pohjanmaan ArkeologiaPalvelu) on toteutettu museon lausunnon (12.5.2021) mukaisesti maastokaudella 2021, ja inventoinnissa

suunnittelualue on käyty kattavasti läpi. Arkeologinen inventointiraportti on ollut Pohjois-Pohjanmaan museon arvioitavana.

VE1:n ja VE3:n mukaisella hankealueella sijaitsee kaksi kiinteää muinaisjäännöstä: Siikaniemi (1000034495) ja Siikaniemi 2 (1000034494) (Kuva 7-2). Kyseiset tervahaudat tulee ottaa hankkeen jatkosuunnittelussa huomioon muinaismuistolain rauhoittamina muinaisjäännöksinä. Ottosuunnitelmassa kyseiset kohteet on rajattu suunnitelma-alueen ulkopuolelle, jolloin niihin ei ole tarpeen kajota (ks. liite 1). Suunnittelussa kohteet on huomioitu siten, ettei kohteille tapahdu muinaismuistolaissa kiellettyjä toimenpiteitä. Tarvittaessa muinaisjäännöskohteet voidaan merkitä maastoon, jolloin ne tulee varmasti huomioiduksi rakentamisvaiheessa. Kun rakennusvaiheessa kiviainesoton toiminnot on sijoitettu riittävän etäälle muinaisjäännöskohteista, ei toiminnan aikana aiheudu vaikutuksia muinaisjäännöskohteille.

Noin 0,8 km etäisyydelle VE1:n ja VE3:n mukaisesta hankealueesta ja noin 1,7 km etäisyydellä VE2:n mukaisesta hankealueesta sijoittuu kiinteä muinaisjäännös (tervahauta) Patasaari (1000034481) (Kuva 7-2). Kiinteä muinaisjäännös Ristinen (tervahauta) (1000034493) sijoittuu hieman etäämmälle sen koillispuolelle. Hankealueen ulkopuolisiin muinaisjäännöskohteisiin ei arvioida olevan vaikutusta etäisyyden vuoksi.

Vuoden 2021 inventoinnin jälkeen hankealueelta tunnetaan muinaismuistolailla (295/1963) rauhoitettujen tervahautojen Siikaniemi (muinaisjäännöstunnus 1000034495) ja Siikaniemi 2 (1000034494) lisäksi muu kulttuuriperintökohde Siikaniemi 3 (1000043472). Vuoden 2021 inventoinnin aikana paikannettu Siikaniemi 3 koostuu pienimuotoisessa kotitarvelouhinnassa syntyneistä jättekivistä, joita on kasattu röykkiöiksi. Muu kulttuuriperintökohde Siikaniemi 3 ei ole muinaismuistolain (295/1963) tarkoittama kiinteä muinaisjäännös. Kohteen luonteen vuoksi Pohjois-Pohjanmaan museo arvioi, että kohteesta Siikaniemi 3 on arkeologisen inventoinnin myötä riittävät sijainti- ja kuvatiedot, eikä kohde tarvitse lisätutkimuksia. Kohteella ei ole vaikutusta muuttuvaan maankäyttöön. Kyseinen kohde sijoittuu suunnitellulle ottoalueelle ja tulee hyvin todennäköisesti kärsimään hankkeen toteuttamisesta.

Piipsannevan tuulivoimapuiston YVA-menettelyn yhteydessä on inventoitu osittain myös kiviainesottohankkeen mukainen hankealue (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020). Inventoinnissa löydettiin VE2:n ja VE3:n mukaiselta hankealueelta Pirttikankaan keski-osasta metsätien varresta kämpän perustus ja uunin jäännös. Kyseinen kohde sijoittuu suunnitellulle ottoalueelle ja tulee hyvin todennäköisesti kärsimään hankkeen toteuttamisesta. Kyseessä ei ole muinaismuistolain (295/1963) tarkoittama kiinteä muinaisjäännös, vaan niin sanottu ”muu havainto”.

## 7.4 Yhteisvaikutukset

Piipsannevan suunnitellun tuulipuiston osalta lähialueella yhteisvaikutuksia muiden tuulipuistojen kanssa muodostuu lähinnä muutamille peltoalueille ja tieosuuksille Ahonperän ja Kytökylän alueilla. Piipsannevan etelä- tai itäpuolelle ei sijoitu sellaisia asutuskeskittymiä, joihin näkyisi sekä Piipsannevan, että Kesonmäen ja Hankilannevan voimaloita. Yhteisvaikutuksia muodostuu ainoastaan avonaisille suoalueille. Suunnitellulla kiviainesottohankkeelle ei arvioida olevan näkyvyyttä kyseisille alueille, joten yhteisvaikutuksia useiden lähialueen tuulipuistojen kanssa ei synny. Piipsannevan tuulipuiston näkemäalueanalyysin mukaan kiviainestenottoalue tai sen lähialue eivät sijoitu merkittävälle näkemäalueille. Koska kiviainesoton vaikutukset maisemaan arvioidaan olevan paikallisia, ei yhteisvaikutukset Piipsannevan tuulipuiston kanssa arvioida olevan merkittäviä.

Muinaisjäännösten osalta Piipsannevan tuulipuiston ja kiviainesoton hankealueelle sijoittuu kahdeksan muinaisjäännöskohdetta, joista kaksi kappaletta sijoittuu kiviainesoton hankealueen läheisyyteen. Tuulivoimaloiden rakentamisen tai puiston toiminnan ei ole arvioitu aiheuttavan vaikutuksia muinaisjäännöskohteille, kun riittävistä suojaustoimenpiteistä huolehditaan rakentamisen aikana. Yleiskaavan mukaisen

sijoitussuunnitelman mukaan suojaetäisyydet muinaisjäänneksiin on riittävät, eikä kohteille aiheudu vaikutuksia tuulivoimapuiston rakentamisesta, mikäli kohteiden merkinästä ja suojauksesta huolehditaan rakentamisen ajaksi. Tuulipuiston ja kiviainesoton yhteisvaikutusten osalta ei arvioida olevan vaikutuksia alueella sijaitseviin muinaisjäänneksiin.

## 7.5 Vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 ottoalueiden pinta-alat eivät suuresti poikkea toisistaan, vaihtoehtojen 3 pinta-ala on vaihtoehtojen VE1 ja VE2 yhteensä. Myöskin Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 suojajenkerien suunnitellut korkeudet eivät poikkea suuresti toisistaan. Vaihtoehto VE2 sijoittuu etäämmällä läheisimmistä lomarakennuksista, mutta havainnetarkasteluiden perusteella myöskään vaihtoehdolla VE1 ei ole suoraa visuaalista vaikutusta näihin kohteisiin.

Hankkeen kaikkien vaihtoehtojen maisemaan kohdistuvien vaikutusten suuruuden arvioidaan olevan nykytilaan verrattuna kaikkiaan pieni kielteinen ja merkittävyyden vähäinen. Vaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa hankkeiden maisemaan kohdistuvien vaikutusten osalta, pinta-alallisesti vaihtoehtojen VE3 vaikutukset ovat laajimmat.

Arkeologisen kulttuuriperinnön osalta VE1:n ja VE3:n mukaisella hankealueella sijaitsee kaksi kiinteää muinaisjäännettä. Suunnittelussa kohteet on huomioitu siten, ettei kohteille tapahdu muinaismuistolaissa kiellettyjä toimenpiteitä. Lisäksi noin 0,8 km etäisyydelle VE1:n ja VE3:n mukaisesta hankealueesta sijoittuu kiinteä muinaisjäänne, jolle ei arvioida olevan vaikutusta etäisyyden vuoksi. VE1 ja VE3 mukaiselle hankealueelle sijoittuu muu kulttuuriperintökohde. Muu kulttuuriperintökohde Siikaniemi 3 ei ole muinaismuistolain (295/1963) tarkoittama kiinteä muinaisjäänne. Kohteen luonteen vuoksi Pohjois-Pohjanmaan museo on arvioinut, että kohteesta on arkeologisen inventoinnin myötä riittävät sijainti- ja kuvatiedot, eikä kohde tarvitse lisätutkimuksia. Pohjois-Pohjanmaan museo on arvioinut, että kohteella ei ole vaikutusta muuttuvaan maankäyttöön. Kyseinen kohde sijoittuu suunnitellulle ottoalueelle ja tulee hyvin todennäköisesti kärsimään hankkeen toteuttamisesta. VE2:n ja VE3:n mukaiselle hankealueelle sijoittuu ”muu havainto”: kämpän perustus ja uunin jäänne. Kyseinen kohde sijoittuu suunnitellulle ottoalueelle ja tulee hyvin todennäköisesti kärsimään hankkeen toteuttamisesta. Kyseessä ei ole muinaismuistolain (295/1963) tarkoittama kiinteä muinaisjäänne. Lisäksi noin 1,7 km etäisyydellä VE2:n mukaisesta hankealueesta sijoittuu kiinteä muinaisjäänne, jolle ei arvioida olevan vaikutusta etäisyyden vuoksi.

Sekä vaihtoehtojen VE2 ja VE1 alueille sijoittuu inventoinneissa havaitut kohteet, mutta ne eivät kuulu muinaismuistolain piiriin. Koska vaihtoehtojen VE1 alueelle ja vaihtoehtojen VE2 läheisyyteen sijoittuville kiinteille muinaisjäänneksille ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia, arvioidaan muinaismuistoihin kohdistuvien vaikutusten suuruuden olevan nykytilaan verrattuna kaikkiaan pieni kielteinen ja merkittävyyden vähäinen kaikissa vaihtoehtoissa.

## 7.6 Arvioinnin epävarmuudet

Suunnittelualueen lähiympäristössä tulevaisuudessa mahdollisesti tehtävät muut hankkeet saattavat muuttaa hankkeen näkyvyyttä lähiympäristössä. Ympäristössä tapahtuvat laajamittaiset hakkuualueet voisivat vaikuttaa alueen maisemavaikutusten laajuuteen. Laadittujen havainnekuvien perusteella puuston poistosta aiheutuvat vaikutukset hankkeen näkymiseen kaukomaisemassa eivät olisi merkittäviä.

## 7.7 Vaikutusten lieventäminen

Maisemavaikutuksiin voidaan vaikuttaa pintamaiden muotoilun ratkaisuilla sekä maisemoinnilla. Negatiivisten maisemavaikutusten vuoksi ottoalue tulee pitää hankkeen elinkaaren aikana siistinä ja toiminnan päättymisen jälkeen tehtävässä maisemoinnissa huomioida sen soveltuvuus ympäristöön. Tarvittaessa hankealueelle VE1 ja

VE3 vaihtoehtoissa sijoittuvat muinaisjäännöskohteet voidaan merkitä maastoon, jolloin ne tulee varmasti huomioiduksi rakentamisvaiheessa.

## 8 LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN

### YHTEENVETO

#### Nykytila

- luonnonvarojen hyödyntäminen liittyy pääasiassa metsätalouteen ja metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön (marjastus, sienestys, metsästys, luonnossa liikkuminen)

#### Yhteenveto

- Hanke käyttää paikallisesti uusiutumattomia luonnonvaroja (kiviaines) ja vaikuttaa tulevien sukupolvien mahdollisuuksiin hyödyntää kyseisiä luonnonvaroja. Hyödynnettävän kiviaineksen määrä riippuu hankevaihtoehdosta.
- Osa luonnonvarojen hyödyntämismahdollisuuksista (marjastus, sienestys, metsästys) voidaan palauttaa alueen jälkihoidon yhteydessä.
- Kiviaineksenottohankkeen toteutuminen on sidoksissa Piipsannevan ja Tuulenkaarron tuulivoimapuistojen toteuttamiseen. Mikäli Piipsannevan kiviaineksen ottohanke ei toteudu, tuulivoimapuistojen rakentamisessa tarvittava kiviaines otetaan muualta.

|                          | Nollavaihtoehto (VE0) | Vaihtoehto 1 (VE1) | Vaihtoehto 2 (VE2) | Vaihtoehto 3 (VE3) |
|--------------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Vaikutusten merkittävyys | Suuri +++             | Suuri +++          | Suuri +++          | Suuri +++          |
|                          | Kohtalainen ++        | Kohtalainen ++     | Kohtalainen ++     | Kohtalainen ++     |
|                          | Vähäinen +            | Vähäinen +         | Vähäinen +         | Vähäinen +         |
|                          | Ei vaikutusta         | Ei vaikutusta      | Ei vaikutusta      | Ei vaikutusta      |
|                          | Vähäinen -            | Vähäinen -         | Vähäinen -         | Vähäinen -         |
|                          | Kohtalainen --        | Kohtalainen --     | Kohtalainen --     | Kohtalainen --     |
|                          | Suuri ---             | Suuri ---          | Suuri ---          | Suuri ---          |

### 8.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Luonnonvaroilla tarkoitetaan kaikkea luonnossa olevaa, jota ihminen pystyy hyödyntämään omaksi edukseen. Aineettomia luonnonvaroja ovat muun muassa auringon säteily, tuuli ja ilma. Aineellisia uusiutuvia luonnonvaroja ovat muun muassa puu, vesi, turve, sienet, marjat, riista ja kalat. Aineellisia uusiutumattomia luonnonvaroja ovat muun muassa öljy, kivihiili, malmit ja kiviaines.

Hyödyntämiseen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan sanallisesti hankkeen toiminnan ajalta huomioiden lainsäädännön tavoitteet sekä kiviaineshuoltoa koskevat valtakunnalliset, maakunnalliset ja paikalliset suunnitelmat, ohjelmat ja tavoitteet. Myös käsitellyssä ja kuljetuksissa tarvittavan polttoaineen kulutus huomioidaan sanallisesti.

## 8.2 Nykytila

Tällä hetkellä hankealueella luonnonvarojen hyödyntäminen liittyy pääasiassa metsätalouteen ja metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön (marjastus, sienestys, metsästys, luonnossa liikkuminen).

## 8.3 Vaikutusten arviointi

### Rakentamisen ja toiminnan aikaiset vaikutukset

Hankkeen keskeinen luonnonvarojen hyödyntäminen liittyy kiviainesten ottoon. Alueelta otettu kiviaines murskataan, jalostetaan ja hyödynnetään rakentamisessa. Alueella olevat pintamaat hyödynnetään alueen maisemoinnissa. Kiviaines on uusiutumaton luonnonvara, jonka hyödyntäminen muuttaa maisemaa pysyvästi. Kiviaineksen määrä kokonaisuudessaan maankuoressa on lähes rajaton. Paikallisesti kiviainesvaranto hyödynnetään tässä hankkeessa, mutta hankkeen toteutuminen säästää muiden luonnonvarojen hyödyntämistä muilla kiviaineksen ottoalueilla. Hankkeessa huomioidaan maa-aineksen edellytys hyödyntää maa-aineksesiintymää säästeliäästi ja taloudellisesti. Kiviainesta otetaan arvioidun kulutuksen mukaisesti ja valmistettavien tuotteiden jakauma suunnitellaan siten, että irrotettu kiviaines voidaan hyödyntää kokonaisuudessaan Piipsannevan Tuulikaarron tuulivoimapuistojen rakentamisessa. Kaivannaisjäte (pintamaat), kiviaineksen pesuliete ja kivituhka hyödynnetään alueen jälkihoidossa, jollei niitä voida hyödyntää tuotteina.

Hankkeen yhteydessä kiviaineksenottoalueelta poistetaan puusto kuten talousmetsän päätehakkuun yhteydessä toteutetaan. Samassa yhteydessä hyödynnetään kannot ja hakkuutahteet. Alueen käyttö metsätalousalueena sekä hyödyntäminen virkistys-, marjastus- ja sienestysalueena päättyy vähintään hankkeen toteutuksen ajaksi. Alueen läheisyydessä on kuitenkin virkistyskäyttöön, marjastukseen ja sienestykseen soveltuvia alueita.

Betonin valmistuksessa tarvittavat raaka-aineet kalliokiviainesta lukuun ottamatta tuodaan hankealueen ulkopuolelta. Betonin valmistuksessa ja vesiseulonnassa voidaan hyödyntää alueelle kertyviä hulevesiä tai pohjavettä, joiden määrä ja tarve varmistuvat toiminnan tarkemman suunnittelun yhteydessä. Käytettävä vesimäärä arvioidaan kuitenkin vähäiseksi eikä sillä ole merkittävää vaikutusta paikalliseen pohjavesiesiintymään.

### Toiminnan jälkeiset vaikutukset

Kiviaineksen ottoalue jälkihoidetaan toiminnan loputtua. Jälkihoito suunnitellaan tarkemmin ympäristö- ja maa-aineksenottolupia haettaessa. Yksi vaihtoehto jälkihoidolle on palauttaa alue metsätaloukseen, jolloin alueella palautuu nykyistä vastaava virkistyskäyttö.

Betonin valmistuksen päätettyä siirrettävä betoniasema ja kaikki sen rakenteet poistetaan alueelta ja alue hoidetaan ottoluvassa esitetyn jälkihoitosuunnitelman mukaisesti.

## 8.4 Yhteisvaikutukset

Piipsannevan ja Tuulikaarron suunniteltujen tuulipuistojen rakentamisessa tarvittava kiviaines otetaan kiviainestenottoalueelta. Piipsannevan kiviaineksenottoalueen toteutumisella ei ole vaikutusta Tuulivoimapuistojen rakentamisessa tarvittavan kiviaineksen määrään, ainoastaan kiviaineksenoton sijaintiin.

Hankkeen toteutus edistää viereisen tuulivoimapuiston rakentamista, jolla voidaan hyödyntää tuulen tuottamaa energiaa.

Kiviaineksen otto hankealueella säästää uusiutumattoman kiviaineksen ottotoimintaa muissa sijainneissa.

## 8.5 Vaihtoehtojen vertailu

Piipsannevan kiviaineksen oton vaihtoehdossa VE0 kiviainesta ei oteta, jolloin hankkeella ei ole vaikutuksia luonnonvaroihin.

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 hyödynnetään luonnonvaroja yhtä paljon kiviaineksen ottomäärän ollessa suunnilleen sama molemmissa vaihtoehdoissa. Ainoastaan toiminnan sijainti eroaa. Koska muutos luonnonvarojen hyödyntämismahdollisuuksiin tulevaisuudessa on pysyvä, mutta paikallinen, arvioidaan vaikutusten olevan molemmissa vaihtoehdoissa olevan kohtalaisia ja negatiivisia.

Vaihtoehdossa VE3 hyödynnetään molempien VE1 ja V2 otettavaksi suunniteltu kiviaines. Vaihtoehdolla VE3 on suurin vaikutus paikallisesti luonnonvaroihin. Vaikutuksen arvioidaan pysyvyyden takia olevan kohtalainen negatiivinen.

Vesiseulonalla ja betonin valmistuksella voi olla toteutuessaan korkeintaan vähäisiä vaikutuksia alueen pohjaveden määrään.

## 8.6 Arvioinnin epävarmuudet

Alueen luonnonvarojen hyödyntämisestä (marjastus, sienestys) ei ole nykytilanteen osalta varmoja tietoja. Näiden hyödyntäminen alueella on kuitenkin mahdollista.

Hankkeen vedentarve selviää vasta kun alueelle sijoitettavat toiminnot päätetään. Kiviaineksen ottotoiminnan vedentarve on vähäistä, betoninvalmistuksen ja vesiseulontan vedentarve määräytyy suunniteltavien tuotantomäärien mukaan. Vedentarpeen arvioidaan olevan vähäistä suhteessa saatavilla olevaan vesimäärään.

## 8.7 Vaikutusten lieventäminen

Hankkeessa hyödynnetään luonnonvaroja mahdollisimman tehokkaasti. Kiviainesta otetaan tarpeen mukaan ja tuotteidenvalmistuksessa syntyy van vähäisiä määriä jätteitä. Kaikki louhittu kalliokiviaines pyritään hyödyntämään tuotteissa. Mikäli tämä ei ole tuotevaatimusten mukaan mallista pyritään näille ja jakeille ensisijaisesti löytämään muu käyttökohde tai kivituhkaa voidaan hyödyntää esimerkiksi maisemoinnissa.

## 9 LIIKENNE

### YHTEENVETO

#### Nykytilanne

- Hankealue sijoittuu yhdystien 7 980 (Kytökyläntie / Pyrrönperäntie) itäpuolelle (Kuva 5 13). Tien keskimääräinen liikennemäärä hankealueen kohdalla vuonna 2020 oli 302 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskasta liikennettä oli 35 ajoneuvoa.

#### Vaikutukset

- Pääosa hankkeen aiheuttamasta liikenteestä kohdistuu yleisten teiden ulkopuolelle: joko hankealueelle tai Piipsannevan ja Tuulikaaron tuulivoimapuistojen alueelle.
- Hanke aiheuttaa laite- ja materiaalitoimituksia ja henkilöliikennettä alueelle, joiden ei arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa olemassa nykyiselle liikenteelle.

|                          | Nollavaihtoehto (VE0) | Vaihtoehto 1 (VE1) | Vaihtoehto 2 (VE2) | Vaihtoehto 3 (VE3) |
|--------------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Vaikutusten merkittävyys | Suuri +++             | Suuri +++          | Suuri +++          | Suuri +++          |
|                          | Kohtalainen ++        | Kohtalainen ++     | Kohtalainen ++     | Kohtalainen ++     |
|                          | Vähäinen +            | Vähäinen +         | Vähäinen +         | Vähäinen +         |
|                          | Ei vaikutusta         | Ei vaikutusta      | Ei vaikutusta      | Ei vaikutusta      |
|                          | Vähäinen -            | Vähäinen -         | Vähäinen -         | Vähäinen -         |
|                          | Kohtalainen --        | Kohtalainen --     | Kohtalainen --     | Kohtalainen --     |
|                          | Suuri ---             | Suuri ---          | Suuri ---          | Suuri ---          |

### 9.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Hankkeen tarkoituksena on hyödyntää kalliokiviainesta Piipsannevan tuulipuiston rakentamisessa, joka sijaitsee suunnitellun kiviainesottoalueen välittömässä läheisyydessä. Louhittava kiviaines murskataan hankealueella ja kuljetetaan tuulipuistoalueelle suoraan hankealueelta siten, ettei kuljetuksissa käytetä yleisiä teitä. Hankkeen eri vaiheissa aiheutuu jonkin verran liikennöintiä (esimerkiksi materiaalikuljetukset ja henkilöliikenne) kuitenkin myös yleisille teille Siikaniemen metsätien kautta.

Liikennevaikutusten arviointi käsittää hankkeen rakentamisen, toiminnan ja käytöstä poistamisen aiheuttaman liikennöinnin liikenneturvallisuuteen ja liikenteen toimivuuteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnin. Arviointi tehdään sanallisesti ja tarkastelualue käsittää yhdystien 7 980 (Kytökyläntie / Pyrrönperäntie) sekä Siikaniemen metsätien, ja mahdollisesti käytettävät muut lähialueen yksityistiet. Liikenteestä aiheutuvia välillisiä vaikutuksia, kuten melua, tärinää ja vaikutuksia ilmanlaatuun arvioidaan luvussa 13 kuvatulla tavalla. Arviointiselostuksessa kuvataan kunnostettavat tiet ja esitetään myös hankealueen alustava sisäinen tiesuunnitelma.

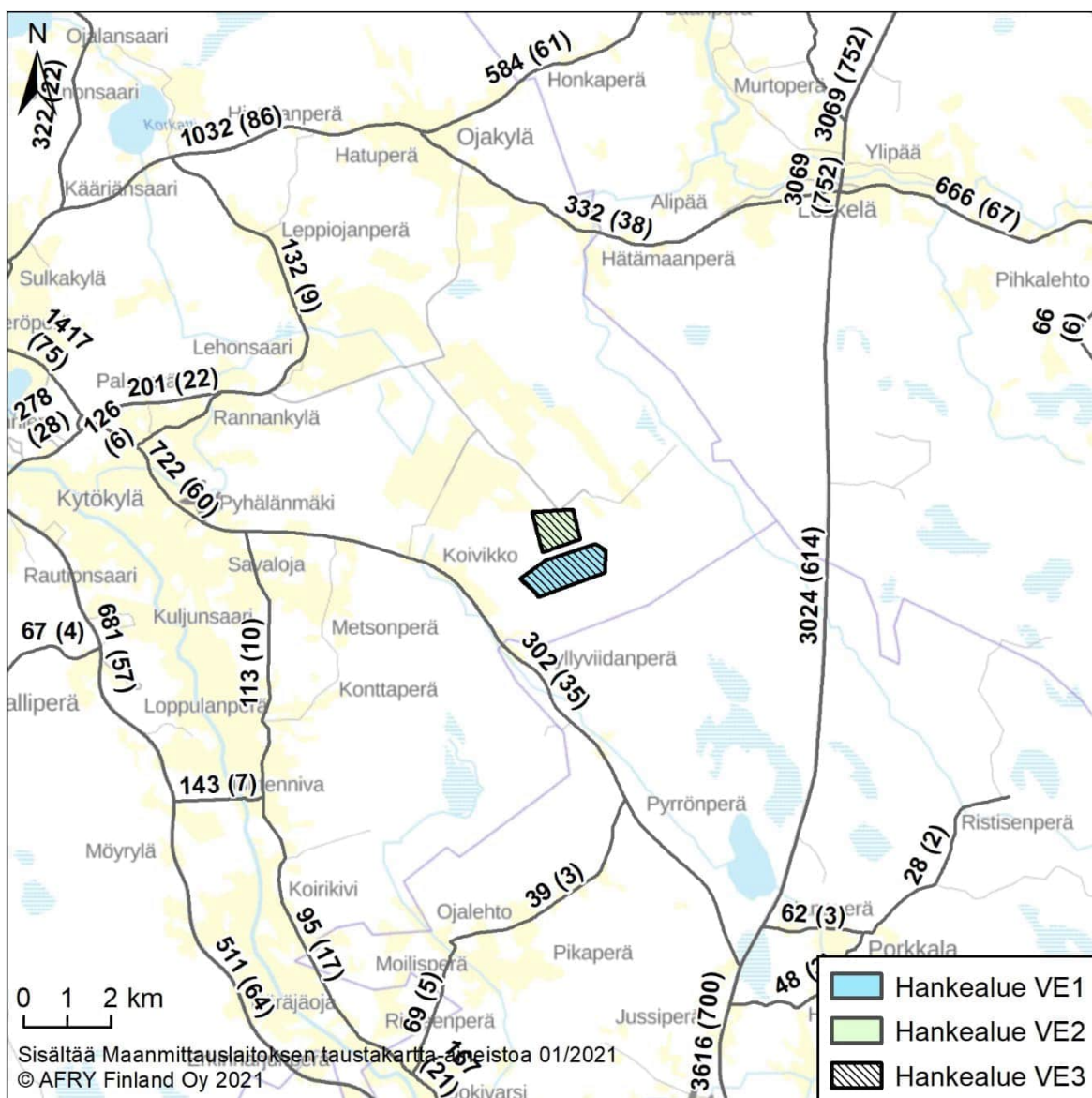
Arvioinnin suorittaa liikennevaikutuksiin perehtynyt kokenut asiantuntija.

## 9.2 Nykytila

Hankealue sijoittuu yhdystien 7 980 (Kytökyläntie / Pyrrönperäntie) itäpuolelle (Kuva 9-1). Tien keskimääräinen liikennemäärä hankealueen kohdalla vuonna 2020 oli 302 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskasta liikennettä oli 35 ajoneuvoa (Väylävirasto 2021). Tien päällyste on kova asfalttibetoni ja nopeusrajoitus on 80 km/h. Yhdystiellä ei ole tapahtunut tieliikenneonnettomuuksia hankealueen kohdalla viimeisen viiden vuoden aikana (2016–2020) (Tilastokeskus 2021a). Lähimmät onnettomuudet (2 kpl) ovat tapahtuneet noin 2 km etäisyydellä Siikaniemen metsätien risteyksestä etelään, eivätkä ne johtaneet henkilövahinkoihin. Tiedot perustuvat poliisiasiaihin tietojärjestelmään tallennettuihin tieliikenneonnettomuustietoihin. Tilaston peittävyys kuolemaan johtaneitten onnettomuuksien osalta on sataprosenttinen, mutta muiden onnettomuustyyppien tietoon tulossa on eroja.

Siikaniemen metsätien ja yhdystien risteys sijoittuu avoimeen maastoon. Näkyvyys risteyksestä kohti kaakkoa on hyvä, luodetta kohti kohtuullisen hyvä.

Lähin rautatie (Iisalmi-Ylivieska) sijaitsee lähes 40 km etäisyydellä hankealueesta lounaaseen. Hankealuetta lähin lentoasema on Oulun lentoasema, joka sijaitsee noin 90 km etäisyydellä hankealueesta pohjoiseen. Hankealue ei sijoitu lentoasemien korkeusrajoitusalueille. Lähin lentopaikka on Haapaveden lentokenttä, joka sijaitsee Kytökylässä hankealueen länsipuolella noin seitsemän kilometrin etäisyydellä.



Kuva 9-1. Liikennemäärät (keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä KVL) hankealueen lähiseudun tieosuuksilla vuonna 2020. Suluissa on esitetty raskaan liikenteen vuorokausiliikennemäärät. (Väylävirasto 2021).

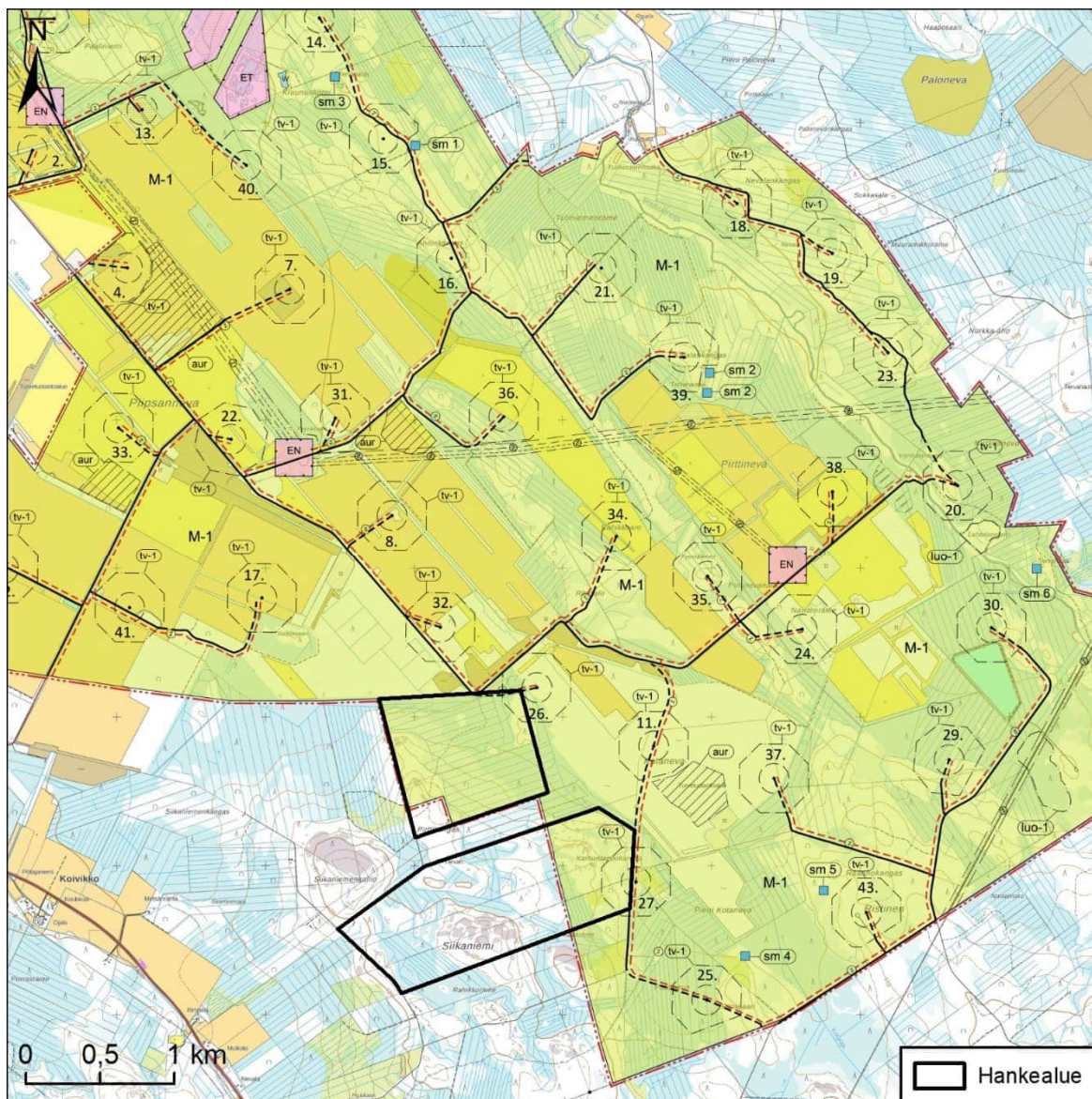
## 9.3 Vaikutusten arviointi

### Rakentamisen ja toiminnan aikaiset vaikutukset

Liikennöinti hankealueelta yhdystielle 7 980 tapahtuu Siikaniemen metsätien kautta, ja mahdollisesti käytetään myös lähialueen muita yksityisteitä, mutta itse kiviaineksen kuljetukset tehdään hankealueelta suoraan tuulivoimapuistoalueelle yleisten teiden ulkopuolella. Siikaniemen metsätie vaatii todennäköisesti kunnostamista, jotta tie kestää raskaan liikenteen vaikutukset.

Kiviainesottoalueelle ja tuulivoimapuiston alueelle rakennetaan sekä uusia tieyhteyksiä että parannetaan tarpeen mukaan olemassa olevia yhteyksiä. Hankkeessa tuotetulla kiviaineksella rakennetaan alla kuvassa (Kuva 9-2) esitetty tiestö, jota hyödynnetään kiviaineksen, betonin ja muiden materiaalien kuljettamiseen tuulivoimaloiden rakentamisaikakaudella. Kiviaineskuljetukset tietön rakentamiseen tehdään kulloinkin rakennettavalle tieosuudelle ja kuljetusreitit ovat muuttuvia ja etenevät tiestön rakentamisen mukaisesti. Kiviaineksia kuljetetaan kullekin rakentamisaikakaudelle niiden tarpeen mukaisesti.

ja tarvottava määrä voi vaihdella huomattavasti rakennuspaikan vaatimusten vaihdelluksessa. Kuljetukset yhdelle rakennuspaikalle on arvioitu lyhyiksi, korkeintaan muutaman viikon kestäviksi. Kuljetusten keston vaikuttaa niissä käytettävän kaluston määrä, joka tarkentuu myöhemmin. Betonia kuljetetaan kullekin rakentamispäikalle noin 1-2 päivän ajan sisäistä tiestöä pitkin. Mikäli kiviainesta riittää, toimitaan vastaavasti myös Tuulenskaarron tuulivoimapuiston alueella ja vaikutusten voidaan arvioida olevan vastaavia kuin Piipsannevan tuulivoimapuistossa. Vaikutusta on ainoastaan liikennevaikutusten keston. Liikennevaikutukset jakautuvat koko tuulivoimapuiston alueelle, mutta eivät ole pitkäkestoisia yksittäistä tieosuutta tai rakennuspaikkaa kohden.



Kuva 9-2. Ote Piipsannevan tuulivoimapuiston yleiskaavasta, jossa on nähtävillä tuulivoimapuiston alueelle suunnitellut tiet (Haapaveden kaupunki 2021). Hankealuerajaus (eteläosa VE1, pohjoisosaa VE2 ja ne yhdessä VE3) on lisätty kaavakartalle.

Yhdystien 7980 ja Siikaniemen metsätien kautta kuljetetaan toiminnassa tarvittavat koneet ja laitteet sekä betonin valmistuksessa tarvittavat raaka-aineet, jotka eivät ole saatavilla toiminta-alueelta. Liikennehaitta tuulivoimapuiston lähiympäristössä on kuitenkin kestoaltaan lyhytaikaista ja luonteeltaan tilapäistä.

Kiviaineksenotto toiminta on todennäköisesti jaksottaista (1–4 jaksoa vuodessa), mikä tarkoittaa, että louhintaa ja kiviaineksen murskausta ei tehdä alueella todennäköisesti

ympäri vuoden vaan urakkaluonteisesti. Kiviainesta voidaan kuormata käyttökohteisiin toiminta-alueen sisällä murskaus- ja louhintajaksojen välillä. Murskauslaitos ja murskauksessa ja louhinnassa tarvittavat koneet tuodaan alueelle kutakin toimintajaksoa varten. Näiden kuljetusten määrä murskauskertaa kohden on alle 10 raskasta ajoneuvoa. Kuljetukset eivät merkittävästi vaikuta alueen liikenneturvallisuuteen.

Betonin valmistuksessa käytettävä sementti ja lisäaineet tuodaan alueelle yhdystien 7980 kautta. Samaa reittiä kulkevat myös alueen jätehuoltokuljetukset. Kuljetusten määräksi arvioidaan 1-5 kuljetusta päivittäin toiminnan ollessa käynnissä. Lisäksi alueelle suuntautuu työmatkaliikennettä noin 15 henkilöautoa vuorokaudessa. Hankkeella ei ole merkittävää vaikutusta lähiteiden raskaan tai henkilöautoliikenteen liikenteen keskimääräisiin liikennemääriin.

### **Toiminnan jälkeiset vaikutukset**

Toiminnan päätyttyä hankealueella ei enää louhita kiviaineksiä tai valmisteta betonia ja liikennöinti alueelle päättyy. Vaikutukset liikenteeseen on arvioitu hyvin vähäisiksi.

## **9.4 Yhteisvaikutukset**

Liikennehaitta ajoittuu samaan aikaan tuulivoimapuistojen rakentamisen kanssa. Tuulivoimapuistojen rakentamisen aikaisia liikennevaikutuksia tarkastellaan näiden hankkeiden ympäristövaikutusten arvioinneissa.

Mikäli kiviaines tuulivoimapuistojen rakentamiseen otetaan Piipsannevan kiviaineksenottoalueelta, se vähentää tuulivoimapuistojen liikennevaikutuksia merkittävästi. Kiviaineksenottohankkeeseen liittyvät betonin raaka-aineiden ja kiviainesten ottotoimintaan liittyvät koneiden ja laitteiden kuljetukset ovat vähäisempiä kuin tuulivoimapuistojen rakennushankkeen tarvitsemat kiviaines- ja betonikuljetukset olisivat, mikäli kyseiset materiaalit tuotaisiin kiviaineksenottohankkeen ulkopuolelta. Kiviaineksenottohankkeen vaikutuksesta tuulivoimapuistojen rakentamiseen liittyvät kuljetukset vähenevät huomattavasti yleisillä teillä. Hankkeen vaikutus yleisten teiden liikennemääriä vähentävästi parantaa tuulivoimapuistohankkeiden liikenneturvallisuutta.

Piipsannevan tuulivoimapuiston YVA-selostuksessa hankkeen rakentamisen liikennehaitta on arvioitu kohtalaiseksi (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020). Piipsannevan kiviaineksenottohankkeen materiaalikuljetukset keskittyvät pääasiassa Piipsannevan ja Tuulenkaarron tuulivoimapuistojen alueelle.

## **9.5 Vaihtoehtojen vertailu**

Hankevaihtoehto V0 eli hankkeen toteuttamatta jättäminen ei aiheuta liikennevaikutuksia.

Mikäli tuulivoimapuistojen rakentaminen toteutuu tämän kiviaineksenottohankkeen jäädessä toteutumatta, vaihtoehdossa VE0 kiviaines ja betoni tuulivoimapuistojen rakentamiseen tuodaan kokonaisuudessaan alueen ulkopuolelta.

Vaihtoehtojen VE1 ja V2 liikennevaikutukset ovat yhtä suuria kiviaineksen ottomäärän ollessa samat. Liikennevaikutukset keskittyvät pääasiassa Piipsannevan ja Tuulenkaarron tuulivoimapuistojen alueelle. Vaihtoehtoon VE3 toteutuessa raskaan liikenteen vaikutukset voivat olla suurempia, mikäli kiviaineksen ottotoiminta jakautuu useampaan jaksoon. Liikennevaikutukset ovat tässäkin vaihtoehdossa vähäisiä ja keskittyvät pääasiassa Piipsannevan ja Tuulenkaarron tuulivoimapuistojen alueille.

## **9.6 Arvioinnin epävarmuudet**

Hankkeen tuottamien päivittäisten liikennemäärien arviointi on vaikeaa, sillä toiminta on todennäköisesti jaksottaista. Tuulivoihankkeiden aikataulu määrää kiviaineksen ja betonin valmistusaikataulun.

## 9.7 Vaikutusten lieventäminen

Hankkeen toteuttaminen vähentää Piipsannevan ja Tuulenkaarron tuulivoimapuistojen rakentamisen liikennevaikutuksia. Koneiden ja laitteiden siirtojen liikennevaikutukset ovat vähäisempiä, mikäli kiviaineksia otetaan pidemmissä jaksoissa.

## 10 MELU JA TÄRINÄ

### YHTEENVETO

#### Nykytilanne

- Hankealueella ei ole melua tai tärinää aiheuttavaa toimintaa

#### Vaikutukset

- Ympäristömelun tuottamista ja leviämistä rajoitetaan monin eri keinoin, jotka ovat myös käytännön tasolla toteutettavissa.
- Mallinnusten mukaan kiviaineksen oton tuottama ympäristömelun keskiäänitasoarvot eivät ylitä ympäristömelulle asetettuja ohjearvoja loma-asuinrakennusten luona. Vaihtoehdossa VE3 keskiäänitasot ovat ohjearvolla kahdessa tarkastelupisteessä. (Kivenotto toiminnat toteutetaan parhaan käyttökelpoisen tekniikan (BAT) periaatteiden mukaisesti ja meluntorjunnan vähimmäistavoitteena on alittaa loma-asuinrakennusten ohjearvot 45 dB päivällä ja 40 dB yöaikaan, jotka ovat asuinrakennuksia matalammat.)
- Betoniasemalla ei ole merkittävää vaikutusta lähialueiden ympäristömelun muodostumiseen, vaan keskiäänitason muodostumiseen vaikuttaa louhinta ja murskaustoiminnot sekä niihin liittyvät työkonet.
- Louhinnan tuottamaan tärinään pystytään vaikuttamaan siten, että rakennuksille ja rakenteille ei aiheuteta vaaraa eikä asumisviihtyvyyttä häiriinny.
- Tärinää aiheuttavista toiminnoista tiedotetaan lähialueen asukkaita sekä lähimpiin kohteisiin suoritetaan rakennekatselmukset ja tärinämittaukset.

| MELU                     | Nollavaihtoehto (VE0) | Vaihtoehto 1 (VE1) | Vaihtoehto 2 (VE2) | Vaihtoehto 3 (VE3) |
|--------------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Vaikutusten merkittävyys | Suuri +++             | Suuri +++          | Suuri +++          | Suuri +++          |
|                          | Kohtalainen ++        | Kohtalainen ++     | Kohtalainen ++     | Kohtalainen ++     |
|                          | Vähäinen +            | Vähäinen +         | Vähäinen +         | Vähäinen +         |
|                          | Ei vaikutusta         | Ei vaikutusta      | Ei vaikutusta      | Ei vaikutusta      |
|                          | Vähäinen -            | Vähäinen -         | Vähäinen -         | Vähäinen -         |
|                          | Kohtalainen --        | Kohtalainen --     | Kohtalainen --     | Kohtalainen --     |
|                          | Suuri ---             | Suuri ---          | Suuri ---          | Suuri ---          |

| TÄRINÄ                   | Nollavaihtoehto (VE0) | Vaihtoehto 1 (VE1) | Vaihtoehto 2 (VE2) | Vaihtoehto 3 (VE3) |
|--------------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Vaikutusten merkittävyys | Suuri +++             | Suuri +++          | Suuri +++          | Suuri +++          |
|                          | Kohtalainen ++        | Kohtalainen ++     | Kohtalainen ++     | Kohtalainen ++     |
|                          | Vähäinen +            | Vähäinen +         | Vähäinen +         | Vähäinen +         |
|                          | Ei vaikutusta         | Ei vaikutusta      | Ei vaikutusta      | Ei vaikutusta      |
|                          | Vähäinen -            | Vähäinen -         | Vähäinen -         | Vähäinen -         |
|                          | Kohtalainen --        | Kohtalainen --     | Kohtalainen --     | Kohtalainen --     |
|                          | Suuri ---             | Suuri ---          | Suuri ---          | Suuri ---          |

## 10.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

### 10.1.1 Melu

Kiviainesoton meluvaikutusten arviointi tehdään melumallinnuksen avulla. Mallinnuksessa tarkastellaan hankkeen tuottamaa ympäristömelu sillä laajuudella, kun melulla todetaan olevan merkitystä. Melumallinnuksesta on laadittu erillisraportti, joka on tämän arviointiselostuksen liitteenä.

Mallinnus toteutettiin SoundPLAN 8.2 ohjelmalla, joka käyttää laskennan perustana *yhteispohjoismaista tieliikenne- ja teollisuusmelun laskentamallia*. Mallin tarvitsemia lähtötietoja ovat kunkin melulähteen sijainti ja melupäästö sekä suunnittelualueen ja sen ympäristön maasto, joka koostuu maanpinnan muodoista ja laadusta sekä rakennuksista ja muista esteistä. Kivenottoalueille, vesi- ja tiepinnoille on yleisesti määriteltä kova maanpinta äänen maa-absorptiovaikutuksen simuloimiseksi. Melun leviäminen lasketaan yhteispohjoismaisissa malleissa tyypillisesti hieman konservatiivisesti siten, että ympäristön tilapisteet ovat leviämisen kannalta suotuisat (mm. kevyt myötätuuli melulähteestä kuhunkin laskentapisteseen). Pitkäaikaisen keskimääräisen melutason eli keskiäänitason kannalta melun leviämisen edullisten olosuhteiden painoarvo on merkittävin. Tästä syystä laskentamallin sisältämät olosuhteet tuottavat laskentatuloksen, joka vastaa pitkän ajanjakson keskiäänitasoa. Mallinnuksen käyttämät parametrit vastaavat Ympäristöministeriön yleisiä melumallinnusohjeita (YM Ohje, 2007). Ohjelman avulla voidaan leviämiskarttaan piirtää keskiäänitasokäyrät 5 dB välein valituilla lähtöarvoilla.

Melun laskenta tehdään kolmiulotteisessa akustisessa melulähde- ja maastomallissa, joka käsittää suunnittelualueen sekä sen lähialueet. Maastomalli muodostetaan yleisesti saatavilla olevasta digitaalisesta maastoaineistosta sekä hankkeen suunnittelutiedoista.

Melumallinnuksen lähtötiedot toimintojen sijoittumisesta, työkonien ja liikenteen määrästä on saatu alueen toimintojen suunnittelutiedoista. Melumallinnuksen äänipäästötiedot pohjautuvat Suomen ympäristökeskuksen BAT ja BEP raportteihin (SY 25/2010 ja SY 5/2014), joiden tietoja on täydennetty vastaavien toimintojen mittaustiedoilla (esim. puuttuvat taajuusjakaumat). Betoniaseman lähtötiedot perustuvat vastaavalle asemalle tehtyyn meluselvitykseen. Betoniaseman mallinnetut käyttöajat kuvaavat maksimaalista 100 m<sup>3</sup>/h tuotantotahtia.

Melumallinnuksen avulla on laskennallisista menetelmin arvioitu hankeen eri toteutusvaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 meluvaikutuksia. Mallinnukset ovat toteutettu kunkin toteutusvaihtoehdon kahdelle ennakolta arvioituna merkittävimällä melutilanteella. Ensimmäinen tilanne toteutuu louhinnan aloitustilanteessa, kun kiviaineksen ottotoiminnot toteutuvat ilman louhintarintauksen tuomaa suojaa. Toinen tilanne on mallinnettu työvaiheessa, jossa louhintaa tehdään alueen korkeimmalla kohdalla. Mallinnustilanteista esitetään tuloksen päiväajan 07-22 ja yöajan 06-07 keskiäänitasona. Yöajan tulokset kertovat ympäristömelun keskiäänitason, kun meluavia työvaiheita tehdään (yhden tunnin ajanjakso). Lisäksi melumallinnus on toteutettu tuulivoimala-alueelle suunnatun raskaalle liikenteelle. Tulokset kertovat liikenteen tuottaman keskiäänitason suurimmalla mahdollisella kuljetusmäärillä.

Tuloksia tarkastellaan ensisijaisesti ympäristön melulle altistuvissa eli niin sanotusti herkissä kohteissa, joita tässä työssä kriittisimpiä ovat toiminta-alueen lounaispuolella olevat loma-asuinrakennukset. Meluvaikutusten arviointi tehdään vertaamalla altistuvien kohteiden melutasoa ympäristömelulle asetettuihin ohjearvoihin YM:n ohjeen 1/1995 mukaisesti (ohjeen kappale 6.2).

### 10.1.2 Tärinä

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan louhintatöiden sekä kuljetusten aiheuttamaa tärinää. Tärinän voimakkuutta arvioidaan suhteessa etäisyyteen tärinälähteestä saatavilla olevan tiedon ja aiempien kokemusten perusteella. Arviointi perustuu julkaisuihin SY 25/2010 *Ympäristöasioiden hallinta kiviainestuotannossa (BAT) (SY 2010)* ja RIL 253-2010 *Rakentamisen aiheuttamat tärinät* (RIL 2010). Arvioinnissa huomioidaan hankealueen läheisyydessä sijaitsevat rakennukset sekä ihmisten mahdollisesti kokevat häiriövaikutukset.

## 10.2 Nykytila

Nykytilassa hankealueen lähiseudun melu koostuu tieliikenteen sekä maanviljelyyn liittyvien työkonien tuottamasta melusta. Liikennemäärät lähimmällä yleisellä tiellä (yhdystie 7 980) on noin 300 ajoneuvoa vuorokaudessa. Nykytilan liikenteen aiheuttama ympäristömelu mallinnettiin hankkeen yhteismeluarvioinnin yhteydessä. Nykytilan liikenteen aiheuttamat ohjearvojen mukaiset melualueet rajoittuvat tiealueelle tai sen välittömään läheisyyteen, eikä tieliikenne aiheuta ohjearvojen ylityksiä tien läheisyydessä sijaitsevien asuin- tai loma-asuinrakennusten luona. Hanke-alueella ei ole tärinälähteitä.

Noin kolmen kilometrin etäisyydellä hankealueen eteläpuolella sijaitsee seudullisesti merkittävä Mäenkalion kallioulouhosalue. Siellä harjoitettavasta toiminnasta (louhinta ja murskaus) aiheutuu paikallisesti melua ja tärinää. Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat noin kilometrin etäisyydellä, joten louhoksen melu on hallittavissa. Toiminta on louhosalueella alkanut, joten louhosalueen reunat toimivat tehokkaina meluesteinä ainakin osalle merkittävimmistä melulähteistä.

## 10.3 Vaikutusten arviointi

### 10.3.1 Melu

#### Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Toiminta aloitetaan poistamalla alueelta puusto, muu kasvusto ja pintamaat. Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset muodostustuvat eri työkonien melusta ja on näin verrattavissa yleisesti maa- ja metsätalouden tuottamiin meluvaikutuksiin. Eri vaihtoehtoisissa rakentamisen aikaiset vaikutukset eroavat pinta-alojen mukaan ollen suurimmat VE3 ja pienimmät VE1:ssä. Rakentamisen aikaisilla vaikutuksilla ei ajatella olevan merkittävää vaikutusta lähimmille häiriintyvien kohteiden luona toteutuvaan ympäristömeluun.

## Toiminnan aikaiset vaikutukset

Mallinnuksen avulla on määritetty kiviaineksen oton tuottamat keskiäänitulokset (Taulukko 10-2) päivä- ja yöajalle eri hankevaihtoehdoittain. Ympäristömelun leviämiskartat (Kuva 10-1, Kuva 10-2, Kuva 10-3) esittävät louhinnan aloitustilanteen päiväajan tilanteesta hankevaihtoehdoittain. Liitteessä olevassa meluselvitysraportissa on esitetty kaikkien eri hankevaihtoehtojen ja tilanteiden tulokset leviämiskartoin.

Tulosten vertailu valtioneuvoston asettamiin ympäristömelun ohjearvoihin on tehty YM:n ohjeen 1/1995 mukaisesti (ohjeen kappale 6.2). Alla (Taulukko 10-1) on esitetty ohjearvovertailutavat.

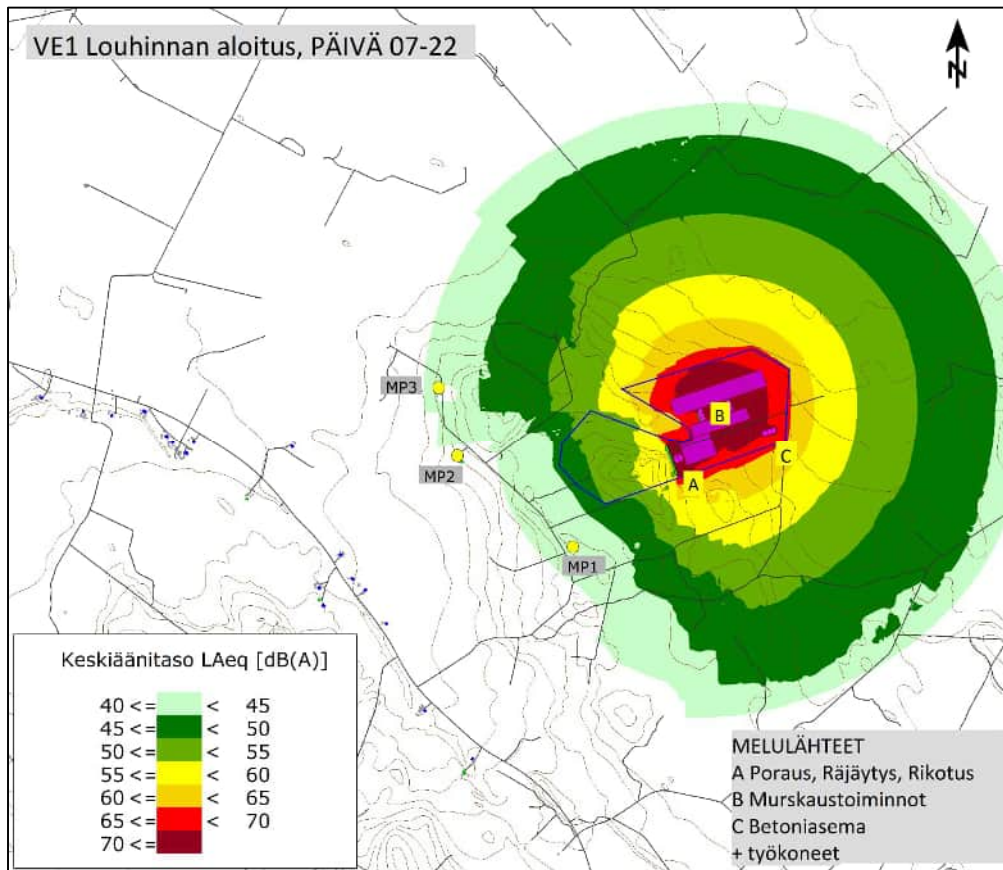
Taulukko 10-1. Ohjeistettu vertailutapa ulkomelun ohjearvoihin (YM 1/1995)

| Vertailu ohjearvoon   | Laskenta                                                                                                   | Epävarmuus          |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Alitus                | $\text{mallinnustulos} \leq (\text{ohjearvo}(L_0) - \text{epävarmuus}(\Delta L))$                          | huomioitu           |
| Ylitys                | $\text{mallinnustulos} > (\text{ohjearvo}(L_0) + \text{epävarmuus}(\Delta L))$                             | huomioitu           |
| Raja-/Ohjearvolla     | $(\text{ohjearvo} - \text{epävarmuus}) < \text{mallinnustulos} \leq (\text{ohjearvo} + \text{epävarmuus})$ | $\leq 2 \text{ dB}$ |
| eos ("ei osaa sanoa") | $(\text{ohjearvo} - \text{epävarmuus}) < \text{mallinnustulos} \leq (\text{ohjearvo} + \text{epävarmuus})$ | $> 2 \text{ dB}$    |

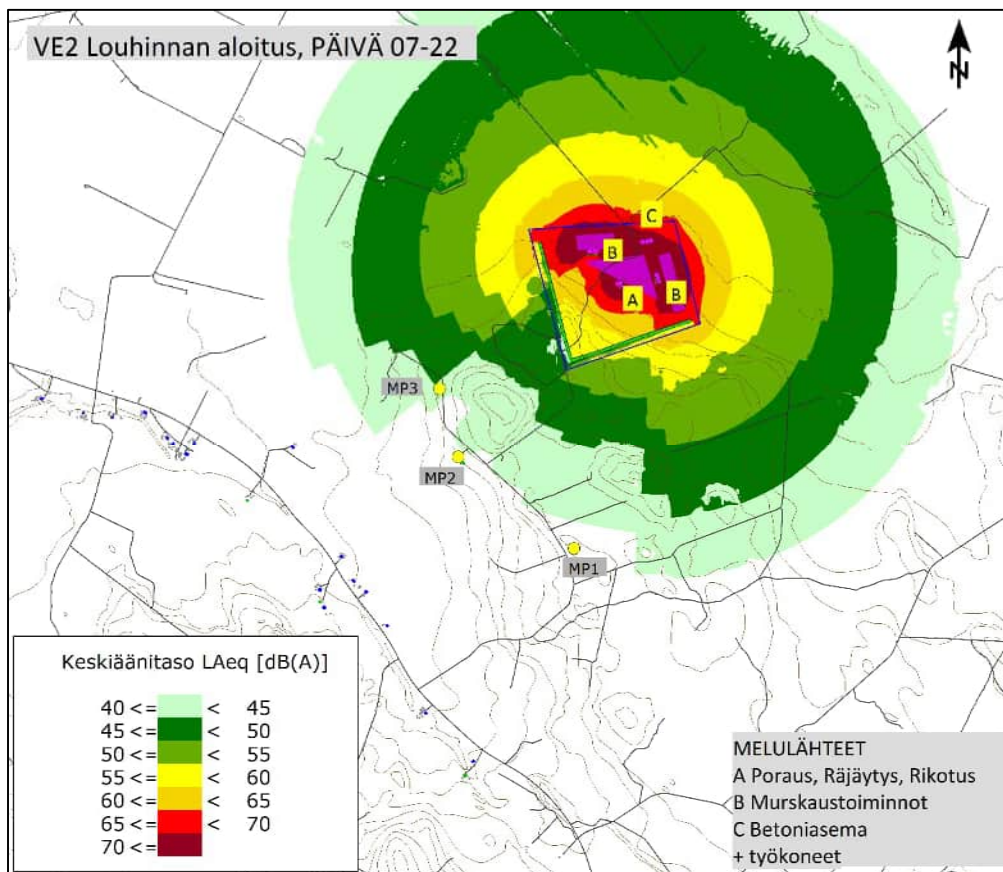
Lähellä sijaitsevien loma-asuntojen MP1-MP3 suhteen mallinnuksen epävarmuus on määritetty olevan  $\pm 2 \text{ dB}$ . Loma-asunnoille sovellettavat ohjearvot ovat päiväaikaan (07-22) 45 dB ja yöaikaan (22-07) 40 dB.

Taulukko 10-2. Mallinnustulokset, LAeq klo 07-22 [dB] sekä LAeq klo 06-07 [dB]

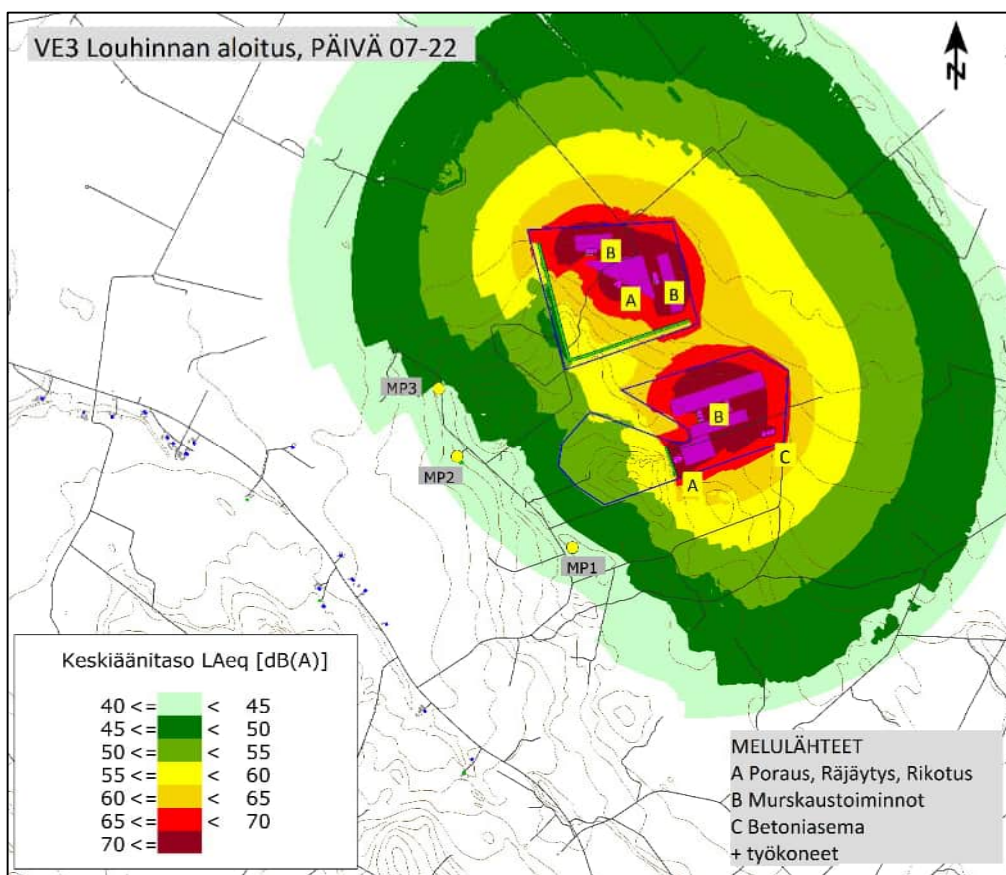
| Kohde                                | Tuotettu ympäristömelu louhinnan aloitustilanteessa [dB] |     |     | Tuotettu ympäristömelu louhinnan toteutuessa korkeimmalla kohdalla [dB] |     |     |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----|-----|-------------------------------------------------------------------------|-----|-----|
| PÄIVÄAIKA 07-22                      | VE1                                                      | VE2 | VE3 | VE1                                                                     | VE2 | VE3 |
| MP1 Loma-asunto, Rahikkoräme         | 43                                                       | 39  | 45  | 43                                                                      | 38  | 45  |
| MP2 Loma-asunto 1, Siikaniemenkallio | 38                                                       | 40  | 42  | 37                                                                      | 38  | 41  |
| MP3 Loma-asunto 2, Siikaniemenkallio | 40                                                       | 41  | 44  | 40                                                                      | 39  | 43  |
| YÖAIKA 22-07                         | VE1                                                      | VE2 | VE3 | VE1                                                                     | VE2 | VE3 |
| MP1 Loma-asunto Rahikkoräme          | 36                                                       | 32  | 38  | 36                                                                      | 32  | 38  |
| MP2 Loma-asunto 1, Siikaniemenkallio | 31                                                       | 34  | 36  | 31                                                                      | 34  | 36  |
| MP3 Loma-asunto 2, Siikaniemenkallio | 28                                                       | 36  | 36  | 28                                                                      | 36  | 36  |



Kuva 10-1. Kiviaineksen oton tuottaman ympäristömelun leviämiskartta, VE 1, Louhinnan aloitus



Kuva 10-2 Kiviaineksen oton tuottaman ympäristömelun leviämiskartta, VE 2, Louhinnan aloitus



Kuva 10-3 Kiviaineksen oton tuottaman ympäristömelun leviämiskartta, VE 3, Louhinnan aloitus

Mallinnusten mukaan kiviaineksen oton tuottama ympäristömelun keskiäänitaso vaihtelee päiväaikaan välillä 37–45 dB ja yöaikaan 28–38 dB. Arvot eivät ylitä ympäristömelulle asetettuja ohjearvoja asuin- ja loma-asuinrakennusten luona. Vaihtoehdossa VE3 keskiäänitasot ovat YM ohjeen 1/1995 mukaisesti ohjearvolla kahdessa tarkastelupisteessä MP1 ja MP3. Betoniasemalla ei ole merkittävää vaikututusta lähialueiden ympäristömelun muodostumiseen, vaan keskiäänitason muodostumiseen vaikuttaa louhinta ja murskaustoiminnot sekä niihin liittyvät työkoneet.

Mallinnuksen tulokset ovat pysyvät samansuuruisina louhinnan edistyttyä. Louhinnan kesto on 2–10 vuotta.

Tulosten tarkempi tarkastelu osoittaa, että rikotuksen tuottama ympäristömelu on kaikissa mallinnetuissa tilanteissa n. 10–25 dB vähäisempi kuin tuotettu kokonaismelun arvo. Suurin ero kokonaismelun ja rikotuksen melun välillä toteutuu, kun rikotusta tehdään louhintarintauksen suojassa. Louhintarintaus muodostuu välittömästi louhinnan aloituksen jälkeen. Aloitus tilanteessakin VE1 alueella louhintatoimien melua suojataan pintamaavallilla, jonka ansioista rikotuksen melua rajoitetaan jo lähtötilanteessa. Rikotus ei missään mallinnustilanteessa ole kolmen merkittävimmän melulähteen joukossa. Näistä syistä esitetyissä melumallinnustuloksissa ei ole lisätty impulssimaisuuden sanktiota.

Tuulivoimala-alueelle suuntautuvan kiviaineskuljetusten tuottama 40 dB melualue (lomarakennusten yö-ohjearvo) leviää keskimäärin noin 200 m etäisyydelle kuljetusreitistä. Melualueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Kuljetusreiteiksi valittiin häiriintyvien kohteiden kannalta kriittisimmät reitit. Kuljetusmäärät ovat mallinnuksessa korkeimmat mahdollisesti toteutuvat jokaisella reitin osalla. Kuljetuksilla ei ole vaikutusta kiviaineksen oton yhteydessä tarkasteltujen lomarakennusten MP1-MP3 toteutuvaan melutasoon.

### Toiminnan jälkeiset vaikutukset

Melua aiheuttavat toiminnot loppuvat maisemoinnin jälkeen, eikä meluvaikutuksia kiviaineksen ottotoiminnan loppumisen jälkeen aiheudu.

### 10.3.2 Tärinä

#### Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Toiminta aloitetaan poistamalla alueelta puusto, muu kasvusto ja pintamaat. Rakentamisen aikaisten työkonien tärinä vaimennee työskentelyalueen välittömässä läheisyydessä havaitsemattomaksi. Rakentamisen ajalla ei ole tärinävaikutuksia vähimpien häiriintyvien kohteiden luona.

#### Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikana merkittävin tärinälähde on louhintaräjäytykset. Tärinä syntyy, kun louhinnassa tuotetaan lyhytaikaisesti energiaa kalliomassaan. Kauempana räjäytyskohdasta havaitaan tuotettu energia tärinänä. Muiden toimintojen ja työkonien tärinä vaimennee työskentelyalueen välittömässä läheisyydessä havaitsemattomaksi.

Tärinän ohjearvot tarkastellaan rakennuksittain määrittelemällä rakennukselle tai rakenteelle tärinän heilahdusnopeuden  $v$  suurin ohjearvo kaavalla:  $v = F_k \cdot v_1$ , jossa  $F_k$  on rakennustapa-kerroin ja  $v_1$  louhintatärinän heilahdusnopeuden ohjearvon perusarvo (mm/s). Muuttujien avulla laskettu ohjearvoja, jotka perustuvat tarkasteltavan rakenteen rakenneluokkaan sekä tärinälähteen ja tarkastelupisteen väliseen maankamaran tietoihin ja etäisyyksiin (Taulukko 10-3).

*Taulukko 10-3 Rakennukselle tai rakenteelle sovellettavat tärinän heilahdusnopeuden  $v$  (mm/s) suurimmat ohjearvot (RIL 2010)*

| Tärinän heilahdusnopeuden ohjearvo v<br>[mm/s]                                                                                                                                            |              |                                        |                                   |                                                            |                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------|
| Rakenneluokka                                                                                                                                                                             | Etäisyys [m] | Pehmeä savi, leikkauslujuus < 25 kN/m2 | Sitkeä savi, siltti, löyhä hiekka | Tiivis hiekka, sora, moreeni, rikkonainen tai löyhä kallio | Kiinteä kallio |
| 1. Raskaat teräsbetoni- ja teräsrakenteet (sillat)                                                                                                                                        | 100          | 9                                      | 18                                | 30                                                         | 49             |
|                                                                                                                                                                                           | 200          | 7                                      | 16                                | 25                                                         | 39             |
|                                                                                                                                                                                           | 500          | 5                                      | 12                                | 19                                                         | 26             |
|                                                                                                                                                                                           | 1000         | 5                                      | 11                                | 16                                                         | 21             |
|                                                                                                                                                                                           | 2000         | 5                                      | 9                                 | 12                                                         | 16             |
| 2. Teräsbetoniset, teräksiset ja puurakenteiset teollisuus- ja varastorakennukset, ruiskubetonoidut kalliotilat, staattisesti määrätty rakenteet, joissa ei asuta tai työskennellä        | 100          | 6                                      | 13                                | 21                                                         | 35             |
|                                                                                                                                                                                           | 200          | 5                                      | 11                                | 18                                                         | 28             |
|                                                                                                                                                                                           | 500          | 4                                      | 9                                 | 14                                                         | 19             |
|                                                                                                                                                                                           | 1000         | 4                                      | 8                                 | 11                                                         | 15             |
|                                                                                                                                                                                           | 2000         | 4                                      | 6                                 | 9                                                          | 11             |
| 3. Pilariperustukselle rakennetut elementtirakenteiset teräsbetonirakenteet, teräs- ja puurakenteiset toimisto- ja asuinrakennukset, muut puu- ja teräsrakennukset, johdot ja maakaapelit | 100          | 5                                      | 10                                | 17                                                         | 28             |
|                                                                                                                                                                                           | 200          | 4                                      | 9                                 | 14                                                         | 22             |
|                                                                                                                                                                                           | 500          | 3                                      | 7                                 | 11                                                         | 15             |
|                                                                                                                                                                                           | 1000         | 3                                      | 6                                 | 9                                                          | 12             |
|                                                                                                                                                                                           | 2000         | 3                                      | 5                                 | 7                                                          | 9              |
| 4. Massiiviseinäiset tiili-, kevytsoraharkko- ja teräsbetonirunkoiset teollisuus-, toimisto- ja asuinrakennukset, lasiseinäiset teräsrunkoiset sekä tiiliverhotut                         | 100          | 4                                      | 9                                 | 14                                                         | 24             |
|                                                                                                                                                                                           | 200          | 3                                      | 8                                 | 12                                                         | 19             |
|                                                                                                                                                                                           | 500          | 3                                      | 6                                 | 9                                                          | 13             |
|                                                                                                                                                                                           | 1000         | 3                                      | 5                                 | 8                                                          | 10             |

| <b>puurunkoiset rakennukset, ruis-<br/>kubetonoimattomat kalliotilat</b>                                                                                                                                                                                    | 2000 | 3 | 4 | 6 | 8  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|----|
| <b>5. Rakennukset, joissa on kevyt-<br/>betoni- tai kalkki-hiekkatiilirak-<br/>enteita, tai muuta vaurioherk-<br/>kää materiaalia, tärinä- ja vä-<br/>rähälyherkät vanhat rakennuk-<br/>set, kuten kirkot tai korkeita<br/>holveja käsittävät rakenteet</b> | 100  | 3 | 6 | 9 | 15 |
|                                                                                                                                                                                                                                                             | 200  | 2 | 5 | 8 | 12 |
|                                                                                                                                                                                                                                                             | 500  | 2 | 4 | 6 | 8  |
|                                                                                                                                                                                                                                                             | 1000 | 2 | 3 | 5 | 7  |
|                                                                                                                                                                                                                                                             | 2000 | 2 | 3 | 4 | 5  |

Heilahdusnopeuden lasketuista ohjearvoista havaitaan, että maankamaralla ja kalliope-  
rällä on merkittävä vaikutus tärinän leviämiseen ja siten ohjearvon muodostumiseen.  
Pehmeissä maalajeissa sovellettavat ohjearvot ovat verrattain pieniä. Vastaavasti ko-  
vassa kalliooperässä ohjearvot voivat olla moninkertaisia samalla etäisyydellä.

Rakenteen vaurioherkkyys ja sovellettava ohjearvo on myös riippuvainen rakennelu-  
kasta. Heikommille rakenteille ohjearvo on luonnollisesti kestäviä pienempi. Hankealu-  
een lähialueet haja-asuinalueita, jossa omakoti- ja loma-asunnot ovat pääosin puu- tai  
kivitaloja. Tällöin rakennukset kuuluvat suurimmilta osin rakennusluokkiin 3 ja 4.

Heilahdusnopeuden ohjearvoista havaitaan myös, että tärinän heilahdusnopeuden arvo  
on riippuvainen etäisyydestä siten, että ohjearvo pienenee etäisyyden kasvaessa. Tämä  
selittyy tärinän taajuussisällön muuttumisella etäisyyden mukaan. Etäisyyden kasva-  
essa korkeataajuisen tärinän vaimenee matalataajuisesta tärinään nopeammin. Matalataa-  
juisen tärinän vaikutus on korkeataajuisesta suurempi, sillä samalla heilahdusnopeuden  
arvolla matalataajuisen tärinän aiheuttamat siirtymät ovat korkeataajuisesta tärinää suu-  
remmat.

Hankealueen lähiympäristön maa- ja kallioopera koostuu kalliomaasta (Luku 11, Kuva  
11-2), jossa maanpeite on yleensä alle 1 m. Ohut maanpeite on yleensä moreenia. Ko-  
vassa maa- ja kalliooperässä etenevä tärinä vaimentuu nopeasti. Maaperätietoihin pe-  
rustuen lähialueen rakennukset ovat perustettu todennäköisesti kalliolle tai maanvarai-  
sesti.

Useisiin louhintatöiden tärinämittauksiin perustuva raportti SY 25/2010 *Ympäristöasioi-  
den hallinta kiviainestuotannossa (BAT)* mukaan merkittävänä tärinänä pidetään yli 5  
mm/s heilahdusnopeuksia. Selvitysten mukaan suurimmat heilahdusnopeuden arvo  
n. 250 m etäisyydellä louhinnasta ovat olleet n. 8–9 mm/s. Vastaavasti alle 5 mm/s  
heilahdusnopeusarvoja oli 500 m päässä ja alle 3,5 mm/s arvoja 750 m päässä louhin-  
nasta.

Piipsannevan kiviaineksen oton louhintatoimintojen hankevaihtoehdossa VE1 (myös  
VE3) 500 m etäisyydellä sijaitsee yksi loma-asuinrakennus piharakennuksineen. Rakennus-  
nukseen on matkaa noin 400 m louhinta-alueen reunasta. Hankevaihtoehdossa VE2 500  
m etäisyydellä ei sijaitse asuin- tai loma-asuinrakennuksia, kun lähimpään loma-asuin-  
rakennukseen on noin 900 m. Raportissa SY25/2010 esitetyt etäisyydet kuvaavat kes-  
kimääräisiä arvoja ja siinä ei oteta kantaa tärinää välittävän maa- ja kalliooperan oimi-  
naisuuksiin. Pääosin kalliooperässä etenevä louhintatärinä vaimentuu esitettyä arvoa no-  
peammin ja todennäköisesti tärinä on esitettyä pienempää. Edellä esitetystä taulukosta  
(Taulukko 10-3) voi havaita kalliolle perustettujen rakennusten tärinäohjearvon olevan  
huomattavasti esitettyä korkeampi (13–15 mm/s). Tärinävaikutuksiin on kuitenkin kiin-  
nitettävä huomiota (ks. kappale 10.7)

Asumisviihtyvyyden kannalta ihminen kokee tärinän usein häiritsevänä huomattavasti  
pienemmillä arvoilla kuin rakennusten tärinäraja-arvot ovat. Yleisesti tiedetään, että  
heilahdusnopeuden ollessa 2–5 mm/s tärinätaso on tuskin huomattava, 5–10 mm/s ha-  
vaittava ja 10–20 mm/s epämiellyttävä. Kiviaineksen oton louhinta-alueilta etäisyydet  
lähimpiin kolmeen loma-asuinrakennukseen ovat 400–900 m. Näille etäisyyksille ihmisen  
kykenee korkeintaan havaitsemaan tärinän, mutta sitä ei koeta yleensä epämiellyt-  
täväksi.

Tuulivoimala-alueelle suuntautuvien kiviaineskuljetusten tärinävaikutuksia arvioitiin VTT:n tiedotteen 2278 *Suositus liikennetärinän mittaamisesta ja luokituksesta* mukaan. Tasaisilla tieosuuksilla tärinää ei synny, mutta tiestö voi paikoin olla epätasainen. Tiedotteen mukaan raskaan liikenteen tuottama tärinä voi haitallisella tasolla levitä laajimmillaan 60 m etäisyydelle tiestä. Tätä arvoa sovelletaan pehmeille maille, jolloin kovassa maassa etenevä tärinä vaimentuu huomattavasti nopeammin. Piipsannevan ja Tuulikaarron tuulivoimapuiston rakentamisreittien varrella ei sijaitse asuin- tai loma-asuinrakennuksia alle 60 m etäisyydellä, joten raskaan liikenteen aiheuttama tärinä ei muodostu ongelmaksi.

### **Toiminnan jälkeiset vaikutukset**

Maisemoinnissa käytettävien koneiden tärinävaikutukset rajautuvat koneiden välittömään läheisyyteen. Tärinää ei synny kiviaineksen ottotoiminnan lopettamisen jälkeen.

## **10.4 Yhteisvaikutukset**

### **10.4.1 Mäenkallion kallioulouhostoiminta**

Hankealueen eteläpuolella sijaitseva Mäenkallion kallioulouhostoiminta-alue sijaitsee 3,1–5,0 km etäisyydellä eri hankevaihtoehtojen toiminta-alueista. Toiminta-alueiden väliin jää Myllyviidanperän kaksi asuinrakennusta ja loma-asuinrakennus. Esitettyjen leviämiskarttatulosten perusteella havaitaan, että kiviaineksen ottohankkeessa toteutettavat meluntorjuntatoimet (Luku 10.7) estävät melun leviämistä myös näiden kohteiden suuntaan. Arvot em. asuin- ja loma-asuinrakennusten luona ovat selkeästi alle asetettujen ohjearvojen. Mäenkallion toimintoihin Myllyviidanperän alueelta on noin 1,7 km ja toiminnot ovat alueella alkaneet, jolloin kallioulouhoksen reunat toimivat meluesteinä ainakin osalle merkittävistä melulähteistä. Voidaan todeta, että kivenotto- ja louhostoiminta-alueiden tuottama melu voidaan aistivaraisesti havaita toiminta-alueiden välissä, mutta riskiä ympäristömelulle asetetuille ohjearvojen ylityksille ei ole.

### **10.4.2 Tuulikaarron tuulivoimapuiston rakentaminen**

Jos kiviainesta on riittävästi, sitä voidaan käyttää myös Tuulikaarron tuulivoimapuiston rakentamisessa. Puisto sijaitsee Piipsannevan tuulipuistoalueen vieressä alueen itä/eteläpuolella. Hankkeen tuomat meluvaikutukset liittyvät tilanteeseen, jossa kiviaineskuljetuksia ajettaisiin myös Tuulikaarron tiestön rakentamiseen ja voimalapaikkojen pohjatöihin. Tässä työssä esitettyjen tulosten mukaan kuljetusten tuottama melualue 40 dB (lomarakennuksien yö-ohjearvo) leviää keskimäärin noin 200 m etäisyydelle, kun liikennemääränä käytetään laskennallista maksimimäärää 21,2 ajon./h. Tuulikaarron hankealueella sijaitsee yksi rakennusluvallinen metsästysmaja ja yksi laavu. Voimaloiden sijoitussuunnitelman mukaan kiviaineksen kuljetusreitit voidaan järjestää siten, että etäisyys häiriintyviin kohteisiin hankealueella ja hankealueen läheisyydessä on riittävä eikä ohjearvojen ylityksiä tapahdu.

### **10.4.3 Kytökyläntien nykytilan liikenne**

Kytökyläntien keskimääräinen liikennemäärä hankealueen kohdalla vuonna 2020 oli 302 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskasta liikennettä oli 35 ajoneuvoa. Tien päällyste on asfalttibetoni ja nopeakäyttö on 80 km/h. Nykytilanliikenteen aiheuttama ympäristömelu on laskettu yhdessä melullisesti merkittävimmän hankevaihtoehdon kanssa, joka on VE3 päiväaikaan. Yhteismelumallinnuksen tulokset ovat esitetty leviämiskartalla meluvaikutusten erillisraportissa. Tuloksista havaitaan, että toiminnoilla ei ole käytännön vaikutusta lähimpien asuin- ja loma-asuinrakennusten luona toteutuvaan ympäristömelun keskiäänitasoon. Nykytilanteen tieliikenteen aiheuttama melun keskiäänitaso ei ylitä asuin- tai loma-asuinrakennuksille asetettuja melutasoja.

## 10.5 Vaihtoehtojen vertailu

Kaikkien vaihtoehtojen kohdalla lähimmät häiriintyvät kohteet ovat samat. Vaikutukset näihin kohteisiin vaihtelevat jonkin verran hankevaihtoehdoittain. Melu- ja värinävaikutukset ovat pienimmät hankevaihtoehdossa VE2, joka selittyy hieman suuremmalla etäisyydellä lähimpiin häiriintyviin kohteisiin. Suurimmat vaikutukset ovat hankevaihtoehdossa VE3, jonka mallinnuksessa on oletettu molempien kivenottoalueiden yhtäaikainen täysikäyttö. Jos toiminnot tehdään eriaikaisesti vaikutukset ovat samat kuin käytettävälle yksittäiselle kivenottoalueelle saadut tulokset osoittavat.

Kiviainesten kuljetusten tuottama ympäristömelu on sama kaikissa hankevaihtoehdoissa.

## 10.6 Arvioinnin epävarmuudet

Vuotuisten säävaihteluiden ja etenkin tuulen suunnan vaikutus alueen todelliseen melutasoon suurenee etäisyyden kasvaessa melulähteestä. Samalla laskennan epävarmuus kasvaa. Lisäksi epävarmuuteen vaikuttavat arviot melupäästöistä ja lähteiden sijainneista. Tyypillisesti laskennan epävarmuus on n.  $\pm 3$  dB kilometrin etäisyydelle.

Tärinävaikutusten arviointiin sisältyy epävarmuustekijöitä, kuten tärinän leviämiseen vaikuttavat geologiset ominaisuudet. Lisäksi tärinän häiritsevyyden kokemiseen ja vahinkojen mahdolliseen syntymiseen vaikuttavat eri tekijät.

## 10.7 Vaikutusten lieventäminen

### Meluvaikutukset

Kivenottotoiminnot toteutetaan parhaan käyttökelpoisen tekniikan (BAT) periaatteiden mukaisesti. Meluntorjunnan vähimmäistavoitteena on alittaa loma-asuinrakennusten ohjearvot 45 dB päivällä ja 40 dB yöaikaan, jotka ovat asuinrakennuksia matalammat. Laadukkaasta meluntorjunnasta on myös hyötyä lomarakennusten takana sijaitseville asuinrakennuksille. Kivenottotoiminnoille tehdään seuraavat meluntorjuntatoimenpiteet:

- Louhintasuunta valitaan siten, että louhintarinta suojaa tuotetulta melulta lähimpien häiriintyvien kohteiden suuntaan.
- Murskauslaitosten tuottamaa melua rajoitetaan louhe-/varastokasojen avulla kaikissa hankevaihtoehtojen sijainnissa. Meluvallit ovat vähintään 6 m korkeita ja sijaitsevat enintään 10 m etäisyydellä murskauslinjastosta. Meluvallit sijoitetaan siten, että ne suojaavat lähimpiä häiritseviä kohteita MP1-MP3.
- Hankevaihtoehdon VE1 alueella (myös vaihtoehdossa VE3) louhintatoiminnot suoritetaan pintamaasta tehdyn meluesteen takana. Melueste muodostuu louhittavan alueen kuorittavasta pintamaasta ja siirtyy louhinnan edessä. Vallia siirretään siten, että etäisyys porauksen melulähteeseen on suurimmillaan 30 m. Vallin korkeus on 6 m.

Esitetyt keinot ovat suunniteltu siten, että ne voidaan käytännön tasolla toteuttaa. Esimerkiksi murskaimien ja niihin liittyvien meluesteiden välin on mallinnuksessa jätetty tarvittava työskentelytila. Lisäksi VE1 alueen louhintatoimintojen sujuvuus on varmistettu, kun toiminnot toteutetaan louhinnan mukana siirtyvän maa-ainesvallin suojassa.

Kuljetusten meluhaittoihin voidaan vaikuttaa mm. nopeusrajoituksilla ja kuljetusten ajoituksella vähiten häiritsevään vuorokaudenaikaan. Esimerkiksi nopeuden laskeminen 60 km/h:sta 50 km/h:n laskee keskiäänitasoa n. 2 dB. Kuljetusten meluvaikutuksia voidaan paikallisesti rajoittaa erilaisin meluestein.

Meluvaikutuksien määrittämiseksi lähimmän häiriintyvän kohteen luona suoritetaan ympäristömelumittaukset. Mittaus suoritetaan välittömästi sen jälkeen, kun louhinta ja

murskaustoiminnat ovat alkaneet. Mittauksen kesto on muutamia tunteja, mutta kuitenkin, niin pitkä että eri toimintojen meluvaikutuksista voidaan varmistua.

### Tärinävaikutukset

Kivenotto toiminnat toteutetaan parhaan käyttökelpoisen tekniikan (BAT) periaatteiden mukaisesti. Räjäytysten tärinävaikutuksia voidaan vähentää ja sen haitat minimoida hyvällä louhintasuunnittelulla ja oikeilla toimintatavoilla. Tärinän syntymiseen vaikuttavia tekijöitä ovat mm. louhintasuunnan muutokset, räjätysaineen valinta, samanaikaisesti räjähtävän räjähdysaineen määrä ja reikäpanosten määrä. Teknisillä muuttujilla pystytään hallitsemaan tärinävaikutukset siten, että rakenteellisia vaurioita ei synny sekä asuinviihtyvyys ei häiriinnyt.

Tärinän häiritsevyyden minimoimiseksi yhtä tärkeää em. asioiden kanssa on, että räjätöksistä ja muusta toiminnasta tiedotetaan lähialueen asukkaita. Tiedottaminen voidaan toteuttaa 2–4 viikkoa ennen toiminnan alkua esimerkiksi postitse toimitettavalla kirjeellä, jossa kerrotaan hankkeen tuomista melu- ja tärinävaikutuksista sekä esimerkiksi viikonpäivät ja kellonajat, jolloin räjätöksiä tehdään. Tehtävistä räjätöksistä voidaan tiedottaa lisäksi asukkaita tekstiviestitse varsinkin, jos räjätökset eivät toteudu säännöllisessä viikko- tai päivärhythmissä.

Hankkeesta vastaavalla on myös velvollisuus toteuttaa lähialueen asukkaille palautteenantokanava, johon voidaan ilmoittaa mahdolliset rakenteiden vauriot sekä saada vireille korjaus- tai korvaustoimenpiteet. Palautteenantokanava voi olla esimerkiksi sähköpostiosoite, joka toimitetaan asukkaiden tiedoksi tiedotusvaiheen kirjelmässä.

Suunnittelutietojen tarkentuessa pystytään määrittämään tarvittavat tärinänseuranta-toimenpiteet. Yleensä tärinää mitataan tärinälähdettä lähimpänä olevasta rakennuksesta sekä perustelluista syistä kauempanakin. Mittauksiin liittyy myös rakennekatsel-mukset ennen ja jälkeen louhintatöiden. Tärinämittausten avulla pystytään vaikutta-maan räjätysten tärinää aiheuttaviin tekijöihin siten, että ohjearvojen ylityksiä ei ta-pahdu. Yleisesti maaperän ominaisuuksiin tutustutaan koeräjätöksiin, jolloin tärinävai-kutukset ovat alusta asti hallinnassa.

Jos louhintaräjätöksiä tehdään samanaikaisesti tuulivoimaloiden perustustöiden kanssa, on huomioitava louhinnan tuottaman tärinän vaikutukset kovettuvaan betoniin. Betonin sitoutumisvaiheen ja kovettumisen alkuvaihe ovat tärinälle kriittisimpiä ajan-jaksoja. Kilometrin etäisyydellä louhinta-alueista sijaitsee viisi tuulivoimalaa, joihin vä-littyvän louhintatärinän suuruudesta tulee varmistua, jos perustustöitä tehdään saman-aikaisesti. Tärinämittaukset toteutetaan vähintään lähimmälle voimalalle (VE3:ssa kah-delle voimalalle).

## 11 MAA- JA KALLIOPERÄ SEKÄ POHJAVEDET

### YHTEENVETO

#### Nykytila

- Kallioperä on pääosin granodioriittia, joka on yleinen kivilaji Suomessa.
- Maaperä pääosin pohjajärvien ja kerrospaksuus on pääosin ohut.
- Hankealueen länsipuolella on Koivikonperän pohjavesialue.

#### Vaikutukset

- Hankeen vaikutukset kallioperään ja maaperään ovat kiviaines-teoton takia väistämättömiä. Vaihtoehdossa VE3 vaikutukset ovat laajuuden takia suurimmat.
- Vaikutukset pohjaveteen ovat vähäisiä. Louhokseen voi suotautua kalliopohjavettä. Louhokselta johdettava vesi sisältää kiintoainesta ja räjähdysaineista peräsin olevaa nitraattia. Näillä ei ole vaikutuksia pohjavesialueelle.
- Arvion mukaan Koivikonperän pohjavesialueen määrällisen tai laadulliseen tilaan ei aiheudu vaikutuksia. Vedenotto sijaitsee pohjavesialueen lounaisosalla ja vedenotto tapahtuu kalliopintaa verhoavasta maapohjavesikerroksesta.

|                          | Nollavaihtoehto (VE0) | Vaihtoehto 1 (VE1) | Vaihtoehto 2 (VE2) | Vaihtoehto 3 (VE3) |
|--------------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Vaikutusten merkittävyys | Suuri +++             | Suuri +++          | Suuri +++          | Suuri +++          |
|                          | Kohtalainen ++        | Kohtalainen ++     | Kohtalainen ++     | Kohtalainen ++     |
|                          | Vähäinen +            | Vähäinen +         | Vähäinen +         | Vähäinen +         |
|                          | Ei vaikutusta         | Ei vaikutusta      | Ei vaikutusta      | Ei vaikutusta      |
|                          | Vähäinen -            | Vähäinen -         | Vähäinen -         | Vähäinen -         |
|                          | Kohtalainen --        | Kohtalainen --     | Kohtalainen --     | Kohtalainen --     |
|                          | Suuri ---             | Suuri ---          | Suuri ---          | Suuri ---          |

### 11.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

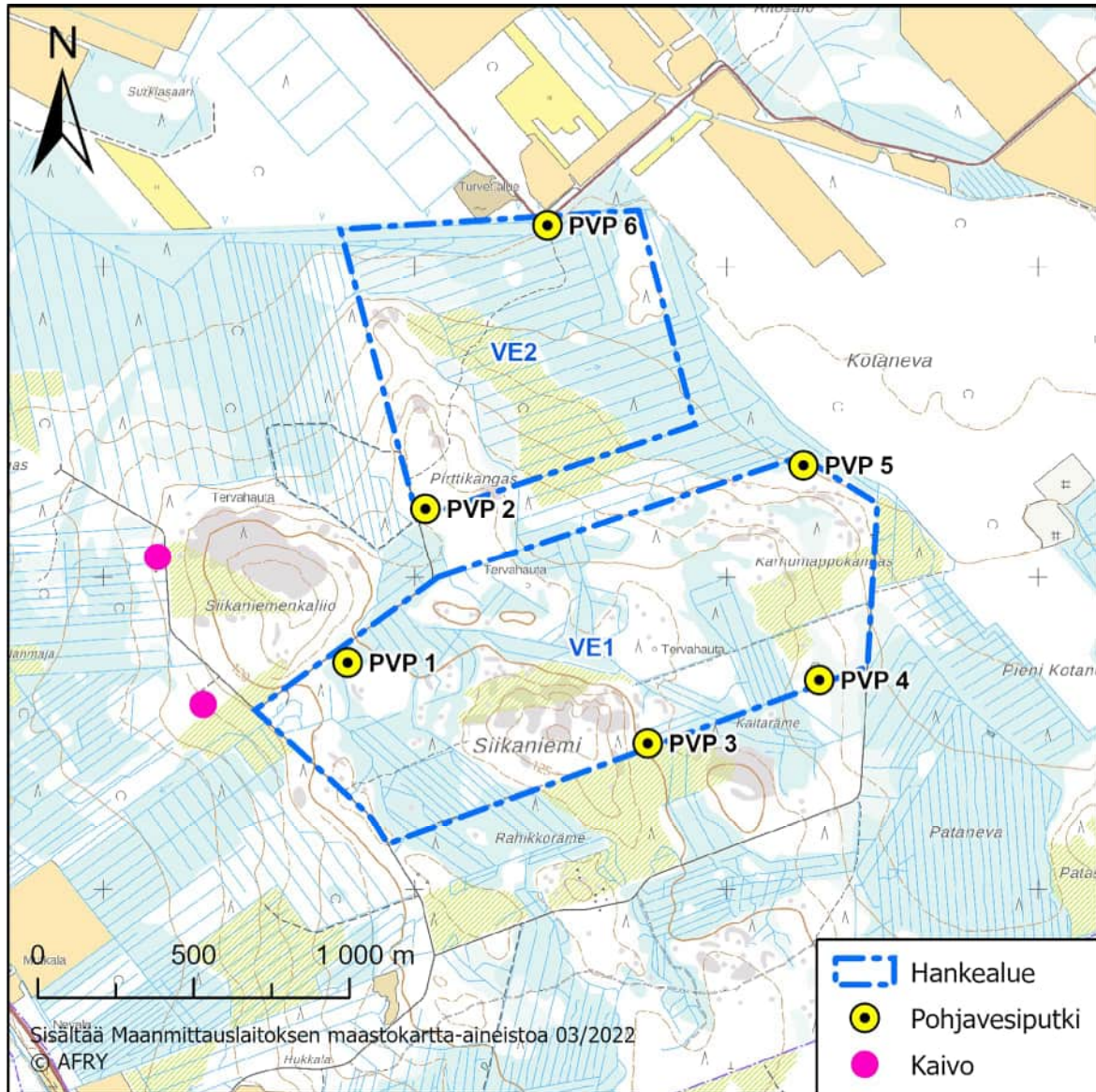
Vaikutukset kallioperään ovat kiviaineksen oton takia väistämättömiä. Suunnitelluilla ottamisalueilla maaperä on pääosin moreenia ja kerrospaksuus on vähäinen. Osin myös kalliopinta on paljastuneena. Toiminta-alueen läheisyydessä (tukialueet) toiminnalla voi olla vähäisiä vaikutuksia myös maaperään. Alueen läheisyydessä on Koivikonperän pohjavesialue.

Vaikutuksia kallioperään, maaperään ja pohjaveteen arvioitiin asiantuntija-arviona olemassa olevan aineiston ja tätä hanketta varten tehtyjen selvitysten perusteella. Hankealueella tehtiin pohjaveden pinnan korkeuden ja laadun selvityksiä kesällä ja syksyllä 2021 oheisessa kuvassa (Kuva 12-1) esitetyillä näytepisteillä.

Hankkeen vaikutusten arvioinnissa huomioitiin erityisesti Koivikonperän pohjavesialueen määrällisen ja laadulliseen tilaan mahdollisesti aiheutuvia vaikutuksia. Tarkastelussa huomioitiin nykyiset hydrogeologiset olosuhteet (pohjaveden virtauskuva ja laatu) ja aiheutuuko hankkeen takia siihen muutoksia (muun muassa louhinnassa tehtävien räjäytysten vaikutukset kallion rakoiluun ja pohjaveden laatuun). Lisäksi arvioidaan hydrogeologiset olosuhteet hankkeen päätyttyä (lopputilanne).

Nykytilanteen tiedot päivitettiin arviointiselostukseen. Vaikutusten arvioinnissa huomioitiin sekä toiminnan aikaiset että sen jälkeiset vaikutukset.

Arvioinnin suorittivat maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin erikoistuneet asiantuntijat.



Kuva 11-1. Pohjavesien tarkkailun näytteenottopisteiden sijainnit. VE3 kattaa sekä VE1:n että VE2:n mukaisen hankealueen. PVP7 sijaitsee Koivikonperän pohjavesialueella (kaivo).

## 11.2 Nykytila

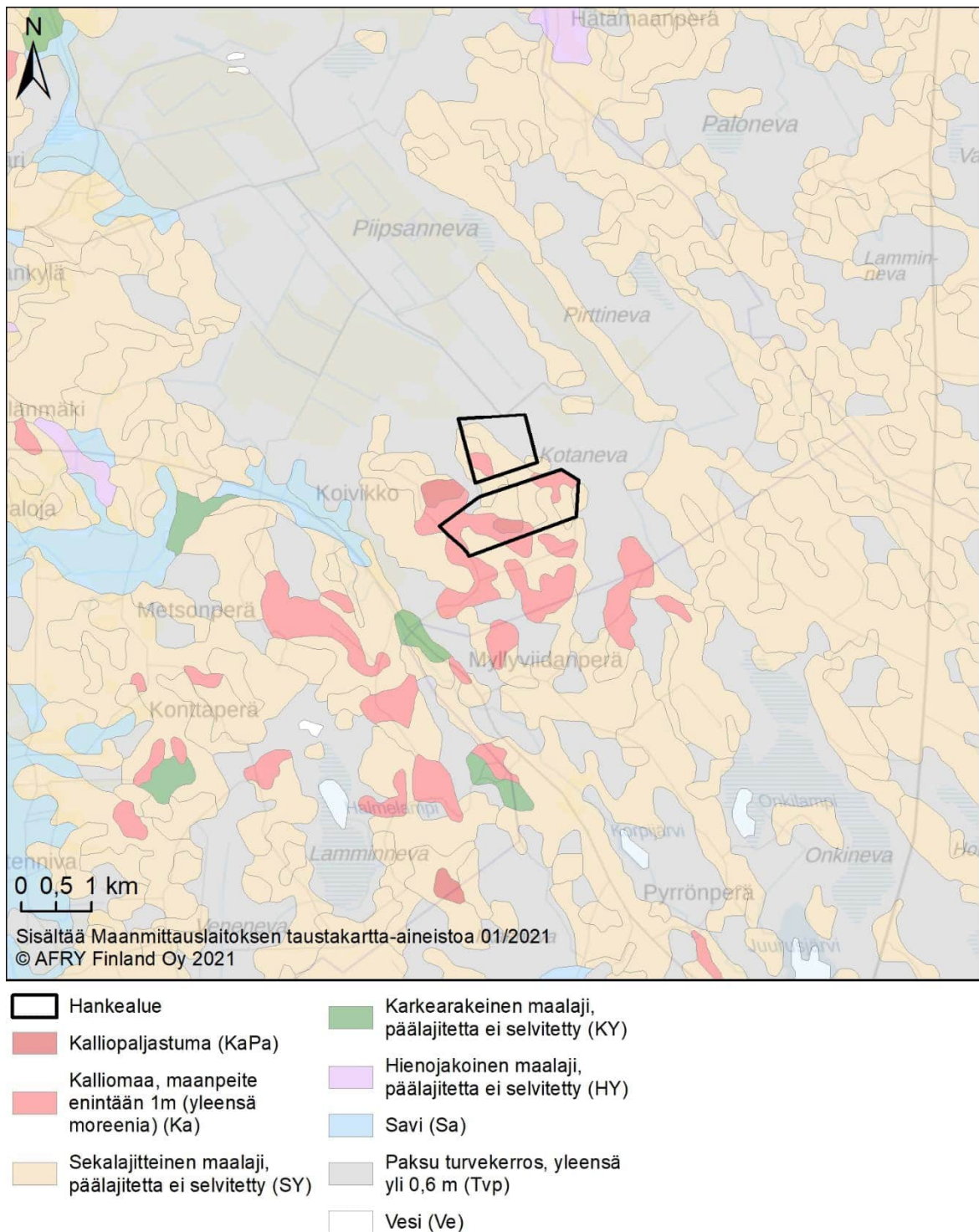
### 11.2.1 Maaperä

Hankealueella maaperä on pääosin kallioperän muotoja myötäilevää pohjamoreenia. Kalliopaljastumat tai kalliomaat (maapeite < 1 m) ovat myös alueella yleisiä. Alavimmat alueet ovat soistuneet ja niillä tavataan pääosin ohuita turvekerroksia. Toukokuussa 2021 hankealueelle tehtyjen kairausten perusteella maaperä oli tutkimuspisteissä (6 kpl) pääosin siltistä hiekkamoreenia. Pintakerroksena oli turvetta, humusta ja kahdessa pisteessä myös hiekkaa (ohut kerros). Kairaukset saatiin ulotettua 1,6–4 m syvyydelle maanpinnasta. Kairaukset päättyivät kiveen tai kallioon. Porakonekairausten mukaan kallionpinta oli noin 0,2–4,25 m syvyydellä maanpinnasta. Alueen maaperän yleispiirteet on esitetty alla kuvassa (Kuva 11-2).

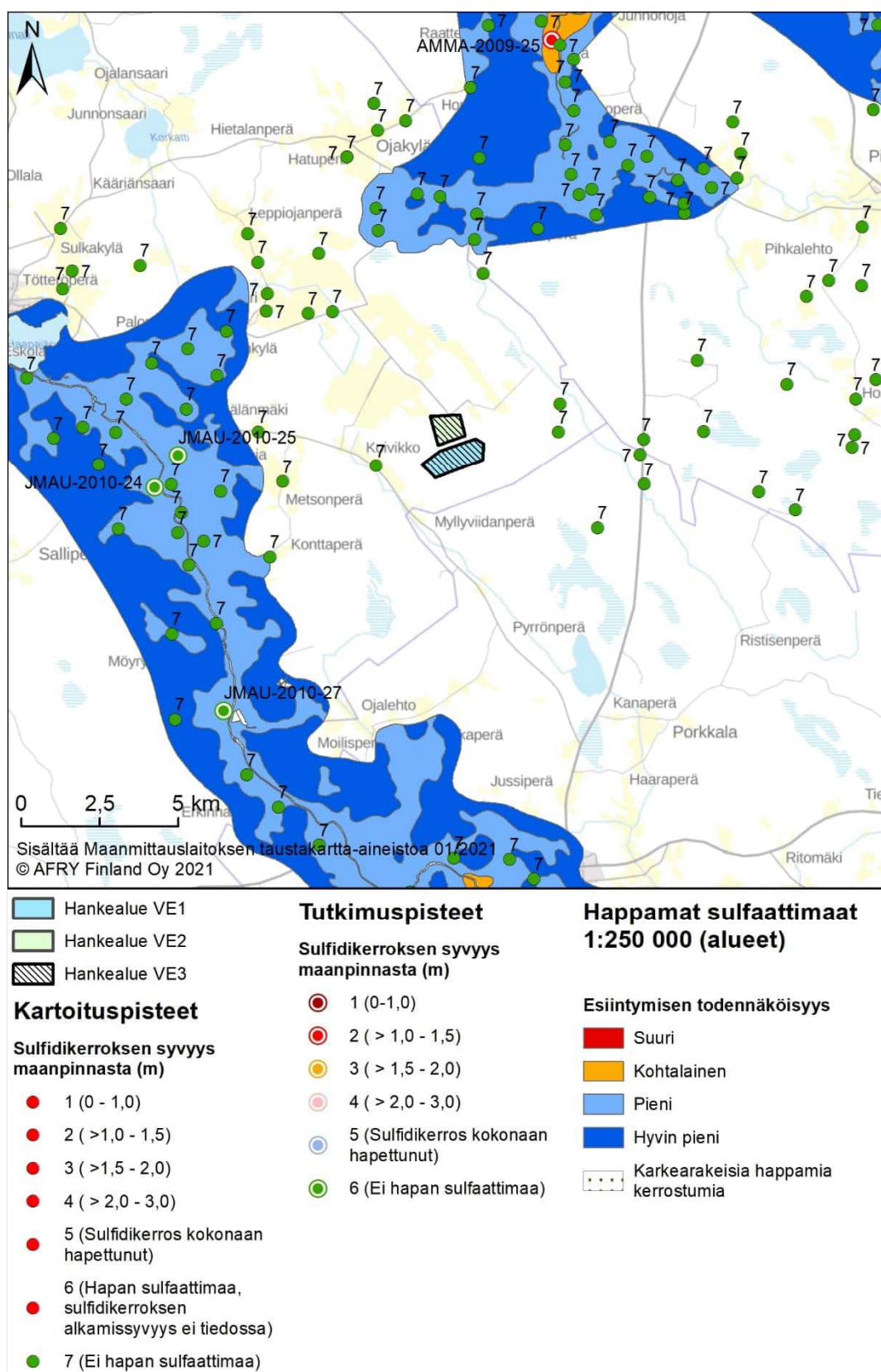
Mannerjäätikön vetäydyttyä hankealue on ollut muinaisen Itämeren vesivaiheiden (Ancylus-järvi) peitossa. Maankohoamisen takia paljastuva maa joutui rantavoimien (aallokko) sekä tuulen kuluttavan ja kerrostavan toiminnan muovaamaksi.

Hankealueelle ei sijoitu arvokkaita kalliomuodostumia, kivikkoja eikä ranta- tai tuulikerrostumia.

Hankealueella ei ole olemassa olevan tutkimustiedon perusteella ole hapanta sulfaattimaata (GTK 2021b). Lähimmät GTK:n tutkimuspisteet sijoittuivat noin 2 km alueelta länteen (Koivikko) ja itään (Hautakangas), eikä niissä ole havaittu hapanta sulfaattimaata. Happamia sulfaattimaita esiintyy erityisesti muinaisen Litorinameren korkeimman rannan alapuolisilla alueilla, jotka ovat nousseet kuivalle maalle maankohoamisen seurauksena. Karkeasti ottaen happamia sulfaattimaita esiintyy Suomen rannikko-alueilla Pohjois-Suomessa noin 100 metrin ja Etelä-Suomessa noin 40 metrin korkeuskäyrän alapuolella. Hankealue on noin tasolla +100... +130 metriä (mpy). Litorinameri ei ole ulottunut hankealueelle eikä alueen kallioperä sisällä mustaliusketta, joten olemassa olevan tiedon perusteella happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on hankealueella hyvin pieni (Kuva 11-3).



Kuva 11-2. Maaperän yleispiirteet (GTK 2021a). Esitetyn hankealue-rajauksen eteläosa on VE1, pohjoisosa VE2 ja ne yhdessä ovat VE3.



Kuva 11-3. Happamat sulfaattimaat (GTK 2021b).

### 11.2.2 Kallioperä

Hankealueella kallioperä on pääosin granodioriittia ja eteläosiltaan myös porfyryristä graniittia (Kuva 11-4). Vähäisemmässä määrin hankealueella tavataan biotiittiparagneissiä (kiillegneissi) ja kvartsimaasälpäporfyryä (GTK 2021a, Kousa & Luukas 2002). Granodioriitti on yleinen syväkivi, jonka päämineraalit ovat plagioklaasi, kalimaasälpä ja kvartsi sekä tummat mineraalit kuten biotiitti ja/tai sarvivälke (Lehtinen ym. 1998). Graniitti on yleisin syväkivi, jonka päämineraalit ovat kalimaasälpä, albiittinen plagioklaasi (tav. oligoklaasi), kvartsi ja kiille sekä joskus sarvivälke. Porfyryinen kivi on harakeita sisältävä magmakivi. Paragneissi on metamorfinen, rakenteeltaan suuntautunut kivi, joka on alun perin ollut sedimenttisyntyinen (esimerkiksi arkoosi tai grauvalkka). Biotiitti sisältää etuliitteensä mukaisesti biotiittiiä ja se on hyvin yleinen mineraali.

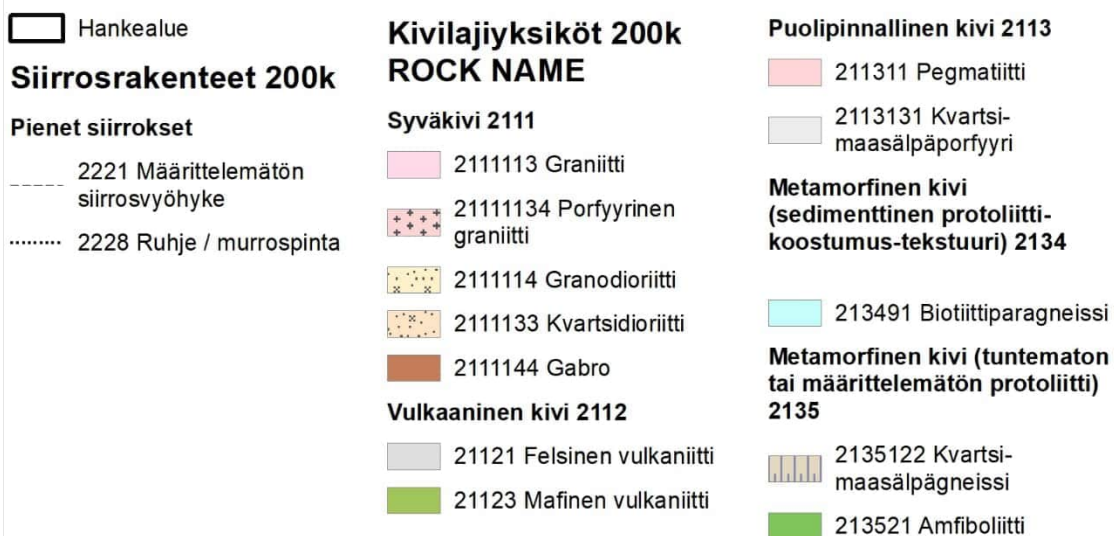
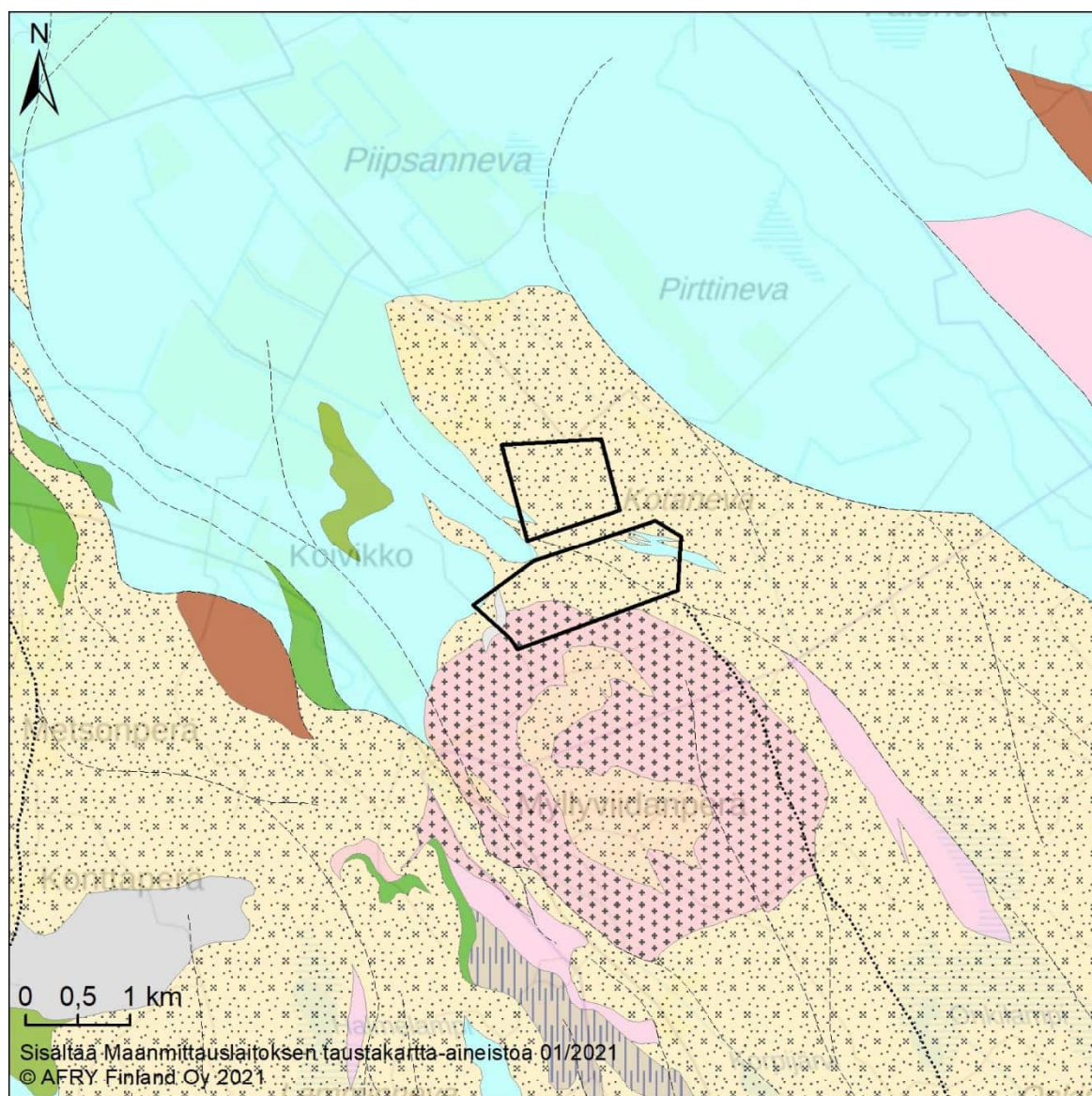
Hankealueen kallioperä on pääosin laadultaan sellaista, ettei se sisällä kohonneita raskasmetallipitoisuuksia tai sulfidimineraaleja. Biotiitti paragneissi (kiillegneissi) voi sisältää paikoin grafiittiliusketta (Kousa & Luukas 2007).

Kallioperässä esiintyy luonnollista rakoilua, jonka voimakkuus ja tyyppi vaihtelee sijainnin ja kivilajin mukaan. Rakoilu on yleisesti kallion pintaosan ylimmän 50–100 m paksuudelta voimakkaampaa kuin syvällä. Hankealueella rakoilua ei ole erikseen selvitetty. Tyypillisesti paljastuneilla tai ohuen maapeitteen kallioalueilla rakoilun tiheys on keskimääräistä, tai sitä vähäisempää. Painanteisilla alueilla voi esiintyä enemmän jäätiköitymisen kuluttavalta vaikutukselta säilynyttä rakoilua tai ruhjeisuutta.

Rakoilulla on merkitystä pohjaveden virtauksen kannalta. Voimakkaampi rakoilu vaikuttaa kallion vedenjohtavuuteen lisäävänä. Keskimääräisellä, kauttaaltaan esiintyvällä rakoilulla on eniten vaikutusta. Rakotiheden lisäksi merkitseviä ominaisuuksia ovat rako-suuntausten määrä sekä rakojen jatkuvuus ja keskinäiset yhteydet.

Keskimääräisen rakoilun lisäksi kallioperässä esiintyy jonkin verran ruhjeita, jotka ovat rajallisia tihentyneen rakoilun alueita, usein muodoltaan pitkänomaisia, pituuteen nähden kapeita, ja jatkuvia. Alueella on esitetty alueellisia ruhjeviitteitä, joiden suuntaus on luode-kaakko (Kuva 11-4). Ottamisalueen kohdalta ei suuntaudu kartassa esitettyjä ruhjesuuntauksia suoraan Koivikonperän pohjavesialueen ja ottamisalueen välille. Paikallisia ruhjeita voi esiintyä. Ruhjeiden tarkka luonne on yleisesti tarvittaessa selvitettävissä vasta maastohavaintojen perusteella: paljastumakartoituksin sekä mahdollisten kairareikien näytekartoituksilla ja toiminnan aikana louhosseinämältä. Tämän hankkeen yhteydessä ei kuitenkaan arvioitu tarpeelliseksi selvittää ruhjeisuutta tarkemmin.

Geologian tutkimuskeskuksen lentogeofysiikan aineiston perusteella alueella ei esiinny viitteitä voimakkaista, kallion sähköjohtavuutta lisäävänä vaikuttavista ruhjeista. Alueen magneettisen kartan perusteella graniittialuetta ympäröivässä granodioriitissa on jatkuvia magneettisia piirteitä, joiden kontakteihin voi liittyä ruhjeisuutta. Kuvassa alla (Kuva 11-4) esitetty paikallinen siirros (ruhje) sijaitsee magneettisen kivilajiyksikön myötäisenä, ja sen sijainti on Siikaniemenkallion koillispuolella, eri valuma-alueessa suhteessa Koivikonperän pohjavesialueeseen. Siikaniemenkallion kallioalue, jossa pohjavesialue sijaitsee, viettää lounaaseen päin.

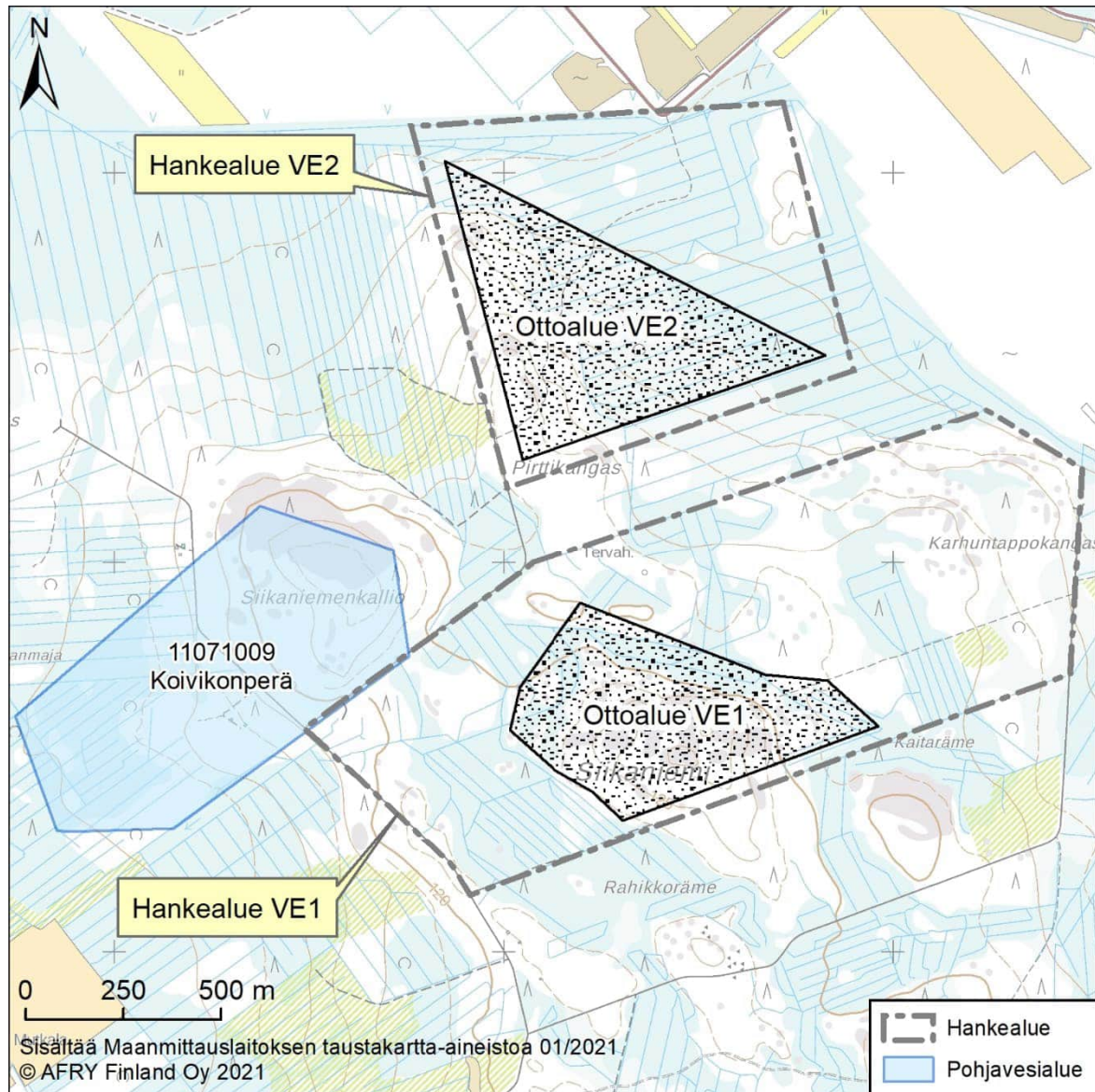


Kuva 11-4. Kallioperän yleispiirteet (GTK 2021a). Esitetyn hankealuearajauksen eteläosa on VE1, pohjoisosa VE2 ja ne yhdessä ovat VE3.

### 11.2.3 Pohjavesialueet

Välittömästi VE1:n ja VE3:n mukaisen hankealueen luoteis/länsipuolella sijaitsee Koivikonperän pohjavesialue (11071009, 1 lk) (Kuva 11-5). Etäisyys pohjavesialueesta VE1:n mukaiselle ottoalueelle on lähimmillään noin 300 metriä ja VE2:n ottoalueelle noin 400 metriä.

Lähimmät muut pohjavesialueet, Savaloja, Palomäki, Nevalanmäki ja Telinkangas, sijoittuvat noin 6–8 km etäisyydelle hankealueesta (ks. Kuva 11-5).



Kuva 11-5. Koivikonperän pohjavesialueen sijainti ja hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 mukaiset ottoalueet. VE3 sisältää sekä VE1:n että VE2:n mukaiset toiminnot.

Koivikonperän pohjavesialueen kalliomäen alarinteeseen sijoittuvista kolmesta lähteestä otetaan vettä paikallisen asutuksen tarpeisiin. Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä on 20 m<sup>3</sup>/d (Suomen ympäristökeskus 2021c). Etäisyys vedenottamoalueelta suunnitellulle kiviainesten ottoalueelle on lähimmillään noin kilometrin (VE1 ja VE3) ja VE2:n mukainen ottoalue sijaitsee puolestaan noin 1,2 km etäisyydellä.

Pohjavesi on hankealueella lähellä maanpintaa. Toukokuussa 2021 asennetuissa pohjavesiputkissa PVP1-PVP6 vesipinta oli 21.6.2021 tasolla +101,52...119,28 (N2000) eli

0,10...0,73 m syvyydellä maanpinnasta. Pohjavesi virtaa maaston topografian mukaisesti sekä VE1:n että VE2:n, ja siten myös VE3:n mukaisilla hankealueilla koilliseen lukuun ottamatta VE1:n ja VE3:n mukaisen alueen lounaisosaa, jossa pohjavesi virtaa lounaaseen: kyseisellä alueella on vedenjakaja. Kalliopohjaveden syvyydestä ei ole laajaa tutkimustietoa. Koska pohjavesiputkien havainnoissa vesipinta on korkeillakin maastonkohdilla lähellä maanpintaa, voidaan olettaa, että kalliopohjaveden pinta seuraa lähellä maanpinnan topografian vaihtelua. Tämän perusteella myös kallioperän vedenjohtavuus edustanee pintakallion keskimääräistä tai sitä alemmaa tasoa. Kallion pintaosan vedenjohtavuutena vuotovesimäärän laskennassa on käytetty ylärajan arvoa  $K = 1E-6$  m/s.

Alueella on kallioperäaineiston perusteella luode-kaakko-suuntainen ruhje. Tarkempaa tutkimustietoa ruhjeen laadusta ei ole. Kuten edellä mainittiin tämän hankkeen yhteydessä ei arvioitu tarpeelliseksi selvittää ruhjeisuutta tarkemmin.

Kalliopohjaveden virtaus tapahtuu rakoilua ja ruhjevyyhytyksiä pitkin, joten virtausreitit ovat maaperän virtauksiin nähden monimutkaisemmat. Niissä kuitenkin pätee sama lähtökohta kuin maaperän virtauksissakin eli virtaus tapahtuu korkeammasta potentiaalista matalampaan, joten pääosin virtaukset tapahtuvat topografian mukaisesti.

Tähän hankkeeseen liittyen selvitettiin pohjaveden laatua toukokuussa 2021 asennetuista pohjavesiputkista (PVP1-PVP6) sekä Koivikonperän vedenottamolta (PVP7). Analyysitulosten kooste (osa) on oheisessa taulukossa (taulukko 12-1). Pitoisuudet olivat koholla kemiallisen hapenkulutuksen arvon (CODMn), raudan ja mangaanin ja kolibakteereiden osalta. Taulukossa on viitearvoina talousvesinormien (STM 683/2017) lisäksi myös pohjaveden ympäristölaatuunormit (VNa 341/2009) ja mediaaniarvoja lähteissä ja lähdekaivoissa. Pohjaveden ympäristölaatuunormit on tarkoitettu pohjavesimuodostuminen ( $\approx$  luokitellut tärkeät pohjavesialueet) pohjaveden kemiallisen tilan luokitteluun. Osasta vesinäytteistä (PVP1, PVP3, PVP6, PVP7) määritettiin myös öljyhiilivedyt, pitoisuuksia ei havaittu.

*Taulukko 11-1. Vedenlaatu hankealueen pohjavesiputkissa ja Kovikonperän pohjavesialueella sijaitsevassa kaivossa (PVP7).*

| Tunnus             | Pvm        | Happi<br>mg/l | Alkaliteetti<br>mmol/l | NO <sub>3</sub><br>µg/l | CODMn<br>mg/l | Mn<br>µg/l | Fe<br>µg/l | Kloridi, Cl<br>mg/l | SO <sub>4</sub><br>mg/l | Kolit<br>mpn/100 | As<br>µg/l | Cd<br>µg/l | Cu<br>µg/l | Cr<br>µg/l | Ni<br>µg/l | Pb<br>µg/l | Zn<br>µg/l |
|--------------------|------------|---------------|------------------------|-------------------------|---------------|------------|------------|---------------------|-------------------------|------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| STM 1352/2015*     |            | -             | -                      | 50000                   | 5             | 50         | 200        | 250                 | 250                     | 0                | 10         | 5          | 50         | 2000       | 20         | 10         | -          |
| Vna 341/2009**     |            | -             | -                      | 50000                   |               |            |            | 25                  | 150                     |                  | 5          | 0,4        | 10         | 20         | 10         | 5          | 60         |
| Backman ym. 1999** |            |               | 0,3                    | 1000                    | 0,91          | 5,8        | <30        | 2,1                 | 7,6                     |                  | 0,13       | 0,03       | 0,3        | 0,82       | 0,5        | 0,07       | 4,8        |
| PVP1               | 22.6.2021  | <0,3          | 0,87                   | <23                     | 670           |            |            | 0,7                 | 0,6                     | 740              | 7,3        | <0,024     | 1,4        | <1,0       | 3,5        | <0,5       | <5,0       |
|                    | 27.10.2021 | 0,6           | 0,21                   | 84                      | 140           | 17         | 220        | 0,6                 | 0,5                     | <100             | 3,3        | <0,024     | 0,57       | 4,0        | <0,60      | <0,15      | 15         |
| PVP2               | 22.6.2021  | 3,9           | 0,71                   | <23                     | 54            |            |            | 1,1                 | 12                      | <100             | <0,4       | <0,024     | <0,3       | <1,0       | 2,5        | <0,5       | <5,0       |
|                    | 27.10.2021 | 2,8           | 0,36                   | 44                      | 11            | 120        | <10        | 0,8                 | 18                      | 5500             | 0,8        | <0,024     | <0,20      | 1,4        | 5,5        | <0,15      | <5,0       |
| PVP3               | 22.6.2021  | 5,7           | 0,12                   | 25                      | 2,2           |            |            | 0,3                 | 2,2                     | 3                | <0,4       | <0,024     | <0,3       | <1,0       | <1,0       | <0,5       | 8,4        |
|                    | 27.10.2021 | 7,5           | 0,10                   | 44                      | 6,3           | 4,2        | <10        | 0,5                 | 2,2                     | 200              | <0,1       | <0,024     | <0,20      | <1,0       | <0,60      | <0,15      | <5,0       |
| PVP4               | 22.6.2021  | 6,4           | 0,40                   | 79                      | 78            |            |            | 1,7                 | 2,9                     | 50000            | <0,4       | <0,024     | 1,2        | <1,0       | 1,4        | <0,5       | <5,0       |
|                    | 27.10.2021 | 3,9           | 0,33                   | 75                      | 48            | 130        | 930        | 1,8                 | 2,5                     | 4100             | 1,2        | <0,024     | 1,5        | 3,2        | 1,2        | <0,15      | 15         |
| PVP5               | 22.6.2021  | 1,9           | N.A.                   | <23                     | 70            |            |            | 2,1                 | 1,7                     | N.A.             | 1,0        | <0,024     | 1,0        | 1,0        | 2,0        | <0,5       | <5,0       |
|                    | 27.10.2021 | 2,4           | 1,9                    | <23                     | 72            | 2300       | 9000       | 1,5                 | 0,7                     | <100             | 2,8        | <0,024     | 2,7        | <1,0       | 5,4        | 0,34       | 9,0        |
| PVP6               | 22.6.2021  | <0,3          | 3,0                    | <23                     | 21            |            |            | 1,0                 | 0,4                     | 120              | 2,0        | <0,024     | 0,5        | <1,0       | <1,0       | <0,5       | <5,0       |
|                    | 27.10.2021 | <0,3          | 3,2                    | <23                     | 22            | 970        | 16000      | 1,1                 | <0,3                    | 740              | 4,6        | <0,024     | 0,58       | <1,0       | <0,60      | <0,15      | 17         |
| PVP7 (kaivo)       | 22.6.2021  | 4,2           | 0,17                   | 210                     | 1,1           |            |            | 0,6                 | 3,5                     | 44               | <0,4       | 0,036      | <0,3       | <1,0       | <1,0       | <0,5       | 12         |
|                    | 27.10.2021 | 7,3           | 0,19                   | 130                     | 1,2           | <3,0       | 24         | 0,7                 | 3,1                     | 57               | <0,1       | <0,024     | 0,25       | <1,0       | <0,60      | <0,15      | 12         |

\*Talousvesiasetus, \*\*Pohjaveden ympäristölaatuunormit, \*\*\* Mediaaniarvoja lähteissä ja lähdekaivoissa.

Suunnitellun louhoksen välittömässä läheisyydessä ei ole vakituisen asumisen kiinteistöjä tai talousvesikaivoja.

## 11.3 Vaikutusten arviointi

### 11.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikana maaperän pintakerros poistetaan ja rakennetaan hankkeen toteuttamisessa tarvittavat toiminnalliset alueet ja tukitoimintojen alueet (mm. tiestöt, vesienkäsittelyalueet, murskausaluet, polttoaineiden varastointialue, taukotilat).

Rakentamisen aikana työmaalla varaudutaan etukäteen mahdollisiin polttoainevuotoihin. Riskeihin varaudutaan ohjeistamalla toimintatapoja etukäteen sekä varaamalla työmaalle imeytysmateriaaleja ja ensitorjuntavälineitä.

### 11.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Vaikutukset maaperään ja kallioperään

Vaikutukset maaperään ja kallioperään ovat väistämättömiä. Kiviainesten oton vaikutukset rajoittuvat pääosin louhosalueille. Tukitoimintojen alueilla vaikutukset ovat vähäisempiä.

Louhintatason vaihtoehdossa VE1 noin tasolla +115...+118 (N2000). Louhoksen pohja viettää idän suuntaan. Vaihtoehdossa VE2 louhoksen pohja on tasolla +102,50...+104,50 (N2000) ja pohja viettää luoteeseen.

Vaikutukset pohjaveteen

Kallion rikkonaisuuden vuoksi ottamisalueelle kertyy kallioperästä vuotavaa pohjavettä. Vuotoveden määrä on suhteessa louhoksen pohjan syvyyteen tämänhetkisestä maanpinnasta ja pohjavesipinnasta, sekä louhoksen seinämän pituuteen (pinta-alaan).

Kallion pintaosan vedenjohtavuutena vuotovesimäärän laskennassa on käytetty yläarjan arvoa  $K = 1E-6$  m/s, sillä mittaustietoa ei ole saatavilla. Tässä työn vaiheessa ei nähty tarvetta kallion vedenjohtavuuden määrittämiselle. Käytettävä vedenjohtavuuden arvio edustaa kallion pintaosan hiukan ehyttä kalliota runsaamman rakoilun, paikallisten pienten rikkonaisuusvyöhykkeiden ja louhintaräjähdytysten kalliota rikkovaa vaikutusta.

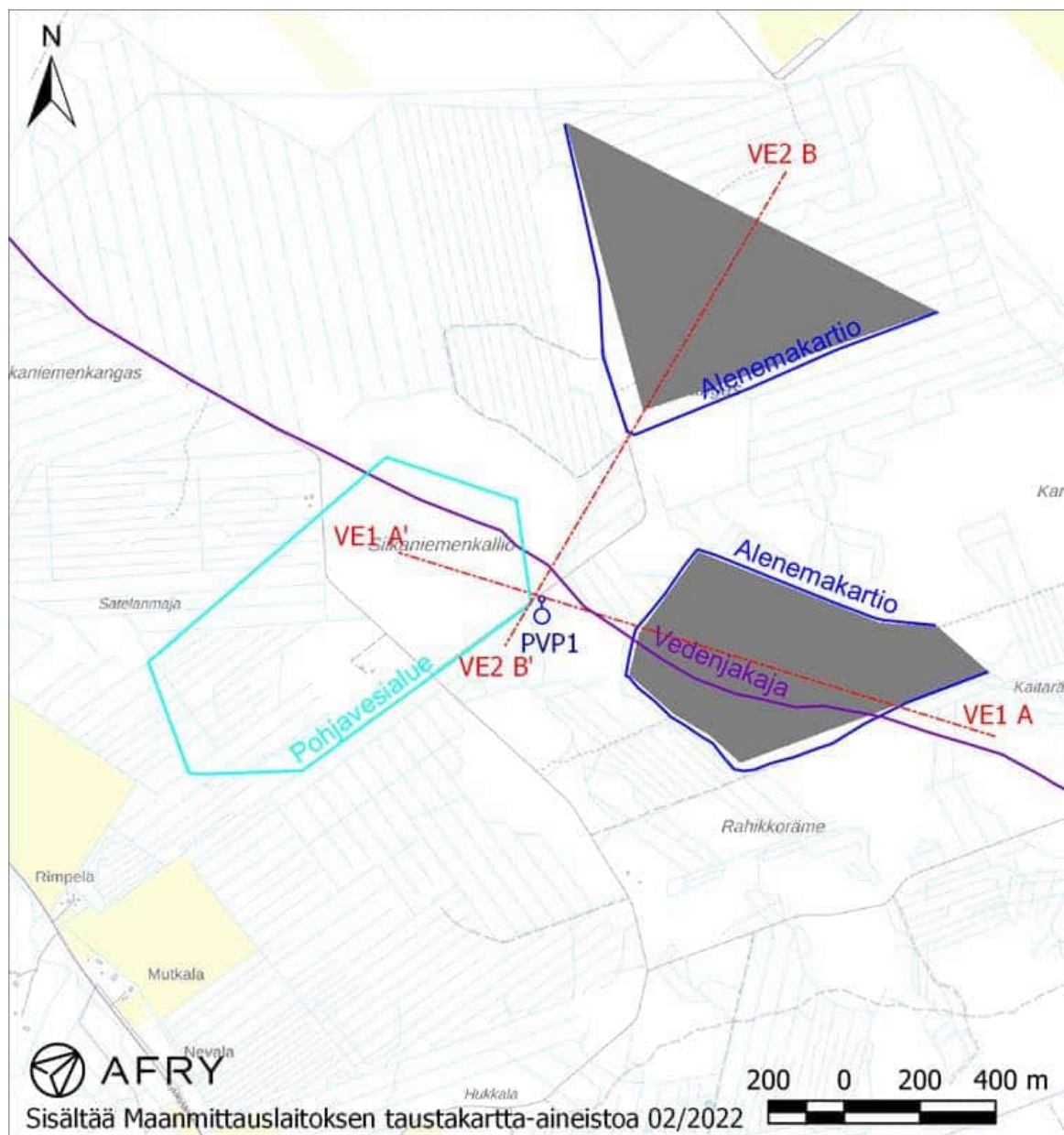
Darcy'n lakiin perustuen laskettiin VE1 ja VE2 vaihtoehtojen mukaiset mahdolliset vuotovesimäärät louhoksista poistettavalle vesimäärälle. Laskennassa käytettiin lähtötietona louhosten seinämän pinta-ala eri korkeusasemilla. Lisäksi käytettiin suurinta topografista korkeuseroa louhosten lähiympäristössä. VE1 osalta korkeusgradienttina käytettiin korkeuseroa Siikaniemen kallioalueen korkeimman kohdan (127 m) ja laskennan korkeusaseman välillä 300 m matkalla. VE2 osalta gradienttina käytettiin Siikaniemenkallion korkeinta kohtaa 127 m ja 500 m etäisyyttä VE2 louhosseinän ja kallion huipun välillä. Koska louhosta ympäröivän maaston korkeusasema vaihtelee, käytetty arvio liioittelee poistoveden määrää.

Lasketut vesimäärät ovat VE1 vaihtoehdolle 23 m<sup>3</sup> päivässä (8435 m<sup>3</sup> vuodessa) ja VE2 vaihtoehdolle 49 m<sup>3</sup> päivässä (18 000 m<sup>3</sup> vuodessa). Yhdessä nämä vesimäärät ovat 72 m<sup>3</sup> päivässä.

Kalliosta poistettavan veden määrä on suurimmillaan louhinnan loppuvaiheessa. Syntynyt vaikutus jää pysyväksi. Louhoksiin ei synny louhosjärviä. Kalliosta valuva vesi poistuu louhoksista louhintatason kaatojen mukaan pohjoista kohti.

Louhinnan aiheuttama kalliopohjaveden alenema nykytilasta arvioitiin louhosseinämän korkeuden, louhoksen pinta-alan, alueen nettosadannan (FMI sääasema Haapavesi Mustikkamäki, 300 mm vuodessa) ja vedenjohtavuusarvion perusteella. Laskennassa käytettiin Marinelli & Niccoli (2000) toimesta julkaistua empiiristä yhtälöä. Laskenta tehdään pystyseinäiselle ympyräsylinterille. Laskennassa vaikutussäteeksi määritetään etäisyys, jolla nettosadannan ja louhokseen valuvan veden määrä on yhtä suuri. Louhosseinämien korkeus niiden pohjoispäässä on nolla, jolloin pohjavesipintaan ei synny

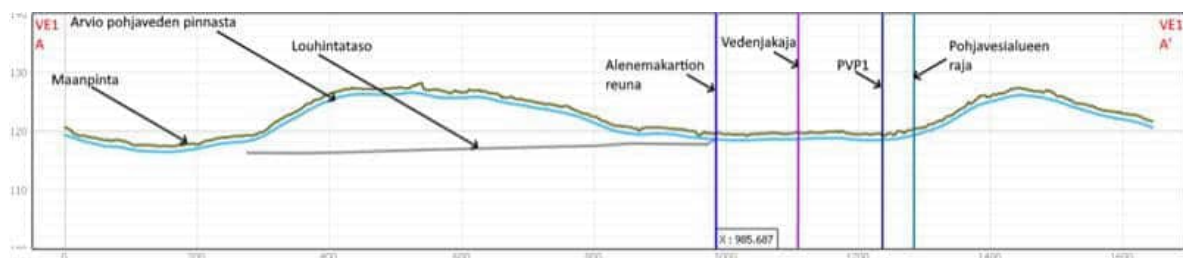
muutoksia. Noin 30 ha kokoisille louhoksille, seinämän korkeudella 2 m säde on 3 m, korkeudella 4 m säde on 10 m, korkeudella 10 m säde on 50 m ja suurimmalla 13-14 m korkeuserolla ympäristöön säde on 75 m. Vaikutussäteen etäisyyden kohdalla kallio-pohjavedessä ei havaita alenemaa (Kuva 11-6).



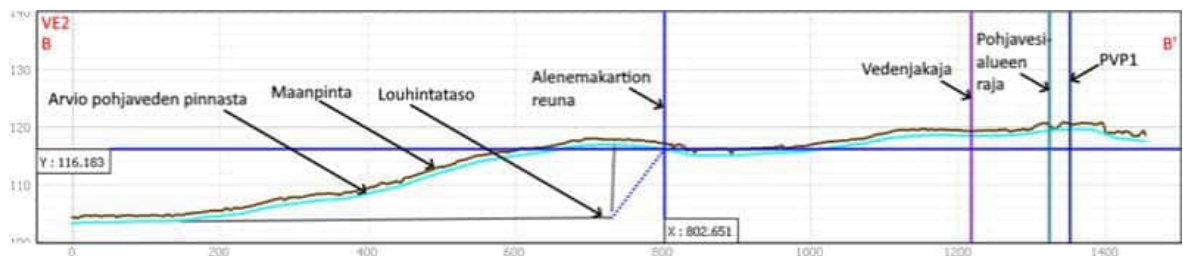
Kuva 11-6. Ottoalueiden VE1 ja VE2 sijainti suhteessa Koivikonperän pohjavesialueeseen ja paikalliseen pienvaluma-alueiden vedenjakajaan. Ottoalueiden ympärillä on esitetty louhosseinämän korkeudesta riippuva alenemakartion etäisyys seinästä (oletuksena kallion vedenjohtavuus  $K = 1E-6$  m/s). Alla kuvissa (Kuva 11-7 ja Kuva 11-8) pituusleikkauksissa A-A' ja B-B' on esitetty korkeusasemat.

Vaikutusetäisyydet ovat suurimmat VE2 vaihtoehdon louhoksen lounaiskärjessä (Pirtti-kangas) noin 75 m louhosreunasta (Kuva 11-8) ja VE1 vaihtoehdon louhoksen kaakkosella seinämällä n. 35 m (Kuva 11-7). Vaikutusalueiden etäisyys seinästä vähenee nopeasti 10–20 m tasoon muualla, ja louhosten matalien pohjoispäätyjen alueella etäisyys on pieni, 0–10 m. Vaikutusalueet eivät yllä pohjaveden muodostumisalueelle tai

pohjavesialueen rajalle saakka. Vaihtoehtoon VE1 osalta louhos ja sen hydrogeologinen vaikutusalue sijaitsevat pieneltä osin samalla pienvaluma-alueella kuin pohjavesialue. Kuitenkin koska VE1 ottoalueen ja pohjavesialueen välissä on topografinen painanne, pohjavesialueeseen ei kohdistu vaikutuksia. Kalliopohjaveden alenema on maksimi painekorkeuden alenema kalliiossa, joka voitaisiin havaita kallioon asennetussa pohjavesiputkessa tehtävillä mittauksilla. Koska maaperässä sijaitseva pohjavesi (jossa vedenotto sijaitsee) sekä kalliopohjavesi ovat keskenään hitaassa, epäsuorassa vuorovaikutuksessa, kalliopohjaveden aleneman vaikutus maaperän pohjaveden korkeuteen ja muodostumiseen on paljon pienempi. Paikalliset ruhjeet ja rakovyöhykkeet voivat laajentaa ruhjeen kohdalla vuotovesimäärää ja vaikutusaluetta esitettyä keskimääräistä arviota laajemmaksi ruhjeen välittömässä ympäristössä. Vaikutussäde voi ruhjeessa laajentua noin kaksinkertaiseksi, mikäli ruhje leikkaa ottoalueen seinämää.



Kuva 11-7. Pituusleikkaus A-A' (Kuva 11-6) pitkin ottoaluetta VE1. Leikkauksen kulku on karkeasti pitkin Siikaniemen kallioharjannetta ja paikallista vedenjakajaa. Alenemakartio ylittää matalan louhosseinän kohdalla vain lyhyen matkaa pohjavesialueen suuntaan. Etäisyys alueesta on yli 200 m. Suurin ulottuvuus laskennallisella alenemakartiolla on kaakkoon päin, jossa louhosseinä on korkein. Kuvassa on esitetty arvioitu pohjavesipinta havaintoputkien syvyyystiedon ja topografian perusteella (noin 1 m maanpinnasta).



Kuva 11-8. Pituusleikkaus B-B' (Kuva 11-6) lävistäen ottoaluetta VE2. Leikkauksen kulku on karkeasti kohti Siikaniemenkallion huippua. Alenemakartio on suurin tässä kohtaa, yltyen noin 75 m louhosseinästä. Etäisyys pohjavesialueen rajaan on noin 500 m. Pohjavesialue on toisen pienvaluma-alueen puolella. Kuvassa on esitetty arvioitu pohjavesipinta havaintoputkien syvyyystiedon ja topografian perusteella (noin 1 m maanpinnasta).

Poistettavan veden määrä vaihtelee vuodenajan ja sadannan vaihtelun mukaan. Noin 10 m syvän ja 300–600 m pitkän louhoksen tapauksessa vuotoveden määrä voi olla enintään joitakin litroja minuutissa, enintään 10–20 L/min (noin 15–50 m<sup>3</sup>/d) mikäli kallio on seinämällä hyvin rikkonaista. Pohjaveden pinta alenee nykytilaan verrattuna louhosseinällä louhoksen pohjan tason lähelle, ja seinästä etäännyttäessä muodostuu vaikutusalue eli alenemakartio, jonka etäisyys louhosseinästä on enintään joitakin kymmeniä metrejä (ks. Kuva 11-6).

Vuotavan veden määrä ja vaikutusalueen etäisyys seinämästä riippuu kallion vedenjohtavuudesta. Vedenjohtavuus riippuu kallion rakoilun tiheydestä ja rakogeometriasta, ja myös ruhjeisuudesta, mikäli ottamisalueella esiintyy jatkuvampia ruhjeita. Vuotoveden määrää voidaan seurata pumppausmäärien perusteella. Kallion vedenjohtavuutta on mahdollista määrittää etukäteen porarei'issä tehtävillä mittauksilla, joiden perusteella on mahdollista laskea arvio vuotovesimäärästä. Vaikutusalueen laajuuden kehittymistä voidaan seurata pohjavesiputkista, mittaamalla pinnankorkeuksia toiminnan aikana.

Varsinaista ottotoiminnan aikaista vesienkäsittelyä varten laaditaan suunnitelma vesienohjauksesta ja käsittelystä (mm. laskeutusaltaiden mitoitus). Louhosvesien purkuojien sijainnit sovitaan tuulivoimaloiden kuivatussuunnitelmiin.

Louhoksen aiheuttama pohjaveden pinnan alentuminen ei louhoksen pienen koon ja suuren etäisyyden vuoksi vaikuta pohjavesialueen veden muodostumiseen tai pohjaveden korkeusasemaan. Pinnan alentuminen muuttaa nyt vallitsevia kalliopohjaveden virtaussuuntia kohti louhosta sen välittömässä läheisyydessä. Pintakalliolla tyypillisesti esiintyvä rikkonaisuus voi vaikuttaa veden virtaukseen, samoin mahdollisesti ottamisalueella esiintyvä paikallinen ruheisuus. Etäisyyden vuoksi näillä ei todennäköisesti ole vaikutusta pohjavesialueen vedenpinnan tasoon.

Pääosa louhosten alueesta ja pohjavesialueista näyttää korkeusmallin perusteella sijoituvan keskenään eri pienvaluma-alueille. Mahdollinen vaikutusmekanismi pohjaveden määrän osalta voisi syntyä vain, mikäli ottamisalueen pinta-ala vähentäisi pohjavesialueelle muodostuvan veden määrää. Ottamisalueet ja niiden vaikutusalueet eivät sijaitse pohjavesialueella syntyvän pohjaveden muodostumisalueella, etäisyydet kyseisille alueille ovat useita satoja metrejä.

Maa- ja kiviainesten varastoalueiden korkeusasema nousee nykytilaan verrattuna. Tämä aiheuttaa jonkin verran veden virtaussuuntien muuttumista pois päin varastoalueilta. Suuren etäisyyden ja eri valuma-alueen vuoksi veden virtaus ja liukoisten aineiden kulkeutuminen pohjavesialueelle saakka kalliorikkonaisuutta tai ruheita pitkin ei ole todennäköistä. Louhinnan kohteena olevissa kivilajeissa ei esiinny liukoisia haitta-aineita.

### 11.3.3 Toiminnan jälkeiset vaikutukset

Louhosten ja luonnonkivilouhimoiden jälkihoidossa korostuvat turvallisuustekijät. Seinämät ja rinteet eivät saa aiheuttaa vaaraa, esimerkiksi hallitsematonta lohcareiden putoamista, ottamisen aikana eikä ottamisen päätyttyäkään. Lisäksi putoamisvaaran välttämiseksi tulee asiattomien henkilöiden pääsy ottamisalueen jyrkille rinteille estää. Pohjaveden suojeluun liittyvät jälkihoitotoimet eivät ole yleensä yhtä merkittävässä asemassa louhoksilla ja etenkin louhimoilla kuin soran ottamisalueilla, sillä ne sijaitsevat harvemmin vedenhankinnan kannalta tärkeillä alueilla (Ympäristöministeriö 2020).

Toiminnan jälkeen louhosalue jälkihoidetaan (siistiminen, muotoilu/maisemointi, kasvitus) lupamääräysten / ympäristöhallinnon ajantasaisen ohjeistuksen mukaisesti. Mikäli louhoksen tai louhimon jälkikäyttönä on metsätalous, edellyttää metsittäminen kasvu-alustaksi riittävää pohjamaata ja sen lisäksi ravinteikasta pintamaata. Näillä toimilla alueesta voi tulla jopa runsaspuustoisempi kuin alkuperäinen kalliomäki, jolla on voinut kasvaa vain kitukasvuista männikköä. Louhoksilla ja louhimoilla pohjamaaksi soveltuvat alueelle mahdollisesti jääneet ylijäämämassat. Näitä irtomaita on usein vähän. Metsätaloustaloustalouteen päätyvälle ottamisalueelle joudutaan yleensä tuomaan irtomaita myös ottamisalueen ulkopuolelta. Pinta- ja pohjamaan kerrospaksuuden tulisi olla yhteensä vähintään puoli metriä. Louhimoille suositus puulajeiksi on mänty, kuusi ja koivu (yhteensä 3 000 kpl/ha) sekä hajapuina tai ryhmissä pihlaja, haapa ja harmaaleppä (Ympäristöministeriö 2020).

## 11.4 Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia alueen muiden hankkeiden osalta ei ole.

## 11.5 Vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, joten vaikutuksia maaperään, kallioperään ja pohjaveteen ei ole.

Vaihtoehdossa VE1 hankealue rajoittuu Koivikonperän pohjavesialueeseen, mutta ottoalue sijoittuu hieman kauemmas. Etäisyys ottoalueelta vedenottamoon on myös vaihtoehtoa VE2 hieman lyhyempi. Kallioperäaineiston perusteella VE1 mukaiselle

ottoalueelle sijoittuu luode-kaakko-suuntainen ruhje. Voisi arvioida, että vaikutukset voisivat olla pohjavesialueelle vaihtoehdossa VE1 hieman suuremmat kuin vaihtoehdossa VE2. Vaihtoehdossa VE3 toteutettaisiin molemmat alueet eli vaikutukset olisivat luonnollisesti myös pohjaveden osalta em. vaihtoehtoja hieman suuremmat. Joka tapauksessa vaikutusten arvioidaan olevan kaikissa vaihtoehdoissa pohjavesialueelle vähäisiä tai niitä ei ole todettavissa. Koivikonperän vedenottamo sijaitsee muodostuman lounaisosalla ja se saa vetensä kallion päällä olevasta maakerroksesta.

## 11.6 Arvioinnin epävarmuudet

Kallioperän rikkonaisuustiedossa on tiettyä epävarmuutta, samoin louhokseen mahdollisesti suotautuvan pohjaveden määrässä. Ne eivät kuitenkaan aiheuta merkittävää epävarmuutta tähän arvioon. Kallion vedenjohtavuutta ei ole mitattu, joten arviona on käytetty vedenjohtavuuden mahdollista ylärajaa ehyen pintakallion osalta.

## 11.7 Vaikutusten lieventäminen

Maaperään ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten lieventämisen mahdollisuudet ovat hankkeen luonteen takia vähäiset (kiviainesten otto).

Pohjaveden laatuun tai määrään kohdistuvien haittojen ehkäisemisessä ja lieventämisessä ovat avainasemassa: asiantunteva riskikohteiden tunnistaminen, rakentamisen suunnittelu ja rakennusmenetelmien valinta, työn toteutuksen, suunnitelmien ja ohjeiden noudattamisen valvonta sekä vaikutusten seuranta.

Rakentamisen ja toiminnan aikana työmaalla varaudutaan etukäteen mahdollisiin polttoainevuotoihin. Riskeihin varaudutaan ohjeistamalla toimintatapoja etukäteen sekä varuamalla työmaalle imeytysmateriaaleja ja ensitorjuntavälineitä.

# 12 PINTAVEDET

### YHTEENVETO

#### Nykytila

- Hankealueella ei sijaitse järviä tai lampia, ja alue on kallioalueita lukuun ottamatta kattavasti ojitettu.
- Savalojan ja metsäojien vedenlaatu oli ravinteikasta ja kokonaistyyppi- ja kokonaisfosforipitoisuudet olivat koholla.

#### Vaikutukset

- Louhostoiminnan suurimmat vaikutukset Savalojan vesistöön arvioidaan olevan kiintoaineen ja räjähdysaineesta peräisin olevan typen lisääntynyt kuormitus.
- Vaikutukset kohdistuisivat voimakkaimmin Savalojaan, johon louhosvedet johdetaan. Vaikutukset Pyhäjokeen ovat pienemmät.
- Kuormitustietojen perusteella arvioituna, vaikutukset Savalojan vedenlaatuun ja vesiekologiaan arvioidaan olevan vähäisen kielteinen. Pyhäjokeen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan olevan vähäisemmät.
- VE3:ssa kuormitus vesistöihin jatkuu pitempään kuin VE1:ssä tai VE2:ssa, mutta vuosittainen kuormitus arvioidaan olevan samaa tasoa. Johtuen pitempiaikaisesta kuormituksesta, VE3:ssa vaikutusten merkittävyys arvioidaan olevan kohtalaisen kielteinen Savalojassa. Pyhäjokeen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan olevan vähäisemmät.

| Pintavedet                      | Nollavaihtoehto (VE0) | Vaihtoehto 1 (VE1) | Vaihtoehto 2 (VE2) | Vaihtoehto 3 (VE3) |
|---------------------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| <b>Vaikutusten merkittävyys</b> | Suuri +++             | Suuri +++          | Suuri +++          | Suuri +++          |
|                                 | Kohtalainen ++        | Kohtalainen ++     | Kohtalainen ++     | Kohtalainen ++     |
|                                 | Vähäinen +            | Vähäinen +         | Vähäinen +         | Vähäinen +         |
|                                 | Ei vaikutusta         | Ei vaikutusta      | Ei vaikutusta      | Ei vaikutusta      |
|                                 | Vähäinen -            | Vähäinen -         | Vähäinen -         | Vähäinen -         |
|                                 | Kohtalainen --        | Kohtalainen --     | Kohtalainen --     | Kohtalainen --     |
|                                 | Suuri ---             | Suuri ---          | Suuri ---          | Suuri ---          |

## 12.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Vesien määrä- ja laatuarviot perustuvat hankkeen suunnittelutietoihin, alueelta saatavilla olevaan tarkkailutietoon sekä vastaavista toteutuneista hankkeista saatuihin tietoihin.

Hankealueelta ei ole saatavissa ajantasaista pintavesien laatutietoa ja sen vuoksi ennen YVA-selostuksen laatimista vesinäytteitä on otettu hankealueen läheisistä pintavesistä. Näytteet on otettu kolme kertaa kesän ja syksyn 2021 aikana kahdesta pisteestä Savalojasta hankealueen ylä- ja alapuolelta sekä kolmesta pisteestä hankealueelta ja sen lähiympäristöstä (ks. Kuva 12-1). Pisteet sijoitettiin hankealueelle ja sen ympäristöön siten, että näytteitä saadaan eri suuntiin laskevista ojista. Pintavesitarkkailun näytteistä määritettiin happipitoisuus ja -kylläisyys, pH, kiintoaine, DOC, sameus, COD<sub>Mn</sub>, väri, sähkönjohtavuus, kokonaisravinteet, epäorgaaniset ravinteet, rauta, kalsium, sulfaatti ja kloridi. Lisäksi määritettiin nikkeli, kadmium, elohopea ja lyijy suodatetuista näytteistä.

Hankealueen virtaamaan kohdistuvat muutokset on arvioitu hankkeen suunnittelutietojen ja Suomen ympäristökeskuksen vesistömallijärjestelmän tietojen pohjalta, eikä varsinaisia virtaaman mittauksia ole suoritettu. Tässä YVA-selostuksessa esitetään tarkennetut tiedot vaikutusalueen vedenlaadusta, vesiekologiasta sekä kalastosta ja kalastuksesta olemassa oleviin selvityksiin ja vedenlaadun lisätarkkailuun pohjautuen. Louhosalueelta toimintavaiheessa lähtevä kuormitus on esitetty tärkeimpien kuormittavien aineiden (kiintoaine ja ravinteet) osalta. Kyseessä on uusi toiminta, joten tyyppikuormitus on arvioitu käytettävän räjähdysainemäärän perusteella. Kiintoaineen kuormitus on arvioitu vastaavien hankkeiden ominaiskuormitustietojen perusteella. Kuormitustiedon avulla on arvioitu vesistövaikutukset Savalojassa ja sen laskussa Pyhäjokeen sanallisesti ja laimennuslaskennan avulla. Tulosten perusteella on arvioitu hankealueelta tulevien vesien vaikutuksia alapuolisten vesistöjen, vesiliöstöön sekä kalastuksen ja muuhun vesistöjen virkistyskäyttöön toimintavaiheessa. Lisäksi arvioinnissa huomioidaan rakentamisvaiheen ja toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset. Lisäksi tässä YVA-selostuksessa arvioidaan hankkeen vaikutuksia vesimuodostumien ekologiseen ja kemialliseen tilaan sekä vesienhoidon tilatavoitteiden saavuttamiseen.

## 12.2 Nykytila

Hankealue sijoittuu Pyhäjoen valuma-alueelle (54), tarkemmin Savalojan valuma-alueelle (54.035). Alueen vedet kulkeutuvat pienempiä ojia pitkin Savalojaan ja edelleen Pyhäjokeen noin seitsemän kilometriä Haapajärven (Kirkkojärven) yläpuolella. Hankealueella ei sijaitse järviä tai lampia, ja alue on kallioalueita lukuun ottamatta kattavasti ojitettu. Savalojan keskivirtaama oli Suomen ympäristökeskuksen (2021b) mallinnuksen mukaan keskimäärin 0,61 m<sup>3</sup>/s vuosina 2010–2020. WSFS-Vemala-mallin mukaan valuma-alueen kokonaiskuormitus oli jaksolla 2013–2020 keskimäärin 29 tonnia typpeä, 1,5 tonnia fosforia ja 284 tonnia kiintoainetta vuodessa. Valuma-alueella ei ole lainkaan pistekuormitusta ja kuormitus koostuu lähes täysin luonnonhuuhtoumasta ja maa- ja metsätalouden hajakuormituksesta.

Hankealueelta ei ollut tietoa vedenlaadusta, joten YVA-selostusta varten hankealueelta on otettu vesinäytteitä pintavesistä hankealueelta ja sen lähialueelta ja Savalojasta (Kuva 12-1, Taulukko 12-1). Lisäksi Pyhäjoesta on vedenlaadun tarkkailutuloksia useasta paikasta.

Savalojan vedenlaatu oli ravinteikasta ja kokonaistyyppi- ja kokonaisfosforipitoisuudet olivat koholla. Vesi oli selvästi humuspitoista ja COD- ja väriarvot olivat selvästi koholla. Savalojan pH oli kesällä hyvällä tasolla, mutta lokakuun näytteessä pH oli laskenut lähelle viittä. Sähkönjohtavuus ja sulfaattipitoisuus olivat normaalilla tasolla, eivätkä näin ollen indikoineet happaman sulfaattimaan vaikutusta alueella (liite 4). Savalojan vedenlaatuun vaikuttaa selvästi valuma-alueella tehty voimakas turvemaiden ojitus, jonka seurauksena vesi on runsashumuksista. Happipitoisuus ja hapen kyllästysprosentti oli Savalojan kesäkuun näytteessä epätavallisen pientä. Myös ojissa happipitoisuus oli pientä kesäkuun näytteissä, vaikkakin ojissa ja Savalojassa oli virtaavaa vettä.

Hankealueen läheisissä metsäojista pyrittiin saamaan edustavat näytteet, vaikkakin kesäkuun näytteenottokierroksella veden määrä metsäojissa oli vähäistä. Myös metsäojissa vesi oli ravinteikasta ja humuspitoista. Metsäojien veden pH oli alhainen, ollen joka näytteessä alle viiden. Myöskään metsäojissa sähkönjohtavuus tai sulfaattipitoisuus eivät indikoineet happaman sulfaattimaan vaikutusta alueella. Veden alhainen pH on todennäköisesti seurausta humuspitoisesta vedestä.

*Taulukko 12-1. Vedenlaatu Savalojassa ja hankealueen läheisissä metsäojissa kesäkuussa ja lokakuussa 2021.*

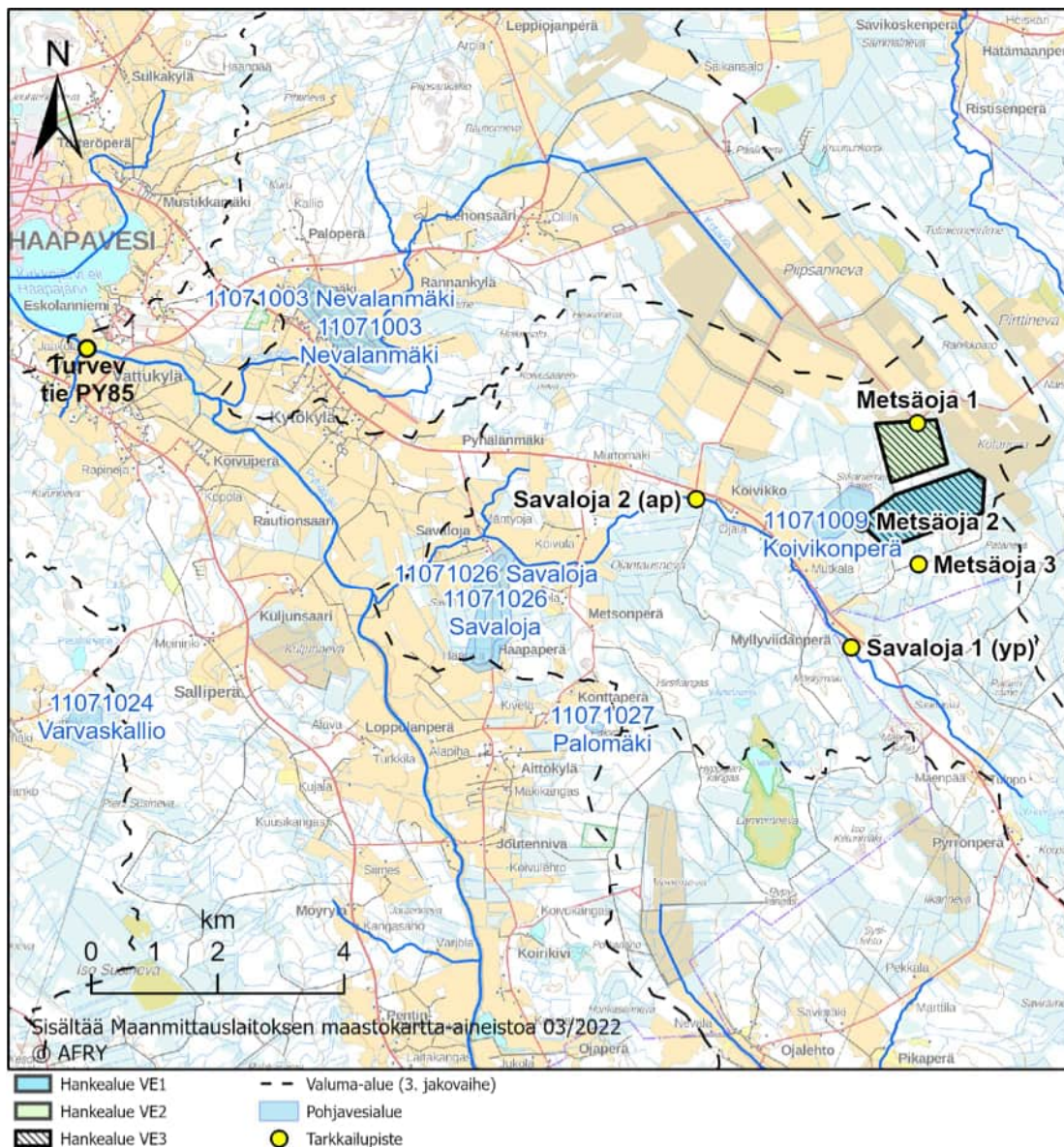
| Paikka     | pvm        | Happi | Hapen kyl-läs-tys-% | pH  | Kiin-toaine | DOC  | Sa-meus | COD (Mn) | Väri    | Säh-kön-johta-vuus |
|------------|------------|-------|---------------------|-----|-------------|------|---------|----------|---------|--------------------|
|            |            | mg/l  | %                   |     | mg/l        | mg/l | FNU     | mg/l     | mg Pt/l | mS/m               |
| Savaloja 1 | 21.6.2021  | 1,3   | 13                  | 6,8 | 4,6         | 37   | 7,7     | 52       | 450     | 4,7                |
| Savaloja 1 | 29.10.2021 | 9,9   | 75                  | 5,2 | 4,8         | 48   | 3,3     | 62       | 400     | 3,6                |
| Savaloja 2 | 21.6.2021  | 2,4   | 25                  | 6,5 | 12          | 33   | 11      | 45       | 350     | 3,8                |
| Savaloja 2 | 29.10.2021 | 9,8   | 74                  | 5,1 | 5,4         | 46   | 6       | 59       | 360     | 3,7                |
| Metsäoja 1 | 21.6.2021  | 3,2   | 33                  | 5,8 | 5,2         | 35   | 4,6     | 49       | 35      | 2,6                |
| Metsäoja 1 | 29.10.2021 | 9,7   | 75                  | 4,5 | 2,4         | 48   | 2,1     | 62       | 400     | 3,2                |
| Metsäoja 2 | 21.6.2021  | 0,8   | 8                   | 4,7 | 2,6         | 35   | 6,9     | 50       | 35      | 2,7                |
| Metsäoja 2 | 29.10.2021 | 9,2   | 70                  | 4,1 | 1           | 50   | 2,8     | 66       | 400     | 4,7                |
| Metsäoja 3 | 29.10.2021 | 8,7   | 67                  | 4,8 | <1,0        | 37   | 2,4     | 46       | 260     | 2,7                |

Taulukko 12-2. Vedenlaatu Savalojassa ja hankealueen läheisissä metsäojissa kesäkuussa ja lokakuussa 2021.

| Paikka     | pvm        | Koko-<br>naisfos-<br>fori<br>µg P/l | Kokonais-<br>typpi<br>µg N/l | Ammonium-<br>typpi, NH4-<br>N<br>µg N/l | NO2-<br>N+NO3-N<br>µg/l | Fosfaattifosfori<br>µg P/l |
|------------|------------|-------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------|----------------------------|
| Savaloja 1 | 21.6.2021  | 66                                  | 960                          | 29                                      | 35                      | 21                         |
| Savaloja 1 | 29.10.2021 | 35                                  | 1200                         | 50                                      | 190                     | 11                         |
| Savaloja 2 | 21.6.2021  | 41                                  | 810                          | 37                                      | 72                      | 26                         |
| Savaloja 2 | 29.10.2021 | 32                                  | 1200                         | 38                                      | 380                     | 14                         |
| Metsäoja 1 | 21.6.2021  | 31                                  | 730                          | 16                                      | 18                      | 13                         |
| Metsäoja 1 | 29.10.2021 | 29                                  | 380                          | 47                                      | 55                      | 5.9                        |
| Metsäoja 2 | 21.6.2021  | 21                                  | 620                          | 9.8                                     | <5.0                    | 11                         |
| Metsäoja 2 | 29.10.2021 | 28                                  | 520                          | 22                                      | 35                      | 13                         |
| Metsäoja 3 | 29.10.2021 | 55                                  | 380                          | 16                                      | <5.0                    | 39                         |

Pyhäjoen yhteistarkkailuun kuuluvat pohjaeläin-, piilevä- ja kasviplanktontarkkailu. Lähimmät pohjaeläinten näytteenottopisteet sijaitsevat joen pääuomassa Kärsämäellä ja Kirkkojärvässä, eikä Savalojasta ole otettu näytteitä. Lähin piilevätarkkailupiste on Kärsämäellä. Savalojassa ei karttatarkastelun perusteella ole pohjaeläin- tai piilevä-näytteenottoon soveltuvia alueita. Lähin kasviplanktonin tarkkailupiste on Kirkkojärvässä, eikä hankealueella ole lampia tai järviä, joista näytteitä voisi ottaa. (Eurofins Ahma Oy 2020)

Pyhäjoen kalataloustarkkailu hankealueen lähistöllä koostuu Haapajärven alueen kalastuskirjanpidosta, Haapajärven ja Piipsanojan kalastustiedustelusta ja sähkökoekalastuksesta Piipsanojassa sekä joen pääuomassa Kärsämäellä ja Haapavedellä. (Eurofins Ahma Oy 2019) Savalojan alueella ei ole tehty kalataloustarkkailua ympäristöhallinnon avoimista järjestelmistä saatujen tietojen perusteella ja alueen arvioidaan olevan kalataloudellisesti vähämerkityksinen.

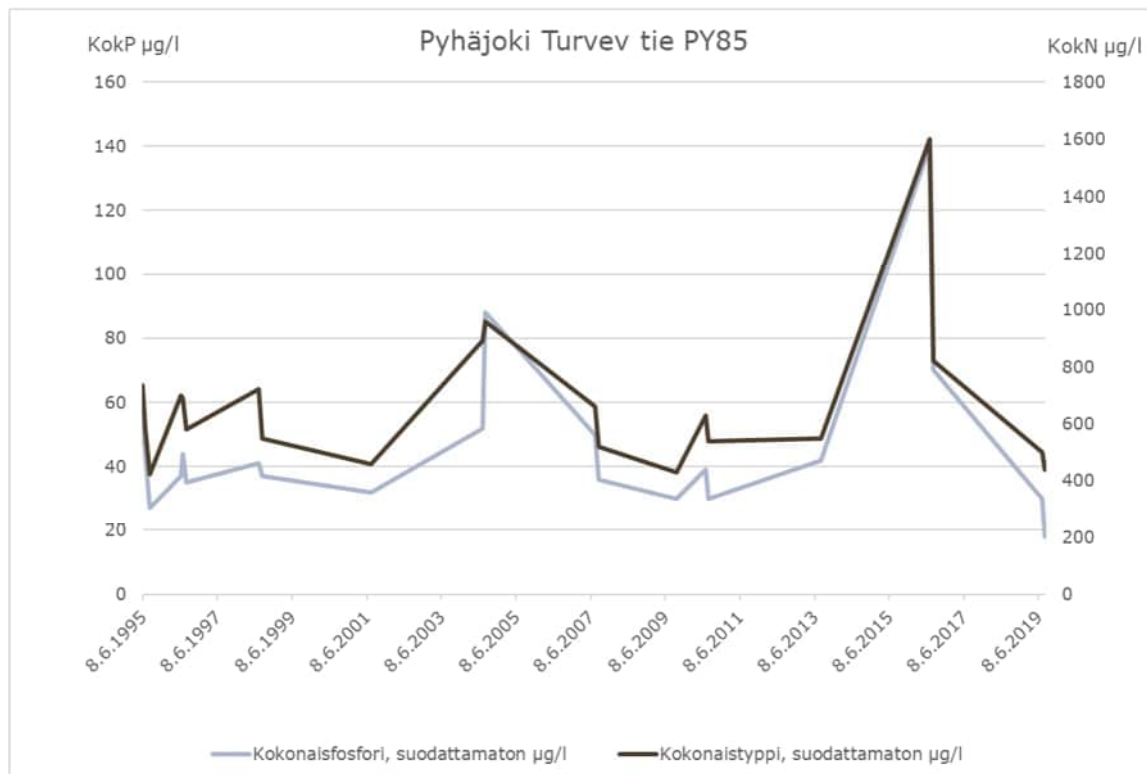


Kuva 12-1. Hankealueen sijainti 3. jakovaiheen valuma-alueella ja vedenlaadun tarkkailupisteet sekä lähimmät pohjavesialueet.

Hankealuetta lähinnä sijaitseva luokiteltu vesimuodostuma on Pyhäjoen ala- ja keskiosa, jonka ekologinen tila on vesienhoidon kolmannella kierroksella alustavasti määriteltä hyväksi. Biologisista muuttujista pohjaeläimet ja kalat on luokiteltu hyvään ekologiseen tilaan ja päälyllevät erinomaiseen ekologiseen tilaan Pyhäjoen ala- ja keskiosan vesimuodostumassa. Fysikaalis-kemiallisista muuttujista kokonaisfosfori ja -typpi on tyydyttävässä tilassa ja minimi pH erinomaisessa tilassa. Vesienhoidon tavoitteena on säilyttää vähintään hyvä tila muodostumassa. Vesimuodostuman kemiallinen tila on hyvää huonompi, sillä kaukokulkeutuvien ja hitaasti hajoavien bromattujen difenyylietterien ympäristölaatu normi ylittyy arvion mukaan koko Suomen alueella. (Suomen ympäristökeskus ja ELY-keskukset 2021b)

Pyhäjoen ala- ja keskiosalla kokonaisfosforipitoisuuksien vähennystarve on vesienhoidon kolmannella kaudella 30–50 % ja kokonaistypen vähennystarve <10 %. Kalankulku tulisi lisäksi edistää alueella ja Pyhäjoen vesistöalueelle on esitetty myös virtavesikunnostuksia. Rannikon läheisyydessä noin 100 metrin korkeuskäyrän alapuolella sijaitsevalla vyöhykkeellä happamien sulfaattimaiden esiintyminen on yleistä, ja niiden aiheuttama riski vesistöille tulee huomioida esimerkiksi kuivatushankkeissa. (Oulujoen-

Iijoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelma 2022–2027). Hankealueen alapuolisella tarkkailupisteellä Pyhäjoen vedenlaatu on ollut runsasravinteista (Taulukko 12-2)



Kuva 12-2. Hankealueen alapuolisen tarkkailupisteen Pyhäjoki Turvev tie PY85 veden kokonaisfosforin (KokP) ja kokonaistypen (KokN) pitoisuudet kesäkaudella vuosina 1995–2019.

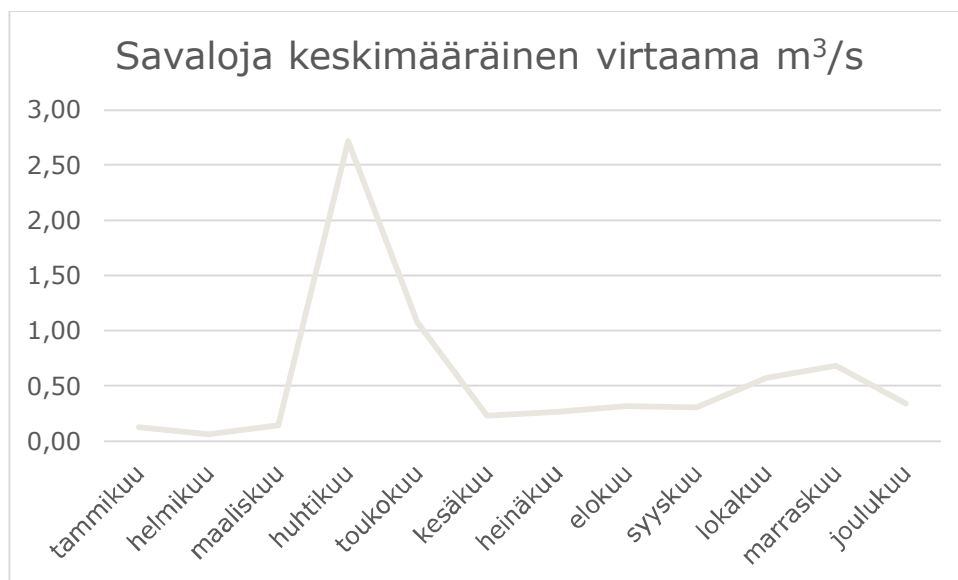
## 12.3 Vaikutusten arviointi

Vesistövaikutukset ovat arvioitu hankealueen läheisyydessä sijaitsevaan Savalojaan sekä Pyhäjokeen, johon Savaloja laskee. Savalojan veden virtaamasta tai laadusta ei ole ollut saatavilla tietoa etukäteen. YVA-hankkeen aikana Savalojasta on otettu vesinäytteitä vedenlaadun nykytilan selvittämistä varten. Savalojan veden virtaama on arvioitu käyttämällä ympäristöhalinnon Vemala-järjestelmää, josta on saatu mallinnettu päivittäinen virtaama Savalojasta. Virtaama on mallinnettu pisteelle, jossa Savaloja laskee Pyhäjokeen.

Louhinnasta muodostuva typpikuormitus on laskettu molemmille louhosvaihtoehdoille maksimilaaajuudessaan sekä vuosittain louhittavalle kiviainekselle. Laskennan kuvaus on esitetty liitteessä 1. Kiintoainekuormitus perustuu louhinnan ominaiskuormituslukuun 605 kg/ha/a, jota on käytetty aikaisemmissa louhinnan YVA-projekteissa Suomessa (Kotola ja Nurminen 2003). Kuormitukset on arvioitu vuositason, josta on laskettu laskennallinen päivittäinen kuormitus. Louhittavan kiviaineksen osalta laskennassa on oletettu, että puolet louhittavan kiviaineksen vapautuvasta typpikuormituksesta vapautuu louhosalueella. Mikäli louhittavaa kiviainesta varastoidaan suuria määriä louhosalueella, voi kiviaineksesta vapautua isompi määrä typpeä jo louhosalueella. Kiintoainekuormituksen laskennassa on oletettu, että kiintoaineen reduktio laskeutusalueella on 85 %.

Kuormituksen vaikutus Savalojaan ja Pyhäjokeen on arvioitu laimenemislaskelman avulla. Laimenemislaskelmalla on laskettu kuinka paljon kuormitus nostaa Savalojan ja Pyhäjoen kiintoaine- ja typpipitoisuuksia täysin sekoittuneena. Laimenemislaskelma on laskettu Savalojan ja Pyhäjoen kuukausittaisessa keskivirtaamatilanteessa (MQ), joista on laskettu keskimääräinen kuormituslisä. Näin ollen laskenta ottaa osaltaan huomioon talvikauden alivirtaamakuukaudet. Laskennassa on käytetty päivittäistä keskimääräistä kuormitusta. Todellisuudessa kuormitusmäärä vaihtelee vuoden aikana riippuen siitä,

kuinka paljon vettä purkautuu louhoksesta. Alivirtaamakautena louhosalueelta purkautuvan veden määrä on luonnollisesti pienempi ja kuormitus vähäisempää, kun taas lumen sulamisaikaan purkautuvan veden määrä on suurempi. Vesistömallijärjestelmän (Vemala) mallinnettujen virtaamien perusteella Savaljoessa virtaama on vähimmillään tammikuu-maaliskuun aikana (Kuva 12-3).



Kuva 12-3. Savaljoen mallinnettu (Vemala) keskimääräinen virtaama eri kuukausina (2000–2021).

### Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Toiminta aloitetaan poistamalla alueelta puusto, muu kasvusto ja pintamaat. Pintamaiden poiston seurauksena alueen hydrologia muuttuu ja läheisiin ojiin voi kulkeutua kiintoainetta työvaiheen aikana. Eri vaihtoehtoisissa rakentamisen aikaiset vaikutukset eroavat pinta-alojen mukaan ollen suurimmat VE3 ja pienimmät VE1:ssä. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ajatellaan kohdistuvat pääsääntöisesti lähimpiin ojiin. Rakentamisen aikaisilla vaikutuksilla ei ajatella olevan merkittävää vaikutusta Savaljoen tai Pyhäjoen vedenlaatuun tai ekologiseen tilaan.

### Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikana kiviaineksen louhinta tapahtuu räjäyttämällä suoritettavana pengerlouhintana. Louhintaan kuuluvat seuraavat vaiheet: irrotus (poraus + räjäytys), rikotus (ylisuurten kivien särkeminen) sekä louheen lastaus ja kuljetus. Kiviaines murskataan, seulotaan ja varastoidaan paikan päällä. Alueen ulkopuolisten pintavesien valuminen suoraan louhokseen estetään kaikissa hankevaihtoehtoisissa louhoksen ympärille tehtävillä suojavalleilla tai tarvittaessa reunaojilla. Louhosalueelle sateen ja lumen sulamisen seurauksena tulevat pintavedet johdetaan maastoon laskeutusaltaiden kautta, jolloin osa kiintoaineesta jää laskeutusaltaisiin. Ympäristöön johdettava vesi sisältää kiintoainetta sekä räjäytysainetta jäänyttä tyyppiä.

Taulukko 12-3. Laskennallinen typen ja kiintoaineen pitoisuuslisä keskivirtaamatilanteessa (MQ) Savalojassa ja Pyhäjoessa eri vaihtoehtoisissa.

|                               | VE1    | VE2        | VE3        |
|-------------------------------|--------|------------|------------|
| toiminnan kesto               | 2-4 v. | 2-4 v.     | 4-10 v.    |
| <b>Savaloja</b> pitoisuuslisä |        |            |            |
| NH4-N + NO3-N (µg/l)          | 108-54 | 110,8-55,3 | 109,3-43,8 |
| kiintoaine (mg/l)             | 0,83   | 0,95       | 1,78       |

**Pyhäjoki** pitoisuuslisä

|                                                |           |           |         |
|------------------------------------------------|-----------|-----------|---------|
| NH <sub>4</sub> -N + NO <sub>3</sub> -N (µg/l) | 1,59-0,79 | 1,63-0,81 | 1,6-0,7 |
| kiintoaine (mg/l)                              | 0,012     | 0,014     | 0,026   |

Riippuen toiminta-ajan kestosta, louhinta nostaa laskennallisesti keskivirtaamatilanteessa (MQ) Savalojan yhteenlaskettua ammonium (NH<sub>4</sub>-N) ja nitraattityppipitoisuutta (NO<sub>3</sub>-N) 54-108 µg/l VE1:ssä, 55,3-110,8 µg/l VE2:ssa ja 43,8-109,3 µg/l VE3:ssa (Taulukko 12-3). Pyhäjoessa vastaavasti louhinta eri vaihtoehtoisissa nostaa pitoisuuksia: 0,79-1,59 µg/l VE1:ssä, 0,81-1,63 µg/l VE2:ssa ja 0,7-1,6 µg/l VE3:ssa. Arviot ovat konservatiivisia sillä typpipitoisuus voi pienentyä matkalla tapahtuvan reduktion seurauksena. Alivirtaamatilanteessa talvella louhoksesta purkautuvan veden määrä on myös luonnollisesti vähäistä, jolloin kuormitusta ei oleteta syntyvän niin paljoa kuin sulan maan aikaan.

Kiintoainekuormitus nostaa laskennallisesti Savalojan kiintoainepitoisuutta keskivirtaamatilanteessa (MQ) 0,83 mg/l VE1, 0,95 mg/l VE2 ja 1,78 mg/l VE3. Pyhäjoessa kiintoainepitoisuuden laskennallinen kasvu on todella pientä.

Louhosalueelta poisjohdettava hulevesi ei vaikuta merkittävästi Savalojan veden määrään. Louhosalueelle vuotava pohjavesi johdetaan Savalojan suuntaan. Valuvan pohjaveden määrän ei arvioida vaikuttavan merkittävästi Savalojan virtaamaan ja sitä kautta Savalojan vesieliöstöön.

Typpipitoisuuden kasvu voi omalta osaltaan kasvattaa Savalojan perustuotantoa, mikäli vapaata fosforia on saatavilla. Varsinkin kesäaikaan typpipitoisuuden kasvu voi kiihdyttää typpipitoisten levien kasvua Savalojassa. Talviaikaan alivirtaamatilanteessa typpipitoisuudella ei ole niin suurta merkitystä vesistöjen ekologialle. Typpipitoisuuden nousulla arvioidaan olevan vähäinen kielteinen vaikutus Savalojan ekologiseen tilaan. Mitäustulosten perusteella Savalojan typpipitoisuus vaihtelee paljon vuodenaikojen mukaan ja laskennallinen pitoisuusnousu menee nykyisin Savalojassa havaitun vaihtelun rajoihin. Typpipitoisuuden nousu voi osaltaan vaikuttaa Savalojoessa esiintyvään piilevälevälajistoon. Mikäli Savalojan perustuotanto kiihtyy typpipitoisuuden seurauksena, voi se heijastua myös Savalojan pohjaeläinlajistoon. Savalojasta ei ole otettu piilevä- tai pohjaeläinnäytteitä eikä uoman ekologista tilaa ole luokiteltu ympäristöhallinnon toimesta. Typpipitoisuus laimenee edelleen Pyhäjoessa, eikä toiminnan typpikuormituksella arvioida olevan merkitystä Pyhäjoen ekologiseen tilaan minkään luokittelutekijän osalta.

Kiintoainepitoisuuden nousu Savalojoessa ja Pyhäjoessa on lievää, eikä kiintoainepitoisuuden nousulla arvioida olevan vaikutusta Savalojan tai Pyhäjoen eliöstön tilaan. Tehtyjen kartoitusten perusteella louhittavalla alueella ei oleteta esiintyvän happamia sulfaattimaita. Näin ollen maanpoiston ja louhinnan seurauksena ei oleteta tulevan happamia valumavesiä, joka voisi heikentää Savalojan tai Pyhäjoen ekologista tilaa.

### Toiminnan jälkeiset vaikutukset

Ottamistoiminnan päätyttyä ottamisalue siistitään ja kiviainesten käsittelyyn liittyvät toiminnot, kuten laitteistot, poistetaan. Siistimisen jälkeen ottamisalue maisemoidaan. Hankkeen kaikissa hankevaihtoehtoisissa alueen maisemoinnissa hyödynnetään ennen toiminnan aloittamista poistettuja pintamaita. Pintamateriaalia on mahdollista tuoda myös alueen ulkopuolelta, mikäli se on tarpeen. Pintamateriaalina käytetään vain puhtaita maa-aineksia, joista ei aiheudu pintavesien likaantumisvaaraa.

Toiminnan jälkeen louhimisesta aiheutuva typpi- ja kiintoainekuormitus loppuu vähitellen.

## 12.4 Yhteisvaikutukset

Pyhäjoen ja Savalojan valuma-alueella ei ole tiedossa muita tulossa olevia hankkeita jotka voisivat aiheuttaa yhteisvaikutuksia pintavesiin tämän hankkeen kanssa. Nykyinen vesistökuormitus valuma-alueilta on mukana vedenlaadun nykytilakuvauksessa ja tulee otetuksi huomioon vaikutusarvioinnissa. Näin ollen hankkeeseen ei arvioida liittyvän pintavesiin kohdistuvia yhteisvaikutuksia.

## 12.5 Vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehdossa VE0 hankkeesta ei aiheudu ylimääräistä kuormitusta alapuolisiin vesistöihin. Kuormitustietojen perusteella arvioituna, toteutuessaan hankkeesta arvioidaan aiheutuvan vähäisiä kielteisiä vesistövaikutuksia alapuoliseen Savalojaan VE1:ssä ja VE2:ssä. Pyhäjoessa vaikutukset ovat vähäisemmät. Vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 välillä ei ole merkittävää eroa vuosittaisissa kuormituksissa. Kuormituksen kesto on kuitenkin suurimmillaan VE3:ssä. Pitempiaikaisesta kuormituksesta johtuen, hankkeen vaihtoehdolla VE3 arvioidaan olevan kohtalainen kielteinen vaikutus Savalojaan.

Hankkeen ei arvioida vaarantavan Pyhäjoen ala- ja keskiosan hyvää ekologista tilaa yhdenkään luokittelutekijän osalta missään hankevaihtoehdossa (VE0, VE1, VE2, VE3). Hankkeen ei arvioida vaikuttavan vesienhoidon tilatavoitteiden saavuttamista missään hankevaihtoehdossa (VE0, VE1, VE2, VE3).

## 12.6 Arvioinnin epävarmuudet

Vaikutusalueen läheisistä vesistöjen vedenlaatutietoja on päivitetty YVA-vaiheen aikana ottamalla vesinäytteitä vesistöistä. Vesistöistä on otettu kuitenkin vain muutama vesinäyte, jolloin vedenlaadun mahdolliset vuodenaikaismuutokset jäävät huomioimatta. Pyhäjoesta on enemmän ja kattava vedenlaatutieto, joten Pyhäjoen vaikutusarviossa ei ole niin paljon epävarmuutta vedenlaadun osalta.

Yhtenä epävarmuutena on arviot hankkeen aiheuttamista kuormituksista. Kuormitukset ovat arvioitu laskennallisesti typen osalta ja kiintoaineen osalta ominaiskuormituslukua käyttäen. Todellisia kuormitusmääriä eri virtaamatilanteissa ei ole pystytty arvioimaan tässä vaiheessa suunnittelua, vaan päivittäinen kuormitus on arvioitu laskennallisesta vuosittaisesta kuormituksesta.

## 12.7 Vaikutusten lieventäminen

Vesistövaikutuksia voidaan lieventää johtamalla purettavat vedet asianmukaisten laskeutusaltaiden kautta. Lisäksi typpikuormitusta voidaan rajoittaa optimoimalla räjähdysaineen käyttöä. Koneiden ja säiliöiden mahdolliset vuodot voidaan ottaa huomioon ja varautua niihin asianmukaisesti. Betoniasemalla käytetyt vedet voidaan ottaa talteen ja mahdollisuuksien mukaan kierrättää takaisin tuotantoon, jolloin betoniasemalta ei tule kuormitusta ympäröiviin vesistöihin. Toiminnan aikaisella vesistötarkkailulla pystytään havainnoimaan todellisia kuormituksia vesistöihin. Tarkkailutulosten perusteella voidaan arvioida, täytyykö vesien hallintaa ja puhdistusta tehostaa.

## 13 ILMANLAATU

### YHTEENVETO

#### Nykytilanne

- Hankealueella ilmanlaadun arvioidaan olevan hyvä, koska lähiympäristössä ei ole merkittävää ilmapäästöjä aiheuttavaa toimintaa. Aikaisemmin alueella toiminut turvetuotanto on aiheuttanut pölypäästöjä, mutta turpeen nosto alueella on lopetettu vuonna 2019.

#### Vaikutukset

- Kiviainesten otossa pääasialliset ilmanlaatuvaikutukset ovat kiviaineksen irrotuksesta, murskauksesta, varastoinnista ja kuljettamisesta aiheutuvia pölypäästöjä.
- Pölypäästöjen määrät arvioitiin tässä GTK:n Minera-hankkeen lopuraportin pölykuormituskaavojen avulla. Pölypäästöjen leviämisen arvioitiin sijoittamalla arvioidut päästöt AERMOD-ilmanlaatumalliin, ja laskemalla mallin avulla päästöjen leviäminen ympäristöön.
- Mallitulosten mukaan merkittävimmät pölypitoisuudet keskittyvät louhosalueelle murskainten lähimaastoon, sekä murskeen kuljetukseen käytettävien teiden välittömään läheisyyteen (muutaman kymmenen metrin etäisyydelle teistä). Laskelmien mukaan päästöjä ei leviä loma-asutuksen tai vakituisen asutuksen alueille rajat tai ohjearvoja ylittävinä pitoisuuksina.

|                                 | Nollavaihtoehto (VE0) | Vaihtoehto 1 (VE1) | Vaihtoehto 2 (VE2) | Vaihtoehto 3 (VE3) |
|---------------------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|                                 | Suuri +++             | Suuri +++          | Suuri +++          | Suuri +++          |
|                                 | Kohtalainen ++        | Kohtalainen ++     | Kohtalainen ++     | Kohtalainen ++     |
|                                 | Vähäinen +            | Vähäinen +         | Vähäinen +         | Vähäinen +         |
| <b>Vaikutusten merkittävyys</b> | Ei vaikutusta         | Ei vaikutusta      | Ei vaikutusta      | Ei vaikutusta      |
|                                 | Vähäinen -            | Vähäinen -         | Vähäinen -         | Vähäinen -         |
|                                 | Kohtalainen --        | Kohtalainen --     | Kohtalainen --     | Kohtalainen --     |
|                                 | Suuri ---             | Suuri ---          | Suuri ---          | Suuri ---          |

### 13.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Hankkeessa aiheutuu ilmanlaatuun vaikuttavia päästöjä louhinnasta, kiviaineksen käsittelystä ja siirtelystä louhosalueella, sekä työkoneista ja liikenteestä.

Päästöt voidaan jakaa karkeasti eri lähteistä tuleviin pöly- ja hiukkaspäästöihin sekä kaasumaisiin päästöihin (esimerkiksi pakokaasupäästöt). Ilmanlaatuun kohdistuvat vaikutukset on tässä arvioitu pölyn osalta mallinnuksen avulla. Kaasumaisia päästöjä ei ole mallinnettu erikseen, sillä päästöt liittyvät pääasiassa kiviaineksen kuljetukseen, ovat lyhytaikaisia ja vaikutuksiltaan vähäisiä.

Pölypäästöjä aiheuttavat louhinta, louhitun materiaalin murskaus, lastaaminen ja purkamisen sekä kuljetus työkohteisiin. Lisäksi pölypäästöjä voi aiheutua työkoneiden liikenteestä louhosalueella.

Pölypäästöjen aiheuttamalle ilman pölypitoisuudelle on Suomessa määritetty raja-arvot ilmanlaatuasetuksessa. Ilman pölypitoisuutta on tässä arvioitu kahden suureen osalta: PM<sub>10</sub> pitoisuus mittaa hengitysteihin kulkeutuvien alle 10 µm läpimittaisten hiukkasten pitoisuutta ilmassa, yksikkönä µg/m<sup>3</sup>. TSP pitoisuus mittaa kaikkien leijuvien hiukkasten pitoisuutta, yksikkönä myös µg/m<sup>3</sup>. TSP pitoisuutta sanotaan myös kokonaisleijumaksi.

Hengitettävien hiukkasten (PM<sub>10</sub>) osalta keskimääräiselle vuosipitoisuudelle on määritetty yläraja 40 µg/m<sup>3</sup>, ja keskimääräiselle vuorokausipitoisuudelle yläraja 50 µg/m<sup>3</sup>. Vuoden aikana vuorokausipitoisuuden ylityksiä sallitaan kuitenkin enintään 35 kappaletta (~ 10 % vuorokausipitoisuuksista), mikäli siis ylityksiä on 36 kappaletta, on raja ylittynyt. Kokonaisleijumalle (TSP) ei ole määritelty raja-arvoa.

Raja-arvojen lisäksi ilman haitta-aineiden pitoisuuksille on määritelty ohjearvoja, joiden ylittyminen olisi pyrittävä estämään ennakolta. PM<sub>10</sub> pitoisuuksille on määritelty ohjearvo kuukauden toiseksi suurimmalle vuorokauden keskipitoisuudelle, joka ei saa ylittää arvoa 70 µg/m<sup>3</sup>. TSP pitoisuuden vuosikeskiarvon ylärajaksi on ohjeistettu 50 µg/m<sup>3</sup>, ja vuoden aikana vuorokausipitoisuuden 120 µg/m<sup>3</sup> ylittävien päivien lukumäärän ylärajan ohjearvo on 7 d (98. prosenttipiste) (ymparisto.fi, 2022).

Mallinnuksen avulla on arvioitu PM<sub>10</sub>-kokoluokan hiukkasten pitoisuus ja pölyn kokonaisleijuma eli TSP. Päästöjen määrät eri toiminnoista arvioitiin GTK:n Minera-hankkeen loppuraportin ilmanlaatua koskevan osion perusteella (Kauppila ym. 2013). Päästöjen leviäminen laskettiin AERMOD-mallilla, joka on ns. Gaussin leviämismallin perustuva ilmanlaatumalli. Kyseinen malli on US-EPA:n (United States Environmental Protection Agency) suosittelu ja se on julkisesti saatavilla mallin verkkosivuilta. Malli soveltuu hyvin paikallisten ilmanlaatupäästöjen leviämisen arviointiin ja sitä on käytetty Suomessa useissa kohteissa pölyn, savukaasujen ja hajujen leviämisen arviointiin. Laskelmat tehtiin kolmen vuoden aikajakson perusteella.

## 13.2 Nykytila

Hankealueella ilmanlaadun arvioidaan olevan hyvä, koska lähiympäristössä ei ole merkittävää ilmapäästöjä aiheuttavaa toimintaa. Aikaisemmin alueella toiminut turvetuotanto on aiheuttanut pölypäästöjä, mutta turpeen nosto alueella on lopetettu vuonna 2019. Turvetuotantoalueet on otettu osittain maatalouskäyttöön, josta aiheutuu jonkin verran peltotöihin ja liikenteeseen liittyviä pölypäästöjä.

## 13.3 Vaikutusten arviointi

### Rakentamisen ja toiminnan aikaiset vaikutukset

Ennen kiviainesoton aloittamista alueelta poistetaan pintamaat, ja murskausaseman ja varastojen alueet tasataan. Pintamaat ovat tyypillisesti kosteita, mistä johtuen pölyäminen on vähäistä. Työskentelyalueiden rakentamisen pölypäästöt vastaavat sijainniltaan toiminnanaikaisia päästöjä, mutta ovat suuruudeltaan pienempiä.

Päästöjen leviäminen on arvioitu mallinnuksen avulla kolmen vuoden jakson keskiarvona. Pölyn kuormituslähteet ja käytetyt kuormituskohtaiset laskentakavat alueelle kuormitustyyppin mukaan on esitetty taulukossa (Taulukko 13-1). Kuormitusarviointi perustuu MINERA-hankkeen eri lähteistä keräämiin menetelmiin (Kauppila et al. 2013).

Pölykuormitukset laskettiin eri vaihtoehdoille jatkuvana kuormituksena, ts. siten, että toiminta on käynnissä koko vuoden niin, että töitä tehtiin arkipäivinä kahdessa vuorossa. Pölypäästöille haettiin yläarviota, eli tavoitteena oli mallintaa pahin mahdollinen tilanne. Todelliset louhoksen toiminnasta aiheutuvat pölypäästöt ovat siten todennäköisesti pienempiä kuin tässä lasketut arvot. Esim. kuljetuksen pölypäästöjä vähentävät

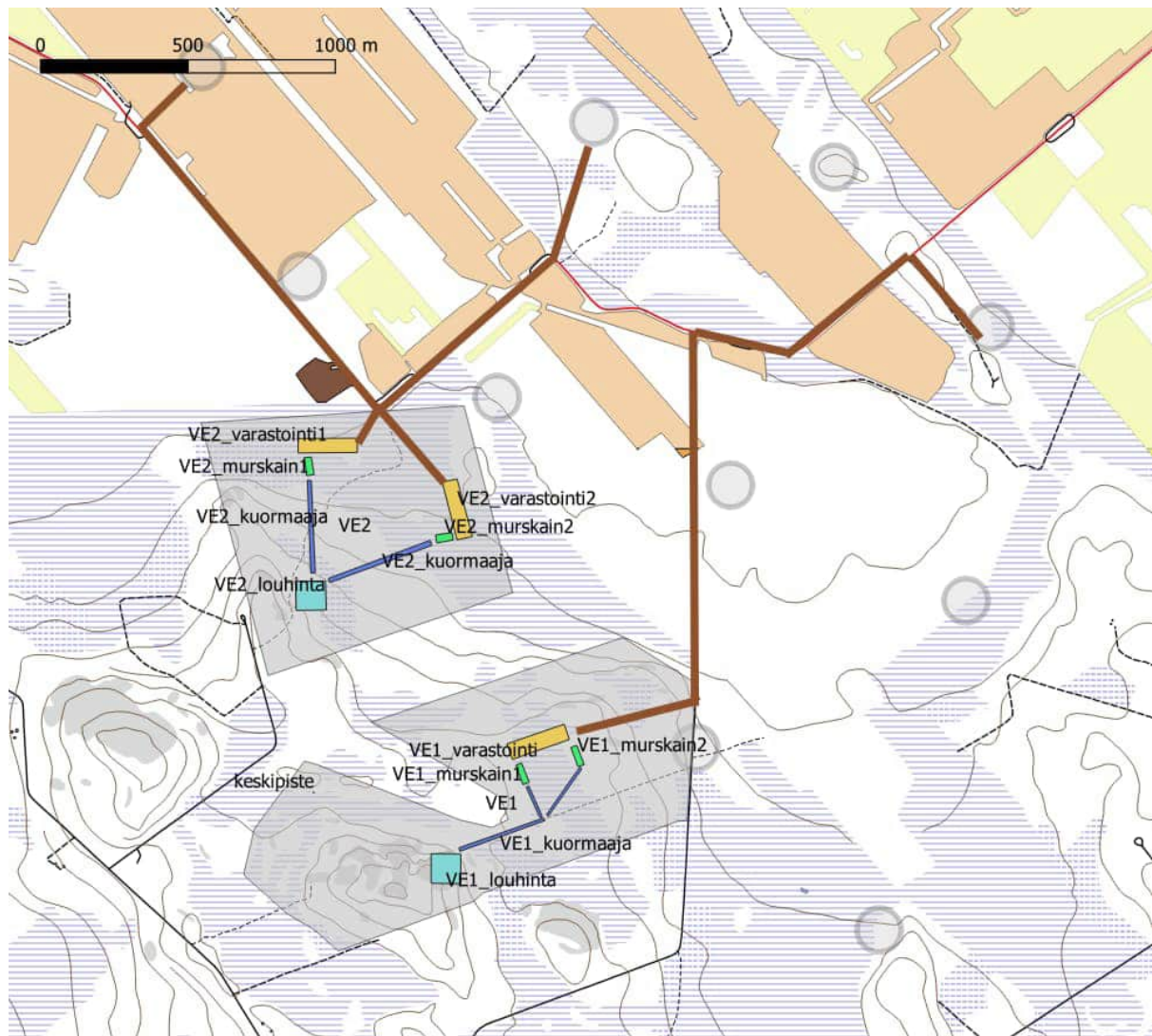
ainakin seuraavat tekijät: talviolosuhteet (vaikutus kuljetusten osalta jopa 95 % vähennys, De Beers, 2012) ja aktiiviset pölyntorjuntatoimenpiteet, kuten teiden kastelu.

Suurimmat pölykuormitukset alueella aiheutuvat murskauksesta, lastauksista ja kuljetuksista. MINERA-loppuraportissa (Kauppila et al. 2013) ei ole kovin selvästi huomioitu sateen vaikutusta kuljetusten pölypäästöihin. Sadepäivien vaikutus voidaan ottaa huomioon kuljetusten osalta EPA:n ohjeistuksen mukaisesti (EPA 2006) käyttämällä kuljetuksen aiheuttamalla pölypäästölle sadepäivien määrästä riippuvaa korjauskerrointa. Sadantapäivät otettiin tässä huomioon kuljetusten pölykuormituksessa siten, että kuljetuksen aiheuttama pölykuormitus kerrotaan sadantavähennyksellä  $(365-r)/365$ , missä  $r$  on niiden päivien lukumäärä, joina sadanta ylittää 0,5 mm/d. 2017 - 2019 jaksolle tällaisten sadepäivien lukumäärä oli 133 d/a, mistä saadaan korjauskertoimelle arvo 0,66.

Kokonaislouhintamäärä on arvioitu olevan 1 100 000 m<sup>3</sup> (krt), joka louhintaan kahden vuoden aikana. Tässä oletetaan louhinnan, murskauksen, välivaraston ja aineiden siirtämisen toimivan keskimäärin louhintaa vastaavalla teholla. Tuntia kohti tästä saadaan 370 tn/h. Kuormitukset ovat skenaariolla VE1 ja VE2 samoja. Kuormitusten sijainti näkyy alla kartassa (Kuva 13-1). Kuormitukset on esitetty taulukossa alla (Taulukko 13-1) yksikkönä kg/h, ja tieosuuksille kg/h kilometriä kohti.

*Taulukko 13-1. Kuormitusten laskentaperusteet eri toiminnoille, laskentakaavat Kauppila et.al (2013) mukaan, ellei muuta mainittu.*

| <b>Louhinta</b>                 |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poraus                          | PM <sub>10</sub> : 0.3 kg/räjäytysreikä (syvyys 15m)<br>TSP: 1.92 x PM <sub>10</sub> , porausteho 3 reikää/h<br>(Nykyään voidaan käyttää pölynpoistolla varustettua porauslaitteistoja, jolloin porauksen pölypäästö on lähellä nollaa)                              |
| Räjäytys                        | PM <sub>10</sub> : $0.52 * 344 * A^{0.8} / (M^{1.9} * D^{1.8})$ kg/räjäytys,<br>A=ala(m <sup>2</sup> ), M=kosteus %, D=räjäytysreikien syvyys (m)<br>TSP: 1.92 x PM <sub>10</sub>                                                                                    |
| Rikottaminen                    | ei huomiota, vähäiset päästöt                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Kiven/murskeen käsittely</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Kuormaus tai kippaus            | PM <sub>10</sub> : $K * 0.44 * 0.025$ kg/tn,<br>missä K lastausmäärä (tn)<br>TSP: $K * 0.025$ kg/tn                                                                                                                                                                  |
| Kuljetus kiviautolla            | PM <sub>10</sub> : $281,9 * 1,5 * (s/12)^{0.9} * (W * 0,368)^{0.45}$ g/km,<br>missä <b>W</b> on ajoneuvon paino (tn), ja <b>s</b> tien hienoainepitoisuus (%). Kastelu vähentää kuormitusta noin 75%.<br>TSP: $281,9 * 4,9 * (s/12)^{0.7} * (W * 0,368)^{0.45}$ g/km |
| Murskaus                        | PM <sub>10</sub> : 0,02 kg/t<br>TSP: 0,2 kg/t                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Kasat</b>                    |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Tuulen aiheuttama pölyäminen    | Ei huomioitu                                                                                                                                                                                                                                                         |



Kuva 13-1. Toimintojen sijoittelu vaihtoehdoilla VE1 ja VE2.

Taulukko 13-2. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 käytetyt eri toimintojen pölykuormitukset.

| Alue        |                                                                                                        | Teho     | PM10,<br>kg/h                                         | TSP<br>kg/h                                                                    |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Louhinta    | Poraus                                                                                                 | 1 pora   | 0,9 kg/h                                              | 1,7 kg/h                                                                       |
| Louhinta    | Räjätys (150 m2)                                                                                       | 1 x d    | 6 kg/kerta                                            | 12 kg/kerta                                                                    |
| Kuormaaja   | Rikotus                                                                                                | 370 tn/h | 0 kg/h                                                | 0 kg/h                                                                         |
| Kuormaaja   | Kuljetus murskaimelle (sadevähen-nyksellä)                                                             | 370 tn/h | 6,5 kg/h<br>(4,86 kg/h)                               | 25,0 kg/h<br>(18,75 kg/h)                                                      |
| Murskain    | Murskaus                                                                                               | 370 tn/h | 7,4 kg/h                                              | 74 kg/h                                                                        |
| Varastointi | Murskeen kasaus varastoon                                                                              | 370 tn/h | 4,1 kg/h                                              | 9,3 kg/h                                                                       |
| Varastointi | Murskeen kuorma                                                                                        | 370 tn/h | 4,1 kg/h                                              | 9,3 kg/h                                                                       |
| <b>Tiet</b> |                                                                                                        |          |                                                       |                                                                                |
| T1          | Kuljetus kohteeseen, 35t dumperi, matka keskimäärin 4 km yhteen suuntaan (suluissa sadevähen-nyksellä) | 25 km/h  | Meno 0,75 kg/km/ajo, paluu 0,47 kg/km/ajo keskim. 0,6 | Meno 2,9 kg/km/ajo, paluu 1,8 kg/km/ajo, keskim. 2,47 kg/km, yht. 24,9 kg/km/h |

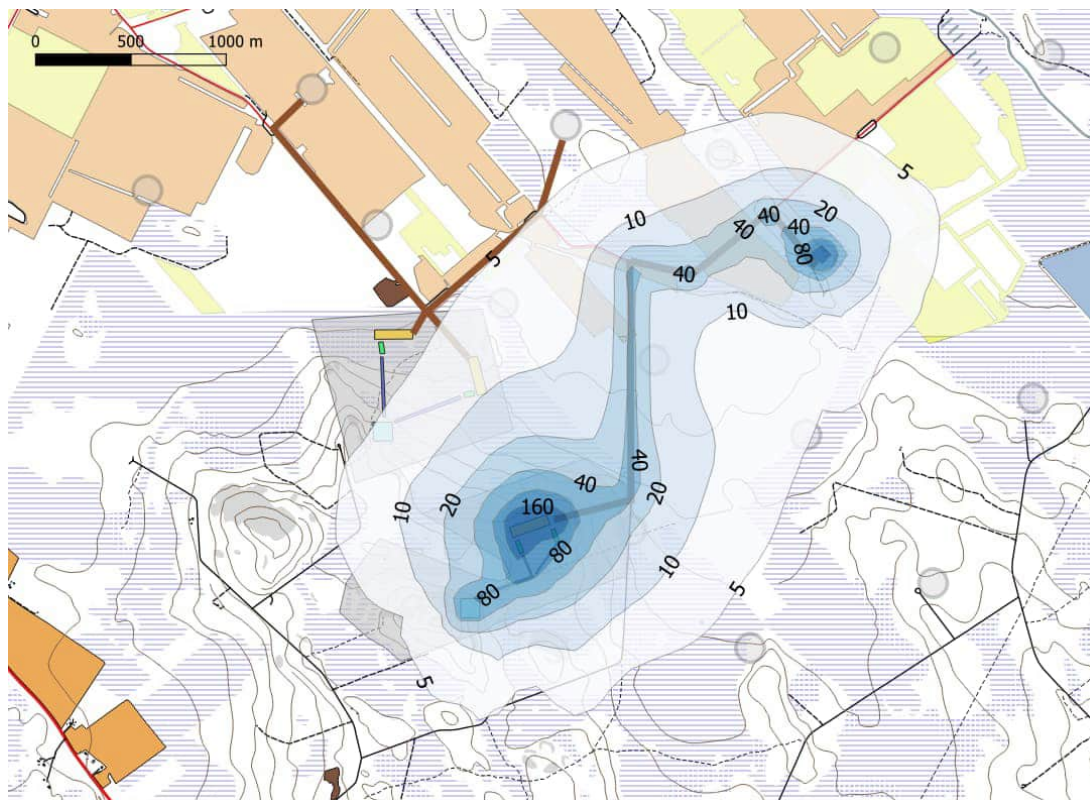
|    |                   |  |                                                |                |
|----|-------------------|--|------------------------------------------------|----------------|
|    |                   |  | kg/km, yht.<br>6,4 kg/km/h<br>(4,8<br>kg/km/h) | (18,7 kg/km/h) |
| T2 | Kippaus kohteessa |  | 4,1 kg/h                                       | 9,3 kg/h       |

### Vaihtoehto VE1

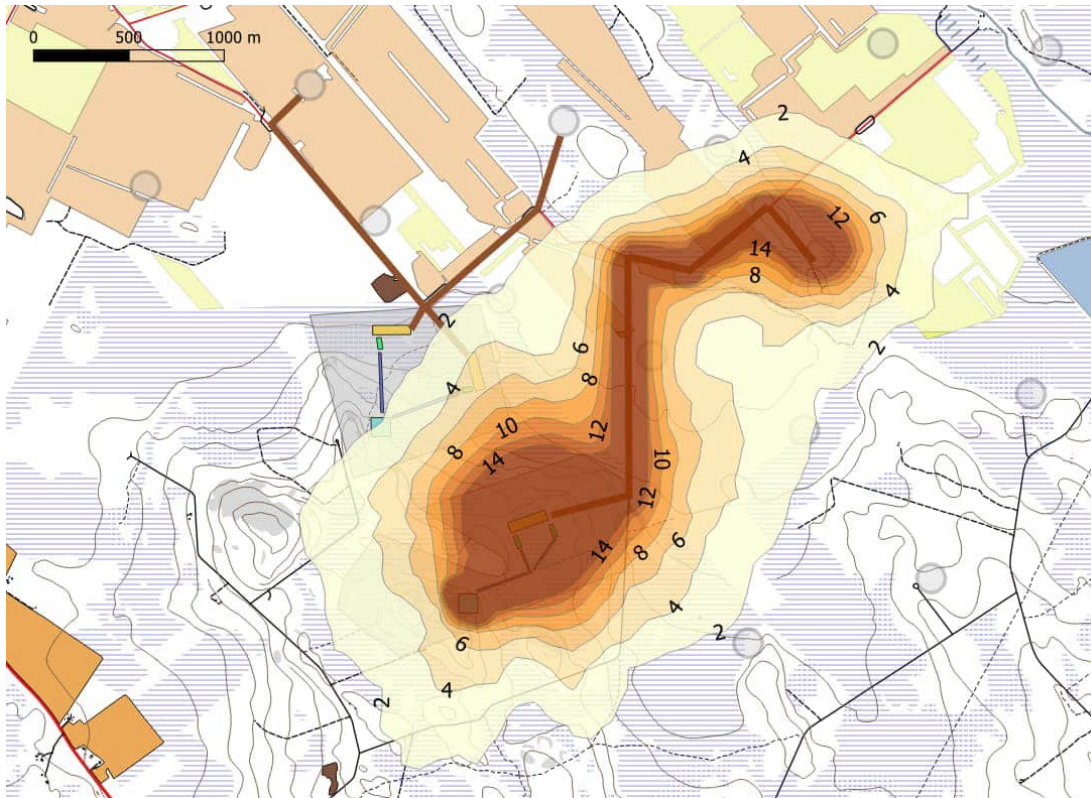
Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimalapaikoille (ts. rakennuskohteille) vievä liikenne on kuvattu sijaitsevan samassa pisteessä koko laskentajakson ajan. Muun kuin lähialueen osalta pitoisuudet kuvaavat siis PM10 ja TSP pitoisuuksia yhden rakennettavan kohteen lähellä silloin kun kyseistä kohdetta rakennetaan. Rakentamisen on arvioitu kestävän enintään kaksi viikkoa, minkä jälkeen rakentaminen siirtyy toiseen kohteeseen.

Vaihtoehtoon VE1 PM10 hiukkasten leviäminen on esitetty kuvissa alla vuosikeskipitoisuutena (Kuva 13-2) ja niiden päivien määränä, jona vuorokauden keskipitoisuus ylittää  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Kuva 13-3). Vuosikeskipitoisuus ei saisi ylittää  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pitoisuutta ja  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  keskipitoisuuden ylittävien päivien lukumäärän pitäisi jäädä alle 10 % kaikista päivistä.

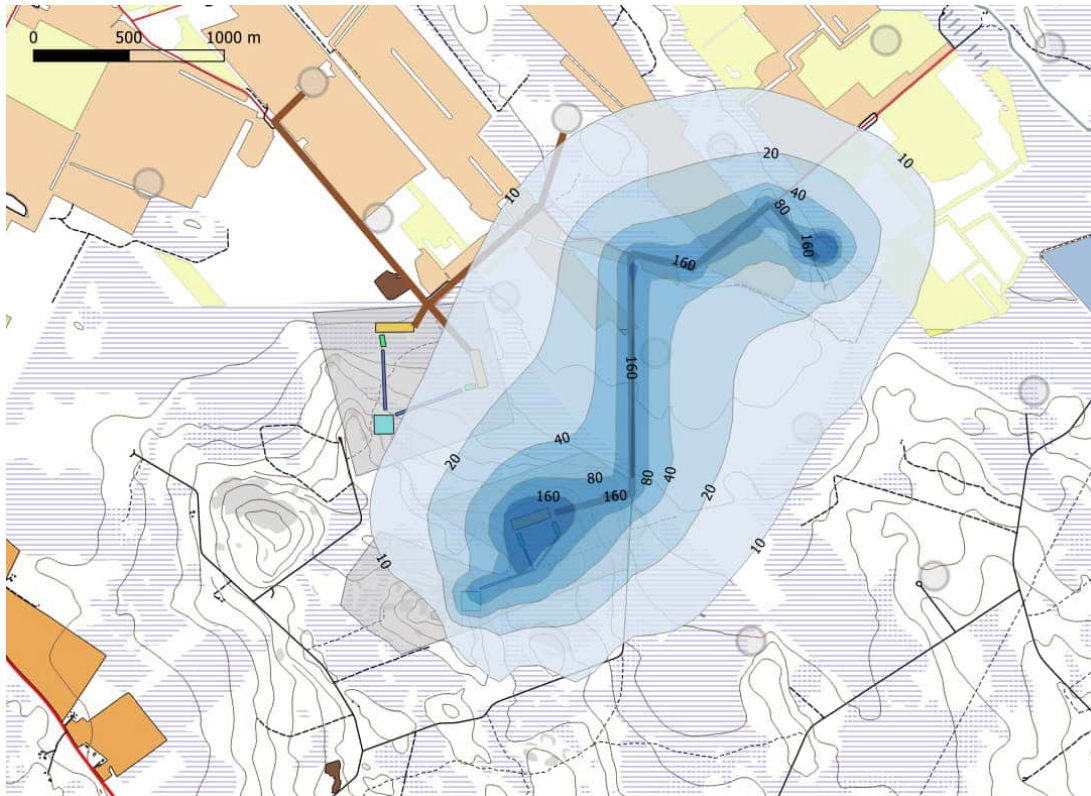
Vaihtoehtoon VE1 TSP hiukkasten leviäminen on esitetty kuvissa alla vuosikeskipitoisuutena (Kuva 13-4) ja niiden päivien määränä, jona vuorokauden keskipitoisuus ylittää  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Kuva 13-5). Vuosikeskipitoisuus ei saisi ylittää  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pitoisuutta ja  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  keskipitoisuuden ylittävien päivien lukumäärän pitäisi jäädä alle 7 päivää, eli 2 % kaikista päivistä.



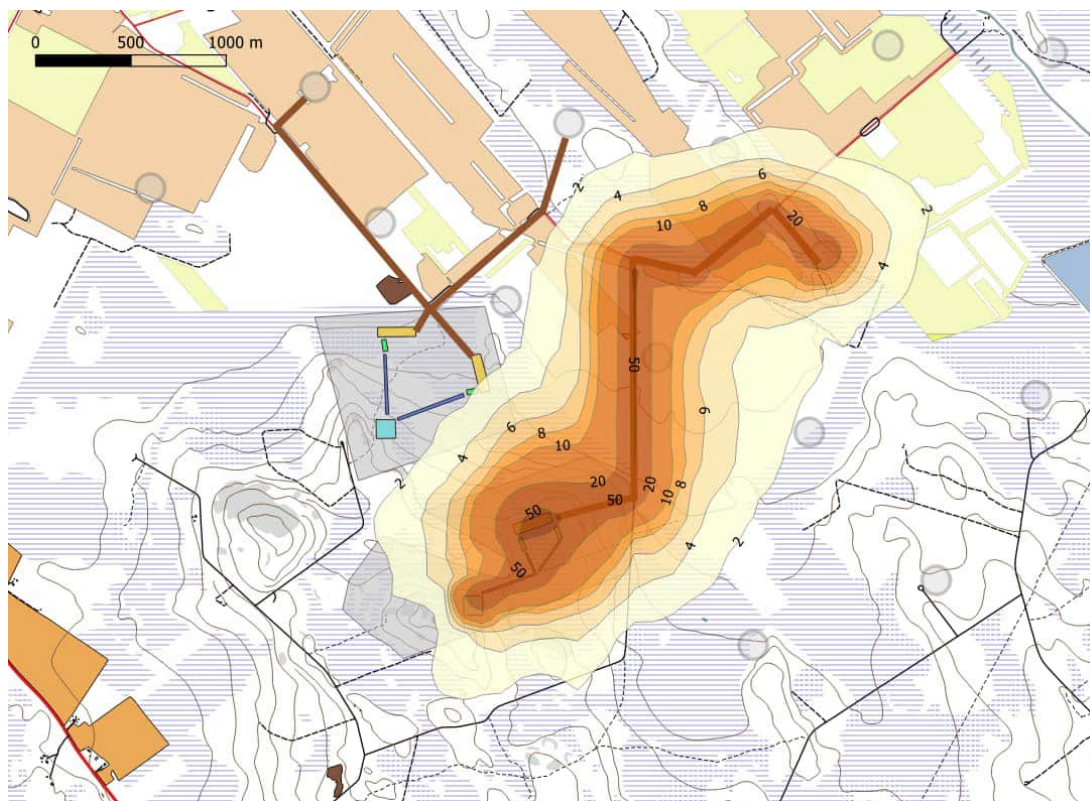
Kuva 13-2. Vaihtoehto VE1, PM10 vuoden keskipitoisuus  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .



Kuva 13-3. Vaihtoehto VE1, PM10 pitoisuuden  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ylittävien päivien osuus vuoden päivistä (%).



Kuva 13-4. Vaihtoehto VE1, PM10 vuoden keskipitoisuus  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .



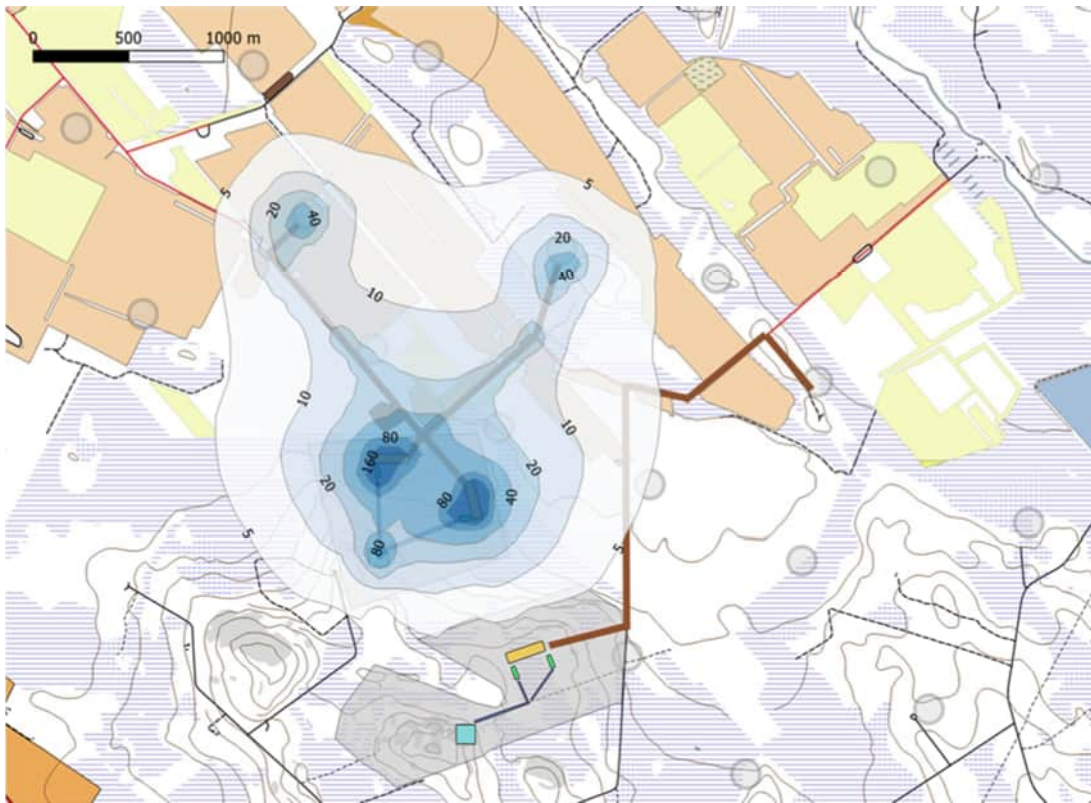
Kuva 13-5. Vaihtoehto VE1, PM10 pitoisuuden  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ylittävien päivien osuus vuoden päivästä (%).

### Vaihtoehto VE2

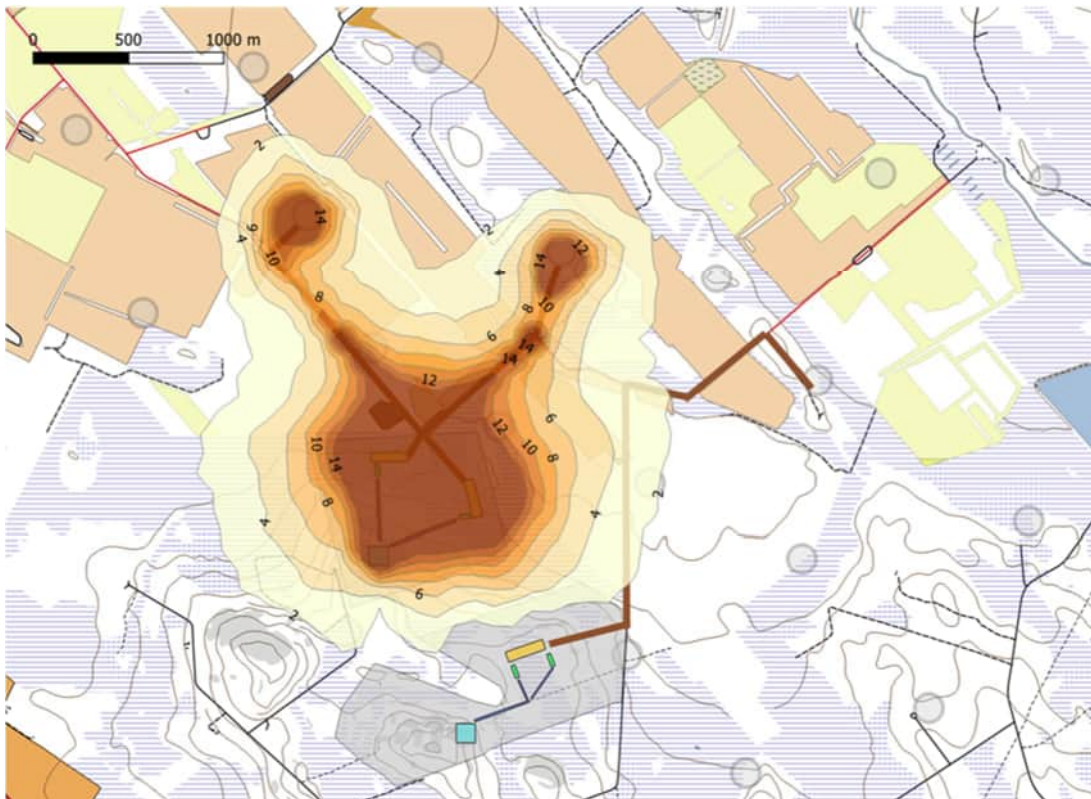
Vaihtoehdossa VE2 kuormitukset vastaavat vaihtoehdon VE1 kuormituksia, paitsi että rakennuskohteille vievä liikenne on kuvattu ajettavaksi kahteen paikkaan koko laskentajakson ajan. Tieliikenteen ja rakennuskohteen osalta pitoisuudet kuvaavat siis PM10 ja TSP pitoisuuksia rakennettavan kohteen lähellä silloin, kun kahta kohdetta rakennetaan samaan aikaan. Yksittäisen kohteen rakentamisen voi arvioida kestävän enintään neljä viikkoa, minkä jälkeen rakentaminen siirtyy muihin kohteisiin.

Vaihtoehdon VE2 PM10 hiukkasten leviäminen on esitetty alla kuvissa vuosikeskipitoisuutena (Kuva 13-6) ja niiden päivien määränä, jona vuorokauden keskipitoisuus ylittää  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Kuva 13-7). Vuosikeskipitoisuus ei saisi ylittää  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pitoisuutta ja  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  keskipitoisuuden ylittävien päivien lukumäärän pitäisi jäädä alle 10 % kaikista päivästä.

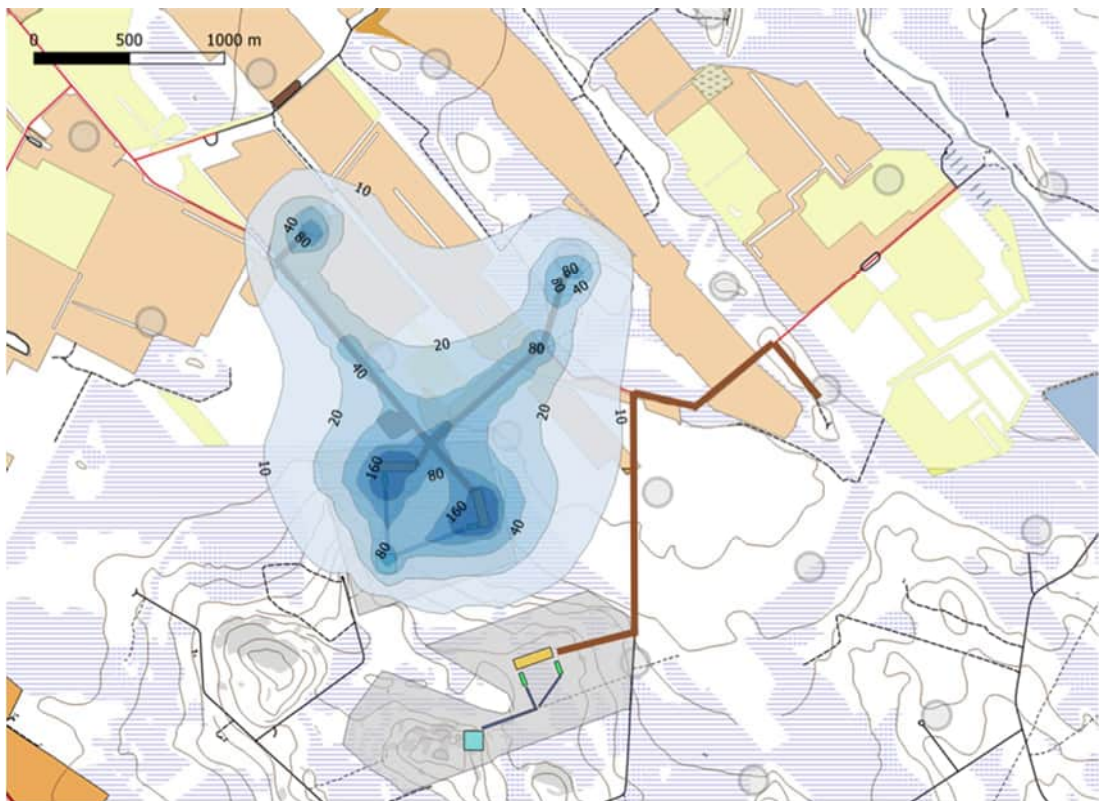
Vaihtoehdon VE2 TSP hiukkasten leviäminen on esitetty alla kuvissa vuosikeskipitoisuutena (Kuva 13-8) ja niiden päivien määränä, jona vuorokauden keskipitoisuus ylittää  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Kuva 13-9). Vuosikeskipitoisuus ei saisi ylittää  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pitoisuutta ja  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  keskipitoisuuden ylittävien päivien lukumäärän pitäisi jäädä alle 7 päivää, eli 2 % kaikista päivästä.



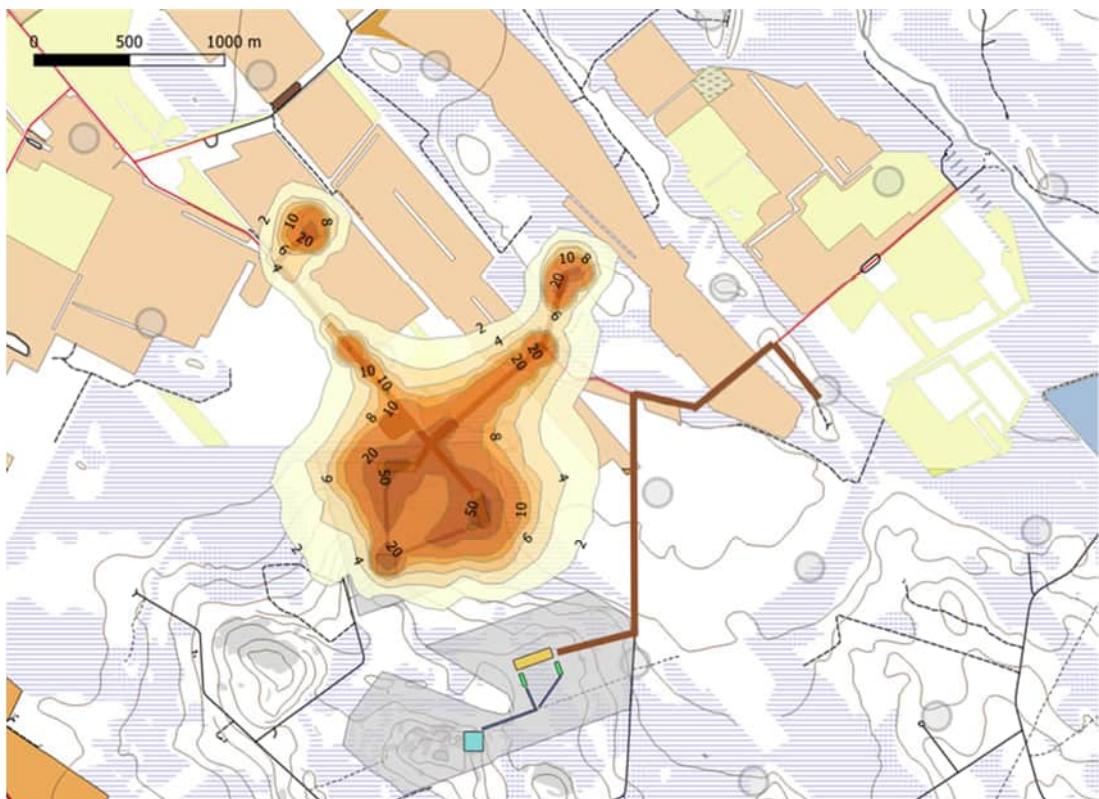
Kuva 13-6. Vaihtoehto VE2, PM10 vuoden keskipitoisuus  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .



Kuva 13-7. Vaihtoehto VE2, PM10 pitoisuuden  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ylittävien päivien osuus vuoden päivistä (%).



Kuva 13-8. Vaihtoehto VE2, TSP vuoden keskipitoisuus  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .



Kuva 13-9. Vaihtoehto VE2, PM10 pitoisuuden  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ylittävien päivien osuus vuoden päivistä (%).

Tässä esitetyn pölykuormitus- ja leviämisarvion mukaan pölypäästöt ylittävät PM10 ja TSP vuosiraja-arvot louhosalueella, jossa toiminta on jatkuvaa. Murskeen kuljetuksen

osalta pölypäästöjen vuosi-arvot ylittyivät, mikäli liikenne on jatkuvaa, lumipeitteisen ajan vähentymistä ei huomioida ja tie päällystämätön. Louhoksen lähialueella liikenne on vilkasta, mutta yksittäisen tuulivoimalan sijoituspaikalle liikennettä on muutaman viikon ajan, jolloin vuosi-arvot eivät ehdi ylittyä.

Arvion mukaan läheisten kiinteistöjen alueella vuosiraja-arvot eivät ylitä. Pölyä voi ajoittain kulkeutua kiinteistöjen alueelle, mutta ei siis siinä määrin, että vuosiraja-arvot ylittyisivät. Pöly ei aiheuta läheisille kiinteistöillä oleskeleville terveyshaittaa, mutta pölystä voi olla ajoittain vähäistä viihtyvyyshaittaa. Koska pölyä ei leviä merkittävässä määrin alueille, joilla ihmisten voidaan olettaa oleskeleva pitkiä aikoja, ei kivipöly tarkemmalla koostumuksella ole arvioinnin kannalta merkitystä.

Toiminnan jälkeen alue maisemoidaan, jolloin maiden siirrosta voi aiheutua pölyämistä. Maisemoinnin pölypäästöt vastaavat sijainniltaan toiminnanaikaisia päästöjä, mutta ovat suuruusluokaltaan pienempiä.

#### **Toiminnan jälkeiset vaikutukset**

Toiminnan päätyttyä hankealueelta ei aiheudu pölyvaikutuksia.

### **13.4 Yhteisvaikutukset**

Alueella ei ole muita merkittävästi ilmanlaatuun vaikuttavia kuormituksia, joten yhteisvaikutuksia muiden kuormitusten kanssa ei ole.

### **13.5 Vaihtoehtojen vertailu**

Sekä vaihtoehtoissa VE1 että VE2 työteho ja pölyämistä aiheuttavat toiminnot ovat samoja. Tästä johtuen myöskään pölypäästöissä ei ole merkittäviä eroja. Vaihtoehdolla VE2 kuljetusmatka pohjoiseen on hieman lyhyempi, mistä aiheutuu vähemmän päästöjä silloin, kun työkohteet ovat alueelta pohjoiseen. Vastaavasti vaihtoehdon VE1 osalta pölypäästöt ovat jonkin verran pienempiä idässä sijaitseville työkohteille vaihtoehtoon VE2 verrattuna.

Louhinta-alueen pölykuormitus rajoittuu pääosin louhosalueen sisälle ja sen lähistölle. Alueiden sijainnista johtuen vaihtoehdon VE2 pölykuormitus kohdistuu hieman pohjoisemmaksi kuin vaihtoehdon VE1 pölykuormitus, jolloin riski pölyn kulkeutumisesta louhosalueen itäpuolisten loma-asutusten alueelle jää vaihtoehtoa VE1 pienemmäksi.

Vaihtoehdossa VE3 pölypäästö on kestoaltaan pidempiaikaista tai jos toimintaa on molemmilla aluilla yhtä aikaa, tulee huomioida molempien alueiden pölypäästöt. Tässäkin tapauksessa pölypäästöt jäävät mallinnuksen mukaan toiminta-alueelle.

### **13.6 Arvioinnin epävarmuudet**

Keskeiset epävarmuudet liittyvät pölypäästöjen määrän arviointiin, sillä kuormitus riippuu mm. työmenetelmistä ja käytetystä laitteistosta, mitkä eivät vielä hankkeen YVA-vaiheessa ole tarkasti tiedossa. Tästä johtuen kuormituksen on tässä pyritty arvioimaan suurempina, kuin mitä ne todennäköisesti tulevat toteutumaan.

Kuormitusten leviämiseen vaikuttavat myös laskennassa käytetyt tuulitiedot ja arvio ilmamekanismin stabiilisuudesta. Tuulitiedot on poimittu lähimmältä ilmatieteen laitoksen yläpäästä sääasemalta, joka sijaitsee noin 40 km etäisyydellä kohteesta etelään. Matkustussijainti sijaitsee saman tyyppisellä eri ikäistä metsää sisältävällä maastoalueella kuin mallinnuskohde, joten aseman voi katsoa edustavan louhosalueen tuulia riittävässä tarkkuudessa. Piipsannevan alue, jossa murskeen kuljetus työkohteisiin pääasiassa tapahtuu, on puolestaan avointa, joten tuuli poikkeaa tällä alueella todennäköisesti laskennassa käytetystä tuulitiedosta siten, että keskimääräinen tuulennopeus on suurempi. Kovemmalla tuulella pölypäästö sekoittuu suurempaan ilmamäärään, jolloin keskimääräinen pölypitoisuus laskee, mutta toisaalta pienien pitoisuuksien alue ulottuu kauemmaksi.

## 13.7 Vaikutusten lieventäminen

Suurimmat pölykuormitukset aiheutuvat laskennan mukaan murskauksesta ja murskeen kuljetuksesta, joten pölyn vähennystoimenpiteet on hyvä kohdistaa näihin toimiin.

Murskauksen pölypäästöjä voidaan tarvittaessa vähentää erilaisten pölynpoistotekniikoiden avulla, esimerkiksi kastelemalla pölyäviä kohteita ja kuormia. BAT ohjeistuksen mukaisesti kastelua tulee käyttää murskauksessa pölynsidonnassa. Joihinkin murskaimiin on myös saatavilla erillisiä pölyn vähennys ja pölynpoisto järjestelmiä.

Teiden pölyämistä on mahdollista vähentää kastelulla kuivina ajanjaksoina, käyttämällä alueella olevia päällystettyjä teitä silloin kun se on mahdollista, sekä pitämällä päällystetyt tiet pölyttömänä.

## 14 ILMASTO

### YHTEENVETO

#### Nykytila

- Hankealue sijoittuu Pohjois-Pohjanmaan länsiosaan, joka kuuluu ilmastollisesti keskiboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen.

#### Vaikutukset

- Päästöt kiviaineksen tuotantoa kohti eri hankevaihtoehtoilla:
  - o VE1: 10 718 gCO<sub>2</sub>e/t kiveä
  - o VE2: 10 871 gCO<sub>2</sub>e/t kiveä
  - o VE3: 8 133 gCO<sub>2</sub>e/t kiveä
- Hiilinielun menetykset ovat laskennallisesti VE1:ssa ja VE3:ssa noin 6 % ja VE2:ssa 3 % kokonaispäästöistä.
- Kiviainesotto- ja betonin valmistus liittyvät Piipsannevan tuulivoimapuiston toteuttamiseen. Täten ne mahdollistavat energia- ja ilmastostrategian mukaisten uusiutuvan energian hankkeiden toteuttamisen, mikä vähentää sähköntuotannon kasvihuonekaasupäästöjä kansallisesti. Uusiutuvan energian hankkeet edesauttavat osaltaan kuntien ja maakunnan ilmastotavoitteiden saavuttamisessa.
  - o Kokonaispäästöjen pienentämiseksi on minimoitava tuotannosta aiheutuvat päästöt. Tapoja tälle on kuljetusten minimointi, raaka-aineiden päästöjen minimointi, sekä käytettävien polttoaineiden päästöjen minimointi.
- Hankkeen vaikutus on ilmastoon kannalta kohtalaisen myönteinen. Positiivisia asioita verrattuna siihen, että kiviaines ja betoni tuotetaan muualla, ovat lyhyet kuljetusmatkat käyttökohteisiin (tuulivoimala-alueelle).

|                          | Nollavaihtoehto (VE0) | Vaihtoehto 1 (VE1) | Vaihtoehto 2 (VE2) | Vaihtoehto 3 (VE3) |
|--------------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Vaikutusten merkittävyys | Suuri +++             | Suuri +++          | Suuri +++          | Suuri +++          |
|                          | Kohtalainen ++        | Kohtalainen ++     | Kohtalainen ++     | Kohtalainen ++     |

|  |                |                |                |                |
|--|----------------|----------------|----------------|----------------|
|  | Vähäinen +     | Vähäinen +     | Vähäinen +     | Vähäinen +     |
|  | Ei vaikutusta  | Ei vaikutusta  | Ei vaikutusta  | Ei vaikutusta  |
|  | Vähäinen -     | Vähäinen -     | Vähäinen -     | Vähäinen -     |
|  | Kohtalainen -- | Kohtalainen -- | Kohtalainen -- | Kohtalainen -- |
|  | Suuri ---      | Suuri ---      | Suuri ---      | Suuri ---      |

## 14.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeen vaikutuksia ilmastoon ja ilmastomuutoksen kannalta sanallisesti ja vaikutusten arviointi perustuu asiantuntija-arvioon, jossa huomioidaan myös poistuva metsäpinta-ala. Arvioinnissa huomioidaan hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaiset sekä toiminnan jälkeiset toimenpiteet. Kiviainesottohanke liittyy suoraan Piipsannevan tuulivoimapuiston rakentamiseen, jonka vaikutukset ilmastoon ovat myönteisiä, sillä hanke vähentää kasvihuonepäästöjä ja savukaasupäästöjä korvaavaan sähköntuotantoon verrattuna (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020).

Arvioinnissa määritettiin kiviaineksen otosta ja betonin valmistuksesta syntyvä hiilijalanjälki elinkaaren ajalle, hankkeen aiheuttama hiilinielun ja -varaston menetys, sekä hankkeeseen linkittyvän energiantuotannon päästövähennyksien laskeminen. Päästövähennyksien avulla voidaan määrittää osittain hankkeen vaikutus kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisessä.

Hiilijalanjälkilaskennassa sovellettiin standardia SFS-EN 15978:2011 Sustainability of construction works (Assessment of environmental performance of buildings, calculation method). Kiviaineksen otossa käyttöä arvioitiin neljä vuotta. Betonin valmistuksessa hiilijalanjälki on arvioitu tuulipuiston maksimitarpeen mukaisen betonin tuotannon mukaisesti. Raivattava metsäala määritettiin perustuen CORINE Land Cover -aineistoon (vuosi 2018), joka kuvaa Suomen maankäyttöä ja maanpeitettä paikkatietomuodossa (Suomen ympäristökeskus 2021d).

Vaikutukset on arvioinut vastaavantyyppisiä selvityksiä laatinut asiantuntija DI Maiju Lahtinen.

## 14.2 Nykytila

Hankealue sijoittuu Pohjois-Pohjanmaan länsiosaan, joka kuuluu ilmastollisesti keskiboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen. Perämeri vaikuttaa varsinkin rannikon ilmastoon lämmittämällä sitä syksyisin sekä toisaalta viilentämällä sitä keväisin ja alkukesäisin. Sisämaan puolella Suomenselän alueella ilmasto on mantereisempää. (Ilmasto-opas 2021a)

Vuoden keskilämpötila Pohjois-Pohjanmaan maakunnan länsiosassa on Oulun eteläpuolella noin +2,5 °C astetta. Vuotuiset sademäärät kasvavat Pohjois-Pohjanmaan länsiosassa siirryttäessä rannikolta sisämaahan. Rannikolla jäädytään yleensä alle 500 millimetrin, kun suuressa osassa aluetta päästään 500 ja 600 millimetrin välille. (Ilmasto-opas 2021a) Pitkän aikavälin (1981–2010) keskilämpötila Haapavedellä on ollut +2,5 °C ja keskimääräinen sademäärä 527 muun muassa Kylmintä on tammi-helmikuussa (keskimäärin noin -9 °C) ja lämpimintä heinäkuussa (noin 16 °C). Sademäärät ovat suurimmillaan heinä-elokuussa (noin 70 mm) ja pienimmillään helmi-huhtikuussa (noin 25 mm). (Ilmatieteen laitos 2021)

Pohjois-Pohjanmaan länsiosan vähälumisoin alue on rannikolla, maaston kohotessa Suomenselälle lunta on enemmän. Pysyvä lumipeite alueella saadaan tavanomaisesti marraskuun lopulla, ja lumipeite lähtee huhtikuun puolenvälin paikkeilla. Yhtenäisen lumipeitteen kesto aika on Kalajokilaakson alueella noin 4–4,5 kuukautta. (Ilmasto-opas 2021a)

Ilmastonmuutoksen seurauksena Suomen lämpötilat nousevat, sademäärät kasvavat, lumipeite aika lyhenee ja myös routaa on aiempaa vähemmän. Laskelmien mukaan ilmasto näyttää muuttuvan enemmän talvella kuin kesällä. (Ilmasto-opas 2021b) Ilmastonmuutoksen vaikutukset näkyvät jo Pohjois-Pohjanmaan alueella talven lyhentymisenä, lumipeitepäivien vähentymisenä sekä keväisten ja syksyisten hellepäivien lisääntymisenä. Vuosisadan lopussa olosuhteet alueella lämpösumman osalta voivat vastata Tanskan nykyisiä elinoloja. (Ympäristöhallinnon verkkopalvelu 2021a)

## 14.3 Vaikutusten arviointi

Kasvihuonekaasupäästöistä määrällisesti suurin osa koostuu hiilidioksidista (CO<sub>2</sub>), metaanista (CH<sub>4</sub>) ja typpioksiduulista (N<sub>2</sub>O). Kasvihuonekaasupäästöt yhteismitallistetaan hiilidioksidiekvivalentiksi (CO<sub>2</sub>e). Hankkeen toteuttamisesta aiheutuvia suoria kasvihuonekaasupäästöjä syntyy pääasiassa työmaaliikenteestä sekä työkoneiden ja ajoneuvojen polttoaineiden käytöstä rakentamisen aikana. Lisäksi hankkeen toteuttamisesta aiheutuu epäsuoria kasvihuonekaasupäästöjä; muun muassa rakentamiseen tarvittavien raaka-aineiden ja materiaalien valmistamisesta sekä työmaalla syntyvien jätteiden käsittelystä.

Laskenta on rajattu kiviaineksen otossa pintamaan poistosta maisemointiin ja betonin valmistuksessa mobiililaitoksen kuljetuksesta alueelle ja pois. Laskenta rajataan merkittävimpiin päästölähteisiin: polttoaineisiin, raaka-aineisiin, kuljetuksiin ja jätteisiin. Laskennan lähtöarvoina tiedettiin tuotettavan kiviaineksen määrä per hankevaihtoehto. Betonin valmistuksen päästöt arvioitiin suurimmalla mahdollisella vaihtoehdolla, eli tapauksessa jossa betoni tuotetaan 50 tuulivoimalalle. Hankekohtaisia lähtötietoja ei tässä vaiheessa hanketta ollut mahdollista saada, joten laskennan päästölähteiden massat arvioitiin vastaavien tuotantoalueiden raporttien avulla ja suhteutettiin tuotantomäärillä. Kiviaineksen oton tapauksessa hyödynnettiin Rudus Bastukärren maa-aineksen otosuunnitelmaa, -hakemusta ja ympäristölupahakemusta, sekä betonin valmistuksessa YIT Rakennus Oy:n Triplan työmaan väliaikaisen betoniaseman ympäristölupahakemusta.

### Rakentamisen ja toiminnan aikaiset vaikutukset

Kiviaineksen otossa rakentamisen aikaiset vaikutukset aiheutuvat työkoneiden polttoaineiden kulutuksesta pintamaan poistossa ja metsän kaadossa. Polttoaineet on oletettu olevan rikitöntä kevyttä polttoöljyä ja metsän kaato oletetaan tehtävän hakkuukoneella. Betonin valmistuksessa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin luokitellaan siirrettävän mobiililaitoksen kuljetus alueelle. On huomattava, että betonin valmistus myös hyötyy kiviaineksen ottoalueelle tehtävästä pintamaan poistosta ja metsän kaadosta, vaikka sen polttoaineen kulutusta ei ole ositettu sille.

Taulukko 14-1. Pintamaiden poiston ja puuston poiston hiilidioksidiekvivalenttipäästöt.

| Osa-alue                                   | Kiviaineksen otto                                    |                                                      |                                                      | Betonin valmistus |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------|
|                                            | VE1<br>(pintamaan määrä:<br>270 000 m <sup>3</sup> ) | VE2<br>(pintamaan määrä:<br>461 000 m <sup>3</sup> ) | VE3<br>(pintamaan määrä:<br>731 000 m <sup>3</sup> ) | Kaikki VE:t       |
| Polttoaineiden kulutus, tCO <sub>2</sub> e | 1 316                                                | 1 883                                                | 3 199                                                | 0,7               |

Kiviaineksen otossa toiminnan aikaiset päästöt aiheutuvat louhinnan, murskauksen, varastoinnin polttoaineista. Tämän lisäksi päästöjä syntyy raaka-aineista, eli räjäytys- ja voiteluaineiden valmistuksesta, kuljetuksesta ja käytöstä, sekä pölynsidontaan tarvittavan veden tuottamisesta ja kuljetuksesta. Lopuksi kiviaines kuljetetaan käyttökohteisiin tiestöön ja tuulivoimapuiston kentille. Syntyvien jätteiden käsittely ja kuljetus tuottavat myös päästöjä. Kiviaineksen otossa syntyy sekajätettä, rautaromua, jäteöljyä, sekä muita kierrätyksessä syntyviä jätteitä. Sekajäte ja vaarallinen jäte oletetaan poltettavan energiaksi asianmukaisissa polttolaitoksissa, sekä metalli kierrätetään. Muita kierrätyksessä syntyvien jätteiden käsittelytapaa ei arvioitu, mutta ne oletettiin kuljetettavan vähintään Ylivieskan jätekeskukseen.

Betonin valmistuksessa päästöjä syntyy tuotannon energiankulutuksesta, raaka-aineista, eli sementin ja veden tuotannosta ja kuljetuksesta, sekä betonin kuljetuksesta käyttöön tuulivoimaloiden perustuksiin (n. 1000 kuutiota voimalaa kohti). Lisäksi päästöjä jätteiden käsittelystä ja kuljetuksesta. Betonin valmistuksessa syntyy betonijätettä, sekajätettä ja vaarallisia jätteitä.

Tulokset näyttävät pitkälti sitä, että päästöt ovat korkeampia mitä enemmän massaa käsitellään. Poikkeuksena on betonin valmistuksen sementti ja betonin valmistuksessa runsaasti syntyvä betonijäte. Sementin valmistuksessa vapautuu paljon hiilidioksidia, joka selittää raaka-aineiden korkeita päästölukuja, ja betonijätteen massamäärän suuruus vaikuttaa käsittelyn ja kuljetuksen korkeisiin päästöihin.

Taulukko 14-2. Toiminnan aikaiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt.

| Osa-alue                                                       | Kiviaineksen otto                                  |                                                    |                                                    | Betonin valmistus                                     |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                                                                | VE1<br>(kiviaineksen<br>massa: 1,1 milj.<br>m3ktr) | VE2<br>(kiviaineksen<br>massa: 1,1 milj.<br>m3ktr) | VE3<br>(kiviaineksen<br>massa: 2,2 milj.<br>m3ktr) | Kaikki VE:t<br>(tuotetun betonin<br>määrä: 50 000 m3) |
| Polttoaineiden<br>kulutus, tCO <sub>2</sub> e                  | 9 149                                              | 9 149                                              | 18 297                                             | 178                                                   |
| Raaka-aineet<br>ja niiden kulje-<br>tukset, tCO <sub>2</sub> e | 17                                                 | 17                                                 | 34                                                 | 14 957                                                |
| Jätteet ja nii-<br>den kuljetuk-<br>set, tCO <sub>2</sub> e    | 5                                                  | 5                                                  | 11                                                 | 354                                                   |
| Tuotteen kulje-<br>tukset, tCO <sub>2</sub> e                  | 2 250                                              | 2 250                                              | 4 575                                              | 100                                                   |
| <i>Yhteensä,<br/>tCO<sub>2</sub>e</i>                          | <i>11 421</i>                                      | <i>11 421</i>                                      | <i>22 917</i>                                      | <i>15 589</i>                                         |

Kiviaineksen oton päättyessä päästöjä syntyy maisemointiin kuluviista työkoneiden polttoaineista. Maisemoinnissa sivuun siirretty pintamaa siirretään takaisin ja alue siistitään. Betonin valmistuksessa toiminnan jälkeiset päästöt syntyvät mobiililaitoksen poiskuljetuksesta.

Taulukko 14-3. Ottotoiminnan päättymisen jälkeiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt.

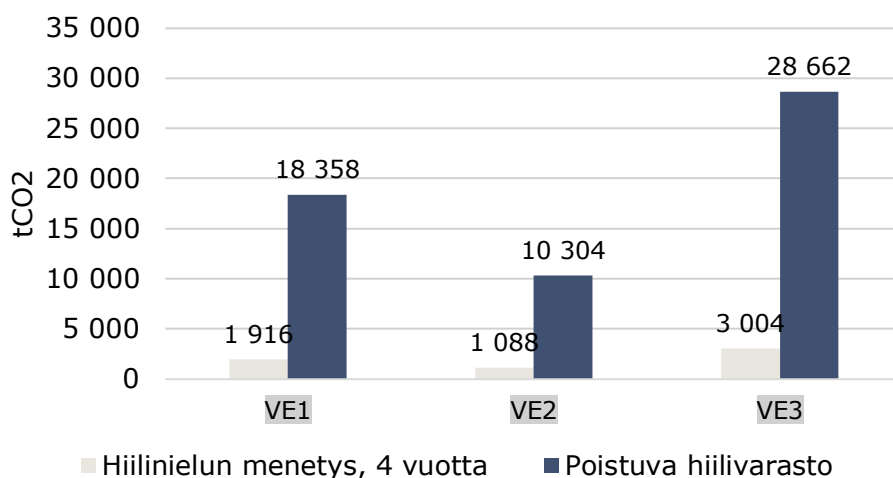
| Osa-alue                                   | Kiviaineksen otto                                    |                                                      |                                                      | Betonin valmistus |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------|
|                                            | VE1<br>(pintamaan määrä:<br>270 000 m <sup>3</sup> ) | VE2<br>(pintamaan määrä:<br>461 000 m <sup>3</sup> ) | VE3<br>(pintamaan määrä:<br>731 000 m <sup>3</sup> ) | Kaikki VE:t       |
| Polttoaineiden kulutus, tCO <sub>2</sub> e | 999                                                  | 1 705                                                | 2 703                                                | 0,7               |

### Vaikutukset hiilinieluihin ja -varastoihin

Vaikutukset hiilinieluihin ja -varastoihin aiheutuvat puuston poistosta. Hiilinielujen menetykset kuvaa sitä menetettyä hiilen sidonnan määrää, joka ei tapahdu hankkeen vuoksi tehtävän puuston poiston myötä. Poistuva hiilivarasto puolestaan kuvaa laskennallisesti täysikasvuisen puuston hakkuuta, mutta sen jatkosta hiilivarastona ei voida olla varmoja, sillä poistuva puusto voidaan hyödyntää joko energiana tai materiaalina. Energiateollisuudessa hiilivarasto vapauttaa ilmakehään biogeenistä hiilidioksidia, kun taas materiaalien käytössä puuston hiili sidotaan materiaan kyseisen tuotteen elinkaaren ajaksi.

Hankkeen vuoksi kaadettavan puun osuus Pohjois-Pohjanmaan poistuvasta puustosta on VE1:ssä 0,15 %, VE2:ssä 0,09 % ja VE3:ssä 0,24 %.

### Vaikutukset hiilinieluihin ja -varastoihin



Kuva 14-1. Vaikutukset hiilinieluihin ja -varastoihin

Laskennallisesti hankkeen elinkaaren aikainen hiilijalanjälki ja hiilinielumenetykset on koottu seuraaviin taulukkoihin. Elinkaaren pituudeksi on arvioitu 4 vuotta. Hiilijalanjälki ja hiilinielun menetys on jaettu omiin osa-alueisiin siksi, että hiilijalanjäljellä esitetään tuotettuja päästöjä ja hiilinielun menetyksessä kuvataan menetettyä hiilensidontaa, joka ei suoraan ole hiilijalanjälkeä. Hiilivarastojen osuutta ei otettu yhteisvaikutuksissa huomioon, sillä poistuvan puuston käyttötapaa ei tiedetä.

Taulukko 14-4. Hankkeen hiilidioksidiekvivalenttipäästöt yhteensä.

| Osa-alue                                     | Kiviaineksen otto                                  |                                                    |                                                    | Betonin valmistus                                          | Hanke yhteensä                      |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
|                                              | VE1<br>(kiviaineksen<br>massa: 1,1 milj.<br>m3ktr) | VE2<br>(kiviaineksen<br>massa: 1,1 milj.<br>m3ktr) | VE3<br>(kiviaineksen<br>massa: 2,2 milj.<br>m3ktr) | Kaikki VE:t<br>(tuotetun beto-<br>nin määrä:<br>50 000 m3) |                                     |
| Hiilijalan-<br>jälki, ktCO <sub>2</sub> e    | 13,7                                               | 15,0                                               | 28,8                                               | 15,6                                                       | VE1: 29,3<br>VE2: 30,6<br>VE3: 44,4 |
| Hiilinielun<br>menetys,<br>ktCO <sub>2</sub> | 1,9                                                | 1,1                                                | 3,0                                                | -                                                          | VE1: 1,9<br>VE2: 1,1<br>VE3: 3,0    |

Taulukko 14-5. Hankkeen hiilidioksidiekvivalenttipäästöt tuotettu kiviainestonnin kohti.

| Osa-alue                                                                             | VE1    | VE2    | VE3   |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|-------|
| Tulos gCO <sub>2</sub> e/t tuotettua kiviainesta, ilman<br>hiilinielun menetystä     | 10 061 | 10 498 | 7 618 |
| Tulos gCO <sub>2</sub> e/t tuotettua kiviainesta, hiili-<br>nielun menetyksen kanssa | 10 718 | 10 871 | 8 133 |

### Ilmastonmuutoksen vaikutukset hankkeeseen ja niihin sopeutuminen

Ilmastonmuutoksen seurauksena alueen ilmasto lämpenee ja luonnon ääri-ilmiöt lisääntyvät. Mahdollisia vaikutuksia hankkeeseen voivat olla ovat helle-, palo- ja myrskyriskit sekä liikasadanta. Hanke ei sijoitu tulvariskialueille.

Helleriski lisää polttoainevarastojen paloriskiä. Metsäpalovaara puolestaan voi uhata alueella sijaitsevia laitteistoja ja voi niiden osalta aiheuttaa sattuuksaan taloudellista vahinkoa. Paloja voidaan ennaltaehkäistä vastuullisella polttoainekäsittelyllä. Palon sattuessa kunnossa olevat tiestöt auttavat palon sammutuksessa.

Myrskyjen lisääntyminen kasvattaa betonia valmistavan mobiililaitoksen kaatumisriskiä. Ennaltaehkäisevänä toimintana mobiililaitos tulee sijoittaa tukevalle alustalle. Tarvittaessa alusta on paalutettava. Myrskyt ja kuivuus yhdessä lisäävät pölyämistä, jota on hoidettava pölyn sidonnalla veden avulla.

Myrskyihin liittyvä liikasadanta voi kerätä kiviaineksen ottoalueelle vettä, joka haittaa työkoneiden käyttöä. Sadevettä imeytyy ja varastoituu kentän pinnan alle louhekerrokseen. Mikäli vettä tulee pitkällä ajanjaksolla, kentän veden varastoitumiskapasiteetti voi täyttyä, jolloin sen kertymistä ehkäistään veden ohjauksella, joka kuljettaa veden laskeutusaltaaseen. Laskeutusaltaan vettä voidaan käyttää tarvittaessa pölynsidonnassa, jolloin veden kuljetuksen päästöt pienenevät.

Yhteenvetona, ilmastonmuutoksen vaikutuksiin on varauduttava ja ne on otettava huomioon rakentamisvaiheesta lähtien. Ilmastonmuutos lisää säiden ääri-ilmiöitä, joka hankkeen yhteydessä tarkoittaa enemmän sekä kuivia ja kosteita kausia. Sopeutumista auttavat riskien ennakoiminen, kuten polttoaineiden vastuullinen käsittely ja suurten laitteistojen turvallinen sijoittaminen. Pitkän sadannan aikana on järkevää kerätä vettä talteen laskeutusaltaaseen, josta sitä voidaan hyödyntää myöhemmin pölynsidontaan. Kerätyn veden hyödyntäminen vähentää veden kuljetuksen päästöjä.

### Toiminnan jälkeiset vaikutukset

Toiminnan jälkeiset vaikutukset riippuvat alueen käyttötarkoituksesta. Hankealueelta ei synny toiminnan päätyttyä ilmastoon vaikuttavia päästöjä. Mikäli alue palautetaan metsätaloustalouden maisemoinnin yhteydessä, palautuu alueen hiilinielu nykyiseen tilaan ajan saatossa.

## 14.4 Yhteisvaikutukset

### Päästövähennykset päästöttömän sähkön tuotannosta

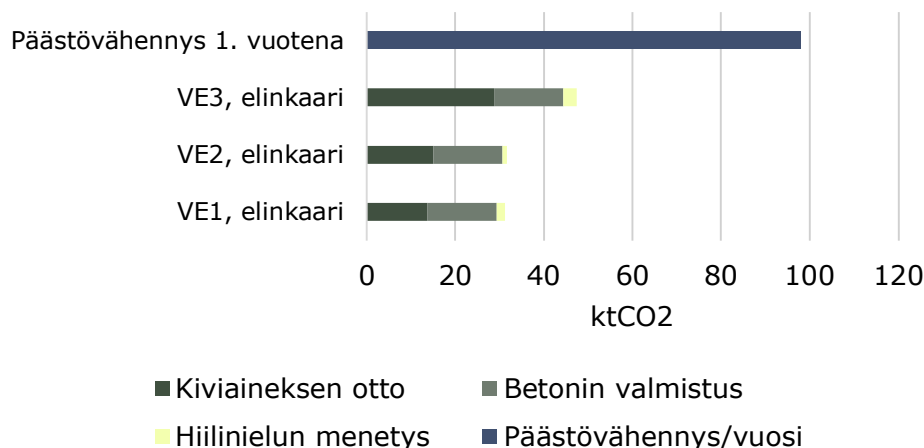
Hankkeeseen linkittyvän Piipsannevan tuulivoimapuiston sähköntuotannosta saadaan päästövähennyksiä, jotka syntyvät, kun sähköverkkoon tuotetaan fossiilitonta energiaa ja sen sekä valtakunnallisen ja maakunnallisten yhteistoimien myötä fossiilisen energian määrä verkossa vähenee. Tässä osiossa tarkastellaan kiviaineksen ja betonin tuotantoon linkittyvästä Piipsannevan tuulipuistosta saatavia päästövähennyksiä.

Haapaveden Piipsannevan tuulivoimapuiston ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa (2020) tuulivoimaloiden vuosittaiseksi sähkön nettotuotannoksi arvioitiin 428–1230 GWh. Päästövähennyksen arvioinnissa käytetään Energiaviraston ilmoittamaa jäännösjakaumaa. Viimeisin jäännösjakauma on vuodelta 2020 ja sen määrä on 232 kgCO<sub>2</sub>/MWh. Jäännösjakauma kuvaa Suomessa käytetyn varmentamattoman sähkön tuotantojakauman, huomioden myös ulkomailta tuodun sähkön. Varmennettu uusiutuva sähkö ei sisälly jäännösjakaumaan, jolloin jäännösjakauman käyttö on perusteltua päästövähennyksen laskennassa, sen kuvatessa pääasiassa fossiilista sähköä, olematta kuitenkaan ylimitoitettu arvo. Hankkeen tuulivoimalla tuotetun sähkön päästövähennys on, sähkönsiirtohäviöt huomioon otettuna, 97 979–281 576 tCO<sub>2</sub> ensimmäisenä tuotantovuotena. Päästövähennyksien taso muuttuu vuosittain riippuen fossiilittoman sähkön osuudesta sähköverkossa.

Hankevaihtoehtoja verrattaessa pienimpään mahdolliseen päästövähennykseen (97,9 ktCO<sub>2</sub>/vuosi) tuulivoimaloiden ensimmäisenä tuotantovuotena (laskettaessa vuoden 2020 jäännösjakaumalla), **VE 1/2:ssa syntyneet päästöt ja hiilinielun menetys voidaan kuolettaa noin 4 kuukaudessa ja VE 3:ssa syntyneet päästöt noin 6 kuukaudessa.** Vertailussa on kuitenkin otettava huomioon se, että laskenta koskee vain kiviaineksen oton ja betonin valmistuksen elinkaaren päästöjä ja hiilinielujen menetyksiä. **Kokonaiskuvassa laskennassa pitäisi olla mukana myös tuulivoimapuiston ja voimalinjan elinkaaren päästöt.**

Hankkeen vaikutus on ilmaston kannalta kohtalaisen myönteinen. Positiivisia asioita verrattuna siihen, että kiviaines ja betoni tuotettaisiin muualla, ovat lyhyet kuljetusmatkat käyttökohteisiin (tuulivoimala-alueelle). Mahdollisuuksien mukaan raaka-aineiden ja polttoaineiden päästöjä tulisi pienentää suuremman ilmastohyödyn saavuttamiseksi.

## Vaihtoehtojen ja päästövähennyksen vertailu



### 14.5 Vaihtoehtojen vertailu

Hankevaihtoehdossa VE0 kiviaineksen ottoa tai betonin valmistusta ei toteuteta. Mikäli Piipsannevan tuulivoimapuisto -hanke toteutuu, tarkoittaa se silloin kiviaineksen oton ja betonin valmistamisen toteuttamista muualla, mikä kauemmaksi sijoitettuna tuottaa koko hankkeelle enemmän kuljetuspäästöjä.

Hankevaihtoehtoja VE1 ja VE2 verrattessa VE1 tuottaa hieman vähemmän päästöjä tuotettua kiviainesta kohden (kun otetaan huomioon sekä hiilijalanjälki ja hiilinielun menetys). Eroavaisuus johtuu kaivetun pintamaan määrästä, jota on VE2:ssa noin 70 % enemmän kuin VE1:ssä. Toisaalta kaadettavan puuston määrä on VE1:ssä suurempi, mikä tuo enemmän hakkuukoneen polttoainepäästöjä ja hiilinielun menetystä.

VE3:ssa tuotetaan kaksinkertainen määrä kiviainesta ja tämä korreloi myös kiviaineksen päästöissä verrattuna VE1:seen ja VE2:seen.

Mikäli kiviainesta jää hyödyntämättä, voidaan kiviainesta myös kuljettaa Piipsannevan tuulipuiston lisäksi Tuulikaarron tuulipuistoon. Tässä tapauksessa Piipsannevan kiviaineksen oton hankekohtaiset päästöt kasvaisivat kuljetuksien osalta, mutta kokonaiskuvaa tarkastellessa päästöt voivat olla pienemmät, mikäli Piipsannevan kiviainesalue on lähempänä Tuulikaartoa muihin kiviaineksen ottoalueisiin verrattuna.

### 14.6 Arvioinnin epävarmuudet

Yleiset arvioinnin epävarmuudet liittyvät asetelmaan, jossa päästöt arvioidaan etukäteen ulkopuoliseen aineistoon pohjautuen. Ulkopuolista aineistoa on käytetty esimerkiksi materiaalien ja polttoaineen määrän arvioinnissa. Aineisto on pyritty valitsemaan mahdollisimman samantapaisesta toiminnasta ja sitä on suhteutettu käsiteltäviin massojen perusteella. Hankkeen tarkat toimintatavat ja käytetyt materiaalimäärät käyvät ilmi vasta hankkeen toteutuessa.

### 14.7 Vaikutusten lieventäminen

Merkittävimmin hankkeen hiilijalanjälkeä voidaan lieventää käyttämällä vähäpäästöisiä polttoaineita (esimerkiksi uusiutuvaa dieseliä) tai sähköistämällä työkoneet ja käyttämällä niissä päästötöntä tai vähäpäästöistä sähköä. Vähäpäästöisiä/päästöttömiä vaihtoehtoja voidaan hyödyntää niin työkoneissa kuin kuljetuksissa.

Raaka-aineiden valinnassa hiilijalanjälkeä voidaan pienentää valitsemalla materiaalien valmistajia, jotka hyödyntävät toiminnassaan fossiilitonta energiaa ja kierrätysmateriaaleja. Kiviaineksen korvaaminen esimerkiksi ylijäämämailla tai betonimurskeella pienentää kiviaineksen teossa tarvittavan polttoaineen määrää ja on ylijäämämaiden kohdalla päästöjen vähentämisen kohdalla kannattavaa noin 80 km:n säteeltä. Mikäli ylijäämämaita on lähialueella saatavilla, niiden käytöllä voidaan pienentää päästöjä kokonaiskuvassa. Perinteisen betonin valmistuksen sijaan päästöjä voitaisiin vähentää hyödyntämällä fossiilitonta energiaa. Tulevaisuuden vaihtoehtona on korvata sementti muilla raaka-aineilla, mikäli saadaan varmuus siitä, että lopputuote kestää vaadittavat kuormitukset.

Puuston poiston hiilinielun ja -varaston menetyksiä voidaan lieventää hakattavan puuston kestäväällä käytöllä, joka tarkoittaa puun hyödyntämistä kohteissa, jossa siitä saadaan parhain arvo ilmastollisesti ja taloudellisesti. Puulla voidaan esimerkiksi korvata fossiilisia kemikaaleja tai hyödyntää pitkäikäisissä hiiltä sitovissa tuotteissa.

## 15 KASVILLISUUS JA SUOJELUKOhteet

### YHTEENVETO

#### Nykytilanne

- Hankealueen kasvillisuus koostuu pääosin talousmetsistä ja tehokkaasti ojitetuista kosteikoista. Hankevaihtoehtojen (VE1, VE2, VE3) alueilla ei havaittu kasvillisuuden kannalta huomioitavia luontoarvoja.

#### Vaikutukset

- Hankkeen kasvillisuusvaikutukset liittyvät lähinnä kasvillisuuden poistamiseen toiminta-alueilta sekä kiviaineksen ottotoimintaan liittyvään pölyämiseen. Kasvillisuusvaikutukset arvioidaan kaikissa hankevaihtoehdoissa vähäisiksi.
- Natura 2000 -alueet sekä aluemaiset suojelukohteet sijaitsevat etäällä eikä hankkeesta kohdistu niihin vaikutuksia.

|                          | Nollavaihtoehto (VE0) | Vaihtoehto 1 (VE1) | Vaihtoehto 2 (VE2) | Vaihtoehto 3 (VE3) |
|--------------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Vaikutusten merkittävyys | Suuri +++             | Suuri +++          | Suuri +++          | Suuri +++          |
|                          | Kohtalainen ++        | Kohtalainen ++     | Kohtalainen ++     | Kohtalainen ++     |
|                          | Vähäinen +            | Vähäinen +         | Vähäinen +         | Vähäinen +         |
|                          | Ei vaikutusta         | Ei vaikutusta      | Ei vaikutusta      | Ei vaikutusta      |
|                          | Vähäinen -            | Vähäinen -         | Vähäinen -         | Vähäinen -         |
|                          | Kohtalainen --        | Kohtalainen --     | Kohtalainen --     | Kohtalainen --     |
|                          | Suuri ---             | Suuri ---          | Suuri ---          | Suuri ---          |

## 15.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Hankkeen keskeisimmät vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin liittyvät nykyisen kasvillisuuden poistamiseen kiviaineksen ottoalueilta ja muilta toiminta-alueilta sekä kiviaineksen otosta aiheutuvaan pölyämiseen. Lähiympäristön kasvillisuudessa voi tapahtua lisäksi vesitalouden muutoksia ja muutoksia valo-olosuhteissa.

Kiviaineksen ottoalueelta sekä muita toimintoja varten tarvittavilta pienemmiltä alueilta raivataan puusto ja poistetaan nykyinen kasvillisuus sekä ottoalueilta myös kasvualusta. Raivattavien alueiden lähiympäristöön syntyy reunavaikutteista ympäristöä, reunavaikutuksen voimakkuus vaihtelee ympäristöstä riippuen. Vaikutuksen arvioidaan yltävän keskimäärin 2–3 puun pituuden verran sulkeutuneeseen metsään, mikä vastaa noin 50 metrin levyistä vyöhykettä. Luontaisesti avoimilla alueilla reunavaikutus on verrattain vähäistä (Päivinen ym. 2011). Laajemmassa mittakaavassa kasvillisuuden raivaus voi aiheuttaa luonnonympäristön pirstoutumista. Lisäksi kasvillisuus voi kulua esimerkiksi työkoneiden kulkureiteillä. Herkimpiä kasvillisuuden kulumiselle ovat hyvin karut ja toisaalta hyvin rehevät tai kosteat kasvupaikat, hankealueella lähinnä kalliomaat ja kos-teikot.

Pölyäminen voi vaikuttaa kasveihin suoraan erityisesti tukkimalla lehtien ilmarakojia. Kasvillisuuden kannalta haitallisinta on pöly, jonka partikkelikoko vastaa ilmarakojen kokoa (8–10 µm). Ilmarakojen tukkeutuminen vaikuttaa muun muassa lehtien soluhengitykseen ja heikentää fotosynteesiä. Tämän seurauksena lehtien klorofyllipitoisuus nousee ja kasvi menettää vettä. Jos pölypartikkeleita pääsee ilmarakojen läpi, voi niillä olla toksisia vaikutuksia kasvin soluihin ja niiden metaboliaan. Erittäin hienojakoisella ja reaktiivisella pölyllä saattaa olla heikentävä vaikutus kasvin kasvuun ja lisääntymiseen, ja kasvi voi myös altistua esimerkiksi sienitaudeille. Lisäksi lehtien pinnalle kertyvä pölykerros heikentää kasvin valonsaantia ja sitä kautta fotosynteesiä ja kasvua.

Kasveilla on useita mekanismeja, kuten lehtien vahakerros ja karvoitus, joilla ne pystyvät estämään pölyn kulkeutumista solukoihin. Kasvien pölyaltistumista vähentävät myös liuskalehtisyys sekä lehtien pudottaminen syksyllä. Myös sade ja tuuli puhdistavat kasvillisuutta usein ja huuhtovat lehdistä laskeutuneen pölyn maahan.

Kiviaineksen ottotoiminnan loputtua hankealuetta siistitiään ja maisemoidaan, jonka jälkeen alue saa ennallistua luontaisesti. Kasvillisuuden palautuminen alueelle riippuu myös toiminnan jälkeisestä maankäytöstä, josta ei ole tässä vaiheessa käytettävissä tarkempia tietoja.

Suojelualueiden osalta vaikutusarviointissa on huomioitu erityisesti hankkeen sijoittuminen suojelualueisiin nähden. Epäsuoria vaikutuksia suojelualueille voisi aiheutua lähinnä valuma-alueiden muuttumisen tai pölyämisen kautta.

### Arviointimenetelmät

Vaikutusarviointin pohjatietoina on käytetty alueen kartta- ja ilmakuva-aineistoja, ympäristöhallinnon ja Suomen metsäkeskuksen avoimien tietokantojen aineistoja sekä Suomen Lajitietokeskuksen tietoja suojelullisesti huomioitavista lajiesiintymistä.

Molemmille hankealuerajauksille (VE1, VE2) tehtiin kasvillisuusselvitykset kesällä 2021. Luontoselvitysraportti on tämän YVA-selostuksen liitteenä (liite 2). Hankealuerajauksilta ja niiden lähiympäristöistä kartoitettiin luonnon yleispiirteet sekä luontoarvojen kannalta huomioitavat kohteet. Selvitysmenetelmät ja tulokset on esitetty seikkaperäisesti liite-raportissa. Vaikutusarviointin tietolähteenä on käytetty lisäksi Piipsannevan tuulivoimahankkeeseen aiemmin tehtyä luontoselvitystä (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020).

Vaikutusarviointissa on huomioitu hankkeen välittömät ja välilliset luontovaikutukset sekä vaikutusten merkittävyys. Sekä luonnonympäristössä tapahtuvat pysyvät

muutokset että rakentamisaikaan rajoittuvat vaikutukset on huomioitu. Lisäksi on huomioitu toiminnan jälkeiset vaikutukset luontoon ja laajempialaiset vaikutukset luonnon-alueiden pirstoutumiseen ja alueen ekologiseen toimintaan kokonaisuutena.

Hankkeen vaikutuksia on arvioitu sekä hankealueen kasvillisuuteen yleisesti että lainsäädännön perusteella suojeltaviin ja luonnon monimuotoisuuden kannalta huomioitaviin kohteisiin. Luontoarvoina on huomioitu erityisesti suojellut luontotyytit (luonnon-suojelulaki), vesiluontotyytit ja purot (vesilaki) sekä metsäluonnon monimuotoisuuskohteet (metsälaki). Lisäksi on huomioitu muun muassa uhanalaiset ja silmälläpidettävät luontotyytit sekä suojelullisesti huomioitavat kasvilajit.

Hankkeen vaikutukset Natura 2000 -alueisiin, luonnonsuojelualueisiin, luonnonsuojeluohjelmakohteisiin sekä muihin suojelullisesti huomioitaviin alueisiin on arvioitu asian- tuntijatyönä olemassa oleviin aineistoihin perustuen. Lähtötietoina on käytetty lähinnä Suomen ympäristökeskuksen (SYKE 2021a) ja muiden karttapalveluiden tietoja sekä tietoja alueiden suojeluperusteista. Osana YVA-menettelyä on arvioitu luonnonsuojelu- lain 65 §:n mukaisten Natura-arviointien tarvetta hankkeessa.

## 15.2 Nykytila

### Kasvillisuus ja luontotyytit

Haapaveden seutu sijoittuu keskiboreaaliseen Pohjanmaan metsäkasvillisuusvyöhykkeelle (3a). Soiden osalta alue sijoittuu vaihtumisyvyöhykkeelle, jossa viettokeittaiden alue (Pohjanmaan vietto- ja rahkakeittaat) vaihtuu Pohjanmaan aapasoiden vyöhykkeeseen (Suomenselän ja Pohjois-Karjalan aapasuot, Maanmittauslaitos 2021).

Haapaveden seutu on kasvupaikkatyyteiltään pääosin karua. Lehtomaisia kankaita ja pienialaisia lehtoja esiintyy pääasiassa virtavesistöjen varsilla. Maa- ja kallioperästä aiheutuvat kivennäismaan lehdot puuttuvat alueelta. Piipsanneva sijoittuu jokilaaksojen itäpuoliselle latvavesien alueelle, missä esiintyy järvisyyttä ja alun perin laajoja soita. Nykyisellään latvavesien alueen laajat suot on lähes kauttaaltaan ojitettu, ja kuten Piipsannevan alue, otettu turvetuotanto- tai talousmetsäkäyttöön jo 1960-luvulta lähtien (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020).

Hankealue koostuu talouskäytössä olevien metsämaiden ja pääosin tehokkaasti ojitettujen, pitkälle metsittyneiden kosteikkojen mosaiikista. Alueella on useita tuoreita hakkuualueita. Lisäksi alueella on hieman kalliomaata.

Hankevaihtoehdot VE1 sijoittuu Siikaniemen alueelle, jossa vaihtelevat ojitettujen turvemaiden rämeet sekä kivennäismaiden nuoret ja keski-ikäiset kuivahkon kankaan (EVT) ja mäntyvaltaisen tuoreen kankaan (VMT) metsät. Turvemaat ovat valtaosin ojitettuja ja kasvavat keski-ikäistä ja varttuneempaa mäntyvaltaista metsää. Alueen ojitamattomat turvemaat ovat talousmetsäkäytössä olevia pieniä rämeitä. Karhunnappokankaalla on tällaisten pienten rämeiden ja kalliopaljastumien mosaiikkia hankevaihtoehdon VE1 itäosassa. Puusto on tasaikäistä, mäntyvaltaista ja metsätalouskäytössä. Noin neljännes alueesta on hakkuuta tai nuorta taimikkoa.

Hankevaihtoehdot VE2 sijoittuu Pirttikankaan kivennäismaalle sekä sen itäpuolen sekapuustoiselle rämemuuttumalle, joka on tehokkaasti ojitettu. Alueella on myös hieman kalliomaata. Noin puolet alueesta on ojitettua rämemuuttumaa ja noin neljännes hakkuuta tai nuorta kasvatusmetsää. Pirttikangas on kivennäismaata ja sillä kasvaa tuoreen kankaan (VMT) ja kuivahkon kankaan (EVT) keski-ikäistä, mäntyvaltaista sekametsää. Pirttikankaan itä- ja eteläpuolella ovat laajat hakkuut.

### Huomioitavat luontoarvokohteet

Hankealueella ei sijaitse luonnonsuojelulain (4:29) § mukaisia suojeltavia luontotyyppipejää, vesilain (2:11) § mukaisia vesiluonnon suojelutyyppipejää (lähteet, norot, pienet lammet ja järvet) tai vesilain (3:2) §:n mukaisia puroja. Suomen metsäkeskus ei ole rajannut hankealueelle tai sen lähiympäristöön metsälain (3:10) § mukaisia

metsäluonnon erityisen tärkeitä elinympäristöjä (tilanne 10.1.2022) eikä metsälakikohteita havaittu myöskään maastoselvityksissä. Alueelta ei myöskään löydetty muita luontoarvojen kannalta huomioitavia kohteita, kuten uhanalaisia tai silmälläpidettäviä luontotyypppejä.

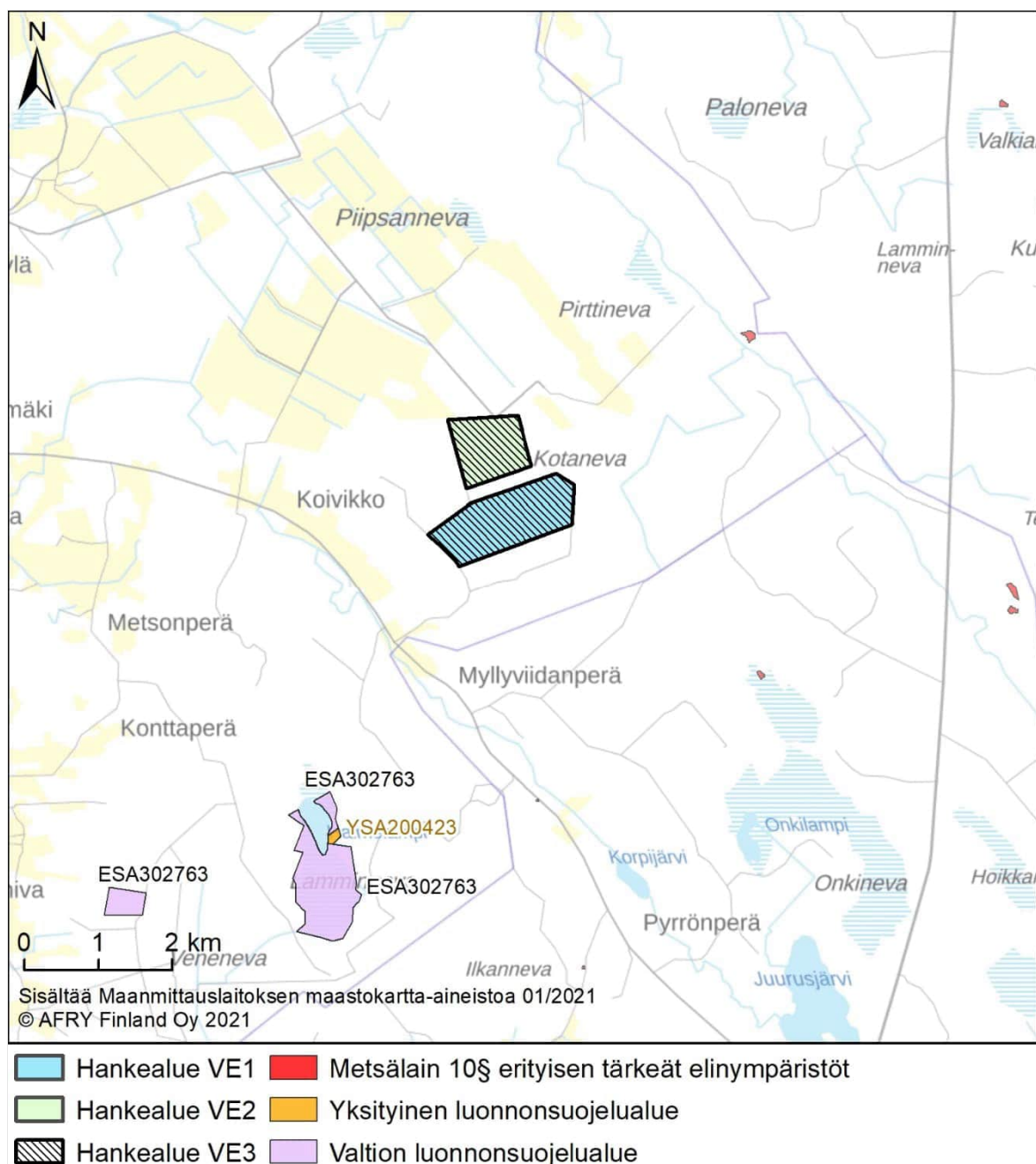
Hankealueelta tai sen lähiympäristöstä ei ole dokumentoitu tietoja suojellisesti huomioitavien kasvilajien esiintymistä Suomen Lajitietokeskuksen tietokantaan (tarkistettu 10.1.2022). Myöskään kesän 2021 maastoselvityksissä ei löydetty suojellisesti huomioitavia kasveja.

### **Natura 2000 -alueet ja luonnonsuojelualueet**

Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu Natura 2000 -alueita (Kuva 15-1). Lähin Natura-alue, Korkattivuori (FI1100002, SAC), sijaitsee yli 10 kilometriä hankealueesta luoteeseen. Seuraavaksi lähin Natura-alue on moniosainen Haapaveden lintuvedet ja suot (FI1100001, SAC/SPA), joka sijaitsee yli 12 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Samalle alueelle sijoittuu myös useampia luonnonsuojelualueita sekä lintuvesiensuojeluohjelman ja soidensuojeluohjelman aluetta. Myös Haapaveden lintujärvien kansallisesti ja kansainvälisesti tärkeä lintualue (FINIBA, 810225 ja IBA, 033) sijoittuu samalle alueelle. Hankealueen lähiympäristöön ei ole rajattu maakunnallisesti tärkeitä lintualueita (MAALI).

Lähimmät luonnonsuojelualueet ovat Lamminnevan (ESA302763) ja Alatalon (YSA200423) luonnonsuojelualueet, jotka sijoittuvat noin 4–7 kilometriä hankealueesta lounaaseen. Lähimmät valtakunnallisesti arvokkaat geologiset kohteet sijaitsevat yli kymmenen kilometrin etäisyydellä.

Hankealueella tai sen lähiympäristössä ei sijaitse valtion maiden muita suojelukohteita (Metsähallitus 2022) tai soidensuojelun täydennysehdotuksen aluerajauksia.



Kuva 15-1. Hankealueen lähiseudulla sijaitsevat luonnonsuojelualueet (Suomen ympäristökeskus 2021a) ja Suomen metsäkeskuksen (2021) rajaamat metsälakikohteet.

### 15.3 Vaikutusten arviointi

Kiviaineksen ottohanke sijoittuu alueelle, jonka kasvillisuus koostuu talousmetsistä, hakkuualueista ja metsäojitusalueista. Alueella ei ole juurikaan luonnontilaisia kosteikkoja. Kummallekaan hankealuerajaukselle (VE1, VE2) ei sijoitu luontoarvojen kannalta huomioitavia kohteita, kuten suojeltavia luontotyypppejä, vesiluontotyypppejä, metsälakikohteita tai uhanalaisia luontotyypppejä, eikä alueilla ole havaittu suojelullisesti huomioitavia kasvilajiesiintymiä.

Kaikki Natura-alueverkoston kohteet sijaitsevat yli kymmenen kilometrin etäisyydellä hankkeesta. Pitkästä etäisyydestä johtuen Natura-alueille ei kohdistu vaikutuksia.

Hankkeeseen liittyen ei näin ollen ole tarpeen selvittää tarkemmin Natura-arviointien tarpeellisuutta tai laatia luonnonsuojelulain 65 §:n mukaisia Natura-arviointeja.

Lähimmät luonnonsuojelualueet ja muut aluemaiset suojelukohteet sijoittuvat vähintään neljän kilometrin etäisyydelle hankkeesta. Pitkän etäisyyden takia myöskään näille alueille ei aiheudu vaikutuksia hankkeesta.

#### **Rakentamisen aikaiset vaikutukset**

Kasvillisuuden poisto rajoittuu hankkeen rakennusvaiheeseen ja kohdistuu molemmilla hankerajauksilla pääosin luonnoltaan jo muuttuneille alueille. Kiviaineksen ottoalueilta nykyinen kasvillisuus häviää kokonaisuudessaan ja muilla toiminta-alueilla kasvillisuus muuttuu. Lisäksi varsinaisen toiminta-alueen ympäristön kasvillisuuteen kohdistuu reuna-vaikutusta ja mahdollisesti vesitalousolojen muutoksia. Koska sekä hankealue että sen lähiympäristö ovat jo nykyisin voimakkaasti ihmistoiminnan vaikutuspiirissä (talousmetsät, ojitusalueet), arvioidaan vaikutukset kasvillisuuteen vähäisiksi.

Piipsannevan alueella on toiminut pitkään laaja turvetuotantoalue, jonka reunalle kiviaineshanke sijoittuu. Nykyiselläänkin voimakkaan metsätalouden alaiselle, aukkoiselle alueelle sijoittuvasta hankkeesta ei aiheudu huomioitavaa metsäalueiden pirstoutumista.

#### **Toiminnan aikaiset vaikutukset**

Toiminnan aikana vaikutuksia ympäristön kasvillisuuteen aiheutuu lähinnä pölyämisestä. Suurin osa kiviaineshankkeen pölypäästöistä on halkaisijaltaan suuria, yli 10 µm hiukkasia, jotka laskeutuvat päästölähteen lähialueelle. Hankkeeseen laadittujen pölymallinnusten mukaan pölyn leviäminen rajoittuu hankealueen lähiympäristöön alueille, jotka ovat ihmistoiminnan myötä luonnoltaan eriasteisesti muuttuneita. Pölyämisen vaikutukset kasvillisuuteen arvioidaan siksi vähäisiksi.

#### **Toiminnan jälkeiset vaikutukset**

Toiminnan päätyttyä hankealueita maisemoidaan ja alueet saavat ennallistua. Mikäli maisemointiin käytetään muualta tuotuja pintamaita, on syytä huomioida, ettei maainesten mukana kulkeudu alueelle vieraslajistoa.

### **15.4 Yhteisvaikutukset**

Hankkeeseen ei arvioida liittyvän kasvillisuuteen tai aluemaisiin suojelukohteisiin kohdistuvia yhteisvaikutuksia.

### **15.5 Vaihtoehtojen vertailu**

Hankevaihtoehdot kohdistuvat eri kokoisille aluerajauksille. Hankevaihtoehdossa VE2 puustoa ja muuta kasvillisuutta poistettaisiin vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1 tai VE3. Koska aluerajauksille ei sijoitu huomioitavia kasvillisuusarvoja, ei vaihtoehtojen kasvillisuusvaikutuksissa kuitenkaan ole mainittavia eroja.

Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia suojelualueisiin missään vaihtoehdossa (VE0, VE1, VE2, VE3).

### **15.6 Arvioinnin epävarmuudet**

Kiviaineksen ottohankkeen vaikutuskanavat luontoon ja suojelualueisiin ovat hyvin tunnistettavissa ja vaikutusarviointia laadittaessa ovat olleet käytettävissä tarvittavat lähötiedot. Vaikutusten arviointiin ei arvioida liittyvän epävarmuuksia.

### **15.7 Vaikutusten lieventäminen**

Kasvillisuuteen kohdistuvia vaikutuksia voidaan hankkeessa lieventää lähinnä toiminta-aikaisella tehokkaalla pölynsidonnalla.

## 16 LINNUSTO JA MUU ELÄIMISTÖ

### YHTEENVETO

#### Nykytila

- Hankealueen linnusto koostuu pääasiassa tyypillisistä metsän yleislajeista ja havumetsälinnuista. Hankealue ei ole muuttolinnuston tai suojelullisesti huomionarvoisten lintujen kannalta merkittävä alue.
- Linnustolle arvokkaita alueita ei löydetty hankealueelta.
- Hankealueella ei havaittu huomionarvoisia ja suojelullisesti tärkeitä eläinlajeja tai niille soveltuvia elinympäristöjä.
- Alue sijoittuu osittain susireviirille.

#### Vaikutukset

- Kiviaineksenotto hävittää ja muuttaa alueen elinympäristöjä osin pysyvästi.
- Vaikutuksien linnustoon ja eläimistöön arvioidaan olevan kokonaisuutena vähäisiä ja paikallisia.

|                          | Nollavaihtoehto (VE0) | Vaihtoehto 1 (VE1) | Vaihtoehto 2 (VE2) | Vaihtoehto 3 (VE3) |
|--------------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Vaikutusten merkittävyys | Suuri +++             | Suuri +++          | Suuri +++          | Suuri +++          |
|                          | Kohtalainen ++        | Kohtalainen ++     | Kohtalainen ++     | Kohtalainen ++     |
|                          | Vähäinen +            | Vähäinen +         | Vähäinen +         | Vähäinen +         |
|                          | Ei vaikutusta         | Ei vaikutusta      | Ei vaikutusta      | Ei vaikutusta      |
|                          | Vähäinen -            | Vähäinen -         | Vähäinen -         | Vähäinen -         |
|                          | Kohtalainen --        | Kohtalainen --     | Kohtalainen --     | Kohtalainen --     |
|                          | Suuri ---             | Suuri ---          | Suuri ---          | Suuri ---          |

### 16.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Hankkeen välittömät ja välilliset vaikutukset sekä vaikutusten merkittävyys linnustoon ja muuhun eläimistöön arvioidaan alueelta olemassa olevaan tietoon sekä vuonna 2021 tehtyihin lisäselvityksiin pohjautuen. Lajeihin kohdistuvien vaikutusten arviointi tehdään kokeneiden biologisten toimesta, ympäristöhallinnon laatimien ohjeiden mukaisesti. Ohjeistuksena käytetään muun muassa teosta "Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa" (Söderman 2003).

Vaikutusarvioinnissa huomioidaan sekä luonnonympäristössä tapahtuvat pysyvät muutokset että hankkeen toiminta-aikaan rajoittuvat vaikutukset. Lisäksi huomioidaan toiminnan loppumisen jälkeiset vaikutukset. Sekä suorat että epäsuorat vaikutuskanavat huomioidaan. Linnustoon ja eläimistöön kohdistuvia vaikutuskanavia ovat hankkeessa muun muassa kiviaineksen ottoalueiden kasvillisuuden poistaminen ja/tai muuttuminen, eläimistölle kohdistuva häiriö (esimerkiksi melu, tärinä ja pölyäminen) sekä mahdolliset muutokset alueen vesitaloudessa.

Vaikutusarvioinnit tehdään kokeneiden biologisten toimesta. Arviointityössä hyödynnetään muista vastaavista hankkeista kertyneitä kokemuksia.

Vaikutusarviointia varten käytettävistä luontoselvityksistä sekä vuonna 2021 tehdyistä lisäselvityksistä on kerrottu seuraavissa luvuissa.

Hankkeen merkittävimpiä suoria haittavaikutuksia aiheutuu rakentamisen kautta, kun lintujen ja eläinten nykyisin hyödyntämät elinympäristöt katoavat kokonaan kyseessä olevien alueiden muuttuessa rakennetuksi ympäristöksi. Lisäksi rakennustoista ja alueella työskentelevien liikkumisesta syntyy meluhaittaa, joka voi häiritä eläimiä ja pelottaa niitä alueelta. Myös alueen liikenne tulee lisääntymään ja aiheuttamaan häiriötä.

### **Linnustoselvitykset**

Piipsannevan suunnitellulle tuulipuistoalueelle on tehty vuonna 2018 FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:n toimesta linnustoselvityksiä (pesimälinnustoselvitys, pöllöselvitys, päiväpetolintukartoitus, lintujen muutonseurantaa keväällä ja syksyllä, kanalintujen soidinpaikkaselvitys). Maastokartoitukset ovat suorittaneet kokeneet linnustoasiantuntijat (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020). Vuoden 2018 linnustoselvitykset ovat muutoin kattaneet riittävällä tarkkuudella myös suunnitellun kiviaineksen ottoalueen, mutta kanalintujen soidinpaikkaselvitystä ja pesimälinnustoselvitystä täydennettiin vuonna 2021.

Vuoden 2018 selvitysten perusteella suunnitellun kiviaineksenottoapaikan läheisyydessä saattaa sijaita metson soidinpaiikka, jota ei pystytty paikallistamaan vuoden 2018 selvityksissä. Kanalintujen soidinpaikkaselvitystä täydennettiin huhtikuussa 2021 (AFRY Finland Oy 2021). Selvitys tehtiin kulkemalla alueen potentiaaliset metson soidinpaiikat läpi, ja keskittyi erityisesti mahdollisen metson soitimen löytämiseen Keski-Suomen metsäparlamentin (2014) ohjeita noudattaen. Samalla etsittiin muiden kanalintujen soidinväliä. Selvitysalue määritettiin aiemmin tehtyjen linnustoselvitysten havaintojen ja karttatarkastelun perusteella, ja se kattoi sekä hankealueen että sen lähiympäristön. Selvitys tehtiin kulkemalla alue läpi yhtenä aamuyönä-aamuna. Selvityksen tulokset raportoidaan YVA-selostuksessa.

Pesimälinnustoselvityksen täydennyksessä selvitettiin hankealueen pesimälinnuston yleispiirteet, ja erityisesti uhanalaisten, EU:n lintudirektiivin liitteen I lajien tai muutoin suojelluista huomionarvoisten tai rakentamiselle herkkien lintulajien esiintyminen hankealueella (Neuvoston direktiivi 79/409/ETY, Hyvärinen ym. 2019) sekä tunnistaa mahdolliset linnustolle arvokkaat alueet. Linnustolle arvokkaalla alueella tarkoitetaan sellaista aluetta, jossa on ympäristöään huomattavasti suurempia linnustoarvoja (esimerkiksi uhanalaisten lajien yhdyskuntia tai tihentymiä) tai habitaatin perusteella potentiaalia toimia sellaisena (esimerkiksi avosuot tai kosteikot).

Pesimälinnustoa kartoitettiin kartoituslaskentamenetelmää soveltaen (Koskimies & Väisänen 1988) siten, että laskennat kohdennettiin linnustollisesti arvokkaille kohteille ja suojelluista huomionarvoisten lajien elinympäristöihin, mutta koko alueen (hankealue ja sen lähiympäristö) linnustoarvot selvittäen. Kaikki havaitut, pesiväksi tulkitut, linnut merkittiin kartalle. Kartoitukset tehtiin kahtena erillisenä laskentakierroksena pesimäkauden eri vaiheissa 9.6. ja 18.6.2021 otollisessa säässä aamuyöllä-aamulla ennen kello 9, jolloin linnut laulavat aktiivisesti ja ovat helpoiten havaittavissa (Robbins 1981). Selvityksen tulokset raportoidaan YVA-selostuksessa.

### **Muu eläimistö ja direktiivilajiselvitykset**

Kaikkien hankealueelle suuntautuneiden vuonna 2021 tehtyjen luontoselvitysten yhteydessä kiinnitettiin huomiota mahdollisiin luontodirektiivin liitteen IV (a) lajien elinympäristöihin. Liito-oravien ja lepakoiden osalta on suoritettu erilliset eläimistös selvitykset vuonna 2018 Piipsannevan tuulivoimapuiston luontoselvitysten yhteydessä siten, että ne ovat kattaneet myös suunnitellun kiviaineksen ottoalueen ja sen lähiympäristön (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020). Suurpetojen ja riistaeläinten esiintymisestä kerätään tietoja olemassa olevasta aineistosta sekä paikallisesta metsästysseurasta.

### Liito-oravaselvitys

Liito-oravan esiintymistä Piipsannevan tuulipuiston alueella on selvitetty keväällä 2018 papanakartoitusmenetelmällä tarkkailemalla liito-oravan jätöksiä etenkin suurten kuusten ja haapojen juurelta. Selvityksessä keskityttiin karttatarkastelun perusteella valituille liito-oravalle potentiaalisimmille alueille, joilta etsittiin liito-oravan aktiivisia revii-rejä ja potentiaalista elinympäristöä. Havainnointia tehtiin kanalintuselvitysten, kevätmuutonseurannan, ja pesimälinnustoselvityksen ensimmäisen kierroksen yhteydessä 12.4.–24.5.2018 (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020). Alueelta ei merkitty havaintoja liito-oravista Suomen Lajitietokeskuksen (2021) avoimiin aineistoihin, eikä sille soveltuvia elinympäristöjä tai kolopuita havaittu kevään 2021 tehdyn kanalintuselvityksen aikana. Laaditut liito-oravaselvitykset arvioidaan riittäväksi tämän hankkeen vaikutusten arvioinnin tarpeisiin, koska suunnitellulla kiviainesottoalueella ei ole lajille soveltuvia elinympäristöjä.

### Lepakkoselvitys

Piipsannevan tuulipuiston alueen lepakkolajisto ja lepakoiden runsaus sekä mahdolliset tärkeät lepakkoalueet on selvitetty kesällä 2018 FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:n toimesta. Selvitys tehtiin kolmena yönä kiertämällä suunnitellun tuulipuistoalueen metsäisillä osilla, ja siinä yhteydessä myös suunnitellun kiviainesottoalueen tie- ja polkuverkostoa pitkin. Havainnointi tehtiin yöaikaan aktiivikartoituksena lepakkodetektorin avulla Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen nykyisen kartoitusohjeen ohjeistusta noudattaen 1.7., 21.7. ja 17.8.2018. Suunnitellun kiviainesottohankkeen VE2:n ja VE3:n mukaisen hankealueen lounaisrajalla havaittiin selvityksien yhteydessä yksi pohjanlepakko, muttei viitteitä lepakoille tärkeistä alueista. Alueella ei ole tehty muita havaintoja lepakoista (Suomen Lajitietokeskus 2021). Laadittu lepakkoselvitys arvioidaan riittäväksi tämän hankkeen vaikutusten arvioinnin tarpeisiin, sillä alue ei sovellu lepakkojen elinympäristöksi.

### Viitasammakkoselvitys

Tuulipuistoalueella on tehty vuonna 2018 FCG:n toimesta myös viitasammakkoselvitys. Viitasammakoista ei tehty havaintoja suunnitellun kiviainesottoalueen tuntumasta (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020), eikä lajille soveltuvaa ympäristöä ole suunnitellulla kiviainesottoalueella. Suomen Lajitietokeskuksen (2021) aivoimen tiedon aineistoissa ei ole myöskään tehty havaintoja viitasammakoista hankealueelta.

## **16.2 Nykytila**

### **16.2.1 Linnusto**

Piipsannevan suunniteltu kiviaineksenottoalue sijoittuu sisämaahan Siikalatvan ja Kärämäen kunnanrajojen läheisyyteen. Alueilla on laajoja avohakkuita ja metsäalueet ovat voimakkaasti ojitettua talousmetsää, eikä sitä ole rajattu linnustollisesti merkittävänä kohteena. Alueella on myös metsätyökoneiden aukaisemia reittejä ja metsäautoteitä. Suoalueet ovat voimakkaasti muuttuneita ojituksen myötä ja metsittyneitä. Olemassa olevat metsäalueet ovat pääsääntöisesti ikärakenteeltaan tasaikäistä, nuorta mäntyvaltaista tuoretta kangasmetsää, ja soisemmillä alueilla kenttäkerroksessa kasvaa runsaasti suopursua. Piipsannevan suunniteltu kiviaineksenottoalue on kokonaisuudessaan hyvin voimakkaan ihmistoiminnan muokkaamaa aluetta, eikä siellä ole lainkaan luonnontilaisia elinympäristöjä. Muilta osin hankealueen linnusto on tavanomaista.

Suunnitellulle kiviainesottoalueelle on tehty vuonna 2021 AFRY Finland Oy toimesta kanalintujen soidinpaikkaselvitys sekä pesimälinnustoselvitys, joiden tulokset esitetään YVA-selostuksessa.

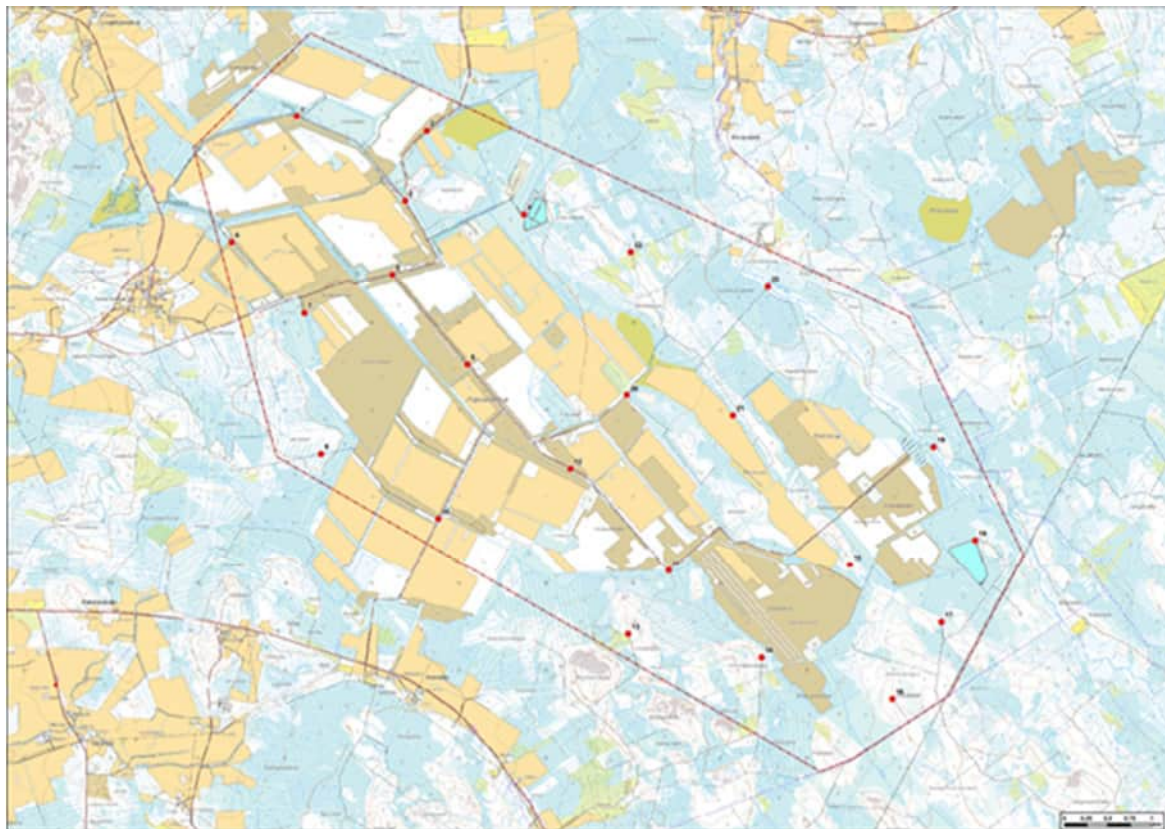
### **Pesimälinnusto**

Selvitysalue kattoi suunnitellun kivenoton hankealueen lähiympäristöineen. Maastoselvityksiä täydennettiin FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:n vuonna 2018 tekemien

pesimälinnusto-, pöllö-, päiväpetolintu- ja kanalintujen soidinpaikkaselvityksien tuloksilla sekä kevät- ja muuttoseurannoilla. Tehdyt selvitykset kattavat suurelta osin myös suunnitellun kiviaineksen ottoalueen. Vuoden 2018 pesimälinnustaselvityksen tulokset ovat pääasiassa kivenoton hankealueen ulkopuolelta, eivätkä ole yleistettävissä suoraan kivenoton alueelle, sillä ulkopuolinen alue on pääasiassa turvetuotantoaluetta ja hankealue talousmetsää sekä hakkuuaukkoja. Vuoden 2018 pesimälinnuston hankerajaus ja pistelaskentakohteet on esitetty kuvassa alla (Kuva 16-1), ja havaittujen lajien yksilömäärät on esitetty taulukossa (Taulukko 16-1) (FCG 2018).

Pesimälinnustoa kartoitettiin maastonselvityksin vuonna 2021. Pesimälinnustonselvityksen lisäksi alueella tehtiin kanalinntuselvityksiä. Hankealueella ja sen lähistöllä havaittiin yhteensä 23 pesimälajia, joista viisi on suojelullisesti huomionarvoisia lajeja. Muuten alueen pesimälinnusto koostuu pääasiassa tyypillisistä metsän yleislajeista ja havumetsälinnuista, jotka ovat sopeutuneet elämään myös ihmisen muokkaamissa talousmetsäympäristöissä.

Hankealueelta ei tunnistettu linnustollisesti merkittävät alueita. Huomionarvoisten lajien havaintopaikat sekä yksilömäärät on esitetty kuvassa (Kuva 16-2) ja taulukossa (Taulukko 16-2), ja linnuston nykytila on kuvattu kokonaisuudessaan luontoselvitysraportissa liitteessä 1.

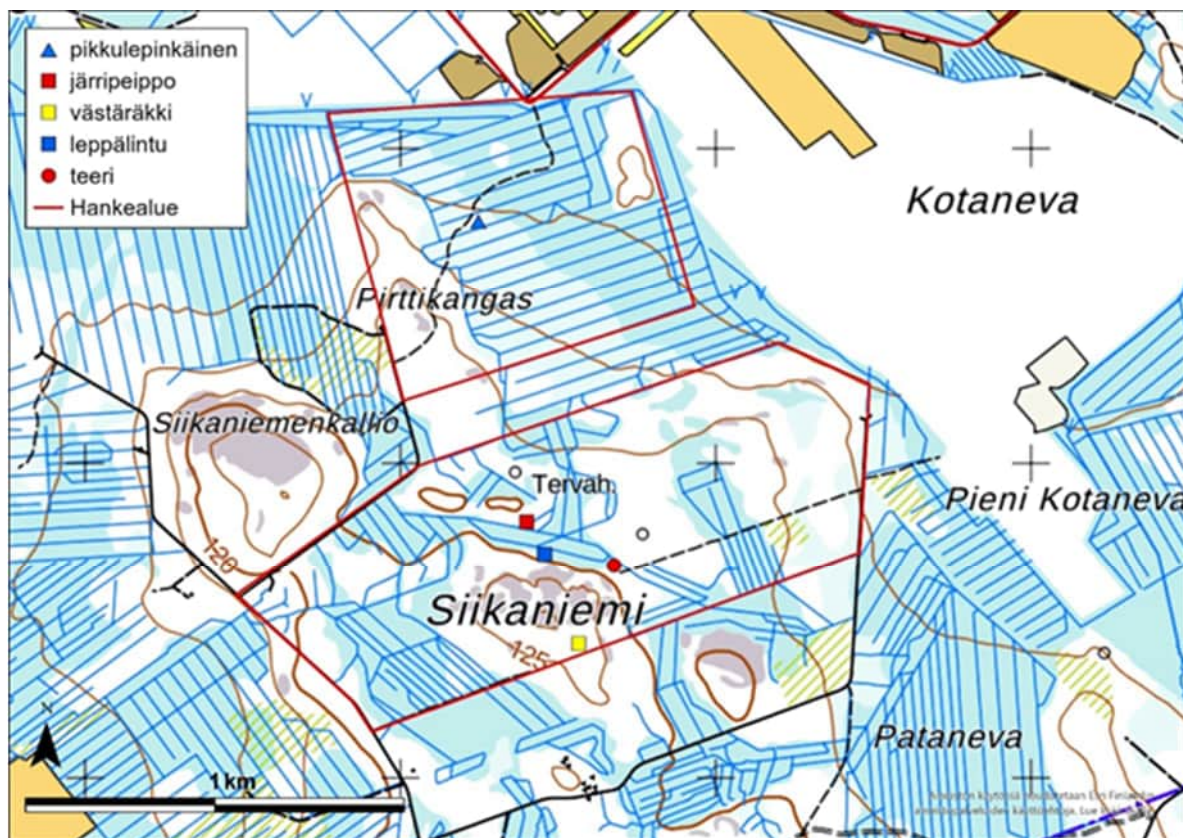


Kuva 16-1. Vuoden 2018 pesimälinnustonselvitysten selvitysalue ja laskentapistet (FCG 2018).

**Taulukko 16-1.** Vuoden 2018 Piipsannevan tuulivoimalan pesimälinnustonselvityksissä havaitut lajit ja parimäärät sekä niiden suojeluasema (FCG 2018). Uhanalaisuusluokitukseen ei ole erikseen merkitty elinvoimaisia (LC = least concern) lajeja. Lyhenteet: NT = silmälläpidettävä; EU = EU:n lintudirektiivin liitteen I laji ja KV = Suomen kansainvälinen erityisvastuulaji (Lehikoinen ym. 2019).

| Laji  | Status | Pareja | Laji        | Status | Pareja |
|-------|--------|--------|-------------|--------|--------|
| Teeri | EU, KV | 1      | Hernekerttu | -      | 1      |

| Laji          | Status | Pareja | Laji          | Status | Pareja |
|---------------|--------|--------|---------------|--------|--------|
| Valkoviklo    | NT, KV | 1      | Tiltaltti     | -      | 1      |
| Käki          | -      | 2      | Pajulintu     | -      | 4      |
| Käpytikka     | -      | 1      | Talitiainen   | -      | 1      |
| Metsäkirvinen | -      | 5      | Peippo        | -      | 6      |
| Punarinta     | -      | 1      | Vihervarpunen | -      | 1      |
| Leppälintu    | KV     | 1      | Urpainen      | -      | 1      |
| Laulurastas   | -      | 1      | Keltasirkku   | -      | 1      |



Kuva 16-2. Suojellisesti huomionarvoisten lintujen havaintopaikat selvitysalueella.

Taulukko 16-2. Piipsannevan kiviainesoton pesimälinnustoseselvityksissä havaitut lajit ja parimäärät sekä niiden suojeluasema. Uhanalaisuusluokitukseen ei ole erikseen merkitty elinvoimaisia (LC = least concern) lajeja. Lyhenteet: NT = silmälläpidettävä; EU = EU:n lintudirektiivin liitteen I laji ja KV = Suomen kansainvälinen erityisvastaalaji (Lehikoinen ym. 2019).

| Laji  | Status | Pareja | Laji      | Status | Pareja |
|-------|--------|--------|-----------|--------|--------|
| Teeri | EU, KV | 1      | Tiltaltti | -      | 3      |

| Laji              | Status    | Pareja   | Laji                    | Status    | Pareja   |
|-------------------|-----------|----------|-------------------------|-----------|----------|
| Metsäviklo        | -         | 2        | Sirittäjä               | -         | 1        |
| Sepelkyyhky       | -         | 1        | Pajulintu               | -         | 8        |
| Käki              | -         | 3        | Harmaasieppo            | -         | 1        |
| Käpytikka         | -         | 1        | Kirjosieppo             | -         | 1        |
| <b>Västäräkki</b> | <b>NT</b> | <b>1</b> | Talitiainen             | -         | 2        |
| Metsäkirvinen     | -         | 7        | <b>Pikkulepinkäinen</b> | <b>EU</b> | <b>1</b> |
| Punarinta         | -         | 3        | Peippo                  | -         | 13       |
| <b>Leppälintu</b> | <b>KV</b> | <b>1</b> | <b>Järripeippo</b>      | <b>NT</b> | <b>1</b> |
| Räkättirastas     | -         | 2        | Vihervarpunen           | -         | 8        |
| Laulurastas       | -         | 2        | Keltasirkku             | -         | 2        |

Hankealueen merkittävimmät linnustoarvot keskittyvät hakkuiden ulkopuolella säilyneisiin metsiin, mutta huomionarvoisista lajeista suurin osa viihtyy myös tasaikäisissä mättyvaltaisissa metsissä tai hakkuiden laidoilla. Hankealueella Siikaniemen naavainen kuusikko oli ainoa linnustolle merkittävämpi alue, mutta muita potentiaalisesti merkittäviä laajempia vanhan metsän kuvioita tai suoalueita ei löytynyt.

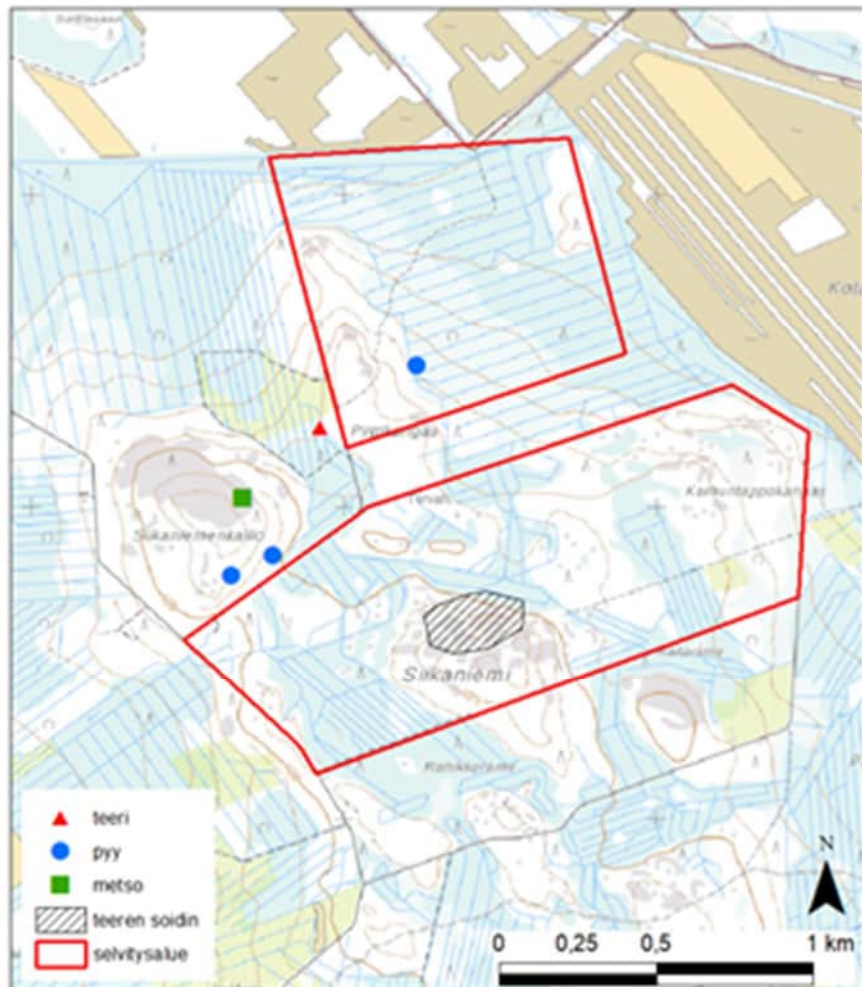
Metsähallituksen tai Luonnontieteellisen keskusmuseon (LUOMUS) tietojen mukaan hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole erityisesti suojeltavien lajien tai petolintujen pesäpaikkoja (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020).

### Kanalinnut

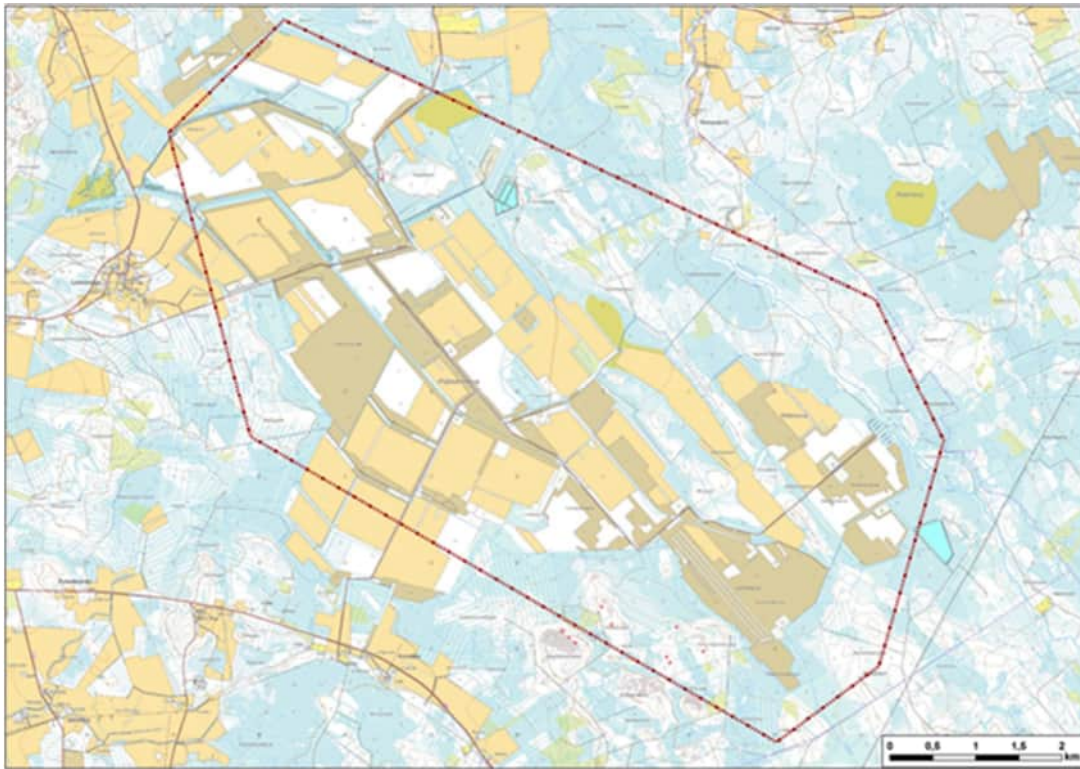
Vuoden 2021 kanalintuselvityksien perusteella arvioidaan, että hankealueella on ainakin viisi teeren soidinpaikkaa, ja todennäköisesti myös metson soitimia. Kanalintuselvityksessä tehdyt havainnot on esitetty kuvassa alla (Kuva 16-3).

Hankealueella vuonna 2018 tehdyt metsohavainnot on esitetty kuvassa alla (Kuva 16-4) (FCG 2018).

Hankealueella ei pesi päiväpetolintu- ja pöllölajeja.



Kuva 16-3. Kanalintuselvityksessä tehdyt kanalintuhavainnot sekä havaittu teeren soidinalue.



Kuva 16-4. Piipsannevan tuulipuiston vuoden 2018 kanaintuselvityksissä havaitut metsoyksilöt merkittynä punaisella (FCG 2018).

### Muuttolinnusto

Muuttavan linnuston osalta maan sisäosissa lintujen kevät- ja syysmuutto kulkee pääosin tasaisena virtana, johon suuret vesistöt luovat tiivistymiä, kun linnut pyrkivät väistämään niitä (petolinnut, kurki) tai hakeutumaan niiden luokse (vesilinnut). Lintujen päämuuttoreitit kulkevat meren rannikolla (Toivanen ym. 2014). Hankealue sijoittuu sisämaahan, eikä se sijaitse valtakunnallisesti tai maakunnallisesti merkittävien muuttoreittien varrella (Toivanen ym. 2014).

Piipsannevan suunniteltu kiviaineksenottoalue ei ole muuttolinnuston kannalta merkityksellinen kohde.

## 16.2.2 Muu eläimistö

Tiedot hankealueen eläimistöstä on koottu Piipsannevan tuulivoimapuiston luontoselvityksestä (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020). Hankealueen eläimistö koostuu pääosiltaan seudulle tyypillisistä nisäkkäistä ja muista eläinlajeista, jotka ovat sopeutuneet elämään ihmisen voimakkaasti muokkaamilla metsä- ja suoalueilla sekä viljelyksessä ja turvetuotannossa olevilla alueilla tai niiden liepeillä. Alueen yleisimpiä nisäkkäitä ovat esimerkiksi rusakko ja metsäjänis sekä kettu, orava ja useat pikkunisäkäslajit. Hankealueen viereinen Piipsannevan suunniteltu tuulivoimapuistoalue sijoittuu hirvien talvilaidunalueelle, ja suunnitellun tuulipuistoalueen metsäisillä osilla havaittiin vuoden 2018 maastoselvityksissä hyvin runsaasti hirvien jälkiä ja jätöksiä. Hirvieläimistä alueella esiintyvät myös muun muassa metsäkauris ja satunnaisesti metsäpeura. Suurpedoista alueella esiintyvät karhu, susi ja ilves sekä satunnaisemmin myös ahma.

### EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit

EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) mukaiset lajit ovat niin sanotun tiukan suojelujärjestelmän lajeja, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentäminen ja hävittäminen on Suomen luonnonsuojelulain 49 §:n nojalla kielletty. Luontodirektiivin liitteen IV (a) eläinlajeista hankealueella voi levinneisyytensä puolesta esiintyä ainakin suurpetoja,

saukko, liito-orava, koivuhiiri, lepakoita (lähinnä pohjanlepakko), viitasammakko sekä neljä lajia sudenkorentoja. Sopivien vesistöjen lähes täydellinen puuttuminen tekee kuitenkin näiden lajien esiintymisen suunnitellulla kiviaineksen ottoalueella epätodennäköiseksi, saukkoja tosin voi esiintyä ohikulkumatalla.

Kaikkien hankealueelle suuntautuneiden vuonna 2021 tehtyjen luontoselvitysten yhteydessä kiinnitettiin huomiota mahdollisiin luontodirektiivin liitteen IV (a) lajien elinympäristöihin. Liito-oravien ja lepakoiden osalta on suoritettu erilliset eläimistöselvitykset vuonna 2018 Piipsannevan tuulivoimapuiston luontoselvitysten yhteydessä siten, että ne ovat kattaneet myös suunnitellun kiviaineksen ottoalueen ja sen lähiympäristön (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020). Suurpetojen ja riistaeläinten esiintymisestä kerätään tietoja olemassa olevasta aineistosta sekä paikallisesta metsästysseurasta.

Suomen Lajitietokeskuksen tietokannassa ei ollut havaintoja EU:n luontodirektiiviin kuuluvien lajien esiintymistä hankealueella tietoja tarkistettaessa vuonna 2021.

### Suurpedot

Kaikkien neljän suurpedon (karhu, susi, ilves ja ahma) ajoittainen esiintyminen on alueella mahdollista. Koivuhiiren inventointi on käytännössä mahdotonta. Suurpedoista saatiin havaintoja ja tietoja vuoden 2018 selvityksissä ja haastatteluista, joissa selvitettiin metsästysseurojen esiintymistä alueella (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020). Alue sijoittuu Pulkkilan susilauman reviiirin aivan lounaisimman osaan reuna-alueelle (Heikkinen ym. 2020, Luke 2021).

### Lepakot

Suunnitellun Piipsannevan tuulivoimapuiston alueella, ja sen lähivaikutusalueella on tehty vuonna 2018 lepakkoselvitys (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020), joka on kattanut myös suunnitellun kiviaineksen ottoalueen ja sen lähiympäristöä. VE2:n mukaisen hankealueen lounaisrajalla, joka on myös VE3-hankealueen rajalla, havaittiin tällöin yksi pohjanlepakko, mutta lisääntymis- tai ruokailualueita ei havaittu. Piipsannevan kiviaineksenottoalue ei ole lepakoiden kannalta merkittävä elinympäristö tai saalistusalue.

### Liito-orava

Liito-oravan esiintymistä tuulipuiston ja kivenoton alueella on selvitetty keväällä 2018 FCG:n tekemien pesimälinnustoselvitysten yhteydessä. Liito-oravista tai niiden jätöksistä ei tehty havaintoja suunnitellun kiviainesottoalueen tuntumassa. Alueelta ei myöskään löydetty liito-oravalle soveltuvaa elinympäristöä. Piipsannevan kivenotonalueella ei havaittu lajille soveltuvaa elinympäristöympäristöä. Liito-oravista ei ole tehty alueelta myöskään aikaisempia havaintoja (Suomen Lajitietokeskus 2021).

### Viitasammakko

Tuulipuistoalueella on tehty vuonna 2018 FCG:n toimesta myös viitasammakkoselvitys. Viitasammakoista ei tehty havaintoja suunnitellun kiviainesottoalueen tuntumasta (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020), eikä lajille soveltuvaa ympäristöä ole suunnitellulla kiviainesottoalueella. Viitasammakoista ei ole tehty alueelta aiempia havaintoja (Suomen Lajitietokeskus 2021). Suunnitellulla kivenottoalueella ei sijaitse sopivia vesistöjä, joiden lähes täydellinen puuttuminen tekee viitasammakon esiintymisen hyvin epätodennäköiseksi.

### Saukko

Saukkojen esiintymistä ei ole tehty havaintoja suunnitellun kiviainesottoalueelta tai sen läheisyydestä (Suomen Lajitietokeskus 2021). Alue ei ole lajille merkittävä elinympäristö, sillä kivenottoalueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse saukolle sopivia vesistöjä, mikä tekee lajin esiintymisen epätodennäköiseksi. Saukot liikkuvat kuitenkin suhteellisen pitkiä matkoja myös maata pitkin, joten niitä voi ajoittain liikkua alueen läpi.

## 16.3 Vaikutusten arviointi

### 16.3.1 Linnusto ja muu eläimistö

Linnustoon ja eläimistöön kohdistuvat haitalliset vaikutukset kohdistuvat lähinnä kivenoton aloittamisen myötä hankealueen elinympäristön muutosten, häviämisen sekä rakentamisesta ja työkoneilla liikkumisesta syntyvän häiriövaikutusten kautta. Lisäksi betonitehtaan toiminnasta voi kohdistua kivenoton lisäksi haitallisia vaikutuksia, kuten melua ja pölyämistä. Pesimälinnustoon ja muihin eläimiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kokonaisuutena merkittävydeltään vähäisiksi.

Piipsannevan kiviaineksenoton ja betonitehtaan toiminnan vaikutukset pesimälinnustoon ja eläimistöön jäävät merkittävydeltään vähäisiksi. Hankealueen pesimälinnusto koostuu pääasiassa tyypillisistä yleislajeista ja havumetsälinnuista, jotka hyödyntävät laajasti erilaisia elinympäristöjä. Yleislajien korkeaa osuutta kuvastaa toisaalta hankealueella näkyvä voimakas ihmistoiminta ja elinympäristöjen muutos. Hankealueella pesii yhteensä viisi suojellisesti huomionarvoisaa lintulajia. Havaitut huomionarvoiset lajit (esim. västäräkki) hyödyntävät kuitenkin laajasti myös ihmisvaikutteisia alueita. Hankealueen eläimistö koostuu pääasiassa tavanomaisista hirvieläimistä sekä piennisäkkäistä ja -pedoista. Alueella tyypillisiä eläimiä ovat esim. jänikset, rusakot, hirvet ja ketut. Alueella voi liikkua ajoittain myös yksittäisiä suurpetoja. Uhanalaisia tai huomionarvoisia eläinlajeja ei havaittu alueella, ja niiden esiintyminen on hyvin epätodennäköistä.

#### Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankkeen merkittävimpiä suoria haittavaikutuksia aiheutuu rakentamisen kautta elinympäristön kadotessa sekä kivenoton alueen perustamisesta, betonitehtaan rakentamisesta, ja sivukiven läjitysalueiden rakentamisesta. Kivenoton ja betonitehtaan alueella kasvillisuus poistetaan, lähialueen kasvilajikoostumus tulee muuttumaan ja ojat häviävät, joka voi vaikuttaa osan lajeista ravinnonsaantiin tai pesintämahdollisuuksiin. Lintujen ja eläinten nykyisin hyödyntämät elinympäristöt katoavat kokonaan kyseessä olevien alueiden muuttuessa rakennetuksi ympäristöksi, mikä voi pakottaa ne siirtymään uusille elinalueille. Vaikka elinympäristöjen katoaminen rakennettavalta alalta on tiettyjen lajien kohdalla totaalista, on rakennettava ala hyvin pieni, ja seudulla on runsaasti vastaavaa korvaavaa elinympäristöä, jonne linnut ja eläimet voivat siirtyä.

Liito-oravalle, saukolle tai viitasammakolle potentiaalisia elinympäristöjä ei havaittu alueella. Ojien poistaminen vaikuttaa kuitenkin heikentävästi viitasammakoiden liikkumismahdollisuuksiin alueen läheisyydessä. Alueella mahdollisesti esiintyvät lepakot ovat taas tottuneet olemassa olevaan kaivostoimintaan.

Kivenottoalueeseen ja betonitehtaaseen liittyvät rakenteet, kuten tielinjaukset, aiheuttavat vähäisessä määrin elinympäristöjen pirstoutumista, mikäli ne halkovat yhtenäisiä luonnonympäristöjä. Elinympäristöjen pienentynyt koko lisää samalla myös niihin kohdistuvan reunavaikutuksen määrää. Suunniteltu kivenonttoalue sijaitsee enimmäkseen jo valmiiksi luonnontilansa menettäneillä kohteilla, jolloin muutos ei ole merkittävän suuri.

Hankealueen nykytila, metsärakenne ja metsätalouskäyttö huomioiden metsälajien uhanalaistumisen syiden ei arvioida hankkeen myötä merkittävästi lisääntyvän. Vaikka elinympäristöjen katoaminen muokattavalta alalta on joidenkin lajien kohdalla totaalista, vaikutukset linnustoon ovat kokonaisuutena vähäisiä, koska rakennettava ala on pieni, ja seudulla on runsaasti vastaavaa korvaavaa elinympäristöä, jonne linnut voivat siirtyä. Lähistöllä on lisäksi useita teeren soidinpaikaksi soveltuvia avoimia alueita, joten ne pystyvät löytämään soittimelle korvaavan paikan. Havaitut suojellisesti huomionarvoiset lintulajit ovat seudulla suhteellisen yleisiä ja elinympäristövaatimustensa suhteen vaatimattomia. Rakentamisen kautta syntyy avoimia elinympäristöjä sekä reuna-  
vyöhykkeitä.

Suoria vaikutuksia aiheutuu myös erilaisista häiriötekijöistä, mikä voi karkottaa arimpia eläinlajeja etäämmälle. Tällaisia rakentamisen aikaisia häiriötekijöitä ovat häirintä (liisääntynyt ihmistoiminta) ja melu, jota syntyy esim. työkoneilla liikkumisesta ja kiven louhinnasta, jotka voivat karkottaa lintuja ja eläimiä. Rakentamisen aikana ja alueella liikkumisesta syntyy lisäksi pölyämistä, joka voi heikentää hetkellisesti alueen vesien laatua kiintoaineksen lisääntyessä. Eläinlajien reaktioetäisyys häiriöille vaihtelee muutamista kymmenistä metreistä useisiin kilometreihin. Eri lintulajit reagoivat ihmisen aiheuttamaan häiriöön lisäksi eri tavoin, ja ihmistoiminta saattaa aiheuttaa muutoksia lintujen käyttäytymisessä pitkänkin matkan, jopa 12 kilometrin, päässä (Ruddock & Whitfield 2007). Muna- tai poikaspesältä pakenemiseen tarvitaan kuitenkin suurempi ärsyke (kovempi ääni tai lyhyemmällä etäisyydellä tapahtuva liikkuminen) kuin muulta oleskelupaikalta, koska linnut jättävät pesänsä hyvin vastentahtoisesti. Ruokaileva tai lepäilevä lintu saattaa väistyä häiriön tieltä jo yli kilometrin päässä, mutta munia hautova tai pieniä poikasia pesällä hoitava emo ei käytännössä pakene visuaalisen häiriön vuoksi kuin korkeintaan 200 metrin etäisyydeltä. Siten melun ja häiriön aiheuttamat vaikutukset eivät ole merkittäviä hankealueen ulkopuolella. Sudet voivat välttää liikkumista kiviaineksenoton lähialueella rakentamisen ja louhinnan aikana. Vaikutuksia sudelle voidaan vähentää ajoittamalla rakentamistyöt suden haavoittuvimman ajanjakson ulkopuolelle, heinä-maaliskuun välille.

Välillisiä vaikutuksia voi aiheutua, mikäli rakentaminen vaikuttaa elinympäristöihin hankealuetta laajemmalla alueella. Esimerkiksi mahdolliset muutokset kivenoton lähiympäristön vesitaloudessa ja pölyämisessä voivat vaikeuttaa lintujen ja eläinten ravinnonhankkimista. Rakentamistöiden aiheuttamat mahdolliset pöly-, kiintoaines- ja muut päästöt voivat heikentää alueen ojien vedenlaatua. Vedenlaadun heikentyminen, kuten happamoituminen, liettyminen tai samentuminen, vaikuttaa heikentävästi etenkin viitasammakoihin, jotka elävät vesielinympäristöissä. Muutokset nykytilanteeseen ovat kuitenkin linnuston ja eläimistön kannalta kaikesta päätellen pieniä, joten rakentamisen aiheuttamien välillisten vaikutusten arvioidaan jäävän korkeintaan vähäisiksi. Kivenoton alueelta ei ole tehty viitasammakko havaintoja, eikä hankealueen läheisyydessä sijaitse lajille potentiaalisia elinympäristöjä (lampia tai järviä), jolloin viitasammakoihin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia.

Muuttolinnustoon kohdistuvan vaikutuksen osalta toteutusvaihtoehdon valinnalla ei ole merkitystä. Piipsannevan suunniteltu kiviaineksenottoalue sijaitsee sisämaassa, jossa lintujen kevät- ja syysmuuttoa on heikkoa verrattuna merenrannikon päämuuttoreitteihin, eikä alueella sijaitse linnuille tärkeitä levähdysalueita.

### **Toiminnan aikaiset vaikutukset**

Vaihtoehdossa VE0 muutoksia linnuston ja eläimistön nykytilanteeseen ei ole tai ne ovat korkeintaan vähäisiä ja paikallisia. Alueella toteutettava metsätalous aiheuttaa muutoksia lintujen elinympäristöihin ja sitä myötä paikallista vaihtelua niiden levinneisyyteen ja runsauteen.

Vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 tapauksissa vaikutukset linnustoon ja eläimistöön ovat korkeintaan vähäisiä ja paikallisia. Toiminnan aikana tapahtuvan huolto- ja ylläpitotoiminnan aiheuttama melu ja häiriö voivat pienessä määrin karkottaa lintuja ja muita eläimiä hankealueen lähistöltä. Kivenotto, kiviaineksen murskaus ja työkoneilla liikkuminen aiheuttavat myös pölyämistä, jonka aiheuttamat muutokset ovat väliaikaisia, ja joiden vaikutus päättyy toiminnan loppumisen jälkeen. Leijuva ja laskeutuva pöly sekä pölyämistä estävä kastelu voivat lisätä kiintoainekuormituksen ja hulevesien määrää heikentäen pinta- ja pohjavesien laatua, mutta estää pölyvaikutuksen leviämistä laajemmalle alueelle. Pölymallinnuksen mukaan pölyalueet eivät kuitenkaan yllä vesielinympäristöistä riippuvaisten viitasammakoiden potentiaalisille esiintymisalueille.

Tietyt lajit saattavat jopa hyötyä rakentamisen aiheuttamista elinympäristömuutoksista. Jotkut lajit, kuten esimerkiksi erittäin uhanalainen törmäpääsky, voi pesiä myös rakennetussa, avoimessa ympäristössä ja niiden reuna-alueilla esimerkiksi syntyneissä

maakasoissa. Lisäksi erittäin uhanalaiseksi arvioitu räystäspääsky voi mahdollisesti hyödyntää betonitehtaan rakennuksien räystäitä pesäpaikkoina. Täten kivenotolla ja rakentamisella voi olla myös myönteisiä vaikutuksia yksittäisiin lajeihin.

Lisäksi alueella pystytään hyödyntämään jo olemassa olevaa metsätieverkostoa alueelle liikumiseen, minkä ansiosta rakentamisen aikaansaamista elinympäristömuutoksista aiheutuvat vaikutukset pysyvät pääsääntöisesti vähäisinä ja paikallisina. Hankealueelta tulla kuitenkin rakentamaan uusi tieosuus tuulipuiston alueelle kiviaineksen kuljetusta varten. Kaiken kaikkiaan alueella on jo nykyisellään niin laajamittaisia ihmistoimintaa, että kivenoton aloittaminen ei merkittävästi lisää häiriön ja elinympäristömuutosten kautta tulevia haitallisia linnustovaikutuksia. Kokonaisuudessaan toiminnan aikaiset vaikutukset jäävät linnustolle vähäisiksi.

Direktiivilajeille hankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset ovat hyvin vähäisiä. Suurpe- doille hankkeen toiminnan aikana aiheutuu korkeintaan vähäisiä vaikutuksia kiviaineksen otosta ja betonin valmistuksesta. Suurpetojen lisääntymis- ja levähdyspaikat eivät kuitenkaan sijaitse tavallisesti avoimilla alueilla, joten niille ei aiheudu vaikutuksia. Hak- kuista ja raivauksesta syntyvä matala pensasmainen kasvillisuus voi houkutella suurpe- tojen saaliseläimiä ruokailemaan, mikä voi taas helpottaa suurpetojen ravinnonsaantia. Alueella ei havaittu muita direktiivilajeja, joihin ei arvioida kohdistuvan toiminnan aikai- sia vaikutuksia.

### **Toiminnan jälkeiset vaikutukset**

Toiminnanjälkeiset vaikutukset vastaavat toiminnan aloituksen aikaisia vaikutuksia, joi- den päätyttyä toiminnassa olleet alueet kasvittuvat pikkuhiljaa, ja esimerkiksi melu- ja pölyvaikutukset lakkaavat. Kivenoton lopettamisen jälkeen alueella on mahdollista tehdä ennallistamistoimenpiteitä, jotka edesauttavat suojelluista huomionarvoisen linnuston palaamista alueelle. Metsittäminen ja mahdollisten avoimien vesialtaiden jät- täminen alueelle edesauttavat monia eri pesimälajeja kahlaajista varpuslintuihin. Uhan- alaiselle törmäpääskylle voidaan lisäksi jättää avoimia sora- tai moreenileikkauksia, joi- hin ne voivat kaivaa pesäkolonsa. Vesialtaiden rakentaminen voi luoda myös viitasam- makoille potentiaalisia uusia elinympäristöjä.

## **16.4 Yhteisvaikutukset**

Piipsannevan kivenoton hankkeen kanssa merkittävimpiä yhteisvaikutuksia voi aiheu- ttaa lähiseudulle suunniteltu Piipsannevan tuulipuistohanke. Yhteisvaikutuksia voi aiheu- tua myös tuulipuiston sähkönsiirtoon tarkoitettujen voimajohtojen kanssa. Piipsannevan tuulipuiston alue sijaitsee kivenoton hankealueen välittömässä läheisyydessä, ja toteu- tuessaan tuulipuisto aiheuttaa paikallisesti pesimälinnuston ja eläinten elinympäristön muuttumista sekä heikentymistä teollisuusmaiseksi alueeksi. Samalla puuston ja luon- nontilaisen kaltaisen alueen määrä vähentyy, jolloin eläimille jää vähemmän vaihtoehtoja siirtyä lähialueilla uusille niille sopiviin elinympäristöihin. Paikallisesti tämä voi tar- koittaa muun muassa kanalintukantojen heikentymistä, sillä kanalintujen törmäyskuol- leisuus voimaloiden torneihin ja johtimiin voi kasvaa nykyisestä moninkertaiseksi riski- rakenteiden määrän moninkertaistuessa. Muulle pesimälinnustolle ja eläimille hankkei- den yhteisvaikutuksena aiheutuva elinympäristön määrän väheneminen voi muuttaa la- jistoa.

Tuulipuistohankkeen tieverkoston ja puiden kaadon myötä alueella esiintyvät elinympä- ristöt myös pirstoutuvat kooltaan pienemmiksi, ja niiden yhteys toisiinsa heikentyy. Tämä voi heikentää alueiden elinolosuhteita etenkin herkkien lajien osalta, mikäli ne vaativat laajaa elinympäristöä tai ovat herkkiä häiriölle ja lisääntyneelle reunavaikutuk- selle. Rakentamisen aikana myös häirintävaikutuksen, melun ja pölyämisen määrä li- sääntyy, kun alueilla liikutaan koneilla ja tehdään hakkuita. Herkimmät lajit voivat ka- dota tämän myötä alueelta.

Tuulipuiston vaikutusalueella ei ole tiedossa sellaisia lintujen muutonaikaisia kertymiä, joiden perusteella muutolla levähtävät linnut altistuisivat päivittäisillä lennoillaan

tuulipuiston voimaloille. Varsinaisessa muuttolennossa olevat linnut lentävät puolestaan pääasiassa niin korkealla, etteivät mahdolliset tuulipuiston voimajohdot ole niille uhka.

Direktiivilajeista etenkin sudelle tuulipuistohankkeesta ja voimajohtohankkeesta toteutuessaan voi aiheutua tilapäisiä negatiivisia vaikutuksia varsinkin rakennustöiden aikana. Susi lähtökohtaisesti välttää ihmistä, ja todennäköisesti välttää alueita rakennustöiden aikana. Toiminnanaikaiset yhteisvaikutukset liittyvät suden reviirin muuttumiseen ihmisvaikutteisemmaksi, ja reviirin rakentamattomien osien vähenemiseen. Sudet kuitenkin tottuvat melko hyvin ihmistoimintaan, kunhan ravintoa on tarpeeksi tarjolla, mutta niille sopivien pesäpaikkojen määrä tulee vähenemään. Hirvieläimet voivat aluksi välttää rakennettuja alueita, mutta voimajohtokäytävä ja tuulipuistoa varten tehtävien teiden varsille sekä voimajohtoalueelle kasvava pensasmainen kasvusto voivat tarjota hirvieläimille lisää ravintoa.

Kokonaisuudessaan linnustolle ja eläimistölle arvioidaan koituvan vähäisiä negatiivisia yhteisvaikutuksia kyseisistä hankkeista.

## 16.5 Vaihtoehtojen vertailu

### Linnusto ja muu eläimistö

Hankkeen vaikutukset pesimälinnustoon ja muuhun eläimistöön voivat olla sekä suoria että välillisiä. Linnustoon ja eläimiin kohdistuvat haitalliset vaikutukset kohdistuvat lähinnä hankealueen pesimälinnustoon elinympäristön muutosten, häviämisen sekä rakentamisesta ja työkoneilla liikkumisesta syntyvän häiriövaikutusten kautta. Pesimälinnustoon ja eläimistöön kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kokonaisuutena merkittävyydeltään vähäisiksi.

Vaihtoehdossa VE0 muutoksia linnuston tai eläimistön nykytilanteeseen ei ole tai ne ovat korkeintaan vähäisiä ja paikallisia. Alueella toteutettava metsätalous aiheuttaa muutoksia lintujen elinympäristöihin ja sitä myötä paikallista vaihtelua niiden levinneisyyteen ja runsauteen.

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 haitalliset vaikutukset linnuston ja eläimistön nykytilanteeseen ovat vähäisiä. Vaikutukset ovat jotakuinkin samanlaiset ja samaa suuruusluokkaa molemmissa vaihtoehdoissa, sillä molemmilla alueilla on suhteessa laajoja avohakattuja alueita ja taimikkoja. Vaihtoehdossa VE1 vaikutukset ovat hieman pienemmät kuin vaihtoehdossa VE2. Vaihtoehdossa VE3 linnustoon ja eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ovat suurimmat, sillä vaihtoehto on suurialaisin ja vaihtoehdossa pesimälinnustoon ja eläimistöön kohdistuva vaikutus pitää sisällään VE1 ja VE2 alueiden elinympäristöjen muuttumisen.

Muuttolinnustoon kohdistuvan vaikutuksen osalta toteutusvaihtoehdon valinnalla ei ole merkitystä.

Vaihtoehdosta riippumatta hankkeen toteutusvaihtoehdoilla VE1, VE2 ja VE3 ei ole käytännön eroa linnusto- tai eläimistövaikutusten suuruuden tai laajuuden osalta, eivätkä toteutuessaan vaikuttaisi uhanalaisten tai muuten suojelluista huomionarvoisten lajien suojelutasoon. Pesimälinnustoon ja eläimistöön kohdistuvat haitalliset vaikutukset ovat kuitenkin vähäisiä, paikallisia ja osittain lyhytaikaisia. Toteutusvaihtoehtojen välillä ei ole suurta käytännön eroa vaikutusten laajuuden suhteen, eivätkä ne toteutuessaan vaikuttaisi uhanalaisten tai muuten suojelluista huomionarvoisten lajien suojelutasoon.

## 16.6 Arvioinnin epävarmuudet

### Linnusto

Pesimälinnuston osalta epävarmuustekijät liittyvät lähinnä linnuston vuosittaisvaihteluun, mikä heikentää yhden vuoden maastaselvitysten tulosten yleistettävyyttä pitkälle aikavälille. Kanalintuselvitykset tehtiin sekä vuonna 2018 (FCG 2018) että vuonna 2021,

jotta havaittaisiin suurin osa tarkasteltavalla alueella pesivistä lajeista ja yksilöistä. Kaikki alueen pesimälinnustoon kuuluvat lajit ja yksilöt eivät välttämättä pesi kyseisellä alueella juuri selvitysvuotena, joten useamman vuoden selvitysten perusteella saadaan lajistosta luotettavampi kokonaiskuva. Osin näitä puutteita täydentää elinympäristön soveltuvuusarvio, jossa asiantuntija arvioi kyseisen alueen soveltuvuutta suojelullisesti huomionarvoisille lajeille. Tehdyt linnustoselvitykset ovat kuitenkin kokonaisuudessaan kattavat ja eri vuosina toistetut, jolloin niiden avulla saa kokonaiskuvan alueen lintulajistosta. Tämän myötä selvitystä voidaan pitää riittävänä hankkeen vaikutusten arvioimiseksi.

### **Muu eläimistö**

Eläimistön osalta tehdyissä selvityksissä ei arvioida olevan havainnoista suurta epävarmuutta, sillä hankealueella ei sijaitse huomionarvoisille tai suojelullisesti merkittäville lajeille sopivia elinympäristöjä.

Susien osalta epävarmuustekijän luo se, että suden pesien ja vaihtopesien sijaintien selvittäminen on, pesäpaikkojen vaihtuessa vuosittain, mahdotonta ilman GPS-pannalla merkittyjä susia. Luonnonvarakeskus (Luke) ei ole koskaan pannottanut reviiirin yksilöitä, eikä vuonna 2021 millään Suomen susireviireistä ole toimivia susien seurantapantoja. Luonnonvarakeskuksen susien seurantamenetelmät pohjautuvat jatkossa enemmän DNA-pohjaiseen tutkimukseen, eikä susien pannoittamista todennäköisesti ainaakaan lähivuosina ole tarkoitus jatkaa. Siksi suden pesäpaikkojen tarkka määrittäminen on mahdotonta.

## **16.7 Vaikutusten lieventäminen**

Vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 tapauksessa rakentamisen aikaisten häiriövaikutusten lieventämiskeinoista tehokkain on rakentamisen ja louhinnan ajoittaminen lintujen pesimäajan (huhtikuun alusta heinäkuun loppuun) ulkopuolelle. Kaikki ratkaisut vesistö-, melu-, häirintä- ja pölyämisvaikutusten hillitsemiseksi vähentävät lisäksi linnustoon kohdistuvia vaikutuksia. Tällaisia haitallisia vaikutuksia hillitseviä toimia ovat muun muassa käyttämällä vettä tarpeen mukaan pölynsidontaan, tai suunnitelman mukainen räjähdysaineiden käyttö räjäytystöissä, jonka määrä riippuu ympäristön häiriintyvistä kohteista. Pintavedet voidaan lisäksi ohjata louhoksen ympäriltä alueen ojiin, ja epäpuhtauksien kulkeutuminen ympäristöön voidaan estää johtamalla vedet lasketusaltaan kautta. Melua voidaan estää tekemällä osittain alueelle kasattavien louhe- ja kiviainekasojen avulla. Pintamaita voidaan lisäksi hyödyntää alueen maisemoinnissa louhinnan jälkeen.

Elinympäristöihin kohdistuvat vaikutukset voidaan minimoida hyödyntämällä olemassa olevia hakkuita ja tieverkostoja. Koska alueella ei esiinny ollenkaan luonnontilaisia elinympäristöjä, ei alueen ympäristössä tapahtuva muutos ole merkittävän suuri alueen alkuperäinen tila huomioiden. Elinympäristön häviämistä ja kaikkia heikentäviä vaikutuksia ei voida täysin estää.

Muun eläimistön kannalta vaikutuksia voidaan vähentää poistamalla mahdollisimman vähän puustoa alueelta. Esimerkiksi kaadetaan vain riskipuut ja jätetään kaadetut puut maapuiksi. Lisäksi luomalla tekopökkeliä reunavyöhykkeelle voidaan parantaa alueen lajiston elinolosuhteita.

Kivenoton lopettamisen jälkeen alueella on mahdollista tehdä ennallistamistoimenpiteitä, jotka edesauttavat suojelullisesti huomionarvoisen lajiston palaamista alueelle. Ennallistamistoimenpiteillä voidaan mahdollisesti parantaa myös alueen olosuhteita esimerkiksi uhanalaisien paahdealueita hyödyntävien hyönteisten kannalta, mikäli avoimille alueille muodostetaan esimerkiksi avoimena pysyviä paahteisia ketoja tai niittyjä.

## 17 IHMISET JA ELINKEINOT

### YHTEENVETO

#### Nykytilanne

- Hankealueen lähiseutu on melko harvaan asuttua, mutta lähimmät vapaa-ajan asunnot sijaitsevat hyvin lähellä vaihtoehtoisissa VE1 ja VE3.

#### Vaikutukset

- Melumallinnusten mukaan ympäristömelun arvot eivät ylitä ympäristömelulle asetettuja vapaa-ajan asuntojen ohjearvoja. Hanke tuo kuitenkin muutoksen alueen äänimaailmaan, joka voidaan kokea asuinviihtyvyyttä tai virkistysmahdollisuuksia häiritseväksi etenkin hankevaihtoehtoisissa VE1 ja VE3 lähimpien vapaa-ajan asuntojen lähetyvillä.
- Räjätysten värinävaikutukset saatetaan havaita lähimpien vapaa-ajan asuntojen luona, mutta värinän voimakkuutta ei yleensä koeta epämiellyttävänä.
- Ilmanlaadulle asetetut raja-arvot eivät ylitä lähimpien vapaa-ajan asuntojen luona. Kuivan sään ja kovan tuulen aikaan pölyä voi olla havaittavissa lähimpien vapaa-ajan asuntojen luona, mistä voi syntyä hetkellistä viihtyvyyshaittaa. Pöly voi myös haitata virkistysmahdollisuuksia aivan hankealueen lähetyvillä.

|                          | Nollavaihtoehto (VE0) | Vaihtoehto 1 (VE1) | Vaihtoehto 2 (VE2) | Vaihtoehto 3 (VE3) |
|--------------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Vaikutusten merkittävyys | Suuri +++             | Suuri +++          | Suuri +++          | Suuri +++          |
|                          | Kohtalainen ++        | Kohtalainen ++     | Kohtalainen ++     | Kohtalainen ++     |
|                          | Vähäinen +            | Vähäinen +         | Vähäinen +         | Vähäinen +         |
|                          | Ei vaikutusta         | Ei vaikutusta      | Ei vaikutusta      | Ei vaikutusta      |
|                          | Vähäinen -            | Vähäinen -         | Vähäinen -         | Vähäinen -         |
|                          | Kohtalainen --        | Kohtalainen --     | Kohtalainen --     | Kohtalainen --     |
|                          | Suuri ---             | Suuri ---          | Suuri ---          | Suuri ---          |

### 17.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Sosiaalisten vaikutusten arviointi (SVA) on vuorovaikutteinen prosessi, jossa tunnustetaan ja ennakoitetaan sellaisia yksilöön, yhteisöön tai yhteiskuntaan kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia ihmisten elinoloissa, viihtyvyydessä, hyvinvoinnissa tai hyvinvoinnin jakautumisessa (Sosiaali- ja terveysministeriö 1999). Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin yhtenä tavoitteena on vahvistaa eri osapuolten välistä tiedonvaihtoa

ja vuoropuhelua. Arviointi tuottaa tietoa eri sidosryhmien tarpeista arviointiprosessin aikana sekä hankkeen myöhemmissä vaiheissa, ja toimii tiedon jakamisen kanavana.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa yhdistyy kokemusperäisen, eli subjektiivisen tiedon analyysi sekä asiantuntija-arvio. Arvioinnin avulla etsitään myös keinoja mahdollisten haittavaikutusten ehkäisyyn tai lieventämiseen. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten tarkastelualue määräytyy muiden vaikutusosoiden vaikutusten laajuuden perusteella. Vaikutusarvioinnissa huomioidaan YVA-lain mukaisesti myös hankkeen todennäköisesti merkittävät vaikutukset siihen, miten kiinteää ja irtainta omaisuutta käytetään.

Kiviainesottohankkeiden ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia ovat yleisesti muun muassa asumisviihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset ottoalueiden läheisyydessä, melu, värinä, pölyäminen, maiseman muutokset sekä vaikutukset lähialueiden virkistyskäyttöön (esimerkiksi metsästys ja marjastus). Hankealueen sijainnista riippuen voi syntyä lisäksi vaikutuksia esimerkiksi maa- ja metsätalouteen. Myönteisiä vaikutuksia kohdistuu elinkeinotoimintaan hankkeen eri vaiheissa muun muassa työllisyysmahdollisuuksien kautta.

Hankkeen sosiaalisia vaikutuksia arvioidaan hyödyntämällä olemassa olevia lähtötietoja sekä muissa YVA-selostuksen vaikutusarviointiosioissa syntyviä laskennallisia ja laadullisia arvioita. Vaikutuksia asumiseen, viihtyvyyteen ja elinoloihin tarkastellaan arvioimalla kuinka paljon ja minkä tyyppistä asutusta sijoittuu suunnitellun hankkeen vaikutusalueelle. Vaikutukset virkistyskäyttöön arvioidaan, kuten myös hankkeen vaikutukset työllisyyteen. Hankkeen vaikutuksia vaikutusalueen muuhun elinkeinotoimintaan arvioidaan olemassa olevan tiedon ja muiden vaikutusten arviointiosioiden tulosten perusteella.

Arvioinnin tueksi toteutettiin postitse asukaskysely lähiseudun vakituksille ja vapaa-ajan asukkailla. Kysely lähetettiin kaikkiin talouksiin noin 5 km etäisyydelle hankealueesta ja lisäksi yhdystien 7 980 (Kytökyläntie / Pyrrönperäntie) varren asutukselle välillä Kytökylä-Hatuperä. Kysely lähetettiin myös satunnaisotannalla etäämmälle hankealueesta (noin 10 km säteellä) siten, että riittävä kyselymäärä saavutettiin (300 kpl). Kysely kartoitti alueen nykyistä käyttöä, eri ryhmien yleistä suhtautumista hankkeeseen sekä siihen mahdollisesti liittyviä omakohtaisia huolenaiheita. Kyselyn tavoitteena oli lisäksi tiedottaa lähiasukkaita hankkeesta. YVA-selostuksessa käsitellään eri vaihtoehtojen yleinen hyväksyttävyys sekä osallisten hankkeeseen liittyviä mahdollisia huolenaiheita.

Arvioinnissa hyödynnetään myös YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuudessa ja hankkeen seurantaryhmässä esitettyjä näkemyksiä, joilla on kartoitettu eri toimijoiden suhtautumista hankkeeseen. Ihmisiin ja elinkeinoihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään myös aiemmin tehtyjä selvityksiä, jotka liittyvät kiviainesottohankkeiden vaikutuksiin.

Terveysvaikutuksilla tarkoitetaan suoraan ihmisen terveyteen kohdistuvia vaikutuksia. Terveyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään muun muassa ilman- ja vedenlaatuun, meluun ja värinään liittyviä ohjearvoja ja tunnuslukuja, joiden ylittyminen voi aiheuttaa terveyshaittoja. Hankkeen riskeihin ja turvallisuuteen liittyvät asiat on käsitelty luvussa 20.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten tarkastelualue määräytyy vaikutusten laajuuden perusteella. Arvioinnissa kartoitetaan lähialueen niin sanotut herkätkohteet ja tunnistetaan ne alueet, väestöryhmät ja virkistyskäyttömuodot, joihin vaikutukset erityisesti kohdistuvat. Arvioinnin avulla etsitään myös keinoja mahdollisten haittavaikutusten poistamiseen tai lieventämiseen. Arvioinnin toteuttaa useita vastaavia selvityksiä laatinut asiantuntija.

## 17.2 Nykytila

Haapaveden asukasmäärä vuonna 2020 oli 6 667. Vuonna 2018 kaupungissa oli 2 617 työpaikkaa, joista palvelujen osuus oli 54 %, jalostuksen 32 % ja alkutuotannon 13 %.

Työttömien osuus työvoimasta oli vuonna 2019 noin 9 %. Työpaikkaomavaraisuus (työpaikat/työlliset) oli 103 % vuonna 2018. (Tilastokeskus 2021b)

Hankealue on metsätalouskäytössä. Viereisellä Piipsannevan turvetuotantoalueella viimeisin tuotantovuosi on ollut 2019 ja suurin osa tuotannosta poistuneesta alueesta on nykyisin maatalouskäytössä.

Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu matkailurakenteita. Haapaveden matkailuelinkeino perustuu lähinnä luontomatkailuun ja tapahtumiin. Haapavedellä järjestetään vuosittain muun muassa kansainvälinen Haapavesi Folk Music -festivaali.

### 17.2.1 Asukaskysely

Asukaskyselyyn saatiin vastauksia 72 kpl ja vastausprosentiksi muodostui 24. Vastausaktiivisuus on tavanomainen YVA-hankkeiden kyselytutkimuksiin verrattuna, mutta se aiheuttaa epävarmuutta kyselyn tulosten yleistettävyyteen, sillä enemmistö kyselyn saaneista ei ilmaissut mielipidettään. Kyselyyn vastanneista 89 % oli vakituisia asukkaita ja 11 % vapaa-ajan asukkaita. Vastaajista 11 % arvio etäisyyden asuin- tai lomarakennuksesta hankealueeseen olevan 1–2 km ja suurin osa (75 %) vastaajista arvio etäisyyden olevan 5–10 km.

Suurempi osa vastaajista suhtautui lähiseudulle (Haapavedelle, Kärsämäelle ja Siikalatvalle) suunniteltuihin tuulipuistoihin myönteisesti (50 %) kuin kielteisesti (25 %). Neljäsosa suhtautui neutraalisti.

Lähes kaksi kolmesta vastaajasta tunsu suunnitellun kiviainesottoalueen vähintään melko hyvin. Asukaskyselyn mukaan hankealuetta käytetään jonkin verran marjastukseen ja sienestyskseen, ulkoiluun, metsästykseen ja metsänhoitoon. Vastaajista 37 % ei liiku alueella. Herkiksi kohteiksi asukaskyselyssä tuotiin esiin eläimistö, luonto ja Koivikonperän pohjavesialue ja lähdevesi. Vastauksissa tuotiin esiin, että alue olisi metsäkalantujen talvehtimisalue.

Hankkeen myönteisiksi vaikutuksiksi koettiin hankkeen työllisyysvaikutukset: lähes puolet vastanneista nosti sen esiin. Muita esiin nousseita seikkoja olivat muun muassa vaikutukset kunnan talouteen, sähköntuotanto ja tuulivoima tuotantomuotona, tiestön paraneminen, paikallisten yrittäjien käyttäminen ja lyhyt kiviaineksen kuljetusmatka.

Hankkeen kielteisiin vaikutuksiin lukeutuivat huoli hankkeen vaikutuksista luontoon ja ympäristöön: lähes puolet vastanneista nosti sen esiin. Muita esiin nousseita seikkoja olivat muun muassa maisema- ja meluvaikutukset sekä vaikutukset pohjavesiin / lähteisiin, lintuihin, eläimistöön ja liikenteeseen. Yksittäisiä mainintoja esitettiin liittyen metsästykseen ja pölyämiseen. Yli puolet vastaajista suhtautui hankkeeseen eri näkökulmista yleisesti ottaen myönteisesti ja noin neljäsosa kielteisesti

Vastaajilla oli mahdollisuus esittää mielipiteensä siitä mikä hankevaihtoehto olisi heidän mielestään paras. Kaksi kolmesta vastaajasta oli sitä mieltä, että paras vaihtoehto olisi jokin toteutusvaihtoehtoista (VE1, VE2 tai VE3) ja suosituin niistä oli VE3: yli kolmasosa piti sitä parhaana hankevaihtoehtona. Kolmasosa piti parhaana hankkeen toteuttamatta jättämistä (VE0).

## 17.3 Vaikutusten arviointi

### 17.3.1 Vaikutukset elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistykseen sekä terveyteen

Lähimmät asuinrakennukset sijoittuvat noin 1,1 km etäisyydelle VE1:n ja VE3:n mukaisesta hankealueesta. Lähin asuinrakennus VE2:n mukaisesta hankealueesta sijaitsee noin 1,8 km etäisyydellä. Lähimmät vapaa-ajan asunnot sijaitsevat noin 150 m etäisyydellä VE1:n ja VE3:n mukaisesta hankealueesta. Kiviaineksen ottoalue sijaitsee hankealueella siten, että lähin lomarakennus sijaitsee siitä noin 410 m etäisyydellä.

Lähimpänä VE2:n mukaista hanke- ja ottoaluetta sijaitsee yksi vapaa-ajan asunto noin 800 m etäisyydellä.

Hankkeen rakentamisen aikaisilla vaikutuksilla ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta ympäristömeluun lähimpien häiriintyvien kohteiden luona. Toiminnanaikaiset meluvaiikutukset on selvitetty mallintamalla kunkin toteutusvaihtoehdon meluisimpia työvaihteita. Melumallinnuksen mukaan ympäristömelun arvot eivät ylitä ympäristömelulle asetettuja ohjearvoja vapaa-ajan asuntojen luona. Vaihtoehdossa VE3 keskiäänitasot ovat YM ohjeen 1/1995 mukaisesti ohjearvolla kahdessa tarkastelupisteessä. Betoniase-malla ei ole merkittävää vaikututusta lähialueiden ympäristömelun muodostumiseen ja kiviaineskuljetusten tuottamalla melualueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Meluvaikutukset mallinnuksen mukaan pysyvät samansuuruisina loughinnan edistyttyä. Vaikka ympäristömelu pysyy ohjearvoissa, aiheuttaa hanke kuitenkin muutoksen alueen äänimaailmassa, joka voidaan kokea häiritseväksi. Meluvaikutusten arvioidaan olevan vähäiset kielteiset elinoloihin ja viihtyvyyteen vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 ja kohtalaiset kielteiset vaihtoehdossa VE3.

Hankkeen rakentamisen ajalla ei ole tärinävaikutuksia lähimpien häiriintyvien kohteiden luona. Toiminnan aikana merkittävin tärinälähde on loughintaräjäytykset. Lähimpiin kolmeen lomarakennukseen etäisyydet ovat noin 400–900 m loughinta-alueen reunasta. Näissä etäisyyksissä ihminen kykenee korkeintaan havaitsemaan tärinän, mutta sitä ei koeta yleensä epämiellyttäväksi. Loughintaräjäytysten häiritsevyyttä voidaan myös vähentää huolellisella suunnittelulla ja aktiivisella etukäteistiedottamisella lähialueen asukkaille, jotta tapahtuvista räjäytyksistä ollaan tietoisia.

Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia ihmisten terveyteen. Pölymallinnuksen perusteella ilmanlaadulle asetetut raja-arvot eivät tule ylittymään lähimpien loma-asuntojen luona. Pölystä voi kuitenkin kovan tuulen ja kuivan sään aikana olla hetkellistä viihtyvyyshaittaa, sillä pölyä voi kulkeutua lähimpien asutusten luokse. Vaikutukset pohjavesiin arvioidaan olevan vähäisiä, joten niillä ei arvioida olevan vaikutuksia ihmisten terveyteen. Hankkeen melu tai tärinä ei aiheuta terveydellistä haittaa lähialueen asukkaille.

Hankkeen liikennevaikutusten arvioidaan olevan vähäiset. Kiviaineksen kuljetukset tehdään hankealueelta suoraan tuulivoimapuistoalueelle yleisten teiden ulkopuolella. Teitä parannetaan tarvittaessa sekä kiviainesottoalueella että tuulivoimapuiston alueella, jolla voi olla myönteisiä vaikutuksia alueen käyttäjille. Mikäli kiviaineksenottohanke toteutuu ja kiviainesta saadaan Piipsannevan tuulipuiston tarpeeseen voimala-alueen läheltä, aiheutuu lähiympäristön maanteille pienempi ja lyhytkestoisempi liikennemäärien lisäntyminen kuin tilanteessa, jossa tuulipuiston tarpeisiin kuljetetaan kiviainesta kauempaa. Hankkeen liikenteen vaikutukset asuinvihtyvyyteen ja liikenneturvallisuuteen arvioidaan olevan vähäiset.

Hankkeen seurauksena yleinen virkistyskäyttö ja metsästäminen rajoittuu hankealueiden osalta. Hankealue kuuluu Haapaveden riistanhoitoyhdistyksen alueeseen. VE2:n ja VE3:n mukaisella hankealueella sijaitsee Haapaveden seurakunnan laavu, joka hankkeen seurauksena tulisi siirtää tai purkaa. Hankkeen vaikutukset jäävät kuitenkin hankealueille eikä virkistyskäyttöön kohdistuvia vaikutuksia kohdistu muualle. Hankkeen seurauksena hankealueen maisema muuttuu, mutta maisemavaikutukset hankkeen lähiympäristössä on arvioitu vähäisiksi lähimmältä lomarakennukselta arvioituna. Näkymiä hankealueelle rajaa ympäröivä puusto ja hankkeen maisemavaikutukset kaukomaisemaan on arvioitu olemattomaksi. Loughinnasta ja murskauksesta syntyvä melu ja pöly voivat kuitenkin vähentää hankealueen läheisyydessä liikkumista ja esimerkiksi marjastusta ja sienestystä. Vaikutukset virkistyskäyttöön arvioidaan kuitenkin olevan vähäiset.

Asukaskyselyssä nousi esiin muutamia huolia hankkeen vaikutuksista eläimiin ja luontoon. Vaikutukset linnustoon ja eläimistöön arvioidaan kuitenkin olevan kokonaisuutena vähäisiä ja paikallisia ja esimerkiksi linnustolle arvokkaita alueita ei löydetty hankealueelta.

Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia lähialueiden kiinteään tai irtaimen omaisuuden käyttöön. Hankkeella ei myöskään ole vaikutuksia lähialueen kaivoihin, sillä ne sijaitsevat etäällä hankealueista.

Hankkeen kestoksi on arvioitu 2–10 vuotta. Hankkeen kesto vaikuttaa siihen, kuinka pitkään hankkeesta koetaan mahdollisia haitallisia vaikutuksia tai kuinka intensiivistä tai yhtäjaksoisia esimerkiksi meluvaikutukset ovat. Asuinviihtyvyyteen ja virkistykseen useamman vuoden hanke voi vaikuttaa kielteisesti. Hankkeen vaikutukset ovat tilapäisiä ja ne loppuvat hankkeen päätyttyä. Hyvällä hankkeen toimintojen suunnittelulla ja vuoropuhelulla lähialueen asukkaiden kanssa voidaan vähentää esimerkiksi asuinviihtyvyyteen ja virkistykseen liittyviä hankkeen kielteisiä vaikutuksia.

### 17.3.2 Vaikutukset elinkeinoihin

Kiviaineksen ottohankkeen urakoitsijana ja kuljetusyrittäjänä toimii useita henkilöitä hankkeen aikana. Työn voi hoitaa muualta siirtyvät urakoitsijat tai paikalliset palveluntarjoajat. Hanke työllistää noin kymmenisen henkilöä toimintajakson aikana.

## 17.4 Yhteisvaikutukset

Hankkeella voi olla yhteisvaikutuksia suunnitellun Piipsannevan tuulipuiston kanssa, sillä hankkeet sijaitsevat lähellä toisiaan. Tuulivoimahankkeiden ihmisiin kohdistuvat vaikutukset liittyvät muun muassa tuulivoimaloiden maisemavaikutukseen, äänimaisemaan, lentoestevalojen häiritsevyyteen ja elinkeinovaikutuksiin. Suunniteltujen hankkeiden myötä alueelle syntyy uusia toimintoja, jotka voidaan kokea häiritseväksi. Hankealue on kuitenkin harvaan asuttu ja hankkeiden yhteisvaikutukset eivät vaikuta merkittävästi esimerkiksi virkistysmahdollisuuksiin tai asumisviihtyvyyteen. Hankkeiden myötä alueen tiestöä voidaan parantaa, jolla voi olla myönteisiä vaikutuksia esimerkiksi alueen virkistyskäyttöön. Piipsannevan tuulivoimapuiston YVA-selostus arvio vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohtalaisiksi. Mikäli hankkeet toteutuvat, syntyy niistä myönteisiä työllisyys- ja elinkeinovaikutuksia alueelle.

Tuulikaarron suunnitteilla oleva tuulipuisto sijaitsee etäämmällä hankealueesta, jolloin yhteisvaikutuksia ei arvioida syntyvän.

## 17.5 Vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehdossa VE0 hanke jää toteuttamatta, jolloin vaikutuksia ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen ei synny. Jos kuitenkin kiviaines tuodaan tuulipuistoalueelle muualta, liikennevaikutuksia voi syntyä siten laajemmalle alueelle.

Vaihtoehdossa VE1 lähin vapaa-ajan asunto sijaitsee noin 410 m etäisyydellä. Ympäristömelu alittaa ohjearvot lähimpien vapaa-ajan asuntojen luona. Vaihtoehdossa VE2 melu- ja värinävaikutukset ovat pienimmät verrattuna vaihtoehtoihin VE1 ja VE3, sillä siinä lähin vapaa-ajan asunto sijaitsee hieman suuremmalla etäisyydellä. Vaihtoehdossa VE3 melu- ja värinävaikutukset ovat suurimmat, mikäli sen molempia kivenottoalueita hyödynnetään samanaikaisesti. Louhinnan värinävaikutukset jäävät vähäisiksi kaikissa vaihtoehdoissa lähimpien häiriintyvien kohteiden luona.

Pinta-alaltaan VE3 vaihtoehto on suurin. Vaihtoehdoilla ei ole merkittävää eroa alueen virkistyskäyttöä ajatellen, sillä vaikutukset jäävät paikallisiksi. Hankevaihtoehtojilla ei ole vaikutuksia alueen pohjavesiin. Ilmanlaadun ohjearvot eivät ylitä lähimpien vapaa-ajan asuntojen luona, mutta pölyä voi levitä ympäröivään maastoon ja lähimpien vapaa-ajan asuntojen luokse kuivan sään ja kovan tuulen aikana kaikissa hankevaihtoehtojissa.

## 17.6 Arvioinnin epävarmuudet

Hankkeen vaikutuksia ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu hyödyntämällä muissa vaikutusarviointiosioissa syntyviä laskennallisia ja laadullisia arvioita

muun muassa melu-, värinä-, ilmanlaatu- ja liikennevaikutuksista. Näin ollen myös muiden vaikutusten arviointiosioiden epävarmuudet tuovat epävarmuutta ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointiin.

Arviointia varten toteutettuun asukaskyselyyn saatiin vastausprosentiksi 24 %. Enemmistö kyselyn saaneista ei siis vastannut kyselyyn ja ilmaissut mielipidettään, mikä vaikuttaa kyselytulosten yleistettävyyteen.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa ei ole käytettävissä tarkkoja raja-arvoja. Epävarmuustekijänä on myös se, miten nopeasti hankkeen vaikutuspiiriin ihmisillä tapahtuu sopeutumista mahdollisiin muuttuviin olosuhteisiin. Yksittäisten vaikutusten välille on vaikea määrittää rajoja, ja osa ihmisiin kohdistuvista vaikutuksista on päällekkäisiä ja luonteeltaan yhteisvaikutuksista.

## 17.7 Vaikutusten lieventäminen

Hankkeesta aiheutuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää huolellisella suunnittelulla, tiedottamalla ja käymällä vuoropuhelua alueen asukkaiden ja muiden toimijoiden kanssa. Vuorovaikutus lähialueiden asukkaiden ja muiden sidosryhmien kanssa on tärkeää hankkeen keston ajan. Haittojen ehkäisemisessä ja lieventämisessä huomioidaan myös muissa arviointiosioissa esitetyt lieventämiskeinot, joilla voidaan lieventää myös ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia.

## 18 YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA

Kiviaineksen ottotoiminnan ja betonin valmistuksen pääasialliset yhteisvaikutukset on käsitelty kunkin vaikutusarviointiosion yhteydessä siltä osin kuin niitä muodostuu ja tässä esitetään niistä yhteenveto, sekä lisäksi on käsitelty pienemmässä mittakaavassa muodostuvat mahdolliset muut yhteisvaikutukset.

Hankkeen lähialueilla on suunnitteilla useita tuulivoimahankkeita. Näistä Piipsannevan ja tuulienkaarron tuulivoimapuistojen kanssa tällä hankkeella voi olla yhteisvaikutuksia. Alla on koottu vaikutusarvioinneista hankkeen yhteisvaikutukset huomioiden tuulivoimapuistojen rakentamisen sekä Mäenkalion kalliokiviaineksen ottotoiminnan. Tehdyn arvioinnin perusteella yhteisvaikutuksia ei ole arvioitu olevan pölyyn, pohjavesiin, pintavesiin, kasvillisuuteen tai aluemaisiin suojelukohteisiin.

### 18.1 Piipsannevan ja Tuulikaarron tuulivoimapuistot

Kiviaineksen oton ja betonin valmistuksen yhteisvaikutuksia on arvioitu Piipsannevan tuulienkaarron tuulivoimapuistojen osalta. Hankkeiden toteutusaikataulu ei ole vielä tiedossa, mutta louhintaa ja murskausta on todennäköisesti yhtäaikaaisesti tuulivoimapuistojen rakentamisen aikana. Betonin valmistus ja kiviainesten kuljetus määräytyvät tuulivoimapuistojen rakennusaikataulun mukaisesti. Ympäristövaikutuksia on arvioitu pahimman mahdollisen tilanteen mukaisesti, jolloin kaikki toiminnot olisivat hankealueella ja sen ympäristössä käynnissä yhtä aikaa. Tämä ei välttämättä toteudu, sillä kiviaineksiä voidaan valmistaa varastoon tuulivoimapuistojen rakentamista varten.

Hankkeella voi olla maankäyttöön kohdistuvia vaikutuksia suunnitellun Piipsannevan tuulipuiston kanssa hankkeiden välittömän läheisyyden vuoksi. Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset tuulivoimahankkeissa muodostuvat tyypillisesti maisemavaikutuksista, meluvaikutuksista, virkistyskäyttövaikutuksista ja elinkeinovaikutuksista. Pääasiassa haitalliset vaikutukset ovat maisemallisia (näkyminen maisemassa, lentoestevalot).

Piipsannevan tuulivoimapuisto sijoittuu pääosin turvetuotantoalueena olevalla alueelle, jolla ei ole ollut suurta merkitystä paikallisten ihmisten virkistysalueena. Aluetta on käytetty metsästykseseen, lintujen tarkkailuun ja metsäalueiden osalta marjastukseen sekä alueen tiestöä on voitu käyttää ulkoiluun. Nämä virkistysmuodot säilyvät alueella.

jatkossakin ja tiestön parantumisen myötä alueen saavutettavuus paranee. Näin ollen hankkeiden yhteisvaikutukset alueen virkistyskäytölle eivät muodostu merkittäviksi.

Myönteiset vaikutukset seudullisesti muodostuvat puiston rakentamisen, huollon ja ylläpidon kautta muodostuvista työllisyys- ja elinkeinomahdollisuuksista. Usean hankkeiden toteutuminen seudulla voi tuoda kokonaan uusia elinkeinomahdollisuuksia. Elinkeinoille aiheutuvien yhteisvaikutusten voidaan arvioida olevan kokonaisuutena myönteisiä.

Mikäli hankkeen kiviaineksenotto toteutuu ja kiviainesta saadaan Piipsannevan tuulipuiston tarpeeseen voimala-alueen läheltä, aiheutuu lähiympäristön maanteille pienempi ja lyhytkestoisempi liikennemäärien lisääntyminen kuin tilanteessa, jossa tuulipuiston tarpeisiin kuljetetaan kiviainesta kauempaa. Piipsannevan tuulivoimapuiston YVA-selostuksessa on hankkeen rakentamisen liikennehaitta on arvioitu kohtalaiseksi (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020). Kiviaineksen ottotoiminnan ja betonin valmistuksen liikennevaikutukset ovat vain osa tästä kohtuulliseksi arvoidusta haitasta.

Piipsannevan tuulipuiston näkemäalueanalyysin mukaan kiviainestenottoalue tai sen lähialue eivät sijoitu merkittäville näkemäalueille. Koska kiviaineksen oton vaikutukset maisemaan arvioidaan olevan paikallisia, ei yhteisvaikutukset Piipsannevan tuulipuiston kanssa arvioida olevan merkittäviä.

Piipsannevan ja Tuulikaarron suunniteltujen tuulipuistojen rakentamisessa tarvittava kiviaines otetaan kiviainestenottoalueelta. Piipsannevan kiviaineksenottoalueen toteutumisella ei ole vaikutusta tuulivoimapuistojen rakentamisessa tarvittavan kiviaineksen määrään, ainoastaan kiviaineksenoton sijaintiin.

Hankkeen tuomat meluvaikutukset liittyvät tilanteeseen, jossa kiviaineiskuljetuksia ajettaisiin myös tuulivoimapuistojen tiestön rakentamiseen ja voimalapaikkojen pohjatoihin. Tässä työssä esitettyjen tulosten mukaan kuljetusten tuottama melualue 40 dB (lomarakennojen yö-ohjearvo) leviää keskimäärin noin 200 m etäisyydelle, kun liikennemääränä käytetään laskennallista maksimimäärää 21,2 ajon./h. Voimaloiden sijoitus suunnitelman mukaan kiviaineksen kuljetusreitit voidaan järjestää siten, että etäisyys häiriintyviin kohteisiin hankealueella ja hankealueen läheisyydessä on riittävä eikä ohjearvojen ylityksiä tapahdu.

Hankkeen vaikutus on ilmaston kannalta kohtalaisen myönteinen. Positiivisia asioita verrattuna siihen, että kiviaines ja betoni tuotettaisiin muualla, ovat lyhyet kuljetusmatkat käyttökohteisiin (tuulivoimala-alueelle).

Piipsannevan kivenoton hankkeen kanssa merkittävimpiä yhteisvaikutuksia voi aiheuttaa lähiseudulle suunniteltu Piipsannevan tuulipuistohanke. Yhteisvaikutuksia voi aiheuttaa myös tuulipuiston sähkönsiirtoon tarkoitettujen voimajohtojen kanssa. Piipsannevan tuulipuiston alue sijaitsee kivenoton hankealueen välittömässä läheisyydessä, ja toteutuessaan tuulipuisto aiheuttaa paikallisesti pesimälinnuston ja eläinten elinympäristön muuttumista ja heikentymistä teollisuusmaiseksi alueeksi. Samalla puuston ja luonnon tilaisen kaltaisen alueen määrä vähentyy, jolloin eläimille jää vähemmän vaihtoehtoja siirtyä lähialueilla uusille niille sopiviin elinympäristöihin. Paikallisesti tämä voi tarkoittaa muun muassa kanalintukantojen heikentymistä, sillä kanalintujen törmäyskuolleisuus voimaloiden torneihin ja johtimiin voi kasvaa nykyisestä moninkertaiseksi riskirakenteiden määrän moninkertaistuessa. Muulle pesimälinnustolle ja eläimille hankkeiden yhteisvaikutuksena aiheutuva elinympäristön määrän väheneminen voi muuttaa lajistoa.

Tuulipuistohankkeen tieverkoston ja puiden kaadon myötä alueella esiintyvät elinympäristöt myös pirstoutuvat kooltaan pienemmiksi, ja niiden yhteys toisiinsa heikentyy. Tämä voi heikentää alueiden elinolosuhteita etenkin herkkien lajien osalta, mikäli ne vaativat laajaa elinympäristöä tai ovat herkkiä häiriölle ja lisääntyneelle reunavaikutukselle. Rakentamisen aikana myös häirintävaikutuksen määrä lisääntyy, kun alueilla liikutaan koneilla ja tehdään hakkuita. Herkkimmät lajit voivat kadota tämän myötä alueelta.

Direktiivilajeista etenkin sudelle tuulipuistohankkeesta ja voimajohtohankkeesta toteutessaan voi aiheutua tilapäisiä negatiivisia vaikutuksia varsinkin rakennustöiden aikana. Susi lähtökohtaisesti välttää ihmistä, ja todennäköisesti välttää alueita rakennustöiden aikana. Toiminnanaikaiset yhteisvaikutukset liittyvät suden reviirin muuttumiseen ihmisvaikutteisemmaksi, ja reviirin rakentamattomien osien vähenemiseen. Sudet kuitenkin tottuvat melko hyvin ihmistoimintaan, kunhan ravintoa on tarpeeksi tarjolla, mutta niille sopivien pesäpaikkojen määrä tulee vähenemään. Hirvieläimet voivat aluksi välttää rakennettuja alueita, mutta voimajohtokäytävä ja tuulipuistoa varten tehtävien teiden varsille sekä voimajohtoalueelle kasvava pensasmainen kasvusto voivat tarjota hirvieläimille lisää ravintoa.

Kokonaisuudessaan linnustolle ja eläimistölle arvioidaan koituvan vähäisiä negatiivisia yhteisvaikutuksia kyseisistä hankkeista.

## 18.2 Mäenkallion louhos

Hankealueen eteläpuolella sijaitseva Mäenkallion kallioulouhostoiminta-alue sijaitsee 3,1-5,0 km etäisyydellä eri hankevaihtoehtojen toiminta-alueista. Toiminta-alueiden väliin jää Myllyviidanperän kaksi asuinrakennusta ja loma-asuinrakennus.

Melun leviämiskarttatulosten perusteella havaitaan, että kiviaineksen ottohankkeessa toteutettavat meluntorjuntatoimet (Luku 10.7) estävät melun leviämistä myös näiden kohteiden suuntaan. Arvot em. asuin- ja loma-asuinrakennusten luona ovat selkeästi alle asetettujen ohjearvojen. Mäenkallion toimintoihin Myllyviidanperän alueelta on noin 1,7 km ja toiminnot ovat alueella alkaneet, jolloin kallioulouhoksen reunat toimivat meluesteinä ainakin osalle merkittävistä melulähteistä. Voidaan todeta, että kivenotto- ja louhostoiminta-alueiden tuottama melu voidaan aistivaraaisesti havaita toiminta-alueiden välissä, mutta riskiä ympäristömelulle asetetuille ohjearvojen ylityksille ei ole.

## 19 KÄYTÖSTÄ POISTON VAIKUTUKSET

Louhinta-ajan on suunniteltu olevan 2–10 vuotta, minkä päätyttyä ottamisalue siistitään ja kiviainesten käsittelyyn liittyvät toiminnot poistetaan. Lisäksi huolehditaan jätteiden kuljettamisesta asianmukaisesti keräilypaikkoihin. Siistimisen jälkeen ottamisalue maaisemoidaan. Alueen jälkikäytölle on monia mahdollisuuksia, jotka tarkentuvat hankkeen myöhemmässä suunnitteluvaiheessa.

Käytöstä poiston vaikutukset on arvioitu kunkin vaikutusarviointiosion yhteydessä. Arvioinnissa otetaan myös kantaa luonnonympäristön palautumiskykyyn ja alueen käyttömuotoihin käytöstä poiston jälkeen. Arvioinnissa huomioidaan myös, jääkö alueelle tai sen ympäristöön toimintojen purkamisen jälkeen pysyviä tai pitkäaikaisia merkkejä tai vaikutuksia.

## 20 ONNETTOMUUS JA HÄIRIÖTILANTEIDEN VAIKUTUKSET

Arviointi perustuu tyypillisten kiviaineksen ottotoimintaan ja betonin valmistukseen liittyvien ympäristö- ja turvallisuusriskien tunnistamiseen. Hankkeeseen liittyviä mahdollisia ympäristö- ja turvallisuusriskejä ja poikkeustilanteita on tunnistettu seuraavassa. Riskien todennäköisyyksiä on arvioitu sekä mahdollisia seurauksia. Poikkeustilanteiden yhteydessä on myös kuvattu varautuminen poikkeustilanteisiin.

### 20.1 Polttoaine- tai muut kemikaalivuodot

Säilyttämässä polttoaineet ja kemikaalit alueella asianmukaisesti joko lukituissa säiliöissä tai varastoissa voidaan pienentää huomattavasti riskiä ilkeivallan aiheuttamista polttoainevuodoista. Kemikaalit säilytetään hyväkuntoisissa säiliöissä tai astioissa, ja nestemäiset kemikaalit sijoitetaan valuma-altaisiin. Polttoaineet säilytetään asianmukaisesti HDPE-kalvolla suojatulla alueella.

Työkoneita ei pääsääntöisesti huolleta alueella. Alueella käytetään vain hyväkuntoisia ja huollettuja koneita, mikä vähentää vuotojen riskiä.

Mikäli polttoaine- tai kemikaalivuotoja sattuisi, alueelta löytyy imeytysainetta neste-mäisten kemikaalien imeyttämiseen. Vahinkojen torjunnassa syntyvä jäte toimitetaan asianmukaiseen vastaanottoipaikkaan. Mikäli alueella sattuisi suuri polttoainevuoto, on alueella toiminnan aikana konekalustoa pilaantuneen tai nuhraantuneen maan poistamiseen ja toimittamiseen eteenpäin käsiteltäväksi. Mikäli polttoainetta tai muuta kemi-kaalia pääsee laskeutusaltaaseen, suljetaan laskeutusaltaan purkuoja esimerkiksi maa-aineksella vahingon leviämisen estämiseksi ja likaantunut vesi toimitetaan imuautolla käsiteltäväksi. Työnjohto vastaa tilanteen hallinnasta onnettomuustilanteessa.

Alueella oleva kallio ei ole ruhjeista. Vuotojen kulkeutuminen pohjaveteen tai lähimpiin kaivoihin on hyvin epätodennäköistä. Alueella toimiva henkilökunta on tietoinen ensim-mäisistä torjuntatoimista onnettomuustilanteessa, millä voidaan vaikuttaa huomatta-vasti vaikutusten suuruuteen.

## 20.2 Pöly, melu tai palokaasut

Koneiden tai laitteiden rikkoutumisesta tai toimintahäiriöistä voi aiheutua poikkeuksel-lisia melu tai pölypäästöjä. Lähtökohtaisesti alueella ei toimi rikkinäisiä koneita tai lait-teita vaan tällaiset poistetaan käytöstä välittömästi. Vian luonteesta riippuen pienet kii-reelliset korjaukset voidaan tehdä toiminta-alueella tai kone tai laite voidaan toimittaa hankealueen ulkopuolelle korjattavaksi.

Yleensä vikatilanteista aiheutuvat häiriöt ovat hyvin hetkellisiä toiminnan keskeyttämi-sen takia, jolloin riski ympäristölle jää vähäiseksi. Pölyyn, meluun tai palokaasuihin liit-tyvistä häiriötilanteista ei arvioida olevan haittaa lähimmissä häiriintyvissä kohteissa niiden etäisyys huomioiden. Häiriöt voivat muodostaa työmaalla työskenteleville työ-suojelunäkökulmasta tarkastellun riskin, joihin työnsuunnittelussa tulee varautua.

Tulipalo kiviaineksenottoalueella tai betonitehtaalla on epätodennäköinen materiaalien vähäisen palokuorman takia. Mikäli alueella syttyisi suurempi tulipalo, tiedotetaan mah-dollisista palokaasuista samoin kuin räjäytyksistä tiedotetaan.

## 20.3 Putoaminen tai seinämien sortuminen

Louhoksella putoamisriski koskee rintausten päällä liikkuvia henkilöitä. Lähtökohtaisesti toiminta-alueella liikkuminen on kielletty ja tästä tiedotetaan alueelle varsinaisia kulku-reittejä pitkin pyrkiviä. Alueelta poistettavat pintamaat kootaan louhoksen rintausta kiertäväksi ja selvästi erottuvaksi valliksi. Vallin ja rintausten väliin jätetään turvata-sanne, joka on selvästi havaittavissa ja estää maiden sortumisen louhoksen pohjalle. Toiminta-alue poikkeaa luonnontilaisesta ympäristöstä selvästi erottuvana, mikä estää ohikulkijoita joutumasta vahingossa alueelle.

Seinämien sortumisvaaraa tarkkaillaan työn aikana. Seinämiä ei varsinaisesti rusnata, mutta seinämät tehdään työskentelylle turvallisiksi. Mikäli sortumavaaraa havaitaan es-tetään kulku tälle alueelle yläkautta esimerkiksi kivin tai muiden lisäesteiden avulla. Myös sortumavaarallisen rintausten alapuolelta eristetään alue, jolle sortuma voi ai-heuttaa vaaraa. Mikäli toimintaa tehdään jaksoissa, rintausta tarkastetaan jokaisen toi-mintajakson päätteeksi ja sortumavaaralliset kohteet joko tehdään vaarattomiksi tai eristetään selvästi erottuvin rakentein.

Putoamis- ja sortumavaara on kiviainesten valmistusta koskeva työturvallisuusriski, joka on huomioitava aina toiminnassa. Työtä suorittavilla on omaa työtään koskeva oh-jeistus riskiä koskien.

## 20.4 Liikenneonnettomuudet

Alueen sisääntuloväylille sijoitetaan tarvittavat liikennemerkkit hankkeiden ulkopuolisen liikennöinnin kieltämiseksi. Kiviaineksenottoalue on ulkopuoliselta liikenteeltä suljettu alue, jolla liikkuu toiminnan kannalta tarpeelliset koneet. Alueen liikennöintiin kiinnitetään huomiota toimintaa tarkemmin suunniteltaessa ja alueelle sijoitetaan liikennettä ohjaavia liikennemerkkejä tarpeen mukaan. Myös kiviainesten kuljetus tuulivoimapuistojen alueelle tehdään yleisten teiden ulkopuolella, jolloin alueella liikkuja voidaan ohjeistaa tarpeen mukaan. Tuotteiden kuljettaminen ainoastaan tietyn hankkeen tarpeisiin on poikkeuksellista yleisesti kiviaineksenottohankkeisiin verrattuna. Tämä vähentää merkittävästi hankealueen ulkopuolelle suuntautuvan raskaan liikenteen aiheuttamia liikenneonnettomuusriskejä, kun liikenne kohdistuu pääasiassa yleisten teiden ulkopuolelle.

Alueelle suuntautuvat koneiden ja materiaalien kuljetukset eivät aiheuta merkittävää riskiä yleisten teiden liikenteelle, sillä liikennemäärän lisäys ei ole merkittävä.

## 20.5 Räjähdysonnettomuudet

Räjähdysonnettomuudet ovat hyvien käytäntöjen mukaan toimivilla kiviaineksenotto-alueilla erittäin harvinaisia. Onnettomuusriskiä pienennetään asianmukaisella räjähdettäneiden käsittelyllä ja panostamisella. Mikäli räjähtäyksen yhteydessä kiviä pääsisi sinkoamaan, on ennen räjähtäystä varoalue tyhjennetty räjähtäytystyön johtajan tekemän suunnitelman mukaisesti ja kulku vaara-alueelle estetty tarvittaessa vartiointin avulla. Jokaisesta räjähtäyksestä tiedotetaan lähialueen asukkaita suunnitellun mukaisesti ja alueella mahdollisesti liikkuvia varoitetaan ennen räjähtäystä annettavalla äänimerkillä.

Alueella ei varastoida räjähdettäviä aineita.

## 21 NOLLAVAIHTOEHDON VAIKUTUKSET

Nollavaihtoehtona tarkastellaan hankkeen toteuttamatta jättämistä eli tilannetta, jossa kiviaineksenottoa ei toteuteta. Nollavaihtoehdossa rakentamisen ja toiminnan ympäristövaikutukset eivät toteudu, mutta myöskään hankkeen positiiviset vaikutukset esimerkiksi aluetalouteen eivät toteudu.

Hankkeen toteutumatta jättämisen vaikutuksia on arvioitu kunkin vaikutusarvion yhteydessä. Mikäli hanke ei toteudu, säilyy alueella nykyinen luonto eikä vaikutuksia synny lintuihin eläimiin tai virkistysmahdollisuuksiin. Toisaalta Piipsannevan ja Tuulinkaarron tuulivoimapuistojen toteutuessa näissä hankkeissa tarvittavat rakennusmateriaalit tuodaan muualta, mikä aiheuttaa vaikutuksia kyseisten hankkeiden liikenne- ja ilmastovaikutuksiin.

## 22 EPÄVARMUUSTEKIJÄT

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

Arviointityön aikana on tunnistettu mahdolliset epävarmuustekijät mahdollisimman kattavasti ja arvioidaan niiden merkitys vaikutusarvioiden luotettavuudelle. Nämä asiat on kuvattu arviointiselostuksessa kunkin luvun yhteydessä.

## 23 HAITTOJEN LIEVENTÄMINEN JA VAIKUTUSTEN SEURANTA

Arviointityön aikana on selvitetty mahdollisuudet ehkäistä ja rajoittaa hankkeen haittavaikutuksia suunnittelun ja toteutuksen keinoin. Selvitys lieventämistoimenpiteistä on

esitetty arviointiselostuksessa kunkin luvun yhteydessä. Lieventämistoimenpiteiden osalta on otettu huomioon paras käyttökelpoinen tekniikka.

Ympäristönsuojelulain mukaan toiminnanharjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista. Vaikutusten selvittämisen yhteydessä on laadittu arviointiselostukseen ehdotus ympäristövaikutusten seurantaohjelman sisällöksi.

Seurannan tavoitteena on:

- tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista
- selvittää, mitkä muutokset ovat seurauksia hankkeen toteuttamisesta
- selvittää, miten vaikutusten arvioinnin tulokset vastaavat todellisuutta
- selvittää, miten haittojen lieventämistoimet ovat onnistuneet
- käynnistää tarvittavat toimet, jos esiintyy ennakoimattomia, merkittäviä haittoja.

Yksityiskohtaisempi ympäristövaikutusten tarkkailuohjelma esitetään ympäristö- ja mahdollisten vesilupahakemuksen yhteydessä myöhemmin.

## **24 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYDEN ARVIOINTI**

Arvioitavana olevan hankkeen ominaisuudet ja ympäristövaikutusten kannalta olennaiset tekijät on selvitetty alustavien suunnittelutietojen perusteella. Ympäristövaikutusten arviointia varten on tehty selvitys ympäristön nykytilasta ja siihen vaikuttavista tekijöistä olemassa olevan tiedon ja YVA-menettelyä varten tehtyjen selvitysten perusteella. Lisäksi on tehty mm. 3D-havainnekuvia sekä laadittu asiantuntija-arvioita.

Hankkeen ympäristövaikutuksia on tarkasteltu vertaamalla hankkeen toteutuksen aiheuttamia muutoksia nykytilanteeseen. Erityisesti on pyritty kiinnittämään huomiota YVA-menettelyn aikana eri sidosryhmiltä saadun palautteen perusteella tärkeäksi koettujen vaikutusten selvittämiseen ja kuvaamiseen.

Ympäristövaikutusten merkittävyyttä on arvioitu muutoksen suuruuden perusteella sekä vertaamalla tulevan toiminnan vaikutuksia ympäristökuormitusta koskeviin ohje- ja raja-arvoihin ja alueella nykyisin vallitsevaan ympäristön tilaan. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on sovellettu IMPERIA-hankkeessa kehitettyä arviointikehikkoa.

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kannalta olennaisia tekijöitä ovat:

- Vaikutuksen alueellinen laajuus
- Vaikutuksen ajallinen kesto
- Vaikutuksen kohde ja herkkyys muutoksille
- Vaikutuksen kohteen merkittävyys
- Vaikutuksen palautuvuus ja pysyvyys
- Vaikutuksen intensiteetti ja aiheutuvan muutoksen suuruus
- Vaikutukseen liittyvät pelot ja epävarmuudet
- Erilaiset näkemykset vaikutusten merkittävyydestä.

Alla olevassa taulukossa 24-1 on esitetty vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa käytetty arviointiasteikko.

Taulukko 24-1. Vaihtoehtojen merkittävyyden arvioinnissa käytettävät kriteerit.

|                                 |                |                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Vaikutusten merkittävyys</b> | Suuri +++      | Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan myönteisen ja pitkäaikaisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon. |
|                                 | Kohtalainen ++ | Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan myönteisen muutoksen, joka vaikuttaa paikallisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.                  |
|                                 | Vähäinen +     | Hankkeen aiheuttama myönteinen muutos on havaittavissa, mutta ei juuri aiheuta muutosta ihmisten päivittäisiin toimiin tai ympäröivään luontoon.                  |
|                                 | Ei vaikutusta  | Muutos on niin pientä, että se ei käytännössä ole havaittavissa eikä se aiheuta lainkaan haittaa tai hyötyä.                                                      |
|                                 | Vähäinen -     | Hankkeen aiheuttama kielteinen muutos on havaittavissa, mutta ei juuri aiheuta muutosta ihmisten päivittäisiin toimiin tai ympäröivään luontoon.                  |
|                                 | Kohtalainen -- | Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan kielteisen muutoksen, joka vaikuttaa paikallisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.                  |
|                                 | Suuri ---      | Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan kielteisen ja pitkäaikaisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon. |

Arvioitujen vaihtoehtojen vaikutukset on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 24-2). Taulukossa on esitetty yhdenmukaisesti vaihtoehtojen keskeiset ympäristövaikutukset. Luvun lopussa on arvioitu vaihtoehtojen toteutettavuutta ympäristön kannalta. Ympäristövaikutusten arvioinnissa eri vaikutustyyppien osalta on arvioitu hankkeen aiheuttamat maksimivaikutukset.

Taulukko 24-2. Arvioidun kiviaineksen oton toteutusvaihtoehtojen (VE1, VE2 ja VE3) merkittävimmät vaikutukset verrattuna hankkeen toteuttamatta jättämiseen (nollavaihtoehto).

| Hankkeen ympäristövaikutukset          | VE0            | VE1                                                                                                                                                              | VE2                                                                                                                                                              | VE3                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö</b> | Ei vaikutuksia | Vähäinen -<br>Vaikutukset hyvin paikallisia. Edellyttää yhteensovittamista suunniteltujen tuulivoimatoimintojen kanssa, jotka tulee huomioida lupamenettelyissä. | Vähäinen -<br>Vaikutukset hyvin paikallisia. Edellyttää yhteensovittamista suunniteltujen tuulivoimatoimintojen kanssa, jotka tulee huomioida lupamenettelyissä. | Vähäinen -<br>Vaikutukset hyvin paikallisia, pinta-alallisesti vaihtoehdon VE3 vaikutukset ovat laajimmat. Edellyttää yhteensovittamista suunniteltujen tuulivoimatoimintojen kanssa, jotka tulee huomioida lupamenettelyissä. |
| <b>Maisema ja kulttuuriympäristö</b>   | Ei vaikutuksia | Vähäinen -<br>Ei suoraa visuaalista vaikutusta lähialueelle. Vaihtoehdon VE1 alueelle sijoittuville kiinteille                                                   | Vähäinen -<br>Ei suoraa visuaalista vaikutusta lähialueelle. Vaihtoehdon VE2 läheisyyteen sijoittuville kiinteille                                               | Vähäinen -<br>Ei suoraa visuaalista vaikutusta lähialueelle. Koska vaihtoehdon VE1 alueelle ja vaihtoehdon VE2 läheisyyteen                                                                                                    |

|                                     |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                     |                | muinaisjäännöksille ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia.                                                                                                                                                                                                                                                            | muinaisjäännöksille ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia.                                                                                                                                                                                                                                                            | sijoittuville kiinteille muinaisjäännöksille ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia.                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Luonnonvarojen hyödyntäminen</b> | Ei vaikutuksia | Kohtalainen --<br>Hanke käyttää paikallisesti uusiutumattomia luonnonvaroja (kiviaines) ja vaikuttaa tulevien sukupolvien mahdollisuuksiin hyödyntää kyseisiä luonnonvaroja.<br>Osa luonnonvarojen hyödyntämismahdollisuuksista (marjastus, sienestys, metsästys) voidaan palauttaa alueen jälkihoidon yhteydessä. | Kohtalainen --<br>Hanke käyttää paikallisesti uusiutumattomia luonnonvaroja (kiviaines) ja vaikuttaa tulevien sukupolvien mahdollisuuksiin hyödyntää kyseisiä luonnonvaroja.<br>Osa luonnonvarojen hyödyntämismahdollisuuksista (marjastus, sienestys, metsästys) voidaan palauttaa alueen jälkihoidon yhteydessä. | Kohtalainen --<br>Hanke käyttää paikallisesti uusiutumattomia luonnonvaroja (kiviaines) ja vaikuttaa tulevien sukupolvien mahdollisuuksiin hyödyntää kyseisiä luonnonvaroja.<br>Osa luonnonvarojen hyödyntämismahdollisuuksista (marjastus, sienestys, metsästys) voidaan palauttaa alueen jälkihoidon yhteydessä. |
| <b>Liikenne</b>                     | Ei vaikutuksia | Vähäinen -<br>Liikennevaikutukset keskittyvät pääasiassa Piipsannevan ja Tuulinkaarron tuulivoimapuistojen alueelle. Yleisille teille kohdistuu vähäinen määrä raskasta liikennettä.                                                                                                                               | Vähäinen -<br>Liikennevaikutukset keskittyvät pääasiassa Piipsannevan ja Tuulinkaarron tuulivoimapuistojen alueelle. Yleisille teille kohdistuu vähäinen määrä raskasta liikennettä.                                                                                                                               | Vähäinen -<br>Liikennevaikutukset keskittyvät pääasiassa Piipsannevan ja Tuulinkaarron tuulivoimapuistojen alueelle. Yleisille teille kohdistuu vähäinen määrä raskasta liikennettä.                                                                                                                               |
| <b>Melu</b>                         | Ei vaikutuksia | Vähäinen -<br>Vaikutukset lähimpiin häiriintyviin kohteisiin täyttävät ohje- ja raja-arvot. vaihtelevat jonkin verran hankevaihtoehtojen välillä.                                                                                                                                                                  | Vähäinen -<br>Vaikutukset lähimpiin häiriintyviin kohteisiin täyttävät ohje- ja raja-arvot. Vaikutukset ovat pienemmät kuin vaihtoehtodossa VE1, koska etäisyys on suurempi.                                                                                                                                       | Kohtalainen --<br>Vaikutukset lähimpiin häiriintyviin kohteisiin täyttävät ohje- ja raja-arvot. Mallinnuksessa on oletettu molempien kivenottoalueiden yhtäaikaista täysikäyttöä. Vaikutukset ovat kuin VE1 ja VE2, mikäli toimintaa alueilla ei ole yhtä aikaa.                                                   |
| <b>Tärinä</b>                       | Ei vaikutuksia | Vähäinen -<br>Vaikutukset lähimpiin häiriintyviin kohteisiin täyttävät ohje- ja raja-arvot. vaihtelevat jonkin verran hankevaihtoehtojen välillä.                                                                                                                                                                  | Vähäinen -<br>Vaikutukset lähimpiin häiriintyviin kohteisiin täyttävät ohje- ja raja-arvot. Vaikutukset ovat pienemmät kuin vaihtoehtodossa VE1, koska etäisyys on suurempi.                                                                                                                                       | Vähäinen -<br>Vaikutukset lähimpiin häiriintyviin kohteisiin täyttävät ohje- ja raja-arvot. Mallinnuksessa on oletettu molempien kivenottoalueiden yhtäaikaista täysikäyttöä. Vaikutukset ovat kuin VE1 ja VE2, mikäli                                                                                             |

|                           |                |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           |                |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                         | toimintaa alueilla ei ole yhtä aikaa.                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Pohjavedet</b>         | Ei vaikutuksia | Vähäinen –<br>Vaikutusten arvioidaan olevan kaikissa vaihtoehtoisissa pohjavesialueelle vähäisiä tai niitä ei ole todettavissa. Koivikonperän vedenottamo sijaitsee muodostuman lounaisosalla ja se saa vetensä kallion päällä olevasta maakerroksesta. | Vähäinen –<br>Vaikutusten arvioidaan olevan kaikissa vaihtoehtoisissa pohjavesialueelle vähäisiä tai niitä ei ole todettavissa. Koivikonperän vedenottamo sijaitsee muodostuman lounaisosalla ja se saa vetensä kallion päällä olevasta maakerroksesta. | Vähäinen –<br>Vaikutusten arvioidaan olevan kaikissa vaihtoehtoisissa pohjavesialueelle vähäisiä tai niitä ei ole todettavissa. Vaihtoehtoisissa VE3 vaikutukset ovat suurimpia. Koivikonperän vedenottamo sijaitsee muodostuman lounaisosalla ja se saa vetensä kallion päällä olevasta maakerroksesta.            |
| <b>Maa- ja kallioperä</b> | Ei vaikutuksia | Vähäinen –<br>Hankeen vaikutukset kallioperään ja maaperään ovat kiviainesteoton takia väistämättömiä, mutta paikallisia.                                                                                                                               | Vähäinen –<br>Hankeen vaikutukset kallioperään ja maaperään ovat kiviainesteoton takia väistämättömiä, mutta paikallisia.                                                                                                                               | Kohtalainen --<br>Hankeen vaikutukset kallioperään ja maaperään ovat kiviainesteoton takia väistämättömiä, mutta paikallisia.                                                                                                                                                                                       |
| <b>Pintavedet</b>         | Ei vaikutuksia | Vähäinen –<br>Louhostoiminnan suurimmat vaikutukset Savalojan vesistöön arvioidaan olevan kiintoaineen ja räjähdysaineesta peräisin olevan typen lisääntynyt kuormitus.                                                                                 | Vähäinen –<br>Louhostoiminnan suurimmat vaikutukset Savalojan vesistöön arvioidaan olevan kiintoaineen ja räjähdysaineesta peräisin olevan typen lisääntynyt kuormitus.                                                                                 | Kohtalainen --<br>Louhostoiminnan suurimmat vaikutukset Savalojan vesistöön arvioidaan olevan kiintoaineen ja räjähdysaineesta peräisin olevan typen lisääntynyt kuormitus.<br>VE3:ssa kuormitus vesistöihin jatkuu pitempään kuin VE1:ssä tai VE2:ssa, mutta vuosittainen kuormitus arvioidaan olevan samaa tasoa. |
| <b>Ilmanlaatu</b>         | Ei vaikutuksia | Vähäinen –<br>Sekä vaihtoehtoisissa VE1 että VE2 työteho ja pölyämistä aiheuttavat toiminnot ovat samoja. Tästä johtuen myöskään pölypäästöissä ei ole merkittäviä eroja.<br>Pölypäästöt ovat jonkin verran pienempiä                                   | Vähäinen –<br>Sekä vaihtoehtoisissa VE1 että VE2 työteho ja pölyämistä aiheuttavat toiminnot ovat samoja. Tästä johtuen myöskään pölypäästöissä ei ole merkittäviä eroja.<br>Kuljetusmatka pohjoiseen on hieman                                         | Kohtalainen --<br>Vaihtoehtoisissa VE3 pölypäästö on kestoaltaan pidempiaikaista tai jos toimintaa on molemmilla aluilla yhtä aikaa, tulee huomioida molempien alueiden pölypäästöt.                                                                                                                                |

|                                        |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                        |                | idässä sijaitseville työkohteille vaihtoehtoon VE2 verrattuna.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | lyhyempi, mistä aiheutuu vähemmän päästöjä silloin, kun työkohteet ovat alueelta pohjoiseen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Ilmasto</b>                         | Ei vaikutuksia | Kohtalainen ++<br>Hanke linkittyy kiinteästi tuulivoiman rakentamiseen, jonka takia hankkeessa voidaan huomioida päästövähennykset.<br>Tuotannon hiilidioksidiekvivalenttipäästöt ovat riippuvaisina tuotanto- ja poistettavan pintamaan määrästä.                                                                                                                                         | Kohtalainen ++<br>Hanke linkittyy kiinteästi tuulivoiman rakentamiseen, jonka takia hankkeessa voidaan huomioida päästövähennykset.<br>Tuotannon hiilidioksidiekvivalenttipäästöt ovat riippuvaisina tuotanto- ja poistettavan pintamaan määrästä.                                                                                                                                                  | Kohtalainen ++<br>Hanke linkittyy kiinteästi tuulivoiman rakentamiseen, jonka takia hankkeessa voidaan huomioida päästövähennykset.<br>Tuotannon hiilidioksidiekvivalenttipäästöt ovat riippuvaisina tuotanto- ja poistettavan pintamaan määrästä.                                                                                                                                             |
| <b>Kasvillisuus ja suojelu-kohteet</b> | Ei vaikutuksia | Vähäinen -<br>Hankkeen kasvillisuusvaikutukset liittyvät lähinnä kasvillisuuden poistamiseen toimintalueilta sekä kiviaineksen ottotoimintaan liittyvään pölyämiseen.                                                                                                                                                                                                                      | Vähäinen -<br>Hankkeen kasvillisuusvaikutukset liittyvät lähinnä kasvillisuuden poistamiseen toimintalueilta sekä kiviaineksen ottotoimintaan liittyvään pölyämiseen.                                                                                                                                                                                                                               | Vähäinen -<br>Hankkeen kasvillisuusvaikutukset liittyvät lähinnä kasvillisuuden poistamiseen toimintalueilta sekä kiviaineksen ottotoimintaan liittyvään pölyämiseen.                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Linnusto ja muu eläimistö</b>       | Ei vaikutuksia | Vähäinen -<br>Vaikutuksien linnustoon ja eläimistöön arvioidaan olevan kokonaisuutena vähäisiä ja paikallisia.                                                                                                                                                                                                                                                                             | Vähäinen -<br>Vaikutuksien linnustoon ja eläimistöön arvioidaan olevan kokonaisuutena vähäisiä ja paikallisia.                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Vähäinen -<br>Vaikutuksien linnustoon ja eläimistöön arvioidaan olevan kokonaisuutena vähäisiä ja paikallisia.                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Ihmiset</b>                         | Ei vaikutuksia | Vähäinen -<br>Vaihtoehtoilla ei ole merkittävää eroa alueen virkistyskäyttöä ajatellen, sillä vaikutukset jäävät paikalliseksi. Hankevaihtoehtoilla ei ole vaikutuksia alueen pohjavesiin. Ilmanlaadun ohjearvot eivät ylity lähimpien vapaa-ajan asuntojen luona, mutta pölyä voi levitä ympäröivään maastoon ja lähimpien vapaa-ajan asuntojen luokse kuivan sään ja kovan tuulen aikana | Vähäinen -<br>Vaihtoehtoilla ei ole merkittävää eroa alueen virkistyskäyttöä ajatellen, sillä vaikutukset jäävät paikalliseksi. Hankevaihtoehtoilla ei ole vaikutuksia alueen pohjavesiin. Ilmanlaadun ohjearvot eivät ylity lähimpien vapaa-ajan asuntojen luona, mutta pölyä voi levitä ympäröivään maastoon ja lähimpien vapaa-ajan asuntojen luokse kuivan sään ja kovan tuulen aikana kaikissa | Kohtalainen --<br>Vaihtoehtoilla ei ole merkittävää eroa alueen virkistyskäyttöä ajatellen, sillä vaikutukset jäävät paikalliseksi. Hankevaihtoehtoilla ei ole vaikutuksia alueen pohjavesiin. Ilmanlaadun ohjearvot eivät ylity lähimpien vapaa-ajan asuntojen luona, mutta pölyä voi levitä ympäröivään maastoon ja lähimpien vapaa-ajan asuntojen luokse kuivan sään ja kovan tuulen aikana |

|                   |                |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Elinkeinot</b> |                | kaikissa hankevaihtoehtoissa.                                                                                                                                                                                                                                            | hankevaihtoehtoissa. Vaihtoehdossa VE2 melu- ja värinävaikutukset ovat pienimmät verrattuna vaihtoehtoihin VE1 ja VE3 sillä siinä lähin vapaa-ajan asunto sijaitsee hieman suuremmalla etäisyydellä.                                                                     | kaikissa hankevaihtoehtoissa. Vaihtoehdossa VE3 melu- ja värinävaikutukset ovat suurimmat, mikäli sen molempia kivenottoalueita hyödynnetään samanaikaisesti.                                                                                                            |
|                   | Ei vaikutuksia | Vähäinen +<br>Kiviaineksen ottohankkeen urakoitsijana ja kuljetusyrittäjinä toimii useita henkilöitä hankkeen aikana. Työn voi hoitaa muualta siirtyvät urakoitsijat tai paikalliset palveluntarjoajat. Hanke työllistää noin kymmenisen henkilöä toimintajakson aikana. | Vähäinen +<br>Kiviaineksen ottohankkeen urakoitsijana ja kuljetusyrittäjinä toimii useita henkilöitä hankkeen aikana. Työn voi hoitaa muualta siirtyvät urakoitsijat tai paikalliset palveluntarjoajat. Hanke työllistää noin kymmenisen henkilöä toimintajakson aikana. | Vähäinen +<br>Kiviaineksen ottohankkeen urakoitsijana ja kuljetusyrittäjinä toimii useita henkilöitä hankkeen aikana. Työn voi hoitaa muualta siirtyvät urakoitsijat tai paikalliset palveluntarjoajat. Hanke työllistää noin kymmenisen henkilöä toimintajakson aikana. |

Kaikki vaihtoehdot VE1, VE2 ja VE3 ovat vaikutukset huomioiden toteuttamiskelpoisia. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset ovat toisiaan vastaavia toiminnan kokoluokan ollessa sama. VE3:n vaikutukset riippuvat vaihtoehdon toteutustavasta. Vaihtoehdon vaikutukset voivat olla pitkäaikaisempia sekä pölyn ja melun suhteen suurempia mikäli toiminta on käynnissä yhtä aikaa molemmilla alueilla (VE1 ja VE2). Kiviaineksen hyödyntäminen yhdessä sijainnissa säästää kiviaineksen ottoa muilla kiviaineksenottoalueilla. Hankkeen merkittävimmit vaikutuksiksi on tunnistettu luonnonvarojen hyödyntäminen ja vaikutukset maaperään (hanke perustuu uusiutumattoman luonnonvaran hyödyntämiseen) sekä pintavesi- ja meluvaikutukset.

Hankkeen toteutus on sidottu Piipsannevan ja Tuulenkaarron tuulivoimapuistojen toteutukseen, kiviainesta ei käytetä näiden hankkeiden ulkopuolella. Piipsannevan kiviaineksenotto hanke keskittyy rakentamisen vaikutuksia hankealueille, kun suuri osa rakentamisessa tarvittavasta materiaalista voidaan tuottaa rakennuspaikkojen välittömässä läheisyydessä. Tämä vähentää rakennushakkeiden hiilidioksidipäästöjä ja liikennevaikutuksia.

## 25 VAIKUTUSTEN SEURANTA JA TARKKAILU

Kiviainesten ottotoiminnasta, välivarastoinnista ja kuljetuksista aiheutuvia haitallisia vaikutuksia hankkeen elinkaaren eri vaiheissa ehkäistään hankealueen rakenneteknisten toimenpiteiden, kuten meluntorjunnan, sekä käyttöön ja hoitoon liittyvien toimenpiteiden, kuten pölynsidonnan, vesienhallinnan ja alueen jälkihoidon ja maisemoinnin avulla. Osa haitallisten vaikutusten lieventämiseen liittyvistä toimenpiteistä ratkaistaan tarkemmin hankkeen edetessä lupamenettelyn yhteydessä.

Seurantaohjelmaa tarkennetaan tarpeen mukaan lupahakemusvaiheessa, ja yksityiskohtaiset tarkkailua koskevat määräykset määritetään hankkeen lupamenettelyssä. Alla on esitetty edellä kuvattujen ympäristövaikutusten arviointien perusteella

Kiviaineksenottotoiminnan tarkkailua. Betonin valmistuksesta ei arvioida aiheutuvan sellaisia vaikutuksia, jotka lisäisivät tarkkailun tarvetta kiviaineksen ottotoimintaan nähdessä.

Tähän hankkeeseen liittyen selvitetiin pohjaveden laatua toukokuussa 2021 asennetuista pohjavesiputkista (PVP1-PVP6) sekä Koivikonperän vedenottamolta (PVP7) laajan analyysin mukaisesti. Tarkkailuputkista tapahtuvaa seurantaan voi tarkentaa luvassa määrätyn ottotoiminnan laajuuden mukaan. Nyt tarkkailua on toteutettu ja tässä selostuksessa esitetty vaihtoehto VE3 mukaisesti.

Ennen toiminnan aloittamista pohjaveden laatua tarkkaillaan laajan analyysin mukaisesti kerran vuodessa toukokuussa hankealueita ympäröivistä putkista (PVP1-PVP6), Koivikonperän vedenottamolta (PVP7) sekä hankealueen läheisyyteen sijoittuvista lähi-kiinteistöjen (71-402-15-111 ja 71-402-45-14) kaivoista. Pohjaveden näytteenoton yhteydessä pohjaveden pinnankorkeutta seurataan samalla näytteenottotiheydellä edellä mainituista putkista ja kaivoista. Laajassa analyysissä määritettäviä parametreja ovat haju, sameus, väri, pH, happi, permanganaattiluku/TOC, sähkönjohtavuus, rauta, mangaani, sulfaatti, nitraatti, kloridi, kokonaiskovuus, alkaliniteetti, haihtuvat hiilivedyt C<sub>5</sub>-C<sub>10</sub>, öljyhiilivedyt C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>, koliformiset ja E. coli bakteerit sekä metalli- ja alkuainepitoisuuksista As, Cd, Cu, Cr, Ni, Pb ja Zn. Alumiinipitoisuus voi olla tarpeen määrittää, jos pohjavesinäytteen pH on alle 6. Pohjaveden lämpötila mitataan aina näytteenoton yhteydessä.

Vastaava laaja analyysi tehdään ottamistoiminnan aikana kolmen vuoden välein ja välivuosina tehdään suppeampi analyysi, joka käsittää vain keskeiset parametrit. Mikäli pohjaveden laadun todetaan muuttuneen, voi valvontaviranomainen määrätä luvan haltijan ottamaan lisänäytteitä tai tarkentamaan analyysivalikoimaa.

Pohjaveden pinnan korkeus- ja laatutiedot tulee toimittaa lupamääräysten mukaisesti valvontaviranomaiselle. Tarkkailutulokset voidaan edellyttää toimitettavaksi sähköisesti. Laajoissa ottamishankkeissa sekä hankkeissa, jotka sijaitsevat vedenhankinnan tai luontokohteiden suojelun kannalta merkittävillä alueilla, tulee yleensä vuositarkkailutulosten perusteella arvioida ottamisen vaikutuksia pohjaveteen. Mikäli ottaminen on vaikuttanut merkittävästi pohjavesiolosuhteisiin, tulee lisäksi esittää toimet haittojen vähentämiseksi. Merkittävässä muutoksissa valvontaviranomainen on velvollinen keskeyttämään ottamisen. Tällöin ottamislupa tulee ottaa uuteen käsittelyyn, jolloin lupaviranomainen voi muuttaa lupamääräyksiä, edellyttää hakemaan vesilain mukaista lupaa tai peruuttaa luvan. Pohjavesialueella sijaitsevan ottamisalueen pohjaveden laadun ja pinnankorkeus tarkkailutulokset olisi hyvä toimittaa sähköisinä siirtotiedostoina myös valtakunnalliseen Pohjavesitietojärjestelmään (POVET). POVET-järjestelmän seurantatiedot ovat pääosin niin luvan haltijoiden, valvonta- ja lupaviranomaisten kuin kansalaistenkin käytössä. (Ympäristöministeriö 2020)

Ennen YVA-selostuksen laatimista otettiin näytteitä hankealueen läheisistä pintavesistä kesäkuussa 2021 ja lokakuun lopussa 2021. Näytteet otettiin kahdesta pisteestä Savalojasta hankealueen ylä- ja alapuolelta sekä kolmesta pisteestä hankealueen lähiojista. Pisteet sijoitettiin hankealueelle siten, että näytteitä saadaan eri suuntiin laskevista ojista. Pintavesitarkkailua jatketaan kahdesta pisteestä Savalojasta hankealueen ylä- ja alapuolelta, kolmesta pisteestä hankealueelta ja toiminnan aloittamisen jälkeen myös selkeytysaltaasta tai muusta alueelta poisjohdettavasta vedestä. Alustavasti pintavesitarkkailun näytteistä määritetään ennen toiminnan alkua 2-3 kertaa vuodessa ja toiminnan aloittamisen jälkeen 3 kertaa vuodessa happipitoisuus ja -kylläisyys, pH, kiintoaine, DOC, sameus, CODMn, väri, sähkönjohtavuus, kokonaisravinteet, epäorgaaniset ravinteet, rauta, kalsium, sulfaatti ja kloridi. Lisäksi määritetään nikkeli, kadmium, elohopea ja lyijy suodatetuista näytteistä. Toiminnanharjoittaja tarkkailee silmämääräisesti poisjohdettavan veden sameutta. Tarkkailusuunnitelmasta keskustellaan ja hyväksytään alueellisella ELY-keskuksella ennen toiminnan aloittamista.

Pölymallinnuksen perusteella pölyä ei leviä merkittävässä määrin lähimpiin häiriintyviin kohteisiin vaan pölyvaikutukset jäävät hankealueelle. Mikäli aistinvaraisessa tarkkailussa havaitaan pölyn leviämistä hankealueen ulkopuolelle, voidaan pölyä (hengitettävät hiukkaset, PM 10) mitata esimerkiksi 1 kk mittausjakson ajan lähimmässä häiriintyvissä kohteessa.

Meluvaikutuksien määrittämiseksi lähimmän häiriintyvän kohteen luona suoritetaan ympäristömelumittaukset. Mittaus suoritetaan välittömästi sen jälkeen, kun louhinta ja murskaustoiminnot ovat alkaneet. Mittauksen kesto on muutamia tunteja, mutta kuitenkin, niin pitkä että eri toimintojen meluvaikutuksista voidaan varmistua.

Suunnittelutietojen tarkentuessa pystytään määrittämään tarvittavat värinänseuranta-toimenpiteet. Yleensä värinää mitataan värinälähdettä lähimpänä olevasta rakennuksesta sekä perustelluista syistä kauempanakin. Mittauskohteissa huomioidaan myös lähimpien tuulivoimaloiden rakentaminen ja värinää mitataan vähintään lähimmän tuulivoimalan perustuksesta, mikäli perustus on jo tehtynä. Mittauksiin liittyy myös rakennekatselmukset ennen ja jälkeen louhintatöiden. Värinämittausten avulla pystytään vaikuttamaan värjätysten värinää aiheuttaviin tekijöihin siten että ohjearvojen ylityksiä ei tapahdu. Yleisesti maaperän ominaisuuksiin tutustutaan koerärjättyksin, jolloin värinävaikutukset ovat alusta asti hallinnassa.

## 26 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT, LUVAT JA PÄÄTÖKSET

Koska kyseessä on uusi toiminta, ei hankealueella ole voimassa olevia lupia maa-ainesten otolle tai ympäristölupaa louhintaan ja murskaukseen. Toiminnan vaatimia lupia voidaan hakea, kun YVA-menettely on päättynyt. YVA-selostus sekä siitä annettu yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä liitetään lupahakemuksiin.

Kiviainestuotantoa ohjaavat muun muassa laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017), maa-ainelaki (555/1981), ympäristönsuojelulaki (527/2014) ja vesilaki (587/2011) sekä niihin liittyvät asetukset ja muut säädökset. Seuraavissa luvuissa on käsitelty lyhyesti kiviainestuotantoa koskevia säädöksiä ja lupamenettelyjä.

### 26.1 YVA-menettely

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyä säätelee laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017) sekä asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017). Kiven, soran tai hiekan otto edellyttää YVA-menettelyä, kun louhinta- tai kaivualueen pinta-ala on yli 25 hehtaaria, tai otettava ainesmäärä on vähintään 200 000 kiintokuutiometriä vuodessa.

Vaihtoehdossa VE1 louhinta-alueen pinta-ala on 89,6 ha, VE2 louhinta-alueen pinta-ala on 68,4 ha ja VE3 louhinta-alueiden yhteispinta-ala on 158 ha. Louhittavan kiviaineksen määrä on arviolta VE1:ssä ja VE2:ssa 1,1 miljoonaa m<sup>3</sup>ktr, VE3:ssa noin 2,2 miljoonaa m<sup>3</sup>ktr.

### 26.2 Maa-ainelupa ja ympäristölupa

Maa-ainesten ottamista säätelee maa-ainelaki (555/1981) sekä valtioneuvoston asetus maa-ainesten ottamisesta (926/2005). Maa-ainesten ottaminen muuhun kuin omaan kotitarvekäyttöön vaatii aina maa-ainelain mukaisen luvan.

Maa-ainesottoluvan lisäksi hankkeelle on haettava ympäristölupa, sillä ympäristönsuojelulain (527/2014) ja ympäristönsuojeluasetuksen (713/2014) mukaan ympäristölupa haetaan hankkeelle:

- jonka toiminta vastaa kivenlouhintaa, jossa kiviainesta käsitellään vähintään 50 päivää

- jossa on kiinteä murskaamo tai siirrettävä murskaamo, jonka toiminta-aika on yhteensä vähintään 50 päivää.

Maa-aineslain ja ympäristönsuojelulain samaa hanketta koskeva lupahakemus käsitellään yhdessä ja ratkaistaan pääsääntöisesti samalla päätöksellä. Hankkeen tulee kohdistua samalle toiminta-alueelle ja toiminnan tulee olla samanaikaista. Yhteistä lupaa voidaan hakea yhdellä lupahakemuksella. Yhteiskäsittelyssä noudatetaan ympäristönsuojelulain menettelysäännöksiä, mutta lupahakemuksen sisältöön ja lupaharkintaan, luvan myöntämisen edellytyksiin ja lupamääräyksiin sovelletaan erikseen maa-aineslain ja ympäristönsuojelulain mukaisia aineellisia säännöksiä. Yhteiskäsittelylupa on määräaikainen ja luvan voimassaolo määräytyy maa-aineslain 10 §:n mukaan. Lupa voidaan säädetyistä edellytyksistä riippuen myöntää kalliokiven louhinnan osalta enintään 20 vuodeksi. Yhteiskäsittelyluvan toimivaltainen lupaviranomainen on pääsääntöisesti kunnan, tässä hankkeessa Haapaveden kaupungin, ympäristönsuojeluviranomainen.

Yhteiskäsittelyluvassa annetaan maa-aineslain ja ympäristönsuojelulain mukaiset luvan myöntämisen edellyttämät lupamääräykset. Maa-ainesten käsittelyyn liittyvien toimintojen, kuten murskauksen, osalta lupamääräykset annetaan yhteiskäsittely- tai ympäristöluvassa.

Ympäristöluvassa voidaan ympäristönsuojelulain 52 §:n mukaan antaa määräyksiä päästöistä ja niiden rajoittamisesta, jätteistä ja niiden määrän ja haitallisuuden vähentämisestä, toimista häiriö- ja muissa poikkeuksellisissa tilanteissa, toiminnan jälkeisistä toimista, kuten alueen kunnostamisesta ja päästöjen ehkäisemisestä sekä lisäksi muista toimista, joilla ehkäistään, vähennetään tai selvitetään pilaantumista ja sen vaaraa tai pilaantumisesta aiheutuvia haittoja. Ympäristöluvassa annetaan myös määräykset muun muassa toimista, jotka liittyvät toiminnan lopettamiseen.

Jos pintamaita läjitetään alueen ulkopuolelle tai vastaanotetaan ottoalueen jälkihoidon yhteydessä maisemointiin, maiden sijoittaminen pysyvä sijoittaminen alueelle voi vaatia ympäristöluvan. Luvan toimivaltainen lupaviranomainen on kunnan, tässä hankkeessa Haapaveden kaupungin, ympäristönsuojeluviranomainen kun vuosittainen läjitettävän maa-aineksen määrä on alle 50 000 t/vuodessa (VNa 713/2014 2 §, kohta 12 a)). Jos vuosittainen läjitettävän maa-aineksen määrä ylittää edellä mainitun, on toimivaltainen lupaviranomainen AVI. Rakenne voi vaatia myös MRL mukaisen luvan esim. maisematyölupa.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 toteuttaminen vaatii sekä maa-aineslain että ympäristönsuojelulain mukaisen luvan kiviaineksen ottamiseen molemmilla alueilla sekä ympäristönsuojelulain mukaisen luvan murskaukseen molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

### 26.2.1 MURAUS-asetus

Ympäristönsuojelulain nojalla annetulla niin sanotulla MURAUS-asetuksella (Valtioneuvoston asetus kivenlouhimojen, muun kivenlouhinnan ja kivenmurskaamojen ympäristönsuojelusta, 800/2010 ja muutos VNa 314/2017) säädetään erikseen kivenlouhimojen, muun kivenlouhinnan ja kivenmurskaamojen ympäristönsuojelun vähimmäisvaatimuksista. Asetusta sovelletaan toimintaan, johon vaaditaan ympäristölupa. Asetuksella säädetään toimintojen sijoittumisesta, ilmaan johtuvien päästöjen ja niiden leviämisen rajoittamisesta, meluntorjunnasta, maaperän ja pohjaveden suojelusta, jäte- ja hulevesistä, jätehuollosta, onnettomuuksiin ja häiriötilanteisiin varautumisesta sekä tarkkailusta.

## 26.3 Jätehuoltosuunnitelma

Ottamistoiminnassa syntyvästä kaivannaisjätteestä on laadittava jätehuoltosuunnitelma Valtioneuvoston asetuksen kaivannaisjätteistä (190/2013) mukaisesti. Maa-ainesten ottamisen yhteydessä syntyviä kaivannaisjätteitä voivat olla esimerkiksi ottamisalueiden pintamaat, sivukivet, sekä selkeytys- ja vesiseulonta-altaiden lietteet.

Suunnitelma toimitetaan viranomaiselle ympäristölupahakemuksen liitteenä.

## 26.4 Maankäyttö- ja rakennuslainmukaiset luvat

Rakentamista ja maankäyttöä säädellään maankäyttö- ja rakennuslailla (132/1999) sekä sen nojalla annetulla maankäyttö- ja rakennusasetuksella (895/1999). Maankäyttö- ja rakennuslaki edellyttää lupaa tai toimenpidelupaa, jos alueelle rakennetaan suunniteltua ottotoimintaa tukevaa infrastruktuuria tai maavalleja. Rakennuslupaa haetaan Haapaveden kaupungin rakennusvalvontaviranomaiselta.

## 26.5 Lupa räjähteiden varastointiin

Lupa räjähteiden varastointiin alueella haetaan tarpeen mukaan Turvallisuus- ja kemikaalivirastolta (Tukes). Alueella ei varastoida räjähteitä.

## 26.6 Betoniaseman rekisteröinti

Valtioneuvoston asetusta 858/2018 sovelletaan kiinteän betoniaseman toimintaan, joka rekisteröidään ympäristönsuojelulain (527/2014) nojalla. Lisäksi asetusta sovelletaan ympäristönsuojelun vähimmäisvaatimuksena betoniaseman toimintaan, johon tarvitaan ympäristönsuojelulain nojalla ympäristölupa. Edellä mainitussa asetuksessa kiinteällä betoniasemalla tarkoitetaan pysyvästi tai vähintään kahden kuukauden ajaksi tiettyyn paikkaan sijoitettua laitosta, jossa valmistetaan betonia. Piipsan hankkeen yhteydessä on suunniteltu käytettävän liikutettavaa betoniasemaa ja mikäli asema sijoittuu yli kahden kuukauden ajaksi tiettyyn paikkaan, tulee se rekisteröidä betoniaseman toimintaa koskevassa ympäristönsuojelulain 116 §:ssä tarkoitetussa rekisteröinti-ilmoituksessa.

Rekisteröinti-ilmoituksessa on oltava seuraavat tiedot:

- 1) toiminnanharjoittajan sekä betoniaseman yhteystiedot;
- 2) tiedot betoniaseman sijainnista ja sen ympäristöstä sekä alueen kaavoituksesta;
- 3) tiedot betoniaseman toiminnasta, teknisistä rakenteista, arvioidusta tuotannosta ja toiminta-ajoista, mukaan lukien tiedot raaka-aineiden käytöstä ja laadusta sekä raskaan liikenteen määristä ja kuljetusreiteistä;
- 4) tiedot toiminnan melupäästöistä ja meluntorjuntatoimista;
- 5) tiedot jätevesien ja öljyisten hulevesien käsittelystä ja mahdollisesta uudelleenkäytöstä sekä päästöistä vesihuoltolaitoksen jätevesiviemäriin ja ympäristöön;
- 6) tiedot pölypäästöjen vähentämistoimista;
- 7) tiedot toiminnassa syntyvistä jätteistä ja jätehuollosta;
- 8) tiedot maaperästä ja sen tilasta sekä toimista maaperän ja pohjaveden pilaantumisen ehkäisemiseksi;
- 9) tiedot mahdollisiin onnettomuuksiin ja muihin poikkeuksellisiin tilanteisiin varautumisesta ja muusta riskien hallinnasta sekä seurannasta ja tarkkailun järjestämisestä;
- 10) tiedot betoniasemaa koskevista voimassa olevista luvista, päätöksistä, ilmoituksista ja sopimuksista.

Lisäksi rekisteröinti-ilmoitukseen on liitettävä:

- 1) kartta, josta ilmenevät betoniaseman ja betonituotetehtaan kiinteistön rajat sekä lähimmät asuin- tai virkistyskäytössä olevat rakennukset, virkistysalueet, luonnonsuojelukohteet, pohjavesialueet, talousvesikaivot ja muut häiriölle alttiit tai herkätkä kohteet sekä raskaan liikenteen kuljetusreitit; ja

2) asemapiirros, johon betoniaseman ja betonituotetehtaan eri toiminnot on merkittävä.

(FINLEX 2022)

## 26.7 Erikoiskuljetuslupa

Kuljetus, joka ylittää normaaliliikenteelle sallitut mitta- tai massarajat, on erikoiskuljetus. Erikoiskuljetuslupia tarvitaan murskauslaitteiston ja mahdollisesti betoniaseman siirtoon. Luvat haetaan Pirkanmaan ELY-keskukselta.

## 26.8 Muut mahdollisesti edellytettävät luvat ja sopimukset

### 26.8.1 Vesilain mukainen lupa

Luvanvaraisista vesitaloushankkeista säädetään vesilain (587/2011) 3 luvussa, jonka 2 §:ssä säädetään yleisestä luvanvaraisuudesta ja 3 §:ssä aina luvanvaraisista hankkeista. Tässä hankkeessa luvan tarve voi lähtökohtaisesti liittyä muutokseen pohjaveden laadussa tai määrässä. Vesitaloushankkeella on aina oltava lupaviranomaisen lupa muun muassa silloin, kun toimenpiteen seurauksena pohjavesiesiintymästä poistuu muutoin kuin tilapäisesti pohjavettä vähintään 250 kuutiometriä vuorokaudessa. Tässä hankkeessa mahdollinen luvan tarve arvioitiin, mikäli louhokselta pumpataan vettä. Tehtyjen laskelmien mukaan hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3 pohjavesiesiintymästä poistuvan pohjaveden määrä olisi alle 75 kuutiometriä, joten vesilain mukaiselle luvalla ei olisi tarvetta. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa arvioidaan hankkeen mahdolliset vaikutukset pohjaveteen sekä vesiympäristöön.

Vesilain mukaista lupaa voidaan tarvita myös pohjaveden ottamiseen kiviaineksen vesiseulontaan tai betonin valmistukseen. Lupatarpeen arviointia varten tulee arvioida otettava vesimäärä (m<sup>3</sup>) kuukausikeskiarvona laskettuna. Lupa betonin veden otolle tulee kyseeseen, jos vesi otetaan alueelta. Jos tuodaan säiliöllä, lupaa ei tarvita.

Vesitalousasioissa lupaviranomaisena toimiva aluehallintovirasto (tässä tapauksessa Pohjois-Suomen aluehallintovirasto) harkitsee luvan tarpeen ja tekee päätöksen vesilupahakemuksesta.

### 26.8.2 Muinaisjäännöksen kajoamiseen liittyvä lupamenettely

Muinaisjäännökset ovat muinaismuistolailla (295/1963) suojeltuja ja ilman muinaismuistolain nojalla annettua lupaa on kielletty kaikenlainen kiinteään muinaisjäännöksen kajoaminen kuten kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen ja poistaminen.

Toiminnan sijoittuessa muinaismuistokohteelle tulee kohteeseen kajoamisesta ja sen ehdoista neuvotella Museoviraston kanssa. Tämän hankkeen alueen kulttuuriperinnöstä vastaava museo on Pohjois-Pohjanmaan museo. Hankkeen VE1:n ja VE3:n mukaisella hankealueella sijaitsee kaksi kiinteää muinaisjäännöstä: Siikaniemi (1000034495) ja Siikaniemi 2 (1000034494). Ottosuunnitelmassa kyseiset kohteet on rajattu suunnitelma-alueen ulkopuolelle, jolloin niihin ei ole tarpeen kajota. Alueen arkeologista inventointia täydennetään vuonna 2021. Inventoinnissa löydettiin muu kulttuuriperintökohde, joka sijoittuu VE1 ja VE3 mukaiselle hankealueelle. Mikäli alueelta löydetään uusia kohteita, pyritään ne huomioimaan suunnittelussa siten, ettei kohteelle tapahdu muinaismuistolaissa kiellettyjä toimenpiteitä. Mikäli tämä ei olisi mahdollista, voidaan muinaismuistolain 11 §:n mukaan kiinteään muinaisjäännöksen kajoamiseen myöntää lupa (kajoamislupa), jos muinaisjäännös tuottaa merkitykseensä nähden kohtuutonta haittaa. Kajoamisluvan myöntää Museovirasto.

## **26.9 Liittyminen muihin suunnitelmiin ja ohjelmiin**

### **26.9.1 POSKI-hanke**

Pohjaveden suojelun- ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen eli POSKI-hanke on vuonna 1994 alkanut valtakunnallinen tutkimus- ja kehittämishanke. Projektin tavoitteena on muun muassa turvata geologisen luonnon ympäristöarvot, hyvälaatuinen pohjavesi yhdyskuntien vesihuoltoon ja laadukkaiden kiviainesten saanti yhdyskuntarakentamiseen.

Pohjois-Pohjanmaalla POSKI -hanke on toteutettu kolmessa vaiheessa ja Haapaveden alue toteutettiin vuosina 2013–2015. Hankkeessa on sovitettu yhteen maakunnan asukkaille ja elinkeinoelämälle tärkeiden luonnonvarojen käyttötarpeita. POSKI-selvityksillä ei ole lakiin perustuvia oikeudellisia vaikutuksia, mutta niitä voivat hyödyntää esimerkiksi kuntien maa-aineslupa- ja valvontaviranomaiset sekä ELY-keskusten asiantuntijat.

### **26.9.2 Haapaveden pohjavesialueiden suojelusuunnitelma**

Haapaveden pohjavesialueiden suojelusuunnitelma on laadittu vuonna 2019 (Pöyry Finland Oy 2019). Yksi suunnitelman kohteista on tämän hankkeen läheisyydessä sijaitseva Koivikonperän pohjavesialue. Suunnitelmassa tarkastellaan pohjavesialueiden hydrogeologisia ominaisuuksia ja tunnistetaan pohjavedelle mahdollisesti riskiä aiheuttavat toiminnot. Suojelusuunnitelmaa sovelletaan maankäytön suunnittelussa ja viranomaisvalvonnassa, mutta sillä ei ole oikeusvaikutuksia. Suojelusuunnitelman tarkoituksena on turvata suunnitelma-alueen pohjavesivarojen säilyminen käyttökelpoisina rajoittamatta kuitenkaan tarpeettomasti alueen muuta maankäyttöä.

## 27 LÄHDELUETTELO

**BirdLife Suomi ry 2021.** Tärkeit lintualueet. [<https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/>]

**Eurofins Ahma Oy 2019.** Pyhäjoen kuormitus-, vesistö- ja kalataloustarkkailuohjelma vuosille 2019–2025.

**Eurofins Ahma Oy 2020.** Pyhäjoen yhteistarkkailu. Osa II: Vesistötarkkailu 2019.

**FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020.** Haapaveden Piipsannevan tuulivoimapuisto. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. 8.5.2020.

**FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020.** Piipsannevan tuulivoimapuisto. Luonto- ja linnustoselvitys. Puhuri Oy 30.3.2020.

**FINLEX 2022.** Valtioneuvoston asetus kiinteän betoniaseman ja betonituotetehtaan ympäristönsuojeluvaatimuksista. Viitattu 25.2.2022. [<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2018/20180858#Pidm45237816156336>]

**GTK 2021a.** Maankamara-karttapalvelu. [<http://gtkdata.gtk.fi/maankamara>]

**GTK 2021b.** Happamat sulfaattimaat. [<https://gtkdata.gtk.fi/Hasu/index.html>]

**Haapaveden kaupunki 2021.** Piipsannevan tuulivoimapuiston yleiskaava. [<https://www.haapavesi.fi/piipsannevan-tuulipuiston-yleiskaava>]

**Heikkinen, S., Kojola, I., Mäntyniemi, S., Holmala, K. & Härkölä, A. 2020.** Susikanta Suomessa maaliskuussa 2020. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 37/2020. Luonnonvarakeskus.

**Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko U-M. 2019.** Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus.

**Ilmasto-opas 2021a.** Pohjois-Pohjanmaan länsiosa – Perämeren vaikutuspiirissä. (6.5.2021) [<https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/suomen-muuttuva-ilmasto/-/artikkeli/56585779-ca29-443b-824b-246be7e8ea93/pohjois-pohjanmaan-lansiosa-perameren-vaikutuspiirissa.html>]

**Ilmasto-opas 2021b.** Ennustettu ilmastonmuutos Suomessa. (6.5.2021) [<https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/suomen-muuttuva-ilmasto/-/artikkeli/74b167fc-384b-44ae-84aa-c585ec218b41/ennustettu-ilmastonmuutos-suomessa.html>]

**Ilmatieteen laitos 2021.** Avoin data. [<https://www.ilmatieteenlaitos.fi/havaintojen-lataus#!/>]

**Jantunen, J. 2012.** Kiviaineshankkeiden ympäristövaikutusten arviointi. Suomen ympäristökeskus 2012, Suomen ympäristö 27/2012. [<https://helda.helsinki.fi/handle/10138/38737>]

**Jääskeläinen, J. 2021.** Tuulivoimahankkeiden valmisbetonikonsepti. Opinnäytetyö. Kaakkoissuomen ammattikorkeakoulu.

**Kauppila T., Komulainen H., Makkonen S. & Tuomisto J., (ed.) 2013.** Metallikavos-alueiden ympäristöriskinarviointiosaamisen kehittäminen, MINERA-hankkeen lopputaloudellinen raportti, GTK tutkimusraportti no 199.

**Kelkkareitit.fi 2021.** Suomen moottorikelkkareitit ja -urat. [<https://kelkkareitit.fi/>]

**Keski-Suomen metsoparlamentti 2014.** Metso, havumetsien lintu. Suomen riistakeskus.

**Koskimies P. & Väisänen R.A. 1988.** Linnustonseurannan havainnointiohjeet. Helsingin yliopiston eläinmuseo, Helsinki.

**Kousa, J. & Luukas, J. 2002.** Suomen geologinen kartta. Kallioperäkartta 1:100 000. 3411 Piippola. Geologian tutkimuskeskus.

**Kousa, J. & Luukas, J. 2007.** Piippolan ja Rantsilan kartta-alueiden kallioperä. Piippolan ja Rantsilan kartta-alueiden kallioperä. Suomen geologinen kartta 1:100 000. Kallioperäkarttojen selitykset, lehdet 3411 Piippola ja 3412 Rantsila. 53 sivua, 32 kuvaa, 3 liitettä ja 2 liitekarttaa.

**Luke (Luonnonvarakeskus) 2021.** Riistahavainnot-palvelu.  
[<https://riistahavainnot.fi/>] (17.12.2021)

**Lehikoinen, A., Jukarainen, A., Mikkola-Roos, M., Below, A., Lehtiniemi, T., Pessa, J., Rajasärkkä, A., Rintala, J., Rusanen, P., Sirkiä, P., Tiainen, J & Val-kama, J. 2019.** Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministe-riö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. s.560–570.

**Lehtinen, M., Nurmi, P. & Rämö, T. (toim.) 1998.** Suomen kallioperä: 3000 vuosi-miljoonaa. Helsinki, Suomen Geologinen Seura ry., 375 s.

**Maanmittauslaitos 2021.** Maanmittauslaitos 2021. Paikkatietoikkuna.  
[<https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/>] (5.5.2021).

**Marttunen, M., Grönlund, S., Hokkanen, J., Jantunen, J., Karjalainen, T. P., Luodemäki, S., Mustajoki, J., Neste, J., Saarikoski, H., Vallius, E., Vartia, M., Vehmas, A. & Vienonen, S. 2015.** Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioin-nissa. Imperia-hankkeen yhteenveto. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015.

**Metsähallitus 2022.** Maat ja vedet –karttapalvelu. [<https://www.metsa.fi/maat-ja-vedet/pinta-alat/karttapalvelut/>] (11.1.2022).

**Museovirasto 2021a.** Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. [[http://www.rky.fi/read/asp/r\\_default.aspx](http://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx)]

**Museovirasto 2021b.** Kulttuuriympäristön palveluikkuna. Arkeologiset kohteet.  
[[https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/mjreki/read/asp/r\\_kohde\\_list.aspx](https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/mjreki/read/asp/r_kohde_list.aspx)]

**Oulujoen-Iijoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelma 2022–2027.** Osa 2. Ve-sienhoidon toimenpiteet. Luonnos 10/2020.  
[<https://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B3D7DD161-A8AE-43B5-B97B-61B7CEB5AE61%7D/162876>]

**Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016a.** Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjan-maalla. Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden mai-sema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2013–2015. [<https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/09/B86.pdf>]

**Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016b.** 2. vaihemaakuntakaava. [<https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaavoitus/2-vaihemaakuntakaava-lainvoimai-nen/>]

**Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016c.** Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympä-ristö 2015. Inventointikertomus 24.11.2016, Kuntakohtaiset inventointiraportit.  
[<https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaavoitus/2-vaihemaakuntakaava-lainvoimainen/>]

**Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021a.** POPIlmastotiekartta ja sen toimeenpano.  
[<https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/omat-hankkeet/popilmasto/tiekartta/>]

**Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021b.** Maakuntaohjelma 2022–2025.

[<https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/mako/mako2025/>]

**Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021c.** Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava.

[<https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/aluesuunnittelu/maakuntakaavoitus>]

**Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys (PPLY) 2021.** Suojelu ja tutkimus. [<https://www.pply.fi/>]

**Päivinen, J., Björkqvist, N., Karvonen, L., Kaukonen, M., Korhonen, K-M., Kuokkanen, P., Lehtonen, H. ja Tolonen, A. (toim.). 2011.** Metsähallituksen metsätalouden ympäristöopas. Metsähallituksen metsätalouden julkaisuja 67 2011. Metsähallitus.

**Pöyry Finland Oy 2019.** Haapaveden pohjavesialueiden suojelusuunnitelma. Haapaveden kaupunki.

**RIL 258-2010.** Rakentamisen aiheuttamat tärinät

**Robbins, C.S. 1981.** Bird activity levels related to weather. Studies in Avian Biology 6: 301-310.

**Ruddock, M. & Whitfield, D.P. 2007.** A Review of disturbance distances in selected bird species. A report from Natural Research (Projects) Ltd to Scottish Natural Heritage, 181.

**Sosiaali- ja terveysministeriö 1999.** Ympäristövaikutusten arviointi. Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset. Oppaita 1999:1.

**Suomen Lajitietokeskus 2021 ja 2022.** [<https://laji.fi/>]

**Suomen metsäkeskus 2021.** Avoin metsä- ja luontotieto. Erityisen tärkeät elinympäristöt

[<https://metsakeskus.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=a29ae4c4eb7240f0895d4ff93f04df1c>] (5.5.2021).

**Suomen ympäristökeskus 2010.** Paras käyttökelpoinen tekniikka (BAT) Ympäristöasioiden hallinta kiviainestuotannossa.

**Suomen ympäristökeskus 2014.** Parhaat ympäristökäytännöt (BEP) luonnonkivituotannossa.

**Suomen ympäristökeskus 2021a.** Ympäristökarttapalvelu Karpalo.

[[https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin\\_tieto/Ymparistotietojarjestelmat](https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Ymparistotietojarjestelmat)]

**Suomen ympäristökeskus 2021b.** SYKE-WSFS-Vemala yhdistetty hydrologinen ja kuormitusmalli. [<https://vmalli.ymparisto.fi/vuok/html/main.shtml>] Luettu 16.6.2021

**Suomen ympäristökeskus 2021c.** Ympäristötiedon hallintajärjestelmä Hertta.

[[https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin\\_tieto/Ymparistotietojarjestelmat](https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Ymparistotietojarjestelmat)]

**Suomen ympäristökeskus 2021d.** CORINE Land Cover - maanpeiteaineisto.

[<https://www.avoindata.fi/data/fi/dataset/corine-maanpeite-2018>]

**Suomen ympäristökeskus ja ELY-keskukset 2021a.** Pintavesien tilan tietojärjestelmä, vedenlaatu PIVET. [<https://www.p2.ymparisto.fi/scripts/hearts/welcome.asp>] Kesäkuu 2021

**Suomen ympäristökeskus ja ELY-keskukset 2021b.** Pintavedet 3. suunnittelu-kausi. [<https://www.p2.ymparisto.fi/scripts/hearts/welcome.asp>] Kesäkuu 2021

**Söderman, T. 2003:** Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi - kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa. Ympäristöopas 109. Suomen ympäristökeskus. Luonto ja luonnonvarat. 196 s.

**Tilastokeskus 2021a.** Tieliikenneonnettomuudet. [[https://tieliikenneonnettomuudet.stat.fi/tieliikenneonnettomuudet\\_fi.html](https://tieliikenneonnettomuudet.stat.fi/tieliikenneonnettomuudet_fi.html)]

**Tilastokeskus 2021b.** Kuntien avainluvut.

[<https://www.stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html>]

**Toivanen, T., Metsänen, T. & Lehtiniemi, T. 2014.** Lintujen päämuuttoreitit Suomessa. BirdLife Suomi ry.

**Tukes 2021.** Kaivosrekisterin karttapalvelu. [<https://gtkdata.gtk.fi/kaivosrekisteri/>]

**Väylävirasto 2021.** Liikennemääräkartat.

[<https://vayla.fi/vaylista/aineistot/kartat/liikennemaarakartat>]

**VTT.** Tiedote 2278 - Suositus liikennetärinän mittaamisesta ja luokituksesta

**Ympäristöhallinnon verkkopalvelu 2021b.** Ilmanlaatua seurataan – Pohjois-Pohjanmaa. (6.5.2021) [[https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kartat\\_ja\\_tilastot/Ympariston\\_tilan\\_indikaattorit/Ilman\\_epapuhautaudet/Ilmanlaatua\\_seurataan\\_PohjoisPohjanmaa\(29122\)](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kartat_ja_tilastot/Ympariston_tilan_indikaattorit/Ilman_epapuhautaudet/Ilmanlaatua_seurataan_PohjoisPohjanmaa(29122))] (päivitetty 2.7.2019)

**Ympäristöhallinnon verkkopalvelu 2021b.** Ilmanlaatua seurataan – Pohjois-Pohjanmaa. (6.5.2021) [[https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kartat\\_ja\\_tilastot/Ympariston\\_tilan\\_indikaattorit/Ilman\\_epapuhautaudet/Ilmanlaatua\\_seurataan\\_PohjoisPohjanmaa\(29122\)](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kartat_ja_tilastot/Ympariston_tilan_indikaattorit/Ilman_epapuhautaudet/Ilmanlaatua_seurataan_PohjoisPohjanmaa(29122))] (päivitetty 2.7.2019)

**Ympäristöministeriö 1992a.** Maisemanhoito. Maisema-alue työryhmän mietintö, osa I. Mietintö 66 /1992. [<https://helda.helsinki.fi/handle/10138/29082>]

**Ympäristöministeriö 1995.** Ympäristömelun mittaaminen. Ohje 1/1995

**Ympäristöministeriö 2020.** Maa-ainesten ottaminen. Opas ainesten kestäväään käyttöön. Ympäristöministeriön julkaisuja 2020:24. [[https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162506/YM\\_2020\\_24.pdf?sequence=4](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162506/YM_2020_24.pdf?sequence=4)]

Internet-lähteet on tarkastettu 24.8.2021, ellei toisin mainita.