

# MURSKEMÄEN TUULIVOIMA- HANKE, RUOVESI YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS



# MURSKEMÄEN TUULIVOIMAHANKE YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS

|                        |   |
|------------------------|---|
| <b>Projekti</b>        | Murskemäen tuulivoimahanke, Ruovesi   |
| <b>Projekti nro</b>    | 1510068828  |
| <b>Vastaanottaja</b>   | ABO Wind Oy   |
| <b>Asiakirjatyyppi</b> | Ympäristövaikutusten arviointiselostus  |
| <b>Päivämäärä</b>      | 27.10.2023  |
| <b>Laatija</b>         | Eeva-Riitta Jänönen, Riikka Fred, Annika Grönvall, Ville Virtanen, Antti Kumpula, Karri Hakala, Elina Leppäkoski, Susanna Hirvonen, Sonja Se-meri, Niko Mäkinen, Liisa Koivulehto, Olli Hokkanen, Tanja Hirvonen, Ta-pio Sutela, Ramboll Finland Oy |
| <b>Tarkastaja</b>      | Johanna Korkiakoski, Ramboll Finland Oy   |
| <b>Hyväksyjä</b>       | Annika Rossi, Abo Wind Oy   |
| <b>Kannen kuva</b>     | © ABO Wind Oy, Haapajärven Välikankaan tuulipuisto  |

## SISÄLTÖ

|  |           |
|--|-----------|
| <b>YHTEYSTIEDOT</b>  | <b>8</b>  |
| <b>TIIVISTELMÄ</b>   | <b>9</b>  |
| <b>1. JOHDANTO</b>   | <b>18</b> |
| <b>2. HANKKEESTA VASTAAVA</b>  | <b>19</b> |
| <b>3. SUUNNITTELUTILANNE JA TOTEUTUSAIKATAULU</b>  | <b>20</b> |
| <b>4. HANKKEEN VAIHTOEHDOT</b>   | <b>20</b> |
| 4.1    Arvioitavat vaihtoehdot   | 20        |
| 4.2    Sähkönsiirron toteuttaminen   | 21        |
| <b>5. HANKKEEN TAUSTA, TARKOITUS JA PERUSTELUT</b>   | <b>22</b> |
| <b>6. HANKKEEN KUVAUS</b>  | <b>22</b> |
| 6.1    Tuulivoimahankkeen rakenteet ja rakentaminen  | 22        |
| 6.2    Toiminta-aika   | 31        |
| 6.3    Käytöstä poisto (toiminnan päättyminen) ja kierrätys                                | 32        |
| 6.4    Toiminnasta muodostuvat päästöt ja liikenne   | 34        |
| 6.5    Liittyminen muihin lähialueen hankkeisiin ja suunnitelmiin                          | 38        |
| 6.6    Hankkeen liittyminen EU:n ja kansallisiin suunnitelmiin, ohjelmiin ja tavoitteisiin | 39        |
| <b>7. ARVIOINTIMENETTELY JA OSALLISTUMINEN</b>   | <b>43</b> |
| 7.1    Arviointimenettelyn kuvaus  | 43        |
| 7.2    Arviointimenettelyn osapuolet   | 43        |
| 7.3    Arviointiselostuksen laatijat   | 44        |
| 7.4    YVA-menettelyn aikataulu  | 46        |
| 7.5    Osallistuminen ja vuorovaikutus   | 46        |
| 7.6    Yhteysviranomaisen lausunnon huomioiminen   | 48        |
| <b>8. ARVIOINNIN RAJAUS JA PERIAATTEET</b>   | <b>60</b> |
| 8.1    Arvioivat ympäristövaikutukset  | 60        |
| 8.2    Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot ja arvioinnin epävarmuustekijät           | 61        |
| 8.3    Laaditut selvitykset  | 61        |
| 8.4    Vaikutusalueen rajaus   | 61        |
| 8.5    Vaikutusten ajoittuminen  | 63        |
| 8.6    Merkittävyyden arviointi  | 64        |
| <b>9. MAA- JA KALLIOPERÄ</b>   | <b>66</b> |
| 9.1    Arvioinnin päätulokset  | 66        |
| 9.2    Vaikutusmekanismi   | 66        |
| 9.3    Lähtötiedot ja arviointimenetelmät  | 67        |
| 9.4    Nykytila ja kehitys   | 67        |
| 9.5    Vaikutukset maa- ja kallioperään  | 70        |
| 9.6    Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen                              | 73        |
| 9.7    Arvioinnin epävarmuustekijät  | 73        |
| <b>10. POHJAVEDET</b>  | <b>74</b> |
| 10.1    Arvioinnin päätulokset   | 74        |

|            |  |            |
|------------|--|------------|
| 10.2       | Vaikutusmekanismi  | 74         |
| 10.3       | Lähtötiedot ja arviointimenetelmät   | 75         |
| 10.4       | Nykytila ja kehitys  | 75         |
| 10.5       | Vaikutukset pohjaveteen  | 77         |
| 10.6       | Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen                                       | 79         |
| 10.7       | Arvioinnin epävarmuustekijät   | 79         |
| <b>11.</b> | <b>PINTAVEDET</b>  | <b>80</b>  |
| 11.1       | Arvioinnin päätulokset   | 80         |
| 11.2       | Vaikutusmekanismi  | 80         |
| 11.3       | Lähtötiedot ja arviointimenetelmät   | 81         |
| 11.4       | Nykytila ja kehitys  | 81         |
| 11.5       | Vaikutukset pintavesiin  | 82         |
| 11.6       | Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen                                       | 84         |
| 11.7       | Arvioinnin epävarmuustekijät   | 84         |
| <b>12.</b> | <b>KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT</b>  | <b>85</b>  |
| 12.1       | Arvioinnin päätulokset   | 85         |
| 12.2       | Vaikutusmekanismi  | 85         |
| 12.3       | Lähtötiedot ja arviointimenetelmät   | 86         |
| 12.4       | Nykytila ja kehitys  | 87         |
| 12.5       | Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin   | 92         |
| 12.6       | Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen                                       | 97         |
| 12.7       | Arvioinnin epävarmuustekijät   | 97         |
| <b>13.</b> | <b>LINNUSTO</b>  | <b>98</b>  |
| 13.1       | Arvioinnin päätulokset   | 98         |
| 13.2       | Vaikutusmekanismi  | 99         |
| 13.3       | Lähtötiedot ja arviointimenetelmät   | 101        |
| 13.4       | Nykytila ja kehitys  | 103        |
| 13.5       | Vaikutukset linnustoon   | 110        |
| 13.6       | Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys   | 115        |
| 13.7       | Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen                                       | 117        |
| 13.8       | Arvioinnin epävarmuustekijät   | 117        |
| <b>14.</b> | <b>LUONTODIREKTIIVIN LIITTEEN IV(A) LAJIT JA MUU HUOMIONARVOINEN ELÄIMISTÖ</b>               | <b>118</b> |
| 14.1       | Arvioinnin päätulokset   | 118        |
| 14.2       | Vaikutusmekanismi  | 118        |
| 14.3       | Lähtötiedot ja arviointimenetelmät   | 119        |
| 14.4       | Nykytila ja kehitys  | 125        |
| 14.5       | Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ja muuhun huomionarvoiseen eläimistöön | 138        |
| 14.6       | Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen                                       | 143        |
| 14.7       | Arvioinnin epävarmuustekijät   | 143        |
| <b>15.</b> | <b>SUOJELUALUEET</b>   | <b>144</b> |
| 15.1       | Arvioinnin päätulokset   | 144        |
| 15.2       | Vaikutusmekanismi  | 144        |
| 15.3       | Lähtötiedot ja arviointimenetelmät   | 145        |
| 15.4       | Nykytila ja kehitys  | 145        |
| 15.5       | Vaikutukset suojelualueisiin   | 149        |
| 15.6       | Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen                                       | 150        |
| 15.7       | Arvioinnin epävarmuustekijät   | 150        |

|            |  |            |
|------------|--|------------|
| <b>16.</b> | <b>ILMASTO</b>   | <b>151</b> |
| 16.1       | Arvioinnin päätulokset                                       | 151        |
| 16.2       | Vaikutusmekanismi  | 151        |
| 16.3       | Lähtötiedot ja arviointimenetelmät                           | 152        |
| 16.4       | Nykytila ja kehitys  | 154        |
| 16.5       | Vaikutukset ilmastoon  | 155        |
| 16.6       | Ilmastonmuutoksen vaikutukset                                | 157        |
| 16.7       | Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen       | 161        |
| 16.8       | Arvioinnin epävarmuustekijät                                 | 161        |
| <b>17.</b> | <b>YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ</b>                       | <b>162</b> |
| 17.1       | Arvioinnin päätulokset                                       | 162        |
| 17.2       | Vaikutusmekanismi  | 162        |
| 17.3       | Lähtötiedot ja arviointimenetelmät                           | 163        |
| 17.4       | Nykytila ja kehitys  | 163        |
| 17.5       | Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön           | 171        |
| 17.6       | Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys                       | 178        |
| 17.7       | Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin | 180        |
| 17.8       | Hankkeen suhde voimassa ja vireillä oleviin kaavoihin        | 181        |
| 17.9       | Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen       | 208        |
| 17.10      | Arvioinnin epävarmuustekijät                                 | 208        |
| <b>18.</b> | <b>MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ</b>                         | <b>209</b> |
| 18.1       | Arvioinnin päätulokset                                       | 209        |
| 18.2       | Vaikutusmekanismi  | 209        |
| 18.3       | Lähtötiedot ja arviointimenetelmät                           | 211        |
| 18.4       | Nykytila ja kehitys  | 212        |
| 18.5       | Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön                | 224        |
| 18.6       | Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen       | 240        |
| 18.7       | Arvioinnin epävarmuustekijät                                 | 240        |
| <b>19.</b> | <b>MUINAISJÄÄNNÖKSET</b>                                     | <b>241</b> |
| 19.1       | Arvioinnin päätulokset                                       | 241        |
| 19.2       | Vaikutusmekanismi  | 241        |
| 19.3       | Lähtötiedot ja arviointimenetelmät                           | 241        |
| 19.4       | Nykytila ja kehitys  | 242        |
| 19.5       | Vaikutukset muinaisjäännöksiin                               | 243        |
| 19.6       | Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen       | 244        |
| 19.7       | Arvioinnin epävarmuustekijät                                 | 244        |
| <b>20.</b> | <b>LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN</b>                          | <b>245</b> |
| 20.1       | Arvioinnin päätulokset                                       | 245        |
| 20.2       | Vaikutusmekanismi  | 245        |
| 20.3       | Lähtötiedot ja arviointimenetelmät                           | 246        |
| 20.4       | Nykytila ja kehitys  | 246        |
| 20.5       | Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen                    | 247        |
| 20.6       | Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen       | 249        |
| 20.7       | Arvioinnin epävarmuustekijät                                 | 249        |
| <b>21.</b> | <b>ELINKEINOELÄMÄ JA PALVELUT</b>                            | <b>249</b> |
| 21.1       | Arvioinnin päätulokset                                       | 249        |
| 21.2       | Vaikutusmekanismi  | 249        |
| 21.3       | Lähtötiedot ja arviointimenetelmät                           | 250        |

|            |   |            |
|------------|---|------------|
| 21.4       | Nykytila ja kehitys   | 250        |
| 21.5       | Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin                     | 251        |
| 21.6       | Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen          | 254        |
| 21.7       | Arvioinnin epävarmuustekijät                                    | 254        |
| <b>22.</b> | <b>LIIKENNE</b>   | <b>254</b> |
| 22.1       | Arvioinnin päätulokset  | 254        |
| 22.2       | Vaikutusmekanismi   | 254        |
| 22.3       | Lähtötiedot ja arviointimenetelmät                              | 255        |
| 22.4       | Nykytila ja kehitys   | 257        |
| 22.5       | Vaikutukset liikenteeseen                                       | 259        |
| 22.6       | Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen          | 262        |
| 22.7       | Arvioinnin epävarmuustekijät                                    | 263        |
| <b>23.</b> | <b>ILMANLAATU</b>   | <b>263</b> |
| 23.1       | Arvioinnin päätulokset  | 263        |
| 23.2       | Vaikutusmekanismi   | 264        |
| 23.3       | Lähtötiedot ja arviointimenetelmät                              | 264        |
| 23.4       | Nykytila ja kehitys   | 265        |
| 23.5       | Vaikutukset ilmanlaatuun  | 265        |
| 23.6       | Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen          | 268        |
| 23.7       | Arvioinnin epävarmuustekijät                                    | 269        |
| <b>24.</b> | <b>MELU</b>   | <b>269</b> |
| 24.1       | Arvioinnin päätulokset  | 269        |
| 24.2       | Vaikutusmekanismi   | 269        |
| 24.3       | Lähtötiedot ja arviointimenetelmät                              | 270        |
| 24.4       | Nykytila ja kehitys   | 271        |
| 24.5       | Meluvaikutukset   | 271        |
| 24.6       | Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen          | 275        |
| 24.7       | Arvioinnin epävarmuustekijät                                    | 275        |
| <b>25.</b> | <b>VÄLKE</b>  | <b>276</b> |
| 25.1       | Arvioinnin päätulokset  | 276        |
| 25.2       | Vaikutusmekanismi   | 276        |
| 25.3       | Lähtötiedot ja arviointimenetelmät                              | 276        |
| 25.4       | Nykytila ja kehitys   | 277        |
| 25.5       | Välkevaikutukset  | 278        |
| 25.6       | Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen          | 281        |
| 25.7       | Arvioinnin epävarmuustekijät                                    | 281        |
| <b>26.</b> | <b>ELINOLOT JA VIIHTYVYYS SEKÄ VIRKISTYSKÄYTTÖ JA METSÄSTYS</b> | <b>282</b> |
| 26.1       | Arvioinnin päätulokset  | 282        |
| 26.2       | Vaikutusmekanismi   | 282        |
| 26.3       | Lähtötiedot ja arviointimenetelmät                              | 283        |
| 26.4       | Nykytila ja kehitys   | 284        |
| 26.5       | Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen                        | 287        |
| 26.6       | Vaikutukset virkistyskäyttöön ja metsästyksen                   | 293        |
| 26.7       | Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen          | 296        |
| 26.8       | Arvioinnin epävarmuustekijät                                    | 297        |
| <b>27.</b> | <b>TERVEYS</b>  | <b>298</b> |
| 27.1       | Arvioinnin päätulokset  | 298        |

|            |   |            |
|------------|---|------------|
| 27.2       | Vaikutusmekanismi   | 298        |
| 27.3       | Lähtötiedot ja arviointimenetelmät                              | 299        |
| 27.4       | Nykytila ja kehitys   | 300        |
| 27.5       | Vaikutukset terveyteen  | 301        |
| 27.6       | Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen          | 302        |
| 27.7       | Arvioinnin epävarmuustekijät                                    | 302        |
| <b>28.</b> | <b>VAIKUTUKSET VIESTINTÄYHTEYKSIIN</b>                          | <b>303</b> |
| <b>29.</b> | <b>VAIKUTUKSET PUOLUSTUSVOIMIEN TOIMINTAAN</b>                  | <b>304</b> |
| <b>30.</b> | <b>VAIKUTUKSET SÄÄTUTKIEN TOIMINTAAN</b>                        | <b>304</b> |
| <b>31.</b> | <b>ONNETTOMUUS- JA POIKKEUSTILANTEET</b>                        | <b>305</b> |
| 31.1       | Rakentamisen ja purkamisen aikaiset vaikutukset turvallisuuteen | 305        |
| 31.2       | Irtoavat kappaleet  | 305        |
| 31.3       | Jäätyminen ja jään irtoaminen                                   | 305        |
| 31.4       | Paloturvallisuus  | 307        |
| 31.5       | Muut riski- ja häiriötilanteet                                  | 307        |
| 31.6       | Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot                       | 308        |
| 31.7       | Sähkösiirron vaikutukset turvallisuuteen                        | 308        |
| <b>32.</b> | <b>YHTEISVAIKUTUKSET</b>  | <b>309</b> |
| 32.1       | Maisema   | 309        |
| 32.2       | Luonnonympäristö  | 310        |
| 32.3       | Linnusto  | 311        |
| 32.4       | Melu  | 312        |
| 32.5       | Välke   | 314        |
| 32.6       | Liikenne  | 315        |
| 32.7       | Elinolot ja viihtyvyys sekä virkistyskäyttö                     | 316        |
| <b>33.</b> | <b>YHTEENVETO VAIHTOEHTOJEN VERTAILUSTA</b>                     | <b>317</b> |
| <b>34.</b> | <b>EHDOTUS SEURANTAOHJELMAKSI</b>                               | <b>322</b> |
| 34.1       | Linnustovaikutusten seuranta                                    | 323        |
| 34.2       | Ihmisten elinolot ja viihtyvyys                                 | 323        |
| <b>35.</b> | <b>TARVITTAVAT SUUNNITELMAT, LUVAT JA PÄÄTÖKSET</b>             | <b>323</b> |
| 35.1       | Kaavoitus   | 323        |
| 35.2       | Rakennuslupa  | 324        |
| 35.3       | Muut rakentamista koskevat luvat                                | 324        |
| 35.4       | Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa                            | 327        |
| 35.5       | Ilmoitus voimalaitoksen rakentamisesta                          | 327        |
| 35.6       | Fingridiltä pyydettävä risteämälausunto ja ohjeistus            | 327        |
| 35.7       | Kunnan suostumus voimajohdon sijoittamiseen                     | 327        |
| 35.8       | Liittymissopimus sähköverkkoon                                  | 327        |
| 35.9       | Ympäristölupa   | 328        |
| 35.10      | Luonnonsuojelulain mukainen poikkeuslupa                        | 328        |
| 35.11      | Ilmoitus Natura-alueeseen vaikuttavasta toimenpiteestä          | 328        |
| 35.12      | Metsälain mukainen poikkeuslupa                                 | 328        |
| 35.13      | Vesilain mukainen poikkeuslupa                                  | 329        |
| 35.14      | Vesilain mukainen lupa  | 329        |
| 35.15      | Maa-aineslupa   | 329        |
| 35.16      | Lentoestelupa   | 330        |

|                |  |            |
|----------------|--|------------|
| 35.17          | Lentoestelausunto                                    | 330        |
| 35.18          | Puolustusvoimien lausunto                            | 330        |
| 35.19          | Muinaismuistojen kajoamislupa                        | 330        |
| 35.20          | Erikoiskuljetuslupa                                  | 330        |
| 35.21          | Kelirikkoajan poikkeuslupa                           | 330        |
| 35.22          | Ilmoitus jätemateriaalien käytöstä maanrakennuksessa | 331        |
| 35.23          | Purkamislupa   | 331        |
| 35.24          | Lupaviranomaiset                                     | 332        |
| <b>SANASTO</b> |  | <b>333</b> |
| <b>LÄHTEET</b> |  | <b>334</b> |



## LIITTEET

- Liite 1** Yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta, Pirkanmaan ELY-keskus 9.12.2022
- Liite 2** Käytetyt arviointikriteerit
- Liite 3** Vaihtoehdon VE1 voimalasijoittelu, kartta
- Liite 4** Kasvillisuus-, lepakko-, viitasammakko- ja liito-oravaselvitys 2022–2023 (Ramboll Finland Oy 2023)
- Liite 5** Pesimälinnusto- ja pöllöselvitys 2022–2023 (raportin liite 4 vain viranomaiskäyttöön, Ramboll Finland Oy 2023)
- Liite 6** Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys (raportin liite 1 vain viranomaiskäyttöön, Ramboll Finland Oy 2023)
- Liite 7** Kevätmuutonseuranta 2022–2023 (Ramboll Finland Oy 2023)
- Liite 8** Syysmuutonseuranta 2022 (Ramboll Finland Oy 2023)
- Liite 9** Kurjen törmäysmallinnus 2022–2023 (Ramboll Finland Oy 2023)
- Liite 10** Lumijälkilaskenta 2023 (Ramboll Finland Oy 2023)
- Liite 11** Näkymäalueanalyysi
- Liite 12** Havainnekuvat, julkiset
- Liite 13** Havainnekuvat, julkiset ja yksityiset paikat (vain viranomaiskäyttöön)
- Liite 14** Arkeologinen inventointi 2022 (Mikroliitti Oy 2022)
- Liite 15** Melumallinnus (Ramboll Finland Oy 2023)
- Liite 16** Välkemallinnus (Ramboll Finland Oy 2023)
- Liite 17** Asukaskyselyn tulokset (Ramboll Finland Oy 2023)
- Liite 18** Erikoiskuljetusten saavutettavuusselvitys (Ramboll Finland Oy 2023)

## YHTEYSTIEDOT



### Hankkeesta vastaava

ABO Wind Oy  
Itämerentori 2, 11 krs  
00180 Helsinki

*Yhteyshenkilö:*  
Annika Rossi,  
puh. 050 43 54 391  
annika.rossi@abo-wind.fi



Elinkeino-, liikenne- ja  
ympäristökeskus

### YVA-yhteysviranomainen

Pirkanmaan ELY-keskus  
Yliopistonkatu 38  
33100 Tampere

*Yhteyshenkilö:*  
Katja Sippola  
Puh. 0295 036 248  
katja.sippola@ely-keskus.fi

The logo for Ramboll, featuring the word "RAMBOLL" in white on a blue background with a stylized lightning bolt icon.

### YVA-konsultti

Ramboll Finland Oy  
Kiviharjunlenkki 1 A  
90220 Oulu

*Yhteyshenkilö:*  
Johanna Korkiakoski  
Puh. 040 867 3936  
johanna.korkiakoski@ramboll.fi

## TIIVISTELMÄ

### Hankkeen tausta ja tarkoitus

ABO Wind Oy suunnittelee Murskemäen alueelle enimmillään viiden tuulivoimalan suuruista tuuli-voimapuistoa. Hankealue sijaitsee Ruoveden kunnan alueella sijoittuen Ruhalan ja Kaukolan kylien väliin. Hankealueen alustava kokonaispinta-ala on noin 870 hehtaaria.

Murskemäen tuulivoimahankkeen tavoitteena on lisätä osaltaan tuulivoimatuotantoa ja siten tukea kansallisia sekä alueellisia energia- ja ilmastotavoitteita. Murskemäen tuulivoimahanke sähköistäisi arvioidusti noin 5000 sähkölämmitteistä omakotitaloa tuulivoimalan tehosta riippuen sekä edistäisi merkittävästi Ruoveden kunnan tavoittelemaa kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä 80 prosentilla vuoden 2007 tasosta vuoteen 2030 mennessä.

Samaan aikaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA) kanssa käynnistyi hankkeen rakentamisen mahdollistavan osayleiskaavan laatiminen.

### Ympäristövaikutusten arviointimenettely ja osallistuminen

Ympäristövaikutusten arviointi on lakiin (252/2017) ja asetukseen (277/2017) perustuva menettely, jonka tarkoituksena on paitsi edistää ympäristövaikutusten arviointia ja ympäristövaikutusten huomioon ottamista jo suunnitteluvaiheessa, myös lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia hankkeen suunnitteluun. Lisäksi YVA-menettelyn tärkeänä tavoitteena on pyrkiä ehkäisemään tai lieventämään haitallisten ympäristövaikutusten syntymistä.

Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) on YVA-lain mukainen asiakirja, jossa on esitetty kuvaus hankkeesta ja sen vaihtoehtoista sekä arvio vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista. YVA-selostus pohjautuu 13.10.2022 kuulutettuun arviointiohjelmaan ja yhteysviranomaisena toimivan Pirkanmaan ELY-keskuksen antamaan lausuntoon arviointiohjelmasta 9.12.2022. Ympäristövaikutusten arvioinnin on tehnyt Ramboll Finland Oy ABO Wind Oy:n toimeksiannosta.

YVA-menettely toteutetaan vuorovaikutteisesti viranomaisten, eri sidosryhmien ja yleisön kanssa. Yksi YVA-menettelyn tärkeä tavoite on edistää tiedonsaantia hankkeesta ja parantaa kansalaisten osallistumismahdollisuuksia. YVA-menettelyyn saavat osallistua kaikki ne, joihin hanke voi vaikuttaa. Yhteysviranomaisen tiedottaa YVA-selostuksen vireillöolosta verkkosivuillaan ja sanomalehdissä. Tämän jälkeen hankkeeseen voi tutustua ja siitä voi antaa kirjallisen mielipiteen nähtävilläoloaikana.

### Arvioitavat vaihtoehdot

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeen eli Murskemäen tuulivoimapuiston toteuttamisen vaihtoehtoja sekä niiden vaikutuksia YVA-lain ja -asetuksen edellyttämällä tavalla. Lisäksi tarkastelussa on vertailuna vaihtoehto, jossa hanke jätetään toteuttamatta (vaihtoehto VE0). Vaihtoehdon VE1 voimalasijoittelua on tarkennettu ja hankesuunnitelmaa kehitetty edelleen YVA-ohjelmasta esitetystä saadun palautteen ja laadittujen selvitysten perusteella.

**Vaihtoehdossa VE0** hanketta ei toteuteta, eikä hankealueille tule uutta toimintaa. Alueelle ei rakenneta tuulivoimaloita tai niihin liittyviä sähkönsiirron toimintoja. Ympäristövaikutusten arvioinnissa vaihtoehdon VE0 vaikutukset arvioidaan samalla tarkkuudella kuin varsinaisten toteuttamisvaihtoehtojen, jotta tuotettu tieto ympäristövaikutuksista on tasapuolista ja vertailukelpoista.

**Vaihtoehdossa VE1** Ruoveden kunnan Murskemäen alueelle rakennetaan enintään viiden voimalan tuulipuisto. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä, napakorkeus 200 metriä ja roottorin halkaisija 200 metriä. Voimaloiden yksikköteho on noin 6–10 MW. Hankkeen kokonaisteho on noin 50 MW.

Alustavan suunnitelman mukaan puisto on tarkoitus liittää aluetta pohjois-eteläsuunnassa halkovaan Fingridin voimajohtoon voimajohtoliittymänä 110 kV jännitetasolla. Sähköasema sijoitetaan voimajohdon yhteyteen johdon länsipuolelle ja voimalat liitetään sähköasemalle maakaapeleilla. Sähköasemalla jännitetaso nostetaan 110 kV ja liittyminen tapahtuu suoraan Fingridin voimajohtoon. Alueelle ei suunnitella uutta voimajohtoa. Maakaapelit sijoitetaan pääosin huoltoteiden yhteyteen kaapelojiin.

#### Yhteenveto hankkeen vaikutuksista

**Hankkeen toteuttamatta jättämisessä eli vaihtoehdossa VE0** hankkeen ympäristövaikutukset jäävät toteutumatta. Vaihtoehdon VE0 vaikutukset arvioitiin pääosin merkityksettömiksi. Vaikutukset ilmastoon arvioitiin vähäisiksi kielteisiksi, sillä hankkeen toteuttamatta jättämisestä koituu haittaa alueelliseen kasvihuonekaasupäästöjen kehitykseen. Toteuttamatta jättäminen hidastaa osaltaan Ruoveden kunnan ja Pirkanmaan päästövähennystavoitteisiin pääsyä, eikä hankkeen tuomia etuja, kuten työllisyysvaikutuksia tai kiinteistöverotuloja saada. Muilta osin hankealueen nykytila säilyy entisellään sekä maankäytöllisesti että myös luonnonympäristön osalta. Elinympäristöt jatkavat omaa luontaista kehitystään. Alueen metsien käyttö voi jatkua nykyisessä muodossaan. Hankealueella sijaitsevan kiviainestenottoalueen hyödyntäminen voi jatkua, mutta ei samassa laajuudessa, kuin mitä se on voimassa olevassa ympäristöluvassa. Alueen virkistyskäyttö ja metsästys voi jatkua entiseen tapaan, eikä hankkeen aiheuttamia melu- tai välkevaikutuksia muodostu lähialueen asuin- tai lomarakennuksiin.

Hankkeen toteuttamisen eli **vaihtoehdon VE1 vaikutukset** arvioitiin pääosin vähäisiksi kielteiseksi. Kohtalaisia vaikutuksia aiheutuu pintavesiin (pl. voimalan T1 vaikutus), pesimälinnustossa herkkiin lajeihin, lepakoihin, yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön sekä elinoloihin ja viihtyvyyteen. Lisäksi hanke aiheuttaa kohtalaisia kielteisiä melu- ja välkevaikutuksia. Suuria vaikutuksia aiheutuu voimalapaikan T1 vaikutusalueella sijaitsevaan Pitkä Vennasuohon pintavesivaikutusten kautta, viitasammakoihin voimalapaikan T4 mahdollisista rakentamisen vaikutuksista, välkkeestä reseptorispiteessä R9 sekä maisemaan.

Pääosa tuulipuiston vaikutuksista **maa- ja kallioperään** muodostuu hankkeen rakentamisen aikana. Rakentamisen aikaiset vaikutukset kohdistuvat huoltoteiden ja tuulivoimaloiden nostoalueiden alueelle ja muodostuvat maanmuokkauksesta ja tasauksesta (mm. massanvaihto ja louhinta). Tuulivoimaloiden toiminnan aikana ei muodostu vaikutuksia maa- ja kallioperään. Vaihtoehdon VE1 vaikutukset maa- ja kallioperään arvioitiin vähäisiksi kielteiseksi.

Tuulipuiston merkittävimmät vaikutukset **pohjavesiin** muodostuvat hankkeen rakentamisen aikana. Vaikutuksia muodostuu tuulivoimaloiden, sähkönsiirron ja huoltoteiden rakentamisen yhteydessä mm. maanmuokkaustoimien ja mahdollisen kallioperän louhinnan vuoksi. Toiminnan aikana normaalitilanteessa vaikutuksia pohjavesiin ei muodostu. Hankealue sijoittuu osittain Raiskinkankaan muuhun vedenhankintaan soveltuvalla pohjavesialueella. Muilta osin hankealueen maaperä on ohutta ja epäyhtenäistä ja luontainen pohjaveden muodostuminen on vähäistä. Suunnitellut voimalat, sähkönsiirto tai sähköasema eivät sijaitse Raiskinkankaan pohjavesialueella. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat väliaikaisia, vähäisiä ja paikallisia. Vaihtoehdon VE1 vaikutukset pohjaveden arvioitiin vähäisiksi kielteiseksi.

Vaikutukset **pintavesiin** aiheutuvat rakennusvaiheessa. Vaihtoehto VE1 voimala T1 pois lukien aiheuttaa hankealueella pieniä kielteisiä muutoksia kuormituksessa ja valunnassa. Vaikutukset pintavesiin arvioitiin voimalapaikan T1 kohdalla suureksi kielteiseksi, koska voimala sijoittuu sekä muusta alueesta poiketen suolle että vaikuttaa merkittävästi läheisen Pitkä Vennasuon vesitalouteen. Muiden voimaloiden osalta vaikutukset arvioitiin kohtalaisiksi kielteisiksi. Käytännössä kuitenkin pintavesivaikutusten kannalta herkkiin luontoarvoihin ei kohdistu merkittäviä muutoksia tai ne jäävät korkeintaan vähäisiksi. Vaikka vaikutukset aiheutuvat rakentamisesta, osa niistä on pysyviä, kuten muutokset alueen valuntaolosuhteissa, koska alueen käyttötarkoitus muuttuu. Arvioinnissa on huomioitu sähkönsiirrosta ja huoltoteistä aiheutuvat vaikutukset. Hankkeella ei ole vaikutuksia luokiteltujen vesistöjen ekologiseen tilaan eikä Pärjänojoissa esiintyvään taimeneen.

Tuulivoimahankkeen vaikutusmekanismit **kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin** muodostuvat pääasiassa voimaloiden sekä muusta tarvittavasta rakentamisesta. Rakentaminen edellyttää kasvillisuuden raivaamista, puuston poistoa sekä maaperän muokkausta, jolloin osa hankealueesta muuttuu pysyvästi rakennetuksi ympäristöksi ja luonnonympäristön pinta-ala vähenee kasvillisuuden ja elinympäristöjen tuhoutuessa rakennusalueilta. Suoran luonnonympäristön hävittämisen lisäksi kasvillisuuden ja luontotyyppien osalta vaikutuksia muodostuu epäsuorasti elinympäristöjen pirstoutumisena ja reunavaikutuksen lisääntymisenä sekä mahdollisesti muuttuvina pinta- ja pohjavesiolosuhteina. Hankealueelle sijoittuu kokonaisuudessaan kymmenen ja alueen vaikutusalueelle kolme muuta kasvillisuus-/luontotyyppiärvokohdetta. Näistä kohteista hankkeen toteuttamisesta muodostuu mahdollisesti vaikutuksia kahdelle kohteelle. Hankkeen toteuttaminen pirstoo hankealueen luonnonympäristöä voimaloiden ja niille vievien uusien tielinjojen sekä sähköaseman osalta. Vaihtoehdon VE1 vaikutusten merkittävyys huomionarvoisiin kohteisiin vaihtelee vähäisistä kielteisistä nykytilan muuttumattomuuteen. Vaikutukset alueen ekologiseen kytkeytyneisyyteen arvioitiin merkittävydeltään vähäisiksi kielteisiksi.

**Pesimälinnuston** osalta hankkeen vaikutusalueella havaittiin tuulivoimalle herkkä huuhkaja, kaakkuri, metso sekä kehrääjä sekä muita suojellisesti huomionarvoisia lintulajeja, mutta lajit ja niiden määrät ovat kuitenkin seudulle tavanomaisia. Hankealueen metsäiset elinympäristöt ovat enimmäkseen metsätalouskäytössä, ja niillä on alhainen potentiaali huomionarvoisten lajien elinympäristönä. Vaikutusten merkittävyys pesimälinnuston osalta on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi ja vaikutusalueella pesivään huuhkajaan, kaakkuriin, kehrääjään ja alueen metson soidin ympäristöön kohtalaiseksi kielteiseksi. **Muuttolinnuston** osalta vaikutukset arvioitiin vähäiseksi kielteiseksi. Hankealue sijoittuu kurjen päämuuttoreitille sekä merikotkan päämuuttoreitin läheisyyteen. Hankealueen lounaispuolella sijaitsee tärkeä lintujen levähdys- ja ruokailualue (MAALI), joka kerää lähialueelta muuttolinnustoa.

**Luontodirektiivin liitteen IV(A) lajeihin ja muuhun lajistoon** kohdistuvat vaikutukset vaihtelevat merkityksettömistä suureen kielteiseen. Viitasammakon osalta vaihtoehdon VE1 vaikutus muodostuu mahdollisesti tiestön parantamisesta ja kallionräjäytyksestä syntyvästä kuormituksesta ja veden samentumisesta. Vaihtoehdon VE1 vaikutuksen merkittävyys viitasammakkoon on korkeintaan suuri kielteinen. Lepakoiden osalta vaihtoehdon VE1 vaikutukset muodostuvat lepakoiden mahdollisesta tuulivoimaloita kohtaan tapahtuvasta välttelykäyttäytymisestä, jolloin lepakoiden käytettävissä olevien elinympäristöjen pinta-ala hankealueella pienenee. Vaikutuksen merkittävyys arvioitiin lepakoihin kohtalaiseksi kielteiseksi. Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia arvioitiin kohdistuvan muuhun eläimistöön (hirvieläimet, pienriista ja -pedot) lajistoon kohdistuvien häiriövaikutusten sekä pienialaisen mahdollisten elinympäristöjen vähenemisen seurauksena. Hankealueelta ei tehty maastoeselvitysten aikana havaintoja suurpedoista eikä saatavilla olevien avointen aineistojen perusteella hankealueelta ei tunneta havaintoja suurpedoista. Ruoveden riistanhoitoyhdistyksen alueelta, jolla hankealue sijaitsee, on yksittäisiä suurpetohavaintoja. Hankealueelle rajautuu osittain

susihavaintoalue, joka on ollut aiempina vuotena susireviiri statuksella pari. Suurpedoista ilveksestä on eniten havaintoja Ruoveden riistanhoitoyhdistyksen alueelta, jolla hankealue sijaitsee. Näin ollen vaihtoehdolla VE1 arvioitiin olevan vähäinen kielteinen vaikutus suteen tai ilvekseen. Hankevaihtoehdon VE1 ei arvioida vaikuttavan karhun tai ahman esiintymiseen. Hankealueella ei havaittu liito-orava tai lajille erityisen hyvin soveltuvia elinympäristöjä. Hankealueelle ei sijoitu metsäpeuran kevät- ja syysvaellusreiteille, eikä hankealueella ole metsäpeuran suosimia laajoja suoja metsäerämaita. Näin ollen hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia liito-oravaan tai metsäpeuraan.

Tuulivoimahankkeet voivat vaikuttaa **suojelualueisiin**, mikäli rakennustoimet sijoittuvat suojelualueille tai niiden lähelle. Mahdollisia muodostuvia vaikutuksia ovat muutokset pintavesiin, valumaan tai linnustolle muodostuviin esteisiin. Hankkeella ei arvioida olevan vaikutusta suojelualueisiin tai niiden suojeluperusteisiin, sillä etäisyys lähimpään suojelualueeseen on yli 4 km ja Natura-alueeseen 6,1 km.

Tuulivoimahankkeen elinkaaren aikaiset suorat ja epäsuorat **ilmastovaikutukset** muodostuvat tuulivoimaloiden raaka-aineiden ja osien valmistuksesta, osien kuljetuksista hankealueelle, tuulivoimaloiden käytöstä sähköntuotantoon, rakentamisaikana työkoneiden ja laitteiden käytöstä sekä voimaloiden purkamisesta. Kielteisiä vaikutuksia ilmastoon syntyy puuston raivaamisen yhteydessä. Tuulivoiman tuotannon aikana normaalitilanteessa ei muodostu päästöjä. Myönteisiä ilmastovaikutuksia muodostuu tuulivoimalla tuotetun sähkön korvatussa ilmaston kannalta haitallisemmillä polttoaineilla tuotettua sähköä. Tuulivoiman lisääminen edistää Suomen energiaomavaraisuutta sekä tukee kansallisia, alueellisia ja paikallisia ilmastotavoitteita. Vaihtoehdon VE1 vaikutusten merkittävyyden arvioitiin olevan vähäinen myönteinen.

Vaihtoehdossa VE1 vaikutukset **yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön** arviointiin merkittävyydeltään kohtalaisiksi kielteisiksi. Hankealue ja sen lähiympäristö eivät ole yhdyskuntarakenteen laajenemisen kannalta merkittäviä suuntia. Hanke rajoittaa uutta asumisen ja loma-asumisen hajakentämistä tuulivoimaloiden melu- ja välkealueelle. Hankealueen ulkopuolella melualueilla ei sijaitse asuinrakennuksia, mutta välke ylittää Suomessa käytetyn vuotuisen välkkeen ohjearvon kolme asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Hankevaihtoehdo ei ole tavoitteiltaan ja periaatteiltaan voimassa olevan sekä vireillä olevan maakuntakaavan vastainen. Hankealueella sijaitsee osia kahdesta yleiskaavasta, joista toisen toteutuminen estyy hankealueella tuulivoimaloiden meluvaikutusten takia. Vaihtoehdolla on maa- ja metsätalouteen pieni kielteinen vaikutus, sillä metsäpinta-ala vähenee tuulivoimapuiston hankealueeseen nähden vähäisesti, mutta pinta-alallisesti kuitenkin merkittävästi. Vaihtoehdolla on kohtalainen kielteinen vaikutus hankealueelle ympäristöluvitettuun kiviainestenottoalueeseen, jonka toteuttaminen täysimääräisesti vaikeutuu vaihtoehdon takia.

Tuulivoimaloiden **maisemavaikutukset** koostuvat konkreettisista maiseman rakenteen muutoksista, joita tuulivoimaloiden ja niihin liittyvien rakenteiden rakentaminen aiheuttaa tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä ja visuaalisista maisemakuvan muutoksista, jotka aiheutuvat siitä, kun tuulivoimalat näkyvät korkeina rakenteina sijaintipaikaltaan kauas. Hankkeen vaikutusalueella sijaitsee erilaisia kohteita, joiden maisemallinen herkkyys vaihtelee vähäisestä suureen. Vaihtoehdon VE1 vaikutusten merkittävyys maisemaan ja kulttuuriympäristöön arvioitiin olevan kokonaisuuden kannalta katsottuna korkeintaan suuri kielteinen lähivaikutusalueen arvoalueilla, asuinympäristöissä ja vesistömaisemissa.

Tuulivoimaloiden vaikutukset **muinaisjäännöksiin** voivat olla konkreettista arkeologista kulttuuri-perintöä tai sen lähiympäristöä muuttavia rakennustoimenpiteitä. Tuulivoimalat voivat muuttaa arkeologisen kulttuuriperinnön ympäristön visuaalista maisemakuvaa, mikä aiheutuu siitä, kun tuulivoimalat näkyvät korkeina rakenteina hyvin kauas sijaintipaikastaan. Vaihtoehdossa VE1

hankealueelle rakennetaan viisi uutta tuulivoimalaa, joista ei koidu vaikutuksia muinaisjäännöksiin eikä näin ollen muutosta nykytilaan muodostu. Myöskään merkittäviä vaikutuksia arkeologisten kohteiden (kiinteät muinaisjäännökset Kautunharju 1 ja Mustaniemi) maisemaan ei muodostu.

Tuulipuiston rakentamisesta aiheutuu sekä välittömiä että välillä vaikutuksia **luonnonvarojen hyödyntämiseen**. Vaikutukset voivat olla myönteisiä tai kielteisiä. Hankkeesta aiheutuu vähäisiä kielteisiä vaikutuksia, kun metsää joudutaan raivaamaan rakentamisen tieltä ja metsäalueet poistuvat metsätalous ja virkistyskäytöstä. Vaikutuksia uusitumattomien luonnonvarojen hyödyntämiseen aiheutuu kiviaineksen oton johdosta sekä välillisiä vaikutuksia tuulivoimaloiden komponenttien raaka-aineiden hankkimisesta. Hankkeessa pyritään massatasapainoon ja tarvittava kiviaines hankitaan hankealueelta, jolla on myönteinen vaikutus alueen luonnonvarojen hyödyntämiseen. Tuulipuiston toiminnan aikana uusiutumattomien energianlähteiden käyttöä voidaan korvata uusiutuvalla energialla. Toiminnan päätyttyä voimaloiden komponentit kierrätetään ja voimala-alueet vapautuvat jälleen metsätalous ja virkistyskäyttöön. Vaihtoehdossa VE1 luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvat vaikutukset arvioitiin vähäisiksi kielteisiksi.

Tuulivoimasta voi syntyä haitallisia vaikutuksia **elinkeinoille** niiden viedessä maapinta-alaa alueen muilta toiminnoilta. Vaikutukset ovat paikallisia ja pitkäkestoisia. **Taloudellisia vaikutuksia** ovat työllisyyden kasvu, yritystoiminnan lisääntyminen alueella sekä kaupungin kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotulojen kasvu. Vaihtoehdon VE1 osalta vaikutukset alueella tapahtuvaan kiviainestenottoon on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi. Vaihtoehdon VE1 osalta vaikutukset muihin elinkeinoihin ja palveluihin on arvioitu vähäiseksi myönteiseksi.

Merkittävimmät vaikutukset **liikenteeseen** aiheutuvat tuulivoimaloiden osien sekä tuulipuiston infrastruktuurin rakentamiseen tarvittavien maa-ainesten ja muiden materiaalien kuljetuksista. Toiminnan aikana tuulipuiston liikenne muodostuu pääosin pienimuotoisesta henkilöautoilla ja pakettiautoilla tehtävästä huoltoliikenteestä. Toiminnan päättyessä liikennevaikutuksia aiheutuu tuulivoimaloiden osien kuljetuksesta alueelta pois sekä alueen maisemoinnista. Liikennevaikutukset on arvioitu alueen rakentamiseen tarvittavien materiaalien kuljetustarpeista syntyvien liikennesuoritteiden perusteella. Liikennemäärät on laskettu tarkemmin hankealueen lähialueen tiestölle, jolle suurin osa vaikutuksista kohdistuu. Hankkeen rakentamisen aikainen liikenne kulkee pääasiassa kantatiellä 66, mutta joitain kuljetuksia voidaan tuoda myös seututien 344 kautta. Arvioinnin mukaan tuulipuiston rakentamisella ei ole merkittävää vaikutusta kantatien 66 tai seututien 344 liikenteen sujuvuuteen tai liikenneturvallisuuteen hankealueen kohdalla. Tuulivoimaloiden liikenteeseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys arvioitiin vaihtoehdossa VE1 vähäisiksi kielteiseksi.

Tuulivoimahankkeen aiheuttamat suorat ja epäsuorat vaikutukset **ilmanlaatuun** muodostuvat tuulivoimaloiden osien valmistamisen, kuljetuksen, kokoamisen ja purkamisen sekä huoltotöiden aikana. Rakentamisesta aiheutuu ilmaan pölyämistä, joka voi lyhytaikaisesti ja paikallisesti heikentää ilmanlaatua. Myönteisiä vaikutuksia voi muodostua tuulivoiman korvatussa fossiilisten polttoaineiden käyttöä sähköntuotannossa. Vaikutuksia ilmanlaatuun arvioitaessa huomioitiin tuulivoimapuiston vaikutukset rakentamisesta purkuun sisältäen hankealueella ja sen lähiympäristössä tapahtuva liikenteen muutos. Tuulivoimapuiston rakentamis- ja purkamisvaiheen sekä huoltotöiden aikana arvioitiin syntyvän päästöjä ilmaan ajoneuvoista ja työkoneista. Vaihtoehtoon VE1 ei arvioitu aiheuttavan muutosta nykytilaan, sillä ilmanlaatua heikentävä vaikutus on Ruoveden kunnan päästötasoon verrattuna hyvin pieni. Heikentävien vaikutusten arvioitiin ajoittuvat tuulivoimaloiden rakennus- ja purkuvaiheeseen, jotka ovat tuulivoimaloiden koko elinkaaren nähden lyhytkestoisia vaiheita.

Hankkeen **meluvaikutukset** ovat merkittävimmät toiminnan aikana ottaen huomioon mm. toimintavaiheen suhteellisen pitkä ajallinen kesto. Tuulivoimaloiden aiheuttama meluvaikutus koostuu

lajojen aerodynaamisesta melusta sekä sähköntuotantokoneiston melusta. Melumallinnuksen mukaan kaikki tuulivoimahanketta lähimmät asuin- ja lomarakennukset jäävät valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisen ohjearvon 40 dB melualueen ulkopuolelle vaihtoehdossa VE1. Vaikutusten merkittävyys arvioitiin kohtalaiseksi kielteiseksi. Tuulivoimapuiston lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin laskettiin pienitajuiset melutasot. Pienitajuiset melutasot jäävät asumisterveysasetuksessa (545/2015) mainittujen sisämelutasojen terssikohtaiset toimenpiderajojen alapuolelle, kun huomioidaan rakennusten ääneneristävyysarvot. Vaikutusten merkittävyys pienitajuisen melun osalta arvioitiin vähäiseksi kielteiseksi.

**Välkevaikutukset** liittyvät tuulivoimaloiden toimintaan. Välkevaikutuksia (liikkuva varjo) esiintyy ainoastaan auringon säteiden vaikutuksesta, kun tuulivoimalat ovat toiminnassa. Välkevaikutuksen etäisyyteen ja esiintyvyyteen vaikuttavat tuulivoimalan korkeus, rottorin halkaisija sekä lavan paksuus, vuodenajan- ja vuorokauden aika, maaston muodot sekä näkyvyyttä rajoittavat tekijät kuten kasvillisuus ja pilvisuus. Välkemallinnusten perusteella vuotuinen välkevaikutus ylittää 8 tuntia kolmen reseptoripisteen kohdalla vaihtoehdossa VE1. Välkevaikutukset arvioitiin ilman lieventämis- ja rajoitustoimenpiteitä kohtalaiseksi kielteiseksi reseptoripisteiden R1 ja R6 osalta, ja suureksi kielteiseksi reseptoripisteen R9 osalta. Mallinnuksessa, jossa puuston suojaava vaikutus on huomioitu, ei välkevaikutus ylitä 8 tuntia yhdenkään reseptoripisteen osalta. Välkevaikutusten suuruus puusto huomioituna lähialueen lomarakennuksiin ja vakituiseen asutukseen arvioitiin ilman rajoitustoimenpiteitä vähäiseksi kielteiseksi.

Vaikutukset ihmisten **elinoloihin ja viihtyvyyteen** arvioitiin vaihtoehdossa VE1 kohtalaisiksi kielteisiksi. Rakentamisen aikana merkittävimmät kielteiset vaikutukset lähiasutuksen kannalta aiheutuvat liikenteestä ja alueella liikkumisen väliaikaisesta rajoittamisesta, kun taas toiminnan aikana suurimmat haitalliset vaikutukset muodostuvat melu-, välke- ja maisemavaikutuksista. Vaikutukset **virkestyskäyttöön ja metsästyksen** arvioitiin kokonaisuudessaan vähäiseksi kielteiseksi. Virkestyskäytön ja metsästyksen näkökulmasta merkittävimmät rakentamisen aikaiset vaikutukset muodostuvat alueen käytön rajoituksista. Rakentamisvaiheen päätyttyä tuulivoimalat eivät estä virkestyskäyttöä, metsästystä tai ratsastusta. Alue muuttuu kuitenkin rakennetummaksi ja alueen luontokokemus muuttuu melu- ja välkevaikutusten sekä maisemanmuutoksen myötä. Toisaalta tieverkoston kehittyminen lisää alueen saavutettavuutta. Toiminnan päättyessä hankkeen kielteiset vaikutukset (melu, välke, maisema) loppuvat, mutta tieverkko on edelleen käytettävissä.

Tuulivoimalla tapahtuvasta sähköntuotannosta voi aiheutua vaikutuksia **ihmisten terveyteen** lähinnä meluvaikutusten osalta. Myös rakentamisen aikana voi aiheutua vähäisiä ja väliaikaisia vaikutuksia lisääntyneen liikenteen ja rakentamisesta johtuvan melun, värinän ja pölyämisen johdosta. Tuulivoimaloiden melun ja välkkeen vaikutuksista terveyteen ei ole tieteellistä näyttöä. Voimaloiden aiheuttama melu- ja välke voidaan kuitenkin kokea häiritseväksi ja siten niillä on vaikutus ihmisten kokemaan terveyteen. Hankkeelle tehtyjen melumallinnusten pohjalta yli 40 dB äänitaso ei ylitä yhdenkään loma- tai asuinrakennuksen kohdalla. Myöskään pienitajuisen melu ei ylitä. Tehdyssä välkemallinnuksessa välke ylittää 8 h/a tason yhden asuintalon ja kahden loma-asunnon kohdalla, mutta välkkeellä ei ole tunnettuja terveysvaikutuksia. Hankkeella ei ole ihmisten terveydelle haitallisia vaikutuksia vesistöihin. Vaihtoehdossa VE1 terveyteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys arvioitiin vähäiseksi kielteiseksi.

Murskemäen hankkeessa **sähkönsiirto** on suunniteltu toteutettavan maakaapelein, jotka sijoitetaan huoltoteiden varteen kaapelioljiin. Sähkönsiirron vaikutukset aiheutuvat lähinnä maaperään ja kasvillisuuteen kohdistuvista rakentamistöistä. Vaikutukset jäävät kuitenkin vähäisiksi. Myös suunnittelun akkuvaraston vaikutukset jäävät vähäisiksi, koska se sijoitetaan sähköaseman alueelle eikä siitä aiheuta merkittäviä päästöjä.



Yleisesti vertaillaessa **kumulatiivisia vaikutuksia** yksittäisten voimaloiden osalta korostuvat luonnonympäristöön kohdistuvat vaikutukset, sillä ne ovat selkeämmin tiettyyn paikkaan sidottuja. Tarkastelun perusteella esiin nousevat voimalapaikat T2 ja T4, mutta voidaan kuitenkin todeta, etteivät kumulatiiviset vaikutukset nouse merkittäväksi minkään voimalan osalta, sillä vaikutukset kohdistuvat useisiin voimaloihin ja ovat joko lievennettävissä tai suunnittelun avulla suoraan ehkäistävissä. **Voimalapaikan T2** vaikutusalueella havaittiin pesivä kaakkuri, joka todennäköisesti häiriintyisi tuulipuiston rakentamisen aikana, eikä rakentamisen aikana pesisi ainakaan selvitysalueella. Rakentamisen jälkeen muutaman vuoden päästä kaakkuri voisi palata selvitysalueen lammelle, mutta lammen läheisyydessä olevat voimalat (etenkin voimala T2) saattavat aiheuttaa liian suuren este- ja häiriövaikutuksen kaakkurin pesimiseen lammella. Voimalapaikalla T2 havaittiin myös kauuriiden polkuja ja hirven jälkiä, minkä seurauksena voimalan rakentaminen todennäköisesti katkaisee hirvieläinten kulun niiden vanhoilta reiteiltä. **Voimalapaikka T4** sijaitsee Yläisen Talluslammin länsipuolella rinteiden päällä. Yläinen Talluslammi määritettiin luontoselvitysten tulosten perusteella viitasammakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikaksi, minkä lisäksi alueella havaittiin myös lepakoita. Viitasammakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikka tulisi huomioida teiden ja sähkönsiirtoreittien sijoittelussa ja rakentamisessa niin, että rakentamisen vaikutus alueisiin olisi mahdollisimman vähäinen. Voimalapaikan T4 vaikutus korostuu myös välkevaikutuksissa, sillä yhdessä voimalapaikan T5 kanssa nämä voimalat aiheuttavat mallinnuksen mukaan eniten välkettä reseptoripisteisiin R9, R1 ja R6, joissa välkemäärä ylittää vuotuisen 8 h/a rajan.

**Yhteisvaikutuksia** aiheutuu, kun samalla vaikutusalueella olevat eri hankkeet aiheuttavat yhdessä suuremman vaikutuksen kuin yksittäin tarkasteltuna. Yhteisvaikutusten arvioinnissa on selvitetty, voiko tarkasteltavista hankevaihtoehdoista suorien vaikutusten lisäksi aiheutua yhdessä muiden lähialueen olemassa olevien tai suunniteltujen hankkeiden kanssa kumuloituvia tai toisiaan vahvistavia ympäristövaikutuksia. Hankealueen lähiympäristössä on Pöytäniemen alueella yksi toiminnassa olevat tuulivoimala ja samalle alueelle on suunnitteilla kaksi tuulivoimalaa lisää. Etäisyyttä Murskemäen ja Pöytäniemen voimaloiden välillä on lähimmillään noin 3,4 km. Seuraavaksi lähin tuulivoimahanke Patakorpi (14 voimalaa) sijoittuu yli 15 km etäisyydelle. Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa muodostuu lähinnä maisemavaikutusten kautta. Murskemäen ja Kytövuoren tuulivoimalat näkyvät näkymäalueanalyysien perusteella monelta osin samoissa paikoissa, joita ovat avoimet järvi-alueet (erityisesti Ruoveden Pöytäselkä) ja niiden rannalla sijaitsevat pihapiirit. Vesistöalueilla Murskemäen tuulivoimalat korostuvat enemmän, koska niitä on lukumääräisesti enemmän ja ne ovat kooltaan huomattavasti Kytövuoren tuulivoimalaa ja suunniteltuja tuulivoimaloita suurempia. Kytövuoren tuulivoimala ja suunnitellut tuulivoimalat ovat kooltaan varsin pieniä, joten yhteisvaikutus maisemaan Murskemäen tuulivoimaloiden kanssa jää varsin vähäiseksi. Linnuston kannalta yleisellä tasolla useiden tuulivoimahankeiden toteutumisesta aiheutuva laaja-alainen metsien pirstoutuminen ja metsäalan pieneneminen vaikuttaa todennäköisesti eniten ihmistä vältteleviin lajeihin, kuten metsoihin. Tuulivoima-alueiden sisällä säilyvillä metsäkuvioilla metsäelinympäristö kuitenkin säilyy ennallaan, joten yhteisvaikutus tavanomaiseen metsälinnustoon on pieni. Pesimälinnuston kannalta yhteisvaikutus arvioidaan vähäiseksi. Muuttolinnuston kannalta olennaista on voimaloiden aiheuttama estevaikutus. Toiminnassa oleva tuulivoimala sekä suunnitellut uudet tuulivoimalat sijaitsevat Murskemäen hankealueesta suoraan pohjoiseen, joten ne eivät laajenna yhteisvaikutusalueita itä-länsisuunnassa, vain etelä-pohjoissuunnassa. Pöytäniemen hankkeen toteutuessa estevaikutusta muodostuisi etelä-pohjoissuunnassa hieman lisää. Ottaen huomioon, että alue sijoitu kurjen sekä merikotkan päämuuttoreitille, ja että kurkimuuton on havaittu olevan merkittävää, mutta hankealueiden sijainnit ovat etelä-pohjoissuunnassa toisiinsa nähden, yhteisvaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäiseksi.

### Ehdotus seurantaohjelmasta

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa voidaan tapauskohtaisesti esittää ehdotus hankkeen seurantaohjelmaksi. Arvioitujen vaikutusten ja niiden merkittävyyden perusteella laaditaan tarvittaessa suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten tarkkailemiseksi. Tarkkailun avulla voidaan havainnoida muun muassa sitä, kuinka hyvin nyt tehty arviointi vastaa todellisuutta. Lisäksi voidaan selvittää sitä, aiheuttavatko rakennustyöt sellaisia ympäristön tilan muutoksia, että niiden estämiseksi on ryhdyttävä tarpeellisiin toimenpiteisiin. Vaikutusten seuranta tuottaa myös tärkeää informaatiota toteutuneiden tuulivoimahankkeiden mahdollisista ympäristövaikutuksista.

Murskemäen hankkeen vaikutukset pesimälinnuston osalta kaakkuriin, kehrääjään, huuhkajaan, metsoon sekä teeren arvoitiin kohtalaiseksi kielteiseksi. Tästä syystä hankkeen vaikutuksia suositellaan tarkkailtavan kerran tai kaksi kahden vuoden sisällä toiminnan aloittamisen jälkeen. Suositellaan että alueen kaakkuri-, kehrääjä- ja huuhkajareviirejä sekä kanalintujen soidinpaikkoja seurataan. Kaakkuri- sekä kehrääjä tarkkailua suoritetaan kesä-heinäkuussa, huuhkajan seuranta helmimaaliskuussa ja kanalintujen seuranta huhti-toukokuussa. Em. selvitykset tulee tehdä ajantasaisia ohjeistuksia noudattaen ja riittävillä maastopäivillä. Selvityksissä on hyvä hyödyntää myös aiemmin tehtyjä selvityksiä ja ympäristöviranomaisilta saatavia rekisteritietoja.

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten seurannaksi tuulipuiston käyttöönoton jälkeen olisi hyvä tehdä seurantakysely tai haastattelu hankkeen lähiympäristön asukkaille tuulipuiston koetuista vaikutuksista ja niiden merkityksistä. Aiheellisten valitusten osoittamia ongelmakohtia tulisi mahdollisuuksien mukaan poistaa.

### Tarvittavat luvat ja suunnitelmat

Hankkeen toteuttamista varten tarvitaan erilaisia lupia ja sopimuksia. Tuulivoimahankkeita ohjataan kaavoituksella. Seudullisesti merkittäviä tuulivoimalahankkeita ohjataan maakuntakaavalla, osoittamalla siihen ns. tuulivoima-alueita, sekä alueita joihin tuulivoimalarakentamista ei tulisi suunnitella ja paikallisemman tason tuulivoimahankkeiden kaavoitusta ohjaavat kunnat yleiskaavalla sekä asemakaavalla, mutta näidenkin alemman tason kaavojen tulee olla maakuntakaavan tavoitteiden mukaisia. Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999, MRL) 125 §:n mukaista rakennuslupaa rakennusvalvontaviranomaiselta. Hankkeen edetessä lupavaiheeseen lupaviranomainen varmistaa, että perusteltu päätelmä on ajan tasalla lupa-asiaa ratkaistaessa, Traficomilta on saatu lausunto lentoturvallisuuden varmistamiseksi, Puolustusvoimilta on saatu lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä ja kaava on lainvoimainen. Myös alueelle rakennettava sähköasema ja mahdollinen akkuvarasto tarvitsee rakennusluvan. Rakennusluvan lisäksi tarvitaan myös hankkeesta riippuen erilaisia lisälupahakemuksia ja ilmoituksia (mm. liittymälupa, kaivulupa, tasoristeyslupa, maanomistajan lupa, sähkönsiirtoon liittyvät luvat). Lupia myöntää eri viranomaistahot, kunnat ja kaupungit sekä yksityiset maanomistajat.

### Jatkotoimet ja aikataulu

Hankkeen yleissuunnittelua sekä alueen kaavoitusta tehdään samaan aikaan ympäristövaikutusten arvioinnin kanssa ja se jatkuu ja tarkentuu arviointimenettelyn jälkeen muun muassa ympäristöselvitysten tulosten perusteella. Murskemäen tuulipuiston toteuttaminen edellyttää mm. kaavoittamista ja rakennuslupaa.

YVA-ohjelma sekä kaavoitukseen liittyvä osallistumis- ja arviointisuunnitelma asetettiin nähtäville lokakuussa 2022. Murskemäen tuulivoimahankkeen osayleiskaavaluonnos sekä YVA-selostus asetetaan nähtäville syksyllä 2023. Osayleiskaavaehdotus valmistellaan kaavaluonnoksen ja YVA-

selostuksesta saadun perustellun päätelmän jälkeen keväällä 2024. Osayleiskaavaehdotus tulisi nähtäville kesällä 2024 ja osayleiskaavan hyväksymiskäsittely olisi Ruoveden kunnanvaltuustossa loppuvuodesta 2024.

Osayleiskaavan saatua lainvoiman jokaiselle voimalalle haetaan rakennuslupa. Voimaloiden rakentaminen voisi arviolta alkaa aikaisintaan vuonna 2025. Tuulivoimapuiston rakentaminen kestäisi arviolta noin vuoden ja sen käyttöönotto tapahtuisi aikaisintaan vuonna 2026.

## 1. JOHDANTO

ABO Wind Oy suunnittelee Murskemäen alueelle enimmillään viiden tuulivoimalan suuruista tuulivoimapuistoa. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä ja yksikköteho 6–10 MW. Tuulivoimapuiston kokonaisteho on korkeintaan 50 MW.

Hankealue sijaitsee Ruoveden kunnan alueella sijoittuen Ruhalan ja Kaukolan kylien väliin (Kuva 1-1). Hankealueen alustava kokonaispinta-ala on noin 870 hehtaaria. Tuulivoimapuisto on alustavan tarkastelun perusteella liitettävissä hankealuetta halkovaan Fingridin 110 kV voimajohtoon. Hankkeen tavoitteena on edistää tuulivoimatuotantoa ja siten sekä kansallisia että alueellisia energia- ja ilmastotavoitteita. Toteutuessaan viisi voimalaa sähköistäisi arvion mukaan noin 5000 kotitaloutta voimalatehosta riippuen.



Kuva 1-1. Hankealueen sijainti.

Pirkanmaan ELY-keskuksen YVA-tarveharkinnan päätöksen 25.5.2022 mukaan ABO Wind Oy:n Murskemäen tuulivoimahankkeeseen sovelletaan ympäristövaikutusten arvioinnissa annetun lain (252/2017) mukaista arviointimenettelyä.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä arvioidaan Murskemäen tuulivoimahankkeen vaikutukset YVA-lain (YVA-laki, 252/2017) ja -asetuksen (YVA-asetus, 277/2017) edellyttämällä tavalla ja tarkkuudella. YVA-menettelyssä arvioidaan hankkeeseen liittyvien toimintojen välittömiä ja välillisiä vaikutuksia sekä niiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin (Kuva 8-1). Arviointi on kohdennettu todennäköisesti merkittäviin ympäristövaikutuksiin.

YVA-lain mukainen ympäristövaikutusten arviointimenettely toteutuu kahdessa vaiheessa. Ensimmäisessä vaiheessa yhteysviranomaisen antaa lausunnon ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta ja arvioi ohjelman laajuutta ja riittävyttä hankkeen ympäristövaikutusten arvioimiseksi. Hankevastaava vastaa YVA-selostuksen laatimisesta yhteysviranomaisen lausunto huomioiden.

Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) on YVA-lain mukainen asiakirja, jossa on esitetty kuvaus hankkeesta ja sen vaihtoehdoista sekä arvio vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista. YVA-selostus pohjautuu 13.10.2022 kuulutettuun arviointiohjelmaan ja yhteysviranomaisen arviointiohjelmasta 9.12.2022 antamaan lausuntoon (Liite 1). Ympäristövaikutusten arvioinnin on tehnyt Ramboll Finland Oy ABO Wind Oy:n toimeksiannosta.

Ympäristövaikutusten arvioinnin tavoitteena on luoda tietoa hankkeen vaikutuksista ihmisiin ja ympäristöön sekä lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. Lisäksi YVA-menettelyn tärkeänä tavoitteena on pyrkiä ehkäisemään tai lieventämään haitallisten ympäristövaikutusten syntymistä. Arviointi on edellytys sille, että hankkeelle voidaan myöntää ympäristölupa, mikäli hankkeen luonne sitä edellyttää. Tuulivoimahankkeissa ei lähtökohtaisesti tarvita ympäristölupaa. Ympäristölupa tarvitaan, jos tuulivoimalan toiminnasta saattaa aiheutua lähiasutukselle naapuruisuuhdelaissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta. Hankkeessa mahdollisesti tarvittavat luvat on kuvattu YVA-selostuksen lopussa (luku 35).

Tuulivoimalan rakentaminen vaatii rakennusluvan, jonka myöntämisen edellytyksenä on esisijaisesti voimassa olevan oikeusvaikutteinen maankäytön suunnitelma eli kaava. Hankealueella on käynnissä osayleiskaavan laatiminen YVA-menettelyn kanssa samanaikaisesti. Osayleiskaava laaditaan oikeusvaikutteisena siten, että tuulivoimaloiden rakennusluvut voidaan myöntää suoraan osayleiskaavan perusteella (MRL 77 a §).

## 2. HANKKEESTA VASTAAVA

ABO Wind Oy on tuulivoimahankkeita suunnitteleva ja toteuttava uusiutuvan energian alan yritys. Yrityksen toimisto sijaitsee Helsingissä ja Jyväskylässä, joissa työntekijöitä on noin 50 henkilöä. ABO Wind Oy on osa saksalaista ABO Wind-yritysryhmää. Taustalla on yli 25 vuoden kokemus ja vahva asiantuntemus uusiutuvan energian alalta. Yhtiön toimialaan sisältyy kaikki tuulipuiston kehitysvaiheet sekä valmiiden tuulipuistojen toiminnan valvonta ja huolto sekä muut tekniset ja kaupalliset palvelut. ABO Wind on kehittänyt ja rakentanut Suomeen yhdeksän toiminnassa olevaa tuulipuistoa ja syksyllä 2023 kaksi tuulipuistoa on rakenteilla. Suunnitteluvaiheessa olevia hankkeita on noin kaksikymmentä eri puolella Suomea.

### 3. SUUNNITTELUTILANNE JA TOTEUTUSAIKATAULU

Hankkeen yleissuunnittelua sekä alueen kaavoitusta tehdään samaan aikaan ympäristövaikutusten arvioinnin kanssa ja se jatkuu ja tarkentuu arviointimenettelyn jälkeen muun muassa ympäristöselvitysten tulosten perusteella. Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat on esitelty luvussa 35. Murskemäen tuulipuiston toteuttaminen edellyttää mm. kaavoittamista ja rakennuslupaa.

YVA-ohjelma sekä kaavoitukseen liittyvä osallistumis- ja arviointisuunnitelma asetettiin nähtäville lokakuussa 2022. Murskemäen tuulivoimahankkeen osayleiskaavaluonnos sekä YVA-selostus asetetaan nähtäville syksyllä 2023. Osayleiskaavaehdotus valmistellaan kaavaluonnoksen ja YVA-selostuksesta saadun perustellun päätelmän jälkeen keväällä 2024. Osayleiskaavaehdotus tulisi nähtäville kesällä 2024 ja osayleiskaavan hyväksymiskäsittely olisi Ruoveden kunnanvaltuustossa loppuvuodesta 2024.

Osayleiskaavan saatua lainvoiman jokaiselle voimalalle haetaan rakennuslupa. Voimaloiden rakentaminen voisi arviolta alkaa aikaisintaan vuonna 2025. Tuulivoimapuiston rakentaminen kestäisi arviolta noin vuoden ja sen käyttöönotto tapahtuisi aikaisintaan vuonna 2026.

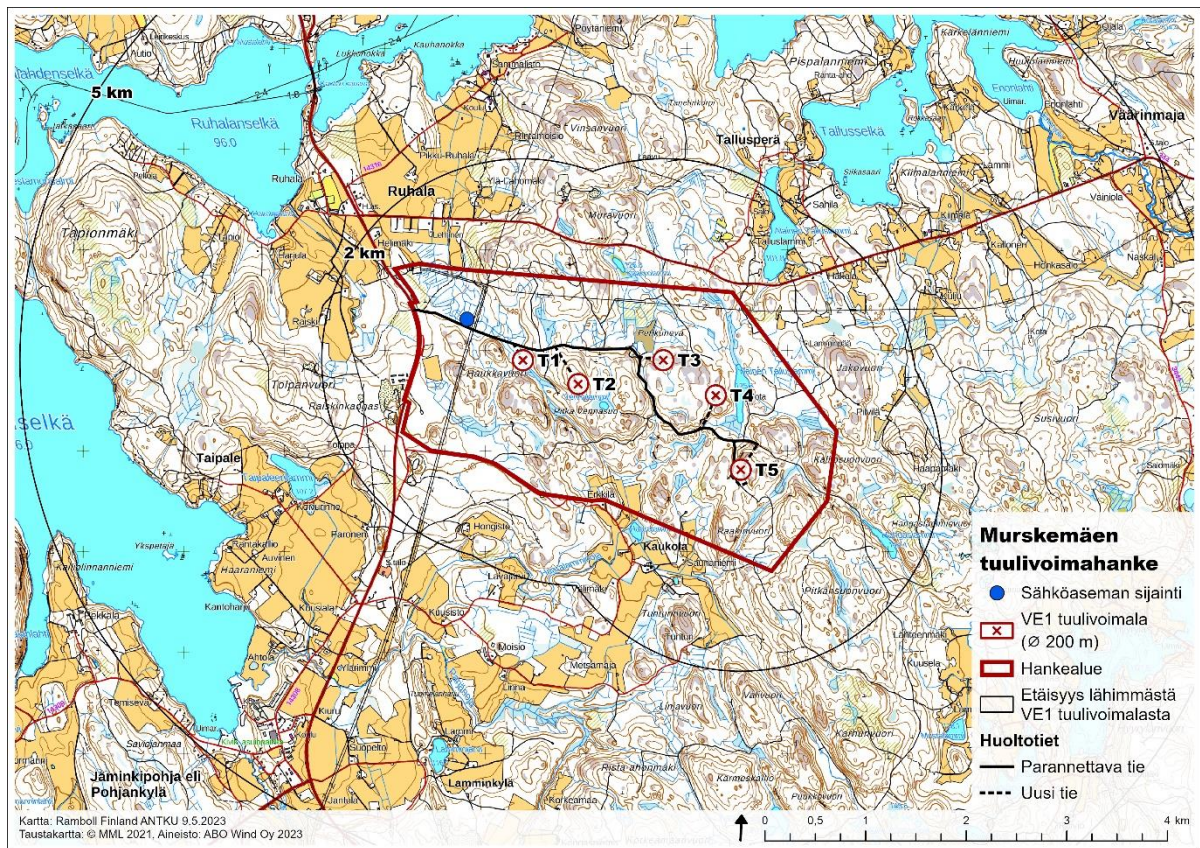
### 4. HANKKEEN VAIHTOEHDOT

#### 4.1 Arvioitavat vaihtoehdot

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeen eli Murskemäen tuulivoimapuiston toteuttamisen vaihtoehtoja sekä niiden vaikutuksia YVA-lain ja -asetuksen edellyttämällä tavalla. Lisäksi tarkastelussa on vertailuna vaihtoehto, jossa hanke jätetään toteuttamatta (vaihtoehto VE0). Vaihtoehdon VE1 voimalasijoittelua on tarkennettu ja hankesuunnitelmaa kehitetty edelleen YVA-ohjelmasta esitetystä saadun palautteen ja laadittujen selvitysten perusteella.

**Vaihtoehdossa VE0** hanketta ei toteuteta, eikä hankealueille tule uutta toimintaa. Alueelle ei rakenneta tuulivoimaloita tai niihin liittyviä sähkönsiirron toimintoja. Ympäristövaikutusten arvioinnissa vaihtoehdon VE0 vaikutukset arvioidaan samalla tarkkuudella kuin varsinaisten toteuttamisvaihtoehtojen, jotta tuotettu tieto ympäristövaikutuksista on tasapuolista ja vertailukelpoista.

**Vaihtoehdossa VE1** Ruoveden kunnan Murskemäen alueelle rakennetaan enintään viiden voimalan tuulipuisto. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä, napakorkeus 200 metriä ja roottorin halkaisija 200 metriä. Voimaloiden yksikköteho on noin 6–10 MW. Hankkeen kokonaisteho on noin 50 MW. Vaihtoehto VE1 on esitetty kartalla seuraavassa kuvassa (Kuva 4-1) ja liitteessä 3.



Kuva 4-1. Alustava tuulivoimaloiden sijoittuminen hankealueelle.

Hankealue noudattelee YVA-menettelyn rinnalla laadittavan osayleiskaavan suunnittelualan rajausta. Suunnittelualuetta on laajennettu aiemmin laaditussa Murskemäen tuulivoimahankkeen esiselvityksessä (Ramboll 2021) esitetystä rajauksesta vastaamaan paremmin vaikutusalueita, erityisesti melun osalta. Suunnittelualueeseen lisättiin myös osuus alueen länsipuolella olevaa Ruhalan-Kautun alueen osayleiskaava-alueita, jolle vaikutuksia voi muodostua.

## 4.2 Sähkönsiirron toteuttaminen

Alustavan suunnitelman mukaan puisto on tarkoitus liittää aluetta pohjois-eteläsuunnassa halko-vaan Fingridin voimajohtoon voimajohtoliittymänä 110 kV jännitetasolla. Sähköasema sijoitetaan voimajohdon yhteyteen johdon länsipuolelle ja voimalat liitetään sähköasemalle maakaapeilla. Sähköasemalla jännitetaso nostetaan 110 kV ja liittyminen tapahtuu suoraan Fingridin voimajohtoon. Alueelle ei suunnitella uutta voimajohtoa. Maakaapelit sijoitetaan pääosin huoltoteiden yhteyteen kaapeliin.

## 5. HANKKEEN TAUSTA, TARKOITUS JA PERUSTELUT

Suomen tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja ensimmäinen fossiilivapaa hyvinvointiyhteiskunta (YM 2023a). Keskeisenä keinona tavoitteen saavuttamiseksi 1.7.2022 astui voimaan ilmastolaki (423/2022), joka sisältää uudet päästövähennystavoitteet vuosilla 2030 ja 2040 sekä päivitetyn tavoitteen vuodelle 2050 (YM 2023b). Kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa linjataan toimia ja tavoitteita, joilla Suomi saavuttaa sovitut energia- ja ilmastotavoitteet vuoteen 2030 mennessä ja etenee johdonmukaisesti kohti kasvihuonekaasujen päästöjen vähentämistä 80–95 prosentilla vuoteen 2050 mennessä. Linjausten mukaan toimittaessa uusiutuvan energian osuus energian loppukulutuksesta nousee yli 50 prosenttiin 2020-luvulla energian omavaraisuuden ollessa 55 prosenttia. Pitkän aikavälin tavoitteena on, että energiajärjestelmä muuttuu hiilineutraaliksi ja perustuu vahvasti uusiutuviin energialähteisiin. Tuulivoimahankkeiden toteuttaminen edistää näiden tavoitteiden saavuttamista sekä lisää merkittävästi Suomen energiaomavaraisuutta. Tuoreimpien arvioiden mukaan maatuulivoiman osuus Suomen sähköntuotannosta voi nousta yli 70 % kaikesta sähköntuotannosta vuoteen 2050 mennessä (Sitra 2021). Suomessa toiminnassa olevat tuulivoimalat kattoivat vuoden 2022 aikana 16,7 % Suomen sähköntuotannosta (STY 2023a).

Murskemäen tuulivoimahankkeen tavoitteena on lisätä osaltaan tuulivoimatuotantoa ja siten tukea kansallisia sekä alueellisia energia- ja ilmastotavoitteita. Murskemäen tuulivoimahanke sähköistäisi arvioidusti noin 5000 sähkölämmitteistä omakotitaloa tuulivoimalan tehosta riippuen sekä edistäisi merkittävästi Ruoveden kunnan tavoittelemaa kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä 80 prosentilla vuoden 2007 tasosta vuoteen 2030 mennessä.

Toteutuessaan tuulivoimapuisto vaikuttaa positiivisesti alueen työllisyyteen ja elinkeinotoimintaan. Tuulivoimapuiston merkittävimmät työllisyysvaikutukset syntyvät rakennusvaiheessa, jolloin se työllistää paikallisia suoraan esimerkiksi puunkorjuu-, maanrakennus- ja perustamistöissä sekä välillisesti työmaalla työskentelevien tarvitsemisissä majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Toiminnan aikana tuulivoimapuisto työllistää suoraan huolto- ja kunnossapito-tehtävissä ja teiden aurauksessa, sekä välillisesti näiden työntekijöiden tarvitsemisissä palveluissa. Työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan edistämisen myötä tuulivoimapuisto lisää kuntien kunnallisia, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja.

## 6. HANKKEEN KUVAUS

### 6.1 Tuulivoimahankkeen rakenteet ja rakentaminen

#### 6.1.1 Yleistä

Tuulivoimahanke koostuu useista toisiinsa liitetyistä tuulivoimaloista, jotka on kytketty kokonaisuutena sähköverkkoon. Voimalat sijoitetaan riittävän kauaksi toisistaan, etteivät ne vaikuta toistensa tehoon. Hankealueelle rakennetaan voimaloita yhdistävä maakaapeliverkosto. Lisäksi alueelle rakennetaan sähköasema, johon voimalat kytkettyvät maakaapeliverkon kautta. Sähköasema sijoitetaan suoraan liittymispisteelle Fingridin voimajohdon yhteyteen. Sähköasemalla muunnetaan maakaapeliverkostosta saapuva teho 110 kV jännitteelle ja liitytään suoraan Fingridin voimajohtoon valtakunnan verkkoon. Tarvittaessa sähköasemalle voidaan sijoittaa myös akkuvarasto, joka vaatii noin 3000 m<sup>2</sup> alan. Akkuvarasto koostuu yleensä konteista, jonne akut on sijoitettu. Tarpeen mukaan hankealueelle rakennetaan myös huoltorakennus.



Tuulivoima-alueen rakentaminen vaatii yleensä olemassa olevan tiestön perusparannuksen ja/tai uusien teiden rakentamisen, jotta suuret voimaloiden osat saadaan kuljetettua alueelle. Rakentamisen aikana tarvitaan myös väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Niiden sijainnit suunnitellaan hankkeen edetessä. Väliaikaiset alueet palautuvat takaisin muuhun, esimerkiksi metsätalouskäyttöön, rakentamisen päätyttyä.

Tuulivoimahankkeen rakentaminen aloitetaan yleensä tieverkoston parannuksella ja/tai uusien teiden ja sisäisen sähkönsiirron (maakaapelointi) rakentamisella, sekä rakennetaan työskentely-, nosto- ja varastointialueet. Kullekin voimalalle toteutetaan ko. paikan pohjaolosuhteisiin soveltuva perustus, jonka päälle voimala pystytetään. Näiden lisäksi rakennetaan tarvittava sähköinfra, kuten sähköasema ja kaapeloinnit.

Murskemäen tuulivoimahankkeessa hankealueen kokonaispinta-ala on 870 hehtaaria. Kaikki suunnitellut toiminnot sijoittuvat hankealueelle. Tuulipuiston rakentamisen, mukaan lukien tiestön perusparannus ja uusien teiden rakentaminen, perustustyöt sekä voimaloiden pystytykset ja sähköasennukset, ennakoidaan kestävän noin vuoden.

Seuraavassa on kuvattu tuulivoimahankkeita ja niiden teknisiä ratkaisuja yleisesti. Lopullinen toteutustapa selviää suunnittelun edetessä. Esimerkkikuva rakentamisvaiheesta alla (Kuva 6-1).



**Kuva 6-1. Esimerkkikuva maankäytöstä tuulivoimalan rakentamisvaiheessa, Ratiperän tuulivoimapuisto Jämijärvellä (Kuva: ABO Wind Oy).**

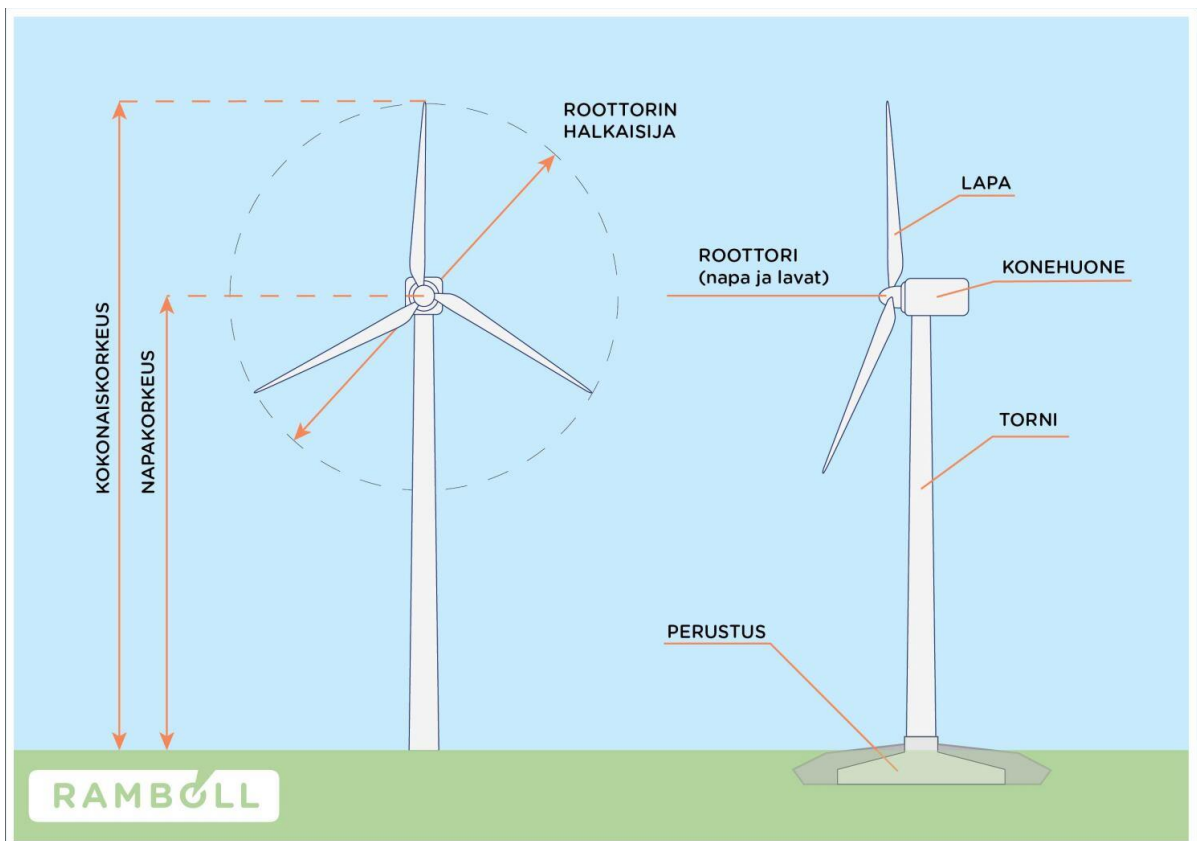
### 6.1.2 Tuulivoimaloiden rakenne

Tuulivoimahanke käsittää alustavien suunnitelmien mukaan enintään viisi (5) yksikköteholtaan 6–10 MW tuulivoimalaa, joiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä. Voimalan tornin napakorkeus on enintään 200 metriä ja roottorin halkaisija enintään 200 metriä.

Tuulivoimala koostuu perustusten päälle asennettavasta tornista, roottorista lapiineen ja konehuoneesta (Kuva 6-2). Roottori koostuu navasta ja kolmesta lavasta. Konehuone sijaitsee tuulivoimalan tornin päällä ja sen sisällä on erilaisia teknisiä järjestelmiä, kuten generaattori.

Tuulivoimaloiden torneilla on erilaisia rakennustekniikoita. Tässä hankkeessa tarkasteltavat lieriö-tornirakenteiset tuulivoimalat voidaan toteuttaa kokonaan teräsrakenteisina, täysin betonirakenteisina tai betonia ja terästä yhdistelevinä hybriditorneina.

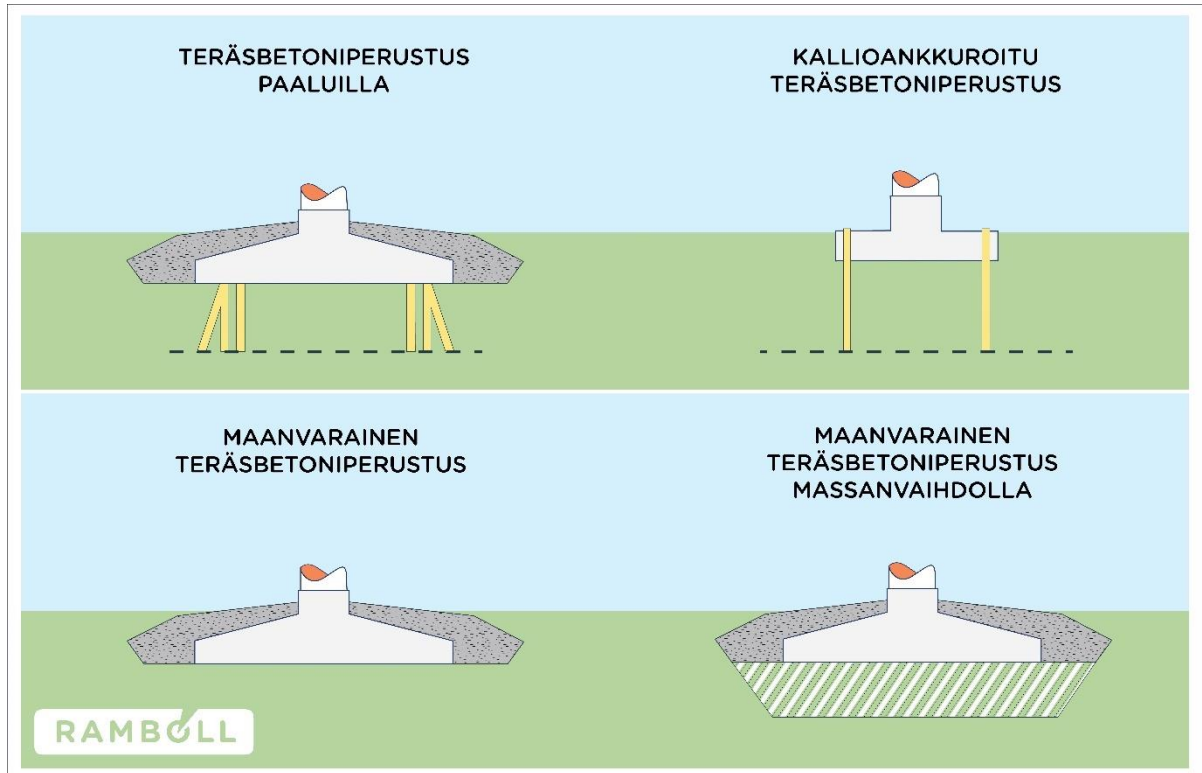
Lentoestemääräysten vuoksi tuulivoimaloihin on lisättävä **lentoestemerkinnät** ja asennettava lentoestevalaistus. Lentoestevalaistuksesta määrätään lentoestelausunnossa tai lentoesteluvassa. Lentoestevalot sijoitetaan konehuoneen päälle ja torniin. Lentoestevaloina tulee käyttää päivällä suuritehoisia vilkkuvia valoja. Yöllä valot voivat olla keskitehoisia kiinteitä tai vilkkuvia punaisia valoja. Lentoesteen haltijan tulee huolehtia lentoestemerkintöjen ja -valojen kunnossapidosta sekä toimivuudesta.



Kuva 6-2. Tuulivoimalan periaatekuva.

### 6.1.3 Perustamistekniikat

Tuulivoimaloiden perustamistavan valinta riippuu torniratkaisusta sekä kunkin voimalan paikan pohjaolosuhteista. Myöhemmin tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannustehokkain perustamistapavaihtoehto. Tuulivoimalaitosten perustamistekniikat ovat muun muassa maanvarainen teräsbetoniperustus, teräsbetoniperustus massanvaihdolla, teräsbetoniperustus paalujen varassa ja kallioankkuroitu teräsbetoniperustus (Kuva 6-3).



Kuva 6-3. Tuulivoimaloiden perustamistekniikoita.

#### Maanvarainen teräsbetoniperustus

Tuulivoimala voidaan perustaa maanvaraisesti silloin, kun tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä on riittävän kantavaa. Kantavuuden on oltava riittävä tuulivoimalan turbiinille sekä tornirakenteelle tuuli- ym. kuormineen ilman että aiheutuu lyhyt- tai pitkäaikaisia painumia. Tällaisia kantavia maarakenteita ovat yleensä mm. erilaiset moreenit, luonnonsora ja eri rakeiset hiekkalajit. Tulevan perustuksen alta poistetaan eloperäiset maat sekä pintamaakerrokset noin 1–1,5 m syvyyteen saakka ja käytetään myöhemässä rakennusvaiheessa mahdollisuuksien mukaan alueen maisemointiin. Teräsbetoniperustus tehdään valuna ohuen rakenteellisen täytön (yleensä murske) päälle. Teräsbetoniperustuksen vaadittava koko vaihtelee tuuliturbiinitoimittajan mukaan, mutta niiden halkaisija on yleensä noin 28 m perustuksen korkeuden vaihdella noin 3–4 metrin välillä.

#### Teräsbetoniperustus ja massanvaihto

Teräsbetoniperustus massanvaihdolla valitaan niissä tapauksissa, joissa tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä ei ole riittävän kantavaa. Teräsbetoniperustuksessa massanvaihdolla perustusten alta kaivetaan ensin löyhät pintamaakerrokset pois. Orgaaniset maa-ainekset käytetään

myöhemmässä rakennusvaiheessa mahdollisuuksien mukaan alueen maisemointiin. Syvyys, jossa saavutetaan tiiviit ja kantavat maakerrokset, on yleensä luokkaa 1,5–5 m. Kaivanto täytetään rakenteellisella painumattomalla materiaalilla (yleensä murskeella) kaivun jälkeen, ohuissa kerroksissa tehdään tiivistys täry- tai iskutiivistyksellä. Täytön päälle tehdään teräsbetoniperustukset paikalla valaen.

#### Teräsbetoniperustus paalujen varassa

Teräsbetoniperustusta paalujen varassa käytetään tapauksissa, joissa kantamattomat kerrokset ulottuvat niin syvälle, ettei massanvaihto ole enää kustannustehokas vaihtoehto. Paalutetussa perustuksessa orgaaniset pintamaat kaivetaan pois ja perustusalueelle ajetaan ohut rakenteellinen mursketäyttö, jonka päältä tehdään paalutus. Paalutuksen jälkeen paalujen päät valmistellaan (paaluhatut) ja teräsbetoniperustus valetaan paalujen varaan. Orgaaniset maa-ainekset käytetään myöhemmässä rakennusvaiheessa mahdollisuuksien mukaan alueen maisemointiin.

#### Kallioankkuroitu teräsbetoniperustus

Kallioankkuroitua teräsbetoniperustusta voidaan käyttää tapauksissa, joissa kalliopinta on näkyvissä ja lähellä maanpinnan tasoa (Kuva 6-4). Kallioankkuroidussa teräsbetoniperustuksessa louhitetaan kalliioon varaus perustusta varten ja porataan kalliioon reiät teräsankkureita varten. Teräsankkurin ankkuroinnin jälkeen valetaan teräsbetoniperustukset kalliioon tehdyn varauksen sisään. Kallioankkurointia käytettäessä teräsbetoniperustuksen koko on yleensä muita teräsbetoniperustamistapoja pienempi.



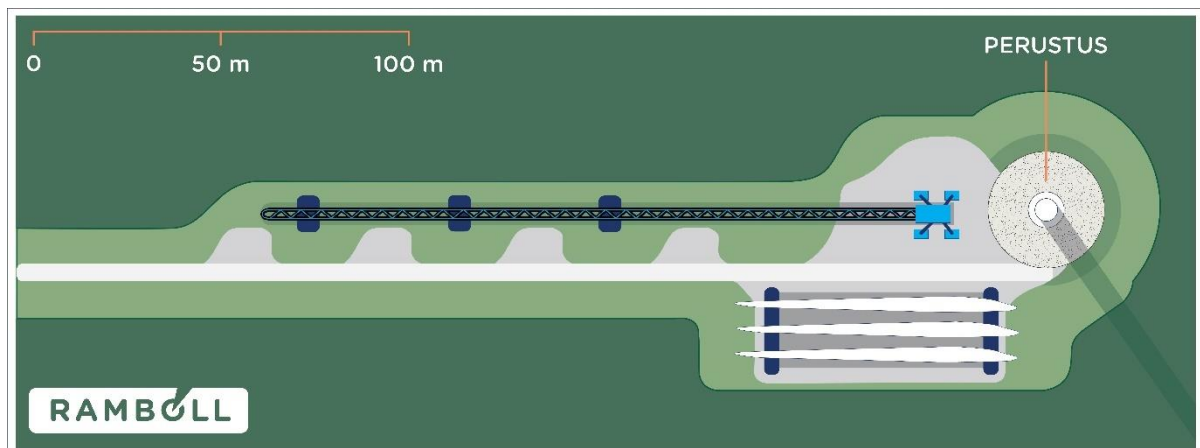
**Kuva 6-4. Esimerkkikuva tuulivoimalan teräsbetoniperustuksesta, Silovuoren tuulivoimapuisto Pyhäjoella (Kuva: ABO Wind Oy).**

### 6.1.4 Kenttä- ja nostoalueet

Yhden tuulivoimalan rakentamisen vaatima pinta-ala on noin 1,4 hehtaaria voimalaa kohden. Se sisältää tuulivoimalan lisäksi sen viereen rakennettavat kokoamis- ja nostoalueet sekä apunosturin taskut (Kuva 6-5). Kokoamisalue rakennetaan jokaisen tuulivoimalan perustusten viereen. Sen koko on noin 60 x 70–100 metriä ja nosturipuomin kokoamista varten tarvittava alue on lisäksi noin 6 x 200 metriä. Tuulivoimalan perustusten halkaisija on noin 28 metriä.

Kokoamis- ja työskentelyalue raivataan kasvillisuudesta, pehmeät maakerrokset korvataan kantavilla materiaaleilla ja lopuksi alueet tasoitetaan. Nostoalueella tulee olla riittävästi tilaa tuulivoimalan pystytykseen käytettävälle nosturille sekä raskaille kuljetuksille. Riippuen pääkomponenttien nostotekniikoista voi olla tarpeellista raivata puustoa sekä tasoittaa maastoa myös varsinaisen nostoalueen ulkopuolelta. Rakentamistoimien jälkeen kenttäalue maisemoidaan lukuun ottamatta toiminnan aikaisiin huoltotoimenpiteisiin varattavaa aluetta.

Tuulipuiston rakentamisen aikana tarvitaan myös väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työ-maaparakkialueita. Niiden sijainnit suunnitellaan hankkeen edetessä. Väliaikaiset alueet palautuvat takaisin muuhun, esimerkiksi metsätalouskäyttöön, rakentamisen päätyttyä.



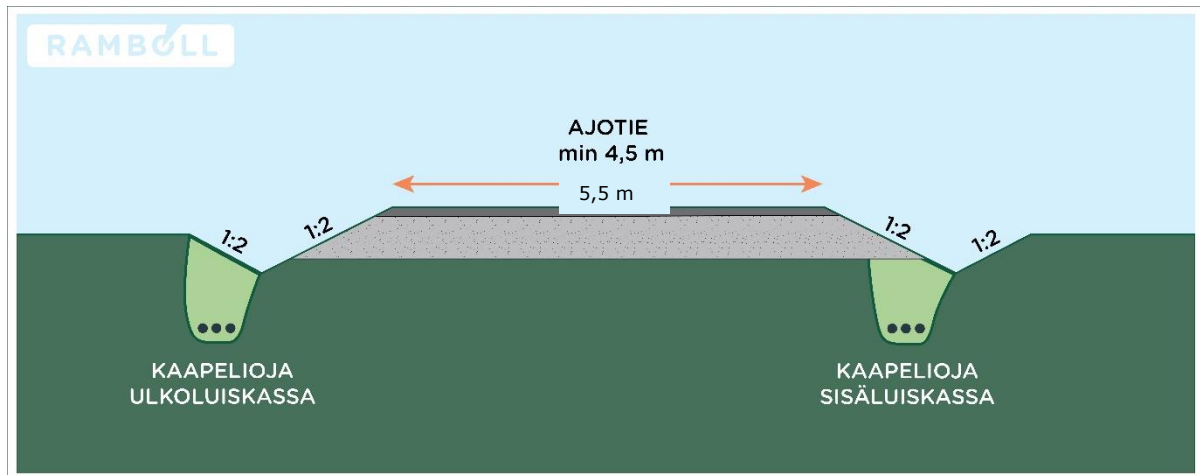
Kuva 6-5. Periaatekuva tuulivoimalan kenttä- ja nostoalueesta.

### 6.1.5 Liikennöinti ja huoltotieverkosto

Tuulivoimaloiden rakentamis-, ylläpito- ja huoltotehtäviä varten tarvitaan voimalalta toiselle johdettava huoltotieverkosto. Verkosto suunnitellaan mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia teitä hyödyntäen ja niitä tarvittaessa parantaen, mutta myös uusia teitä rakennetaan. Tiestön suunnittelussa pyritään hyödyntämään mahdollisimman paljon alueen olemassa olevia teitä, joita tarvittaessa suoritetaan ja vahvistetaan. Rakennettavat huoltotiet ovat sorapintaisia ja niiden ajoradan leveys on keskimäärin noin 5,5 metriä. Tarpeen mukaan metsäisessä maastossa tielinjauksista kaadetaan puustoa noin 12–15 metrin leveydeltä reunaluiskien ja työkoneiden tarvitseman tilan vuoksi. Mikäli tien sivuun asennetaan myös maakaapelit sähkönsiirtoa varten, tien ja kaapelikaivannon alueelta poistetaan puustoa yhteensä 20 m leveydeltä (Kuva 6-6). Kaarteissa raivattavan tielinjauksen leveys saattaa olla jopa kaksinkertainen erikois pitkän kuljetuksen (siivet, tornin osa) vaatiman tilan takia. Alla on esitetty esimerkkikuva tuulivoimapuiston huoltotiestä (Kuva 6-7).

Puuston ja muun kasvillisuuden poiston jälkeen pintamaat poistetaan ja pohja tasoitetaan. Kallioisilla alueilla pohjaa tasataan louhimalla ja louhetäytöillä riittävän tasauksen saavuttamiseksi.

Pehmeiköillä maa-aines korvataan kantavalla materiaalilla. Irrotettu maa-aines käytetään mahdollisuuksien mukaan rakentamiseen ja maisemointiin toisaalla tuulivoimapuiston alueella. Hankkeen toteuttamisessa pyritään maanrakennustöiden osalta massatasapainoon, jolloin alueelle ei tarvitse tuoda maa-aineksia, eikä ylimääräisille maa-aineksille tarvita erillistä sijoituspaikkaa hankealueen ulkopuolelta. Tie- ja kenttärakenteiden maa-ainekset, sekä betonin kiviaines pyritään hankkimaan hankealueella sijaitsevalta kallioaineksen ottoalueelta, jolloin kuljetusmatkat jäävät mahdollisimman lyhyiksi.



Kuva 6-6. Periaatekuva huoltotien rakenteesta.

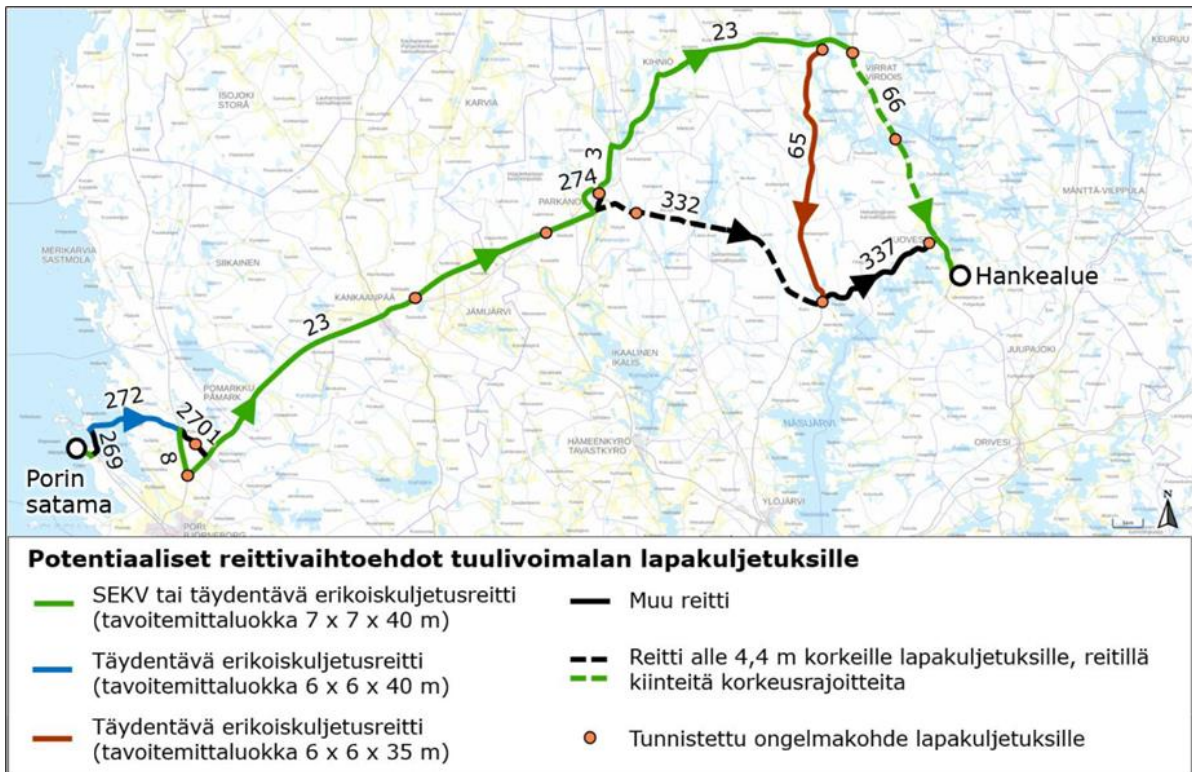


Kuva 6-7. Esimerkkikuva tuulivoimapuiston huoltotiestä, Sauviinmäen tuulivoimapuisto Haapajärvellä (Kuva: ABO Wind Oy).

Murskemäen tuulivoimahankkeessa alustavana sisääntuloreittinä tutkitaan yhteyttä valtatieltä 66 (Pohjankyläntie) hankealueelle. Alustava huoltotieverkosto on esitetty vaihtoehtojen esittelyn yhteydessä kuvassa (Kuva 4-1).

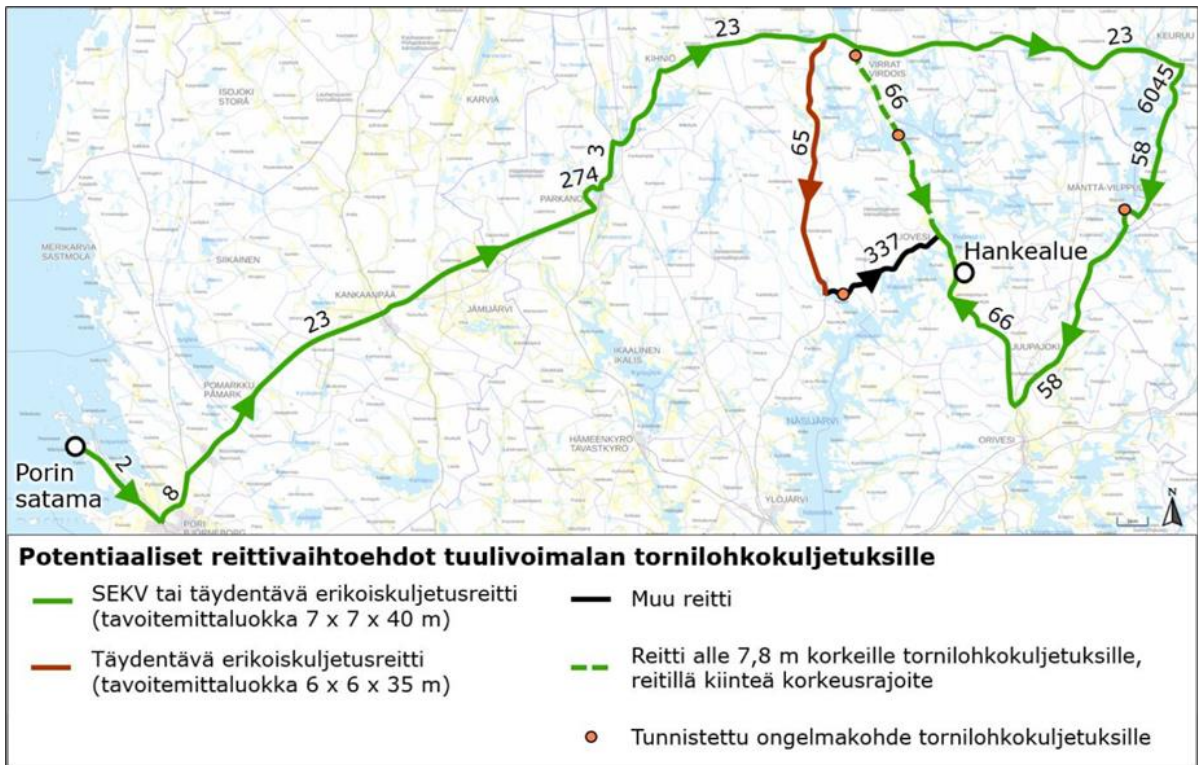
Voimaloiden osat tuodaan hankealueelle erikoiskuljetuksina. Alustavana erikoiskuljetusreittinä tarkastellaan tässä hankkeessa reittiä Porin satamasta suunnittelualueelle. Alustavat erikoiskuljetusreittivaihtoehdot on suunniteltu erikseen lapa- ja tornilohkokuljetuksille. Potentiaaliset reittivaihtoehdot on arvioitu ja tarkasteltu erikoiskuljetusten saavutettavuusselvityksessä (liite 18).

Lapakuljetusten reittivaihtoehto on pituudeltaan noin 245 km ja se sisältää muutamia alavaihtoehtoja riippuen mm. kuljetusten korkeudesta (Kuva 6-8). Lapakuljetusten reitti on seuraava: Porin satama, Mäntyluodon satama-alue – Pori: Merisatamantie – Kirrinsannantie – seututie 269 – seututie 272 – valtatie 8 – valtatie 23 – yhdystie 13226 (Varuskunnantie/Niinisalonkatu) – seututie 261 – valtatie 23 – Ikaalinen: rautatien alikulkusillan kierto Rautalammentien yksityistien kautta – valtatie 23 – yhdystie 13322 (Vatusentie) – yhdystie 13323 (Vanhantalontie) – seututie 274 – valtatie 3 – valtatie 23 – kantatie 65 – seututie 337 – kantatie 66 – hankealue.



**Kuva 6-8. Alustavat erikoiskuljetusten reittivaihtoehdot tuulivoimaloiden lapakuljetuksille Porin satamasta hankealueelle.**

Tornikuljetusten reittivaihtoehto on pituudeltaan noin 242 km ja se sisältää jotain alavaihtoehtoja riippuen mm. kuljetusten korkeudesta (Kuva 6-9). Lapakuljetusten reitti on seuraava: Porin satama, Mäntyluodon satama-alue – Pori: Merisatamantie – valtatie 2 – eritasoliittymä, Pori, Levo (erikoiskuljetusrampin sekä yhdistetyn pyörätien ja jalkakäytävän kautta) – valtatie 2 – eritasoliittymä, Pori, Laani (rampia ylös vasten normaalia ajosuuntaa tai erikoiskuljetuksille tehdyn rampin kautta) – valtatie 8 – eritasoliittymä, Pori, Söörmarkku (rampia ylös vasten normaalia ajosuuntaa) – valtatie 23 – yhdystie 13226 (Varuskunnantie/Niinisalonkatu) – seututie 261 – valtatie 23 – Ikaalinen: rautatien alikulkusillan kierto Rautalammentien yksityistien kautta – valtatie 23 – yhdystie 13322 (Vatusentie) – yhdystie 13323 (Vanhantalontie) – seututie 274 – valtatie 3 – valtatie 23 – kantatie 65 – seututie 337 – kantatie 66 – hankealue.



Kuva 6-9. Alustavat erikoiskuljetusten reittivaihtoehdot tuulivoimaloiden tornilohkokuljetuksille Porin satamasta hankealueelle.

### 6.1.6 Sisäinen ja ulkoinen sähkönsiirto

Tuulivoimapuiston sisäisen sähkönsiirron toteuttamiseksi tuulivoimapuistoon rakennetaan yksi sähköasema, joihin sähkö johdetaan tuulivoimaloilta maakaapelein. Sähköaseman vaatima alue on sähköaseman jännitteestä ja koosta riippuen noin 100 x 100 metriä (1 ha). Tarvittaessa sähköasemalle voidaan sijoittaa myös akkuvarasto. Maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin (Kuva 6-10). Tien ja kaapelikaivannon alueelta poistetaan puustoa yhteensä 20 m leveydeltä.

Hanke on alustavasti suunniteltu liitettäväksi hankealuetta pohjois-eteläsuunnassa halkovaan Fingridin 110 kV voimajohtoon, joka on esitetty kartalla kuvassa (Kuva 4-1). Tuulipuiston sähköasema sijaitsee suoraan Fingridin voimajohdon yhteydessä. Liittyminen voimajohtoon tapahtuu 110 kV jännitetasolla.





**Kuva 6-10. Esimerkkikuva maakaapelin kaapeliojan kaivuutyöstä, Ratiperän tuulivoimapuisto Jämijärvellä (Kuva: ABO Wind Oy).**

## 6.2 Toiminta-aika

Tuulivoimalaitosten tekninen käyttöikä on noin 25–35 vuotta. Perustukset mitoitetaan yleensä 50 vuoden käyttöiälle ja kaapeleiden käyttöikä on vähintään 35 vuotta. Perustusten ja kaapeleiden käyttöikä mitoitetaan vastaamaan tuulivoimaloiden teknistä käyttöikää.

Tuulipuiston elinkaaren lopussa tuulivoimalat puretaan ja alue ennallistetaan tarkoituksenmukaisella tavalla. Toisena ja todennäköisenä vaihtoehtona on jatkaa tuulivoimatuotantoa uusituilla tuulivoimaloilla. Toiminnan jatkaminen vaatii uuden lupaprosessin sekä esimerkiksi perustusten uusimisen.

Tuulivoimaloita huolletaan säännöllisesti voimalan huolto-ohjelman mukaisesti. Huolto-ohjelman mukaisia suunniteltuja käyntejä tehdään jokaisella voimalalla noin 1–2 huoltoa vuodessa. Tuulivoimaloiden vuosihuollot kestävät noin 3–5 vuorokautta voimalaa kohti. Suunniteltujen käyntien lisäksi oletuksena on, että ennakoimattomia käyntejä tehdään keskimäärin noin 10–15 käyntiä vuodessa/voimala.

Sujuvien huoltokäyntien vuoksi hankealueen huoltotieverkosto pidetään hyvässä kunnossa ympäri vuoden, mm. pitämällä tiet talvisin auki auraamalla. Huoltokäynnit tehdään tyyppillisesti pakettiautolla. Voimalat varustetaan huoltonosturilla, jonka avulla tarvittavat välineet ja osat nostetaan konehuoneeseen.

Toiminnan aikana tuulivoimaloissa syntyy vaaralliseksi luokiteltavaa jätettä. Jätteet koostuvat esimerkiksi voimaloissa käytettävistä hydraulikkaöljyistä (n. 250 l), vaihteistoöljyistä (n. 1050 l), pystyakselistovaihteiden öljyistä (n. 62 l), erilaisista vaseliinirasvoista (n. 25 kg) ja jäähdytysnesteistä

(n. 450 l), suodattimista sekä akuista ja pattereista. Nesteet tarkistetaan huollon yhteydessä ja vaihdetaan tarpeen mukaan. Jätteet lajitellaan erikseen ja toimitetaan asianmukaiseen käsittelyyn.

### 6.3 Käytöstä poisto (toiminnan päättyminen) ja kierrätys

Tuulipuiston toiminnan päättyessä vaikutuksia syntyy rakenteiden käytöstä poiston yhteydessä. Vaikutukset ovat vastaavat kuin rakentamisvaiheessa ja painottuvat alueelle liikkuviin kuljetuksiin sekä vähäisiin melu- ja ilmanlaatuvaikutuksiin. Purkutoimenpiteistä ja purkujätteenkäsittelystä voi aiheutua hetkellistä liikenne-, melu- tai pölyhaittaa käsittelytavasta ja -paikasta riippuen. Purrettujen voimaloiden tilalle voidaan rakentaa uusia voimaloita tai alue voidaan poistaa tuulivoimakäytöstä, jonka jälkeen alue maisemoidaan. Tuulivoimaloiden purkamisesta ja alueen ennallistamisesta vastaa tuulivoimapuiston omistaja.

Tuulivoimahankkeen toiminnan päättyessä purkutöissä ja jätteiden kierrätyksessä noudatetaan sen hetkistä lainsäädäntöä ja viranomaismääräyksiä.

Seuraavassa taulukossa on esitetty arvio muodostuvan purkujätteen määrästä (Taulukko 6-1). Jätteen määrä on arvio napakorkeudeltaan tässä hankkeessa arvioitavia voimaloita pienemmälle 140–150 metrin tuulivoimalalle, jossa on terästorni (STY 2023d), joten arvio on suuntaa antava.

**Taulukko 6-1. Arvio syntyvän purkujätteen määrästä tuulivoimalaa kohden (napakorkeus 140–150 m, lähde STY 2023) ja vaihtoehdossa VE1 (5 voimalaa), kun tuulivoimalat poistetaan käytöstä kokonaan.**

| Materiaali                 | Määrä t /<br>tuulivoimala | Määrä t /<br>5 voimalaa | Kierrätysaste | Hyödyntämismenetelmä  |
|----------------------------|---------------------------|-------------------------|---------------|---|
| <i>Teräs ja rauta</i>      | 606,6                     | 3033                    | 80–100        | Kierrätys raaka-aineena uuden teräksen valmistuksessa   |
| <i>Alumiini</i>            | 6,1                       | 30,5                    | 80–100        | Kierrätys raaka-aineena uuden teräksen valmistuksessa   |
| <i>Kupari</i>              | 3,7                       | 18,5                    | 80–100        | Kierrätys raaka-aineena uuden teräksen valmistuksessa   |
| <i>Polymeerit</i>          | 40,8                      | 204                     | 0             | Poltto tai loppusijoitus  |
| <i>Lasi- ja hiilikuitu</i> | 18,5                      | 92,5                    | 0–65          | Poltto, hyödyntäminen sementin valmistuksessa (energiana ja raaka-aineena), komposiiteissa tai loppusijoitus poikkeusluvalla  |
| <i>Elektroniikka</i>       | 3,75                      | 18,75                   | 0–86          | SER-jätteen toimitus hyödyntäjille, murskaus, materiaalien erottelu, materiaalien kierrätys (erityisesti metallit) ja hyödyntämiskelvottoman jakeen poltto  |
| <i>Öljy ja nesteet</i>     | 1,5                       | 7,5                     | 0–80          | Poltto tai jäteöljyn kierrätys  |
| <i>Magneetit</i>           | 0–3,8                     | 0–19                    | 0–80          | Kestomagneetit voidaan hyödyntää pienenä määränä joko suoraan uusien magneettien tuotantoprosessissa tai toimittaa raaka-aineen jaloistajille, jolloin ne sulatetaan puhtaammaksi raaka-aineeksi. |

#### 6.3.1 Tuulivoimalat (voimalatorni, roottori, konehuone, lavat)

Elinkaarensa lopussa tuulivoimalat yleensä puretaan. Hyväkuntoiset voimalat voidaan myydä asennettavaksi toiseen paikkaan. Jos voimalaa ei oteta enää käyttöön muualla, sen materiaalit pystytään pääosin kierrättämään tai hyötykäyttämään.

Tuulivoimaloiden purkaminen tapahtuu nosturin avulla vastaavalla kalustolla kuin pystyttäminen, mutta käänteisessä järjestyksessä. Voimalan osat puretaan ja paloitellaan soveltuvin osin

pienempiin osiin kuljetusta ja kierrättämistä varten, jolloin niiden kuljetus ei vaadi vastaavaa erikoiskuljetuskalustoa kuin paikalle kuljettaminen.

Terästorni puretaan paikan päällä ja kuljetetaan osiin purettuna kierrätettäväksi. Betonitornin osat murskataan ja raudoitukset kierrätetään. Lavat puristetaan kasaan tai paloitellaan pienemmiksi kappaleiksi ja kuljetetaan pois joko sulatettavaksi tai jauhetaan kierrätettäväksi sementin valmistusprosessissa. Käsitteilytapa tullaan määrittämään sen hetken määräysten mukaisesti tarkoituksenmukaisimmalla tavalla.

Nykyisin lähes 90 prosenttia tuulivoimalassa käytetyistä raaka-aineista pystytään kierrättämään. Metalliosien kierrätettävyyssaste on nykyisin hyvä, noin 100 prosentin luokkaa. Voimalat sisältävät enimmäkseen kierrätettävissä olevia metalleja, kuten terästä, kuparia ja alumiinia. Voimalan osien kierrätys on kannattavaa, sillä voimalat sisältävät arvokkaita metalleja ja muita materiaaleja.

Kierrätyksen ja uusiokäytön näkökulmasta lapojen komposiittiosat ovat haastavin osa purettavia voimaloita. Tuulivoimaloiden lapojen uusio- ja kierrätysmenetelmien kehittämistyö on kuitenkin viime vuosina edennyt ja lapojen kierrätysmäärä on kasvanut. Lapojen kierrättämiseen kehitetään uusia tekniikoita, kuten lapojen murskaus ja uudelleenkäyttö sementin raaka-aineena. Lapojen kierrätys on kehittynyt viime aikoina niin Suomessa kuin muualla Euroopassa.

Vuosina 2021–2022 toteutetussa KiMuRa-hankkeessa (Kierrätetty Murskattu Raaka-aine) Muoviteollisuus ry, Ympäristöministeriö sekä seitsemän komposiittiteollisuusyritystä selvittivät teollisuuden komposiittijätteen kierrätystä. KiMuRa-hankkeessa pilotoitiin ratkaisua purettuun tuulivoimalan lapojen kierrätykseen. Hankkeessa kierrätysoperaattorina toimi Kuusakoski Oy, joka suunnitteli ja toteutti kertyneen lapajätteen murskauksen, jonka jälkeen muovikomposiittimurska syötettiin sementtiosin raaka-aineeksi Finnsementille, jossa se hyödynnettiin sataprosenttisesti. Komposiittijätteestä muoviosa toi-mii sementin valmistuksessa fossiilisia polttoaineita korvaavana polttoaineena ja lujitteet toimivat raaka-aineina klinkkerinvalmistuksessa, joka on sementinvalmistuksen väliaine (STY 2022a). Ensimmäiset tuulivoimaloiden lavat kierrätettiin tällä tekniikalla Suomessa vuonna 2022, kun Suomen Hyötytuuli Oy purki 3 yli 20 vuotta vanhaa voimalaa Porin Reposaaressa. Tulevaisuudessa tuulivoimalan lapojen kierrätysaste halutaan nostaa 100 prosenttiin.

Näiden lisäksi on olemassa muita teknologioita lapojen kierrättämiseksi, mutta ne eivät ole vielä saatavilla teollisuuden käyttöön. Euroopan komposiittiteollisuuden yhdistys EuCIA, Euroopan kemianteollisuuden neuvosto European Chemical Industry Council (Cefic) ja Euroopan tuulivoimayhdistys (WindEurope) tekevät yhteistyötä edistääkseen komposiittien kierrätettävyyttä ja tähän liittyvän teknologian saatavuutta teollisuuden käyttöön (Dierckx ym. 2020). Tuulivoimaloiden kierrätettävyyttä kehitetään jatkuvasti ja tuulivoimahankeeseen toiminnan loputtua voidaan kierrätysratkaisujen arvioida olevan edistyneisempiä nykytilanteeseen verraten.

Voimaloissa on myös pieni määrä vaaralliseksi luokiteltavaa jätettä, kuten erilaisia voiteluöljyjä ja akkuja, jotka lajitellaan erikseen ja toimitetaan asianmukaisesti käsiteltäväksi.

Voimaloiden purkamisesta vastaa voimalan purkuhetken omistaja. Omistaja budjetoit voimaloiden purkamisen omassa taloudessaan, mutta voimaloille perustetaan myös purkuvakuus, jolla turvataan voimaloiden purkaminen äärimäisessä tilanteessa, kuten omistajan ollessa maksukyvytön. Käytöstä poistetut voimalat voidaan myydä edelleen energiantuotannossa käytettäväksi, ja koska valmis infrastruktuuri houkuttelee uusia toimijoita, myös tuulivoimalle kaavoitetuilla ja rakennetuilla alueilla on jälkimarkkinat. Uusi toimija vastaa tällaisessa tapauksessa vanhojen voimaloiden purkamisesta, mikäli vanha omistaja ei sitä tee.

Tuulivoimalan purkamisen yhteydessä tulee huomioida mahdollinen maankäyttö- ja rakennuslain (MRL) mukaisen purkamisluvan tarve, joka on pakollinen mm. kaavoitetuilla tuulivoima-alueilla. MRL 139 §:n mukaan purkamislupahakemuksessa tulee selvittää purkamistyön järjestäminen ja edellytykset huolehtia syntyvän rakennusjätteen käsittelystä sekä käyttökelpoisten rakennusosien hyväksi käyttämisestä. Lisäksi on otettava huomioon, että MRL sisältää säännökset rakennuspaikan saattamisesta ympäristöineen sellaiseen kuntoon, ettei se vaaranna turvallisuutta tai rumenna ympäristöä, jos tuulivoimalan käyttämisestä on luovuttu tai rakennustyö on jätetty kesken (MRL 170 §). (Motiva, 2018; STY, 2014).

### **6.3.2 Perustukset**

Purettujen voimaloiden tilalle voidaan rakentaa uusia voimaloita tai alue voidaan poistaa tuulivoimakäytöstä, jonka jälkeen alue maisemoidaan. Uusien voimaloiden rakentaminen vaatii aina vanhojen perustusten uusimisen turvallisuussyistä. Tuotannon päättyessä käytössä olleet perustukset voidaan jättää maahan ja maisemoida tai purkaa, riippuen siitä, mitä rakennusluvassa tai maanvuokrasopimuksissa on sovittu, ja mitä purkuajankohdan lainsäädäntö tai muut viranomaismääräykset vaativat. Perustuksen purkaminen voidaan tehdä räjäyttämällä tai lohkomalla. Irrotettu betoni ja erotellut raudotukset kierrätetään. Mikäli perustukset jätetään maahan, betoniperustus peitetään noin 30 kuutiolla turvetta, jotta pintaan saadaan riittävä kasvukerros puuston ja muun kasvuston kasvamiselle.

### **6.3.3 Nostoalueet ja huoltotiet**

Tuulipuiston toiminnan päätyttyä pitkäikäisimpiä rakenteita tuulipuistoalueella ovat voimaloiden perustukset sekä huoltotiet. Tiestö jätetään maastoon palvelemaan muun muassa metsätalouskäyttöä, ellei maanomistajien kanssa ole sovittu muuta. Nostoalueet voidaan maisemoida ja esimerkiksi palauttaa metsätalouskäyttöön.

### **6.3.4 Elektroniikka, kaapelit ja maakaapelit**

Maakaapelin käytön päätyttyä sen rakenteet voidaan poistaa ja maakaapelialueena käytössä ollut maa-ala vapauttaa maanomistajan muuhun käyttöön. Myös muut sähkö- ja tiedonsiirtokaapelit voidaan käytön päätyttyä poistaa. Kaapelit voidaan myös vaihtoehtoisesti jättää kaapeliojaan.

Mahdollisten syväälle ulottuvien maadoitusjohdinten poistaminen ei kuitenkaan ole välttämättä kovinkaan tarkoituksenmukaista. Kaapeleiden poistamatta jättämiselle tulee olla ympäristön suojelulliset perusteet. Joissakin tapauksissa kaapeleiden poistamisella voi olla suuremmat ympäristöön kohdistuvat vaikutukset kuin niiden poistamatta jättämisellä. Kaapeleiden paikalleen jättämisestä tai poistamisesta ei saa aiheutua haittaa ympäristölle pitkäaikään aikavälillä.

Maakaapeleiden materiaali voidaan kierrättää lähes kokonaan käytön jälkeen. Poistetuilla metalleilla on romuarvo ja ne voidaan kierrättää. Kaapeleiden poistosta vastaa tuulivoimapuiston omistaja.

## **6.4 Toiminnasta muodostuvat päästöt ja liikenne**

### **6.4.1 Maaperä ja pohjavesi**

Maa- ja kallioperän muokkaustoimet ovat paikallisia ja kohdistuvat tuulivoimalan perustamis- ja nostoalueelle ja tieyhteyksille. Muokkaustoimien myötä maa- ja kallioperään tehtävät muutokset ovat luonteeltaan pysyviä, mutta suhteessa pienialaisia. Alueelle voidaan perustaa porakaivo, josta saadaan vesi perustuksiin tarvittavaan betoniin. Mahdollinen porakaivoa sijoittuisi hankealueen

keskiosiin voimalan T3 läheisyyteen. Tuulivoimaloiden vaikutuksia maaperään on arvioitu tarkemmin luvussa 9.

Huoltotoimenpiteet tai normaalitilanteessa tuulivoimaloiden käyttö-öljyt eivät muodosta merkittävää maaperän pilaantumisriskiä. Huoltotoimenpiteissä noudetaan erityistä huolellisuutta. Tuulivoimalat on varustettu öljynkeräysalustoilla, jotka keräävät konehuoneessa sattuneet pienemmät öljyvuodot. Äärimmäisessä poikkeustilanteessa voimalan rikkoutuessa öljyt voivat päästä ympäristöön. Onnettomuuksia ja poikkeustilanteita on kuvattu ja arvioitu tarkemmin luvussa 31.

Tuulivoimalat kytketään sähköasemaan maakaapeleiden avulla ja kaapeleiden rakentamisessa pyritään hyödyntämään hankealueella jo muokattua maata niin, että seuraukset luonnolle jäävät mahdollisimman vähäisiksi. Teiden ja kenttäalueiden rakentamisen jälkeen toiminta ei aiheuta vaikutuksia maa- ja kallioperään.

Huolellisia rakennus- ja varotoimenpiteitä noudattamalla pohjavesiin kohdistuvat laadulliset ja määrälliset vaikutukset luokiteltujen pohjavesialueiden ulkopuolellakin ovat hyvin vähäisiä tai olemattomia.

#### **6.4.2 Pintavedet**

Rakentamisen aikaiset vaikutukset pintavesiin ovat paikallisia ja lyhytaikaisia. Toiminnan aikana ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia vesistöön, paitsi äärimmäisessä poikkeustilanteessa voimalan rikkoutuessa, jolloin esimerkiksi konehuoneessa olevat kemikaalit, kuten öljyt, voivat päästä ympäristöön ja sitä kautta pintavesiin. Poikkeustilanteet ovat kuitenkin hyvin harvinaisia. Onnettomuuksia ja poikkeustilanteita on kuvattu ja arvioitu tarkemmin luvussa 31.

Hankealueella ei esiinny happamia sulfaattimaita (luku 9.4). Mikäli tuulivoimaloiden sijoituspaikalla esiintyisi happamia sulfaattimaita, asia huomioitaisiin siten, että happamien valuntojen synty ehkäistään. Näin rakentamisen myötä ei kohdistu vesistöihin happamoittavaa vaikutusta siinäkään tapauksessa, että voimala sijaitsee happamien sulfaattimaiden esiintymisalueella.

#### **6.4.3 Ilmanlaatu**

Tuulivoimaloiden rakentaminen ei aiheuta merkittäviä päästöjä ilmaan eikä tuulivoimaloiden toiminta aiheuta niitä lainkaan. Päästöjä muodostuu tuulivoimalan osien kuljettamisesta, alueella tapahtuvasta rakentamisesta, toiminnasta ja huolloista sekä tuulivoimalan käytöstä poistamisesta.

Jos tuulivoimalla korvataan esimerkiksi perinteisiä fossiilisiin polttoaineisiin perustuvia energiantuotantomenetelmiä, voidaan tuulivoiman katsoa vähentävän aiheutuvia päästöjä, millä on myönteinen vaikutus ilmastonmuutokseen ja ilmanlaatuun. Lisäksi hanke pyrkii lisäämään uusiutuvan energian tuotantoa ja on tällöin osa energiantuotannon muutosta kohti päästötöntä sähköntuotantoa.

#### **6.4.4 Melu ja värinä**

Tuulivoimalan rakentamisen aikana melua aiheutuu mm. maansiirtokoneista, nostureista, ajoneuvoliikenteestä sekä rakentamisesta. Rakennustyömaan melu on hyvin impulssimaista ja paikallista ja ajoittuu pääasiallisesti päiväaikaan. Tiestön ja perustusten rakentaminen tuottaa eniten melua ja lisääntyvä liikenne saattaa nostaa valtatie melutasoa hieman. Rakentaminen kestää vain lyhyen ajan suhteessa tuulivoimaloiden elinkaareen, joten meluvaikutukset voidaan katsoa lyhytkestoisiksi.

Tuulivoimalan toimintavaiheen aikana syntyy meluvaikutuksia tuulivoimalaitoksen käyntiäänestä, joka koostuu pääosin laajakaistaisesta lapojen aerodynaamisesta melusta sekä hieman kapeakais- taisemmista sähköntuotantokoneiston yksittäisten osien (kuten vaihteisto ja generaattori) meluista. Jälkimmäistä on pystytty tehokkaasti vaimentamaan, kun taas lapojen aerodynaamiseen meluun on vaikeampaa vaikuttaa. Aerodynaaminen melu on hallitseva varsinkin suurien tuulivoimaloiden kohdalla ja se voi lapojen pyörimisen vuoksi olla jaksottaista ja sisältää myös matalataajuisia komponentteja. Tuulivoimaloiden aiheuttaman melun voimakkuuteen, taajuuteen ja ajalliseen vaihteluun vaikuttavat erityisesti voimalatyyppi, lukumäärä sekä voimalan etäisyys, tuulen suunta ja nopeus suhteessa tarkastelupisteeseen. Melun leviäminen ympäristöön riippuu paikallisten maasto- olosuhteiden lisäksi hetkellisistä sääoloista.

Toiminnan päättymisen meluvaikutus on verrattavissa rakentamisen aikaisiin meluvaikutuksiin, kun voimalat ja muu tuulipuiston infrastruktuuri puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Lisäksi alue maimoidaan, jolloin vähäistä melua aiheutuu mm. maansiirtotöistä ja -koneista.

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana vähäistä värinävaikutusta voi syntyä voimalapaikan ja mahdollisesti tarvittavien teiden rakentamistoimenpiteistä. Voimaloiden sijoituessa ohuen maapeitteen tai kalliopaljastumien alueelle, voi kallioperän vähäinen louhinta olla tarpeen voimaloiden perustuksia ja nostoalueita varten. Lisäksi vähäisiä värinävaikutuksia voi muodostua erikoiskuljetuksista ja muusta raskaasta liikenteestä tien varsien asukkaille. Tuulivoimalan toiminnan aikana ei synny värinää.

#### **6.4.5 Välke**

Välkevaikutuksia (liikkuva varjo) esiintyy ainoastaan auringon säteiden vaikutuksesta, kun tuulivoimalat ovat toiminnassa. Vaikutusalue riippuu valitun tuulivoimalamallin mitoista ja lavan muodosta sekä alueellisista sääolosuhteista. Välke ulottuu tyypillisesti pisimmillään noin 1–3 kilometrin etäisyydelle voimalasta. Välkevaikutuksen etäisyyteen ja esiintyvyyteen vaikuttavat tuulivoimalan korkeus ja roottorin halkaisija sekä lavan paksuus, vuodenajan- ja vuorokauden aika, maaston muodot sekä näkyvyyttä rajoittavat tekijät kuten puusto, kasvillisuus ja pilvisyys.

Tuulivoimalan lapojen aiheuttama varjo heikkenee liikuttaessa etäämmälle voimalasta, eikä tietyn etäisyyden jälkeen varjo ole enää ihmissilmin havaittavissa. Tämä etäisyys riippuu tuulivoimalan roottorin lavan leveydestä ja muodosta. Esimerkiksi Ruotsin tuulivoimarakentamisen suunnitteluohjeistuksessa määritellään, että välkevaikutus huomioidaan, mikäli lapa peittää vähintään 20 % auringosta. Käytännössä tämä asettaa lavan leveydestä riippuvan maksimietäisyyden yksittäisen voimalan aiheuttamalle välkevaikutukselle, eikä sen ulkopuolella välkevaikutusta ole.

Todelliseen välkevaikutukseen vaikuttavat lisäksi tuulivoimaloiden käyttöaste, puusto ja paikallinen säätila (pilvisyys ja tuulisuus). Välkettä ei esiinny, kun aurinko on pilvessä tai kun tuulivoimala ei ole käynnissä, tai auringon asema on välkkeen muodostumiselle epäedullinen. Myös tuulen suunnalla on vaikutusta varjon muodostukselle. Poikittain aurinkoon oleva voimala aiheuttaa erilaisen varjon kuin kohtisuoraan aurinkoon suuntautunut voimala.

Suomen sijainnin vuoksi yksittäisen tuulivoimalan välkevaikutus kohdistuu valtaosin voimalan pohjoispuolelle (päiväaika) sekä lounais- ja kaakkoispuoleille (aamu- ja iltat). Suomessa voimala aiheuttaa välkevaikutusta eteläpuolelleen vain pohjoisen napapiirin pohjoispuolella.

#### 6.4.6 Liikenne ja kuljetukset

Hankkeen keskeiset liikennevaikutukset ja -järjestelyt kohdistuvat tuulivoimaloiden rakentamisvaiheeseen. Tuulivoimaloiden toiminnan aikainen liikenne on huomattavasti vähäisempää ja koostuu lähinnä henkilö- ja pakettiautoista tuulivoimaloiden huoltoihin liittyen.

Tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuu kuljetuksia ja työmatkaliikennettä. Teiden ja nostoaluiden rakentamisen aikana tapahtuu kiviainesten kuljetuksia, joiden määrä riippuu rakentamisoloista, kiviaineshankinnan optimoinnista ja ainesten hankintapaikoista. Tässä hankkeessa kiviainekset (noin 90 000 m<sup>3</sup>, sis. nostoalueet ja huoltotiestö) saadaan alustavan suunnitelman mukaan hankealueelle sijoittuvasta louhoksesta. Kiviaineksen kuljetetaan hankealueen sisällä dumppereilla (30 m<sup>3</sup>). Kiviaineskuljetuksista ei aiheudu liikennettä hankealueen ulkopuolelle.

Perustusten rakentamisvaiheessa suurimmat liikennemäärät aiheutuvat betonin kuljetuksesta. Perustamistavasta ja voimalan rakenteesta riippuen kukin voimala edellyttää enintään noin 55–70 betoniauton käynnin rakentamisaikalla. Betonikuljetusten määrää voidaan vähentää tuomalla hankealueelle siirrettävä betoniasema, jolloin betonikuljetukset tapahtuvat hankealueen sisällä siirrettävältä betoniasemalta perustuksille. Tällöin betoniin tarvittava kiviaines saadaan hankealueelta, mutta alueelle tuodaan betoniin tarvittavaa sementtijauhetta noin 5 kuormaa/perustus ja vettä 2 kuljetusta/perustus. Yhtenä vaihtoehtona on porakaivon perustaminen, jolloin vettä ei tarvitse tuoda alueelle. Lisäksi tarvitaan raudoitusterästä noin 4 kuljetusta/perustus.

Kunkin tuulivoimalan osien kuljetus edellyttää noin 13 erikoiskuljetusta (erikoispitkä, -leveä tai -raskas). Lisäksi erikoisnostureiden kuljetus voi tapahtua erikoiskuljetuksina. Voimaloiden komponentit kuljetetaan rakennuspaikalle useita kymmeniä metrejä pitkinä lavettikuljetuksina. Tornin kuljetetaan tyyppillisesti seitsemässä osassa ja konehuone 1–3 kappaleena. Tornin napa ja lavat tuodaan erillisinä kappaleina ja kootaan järjestyksessä nosturien avulla (Kuva 6-11).

Rakentamisen aikaisen raskaan liikenteen määrä on esitetty tarkemmin liikennevaikutusten arvioinnin yhteydessä luvussa 22. Työmatkaliikenne tapahtuu pääasiassa henkilö- ja pakettiautoilla.

Tuulivoimaloiden toimiessa alueella käydään satunnaisesti huolto- ja tarkistustöiden yhteydessä (noin kerran kuukaudessa/voimala). Tuulivoimaloita huolletaan säännöllisesti voimalan huolto-ohjelman mukaisesti. Huolto-ohjelman mukaisia suunniteltuja käyntejä tehdään jokaisella voimalalla noin 1–2 huoltoa vuodessa. Tuulivoimaloiden vuosihuollot kestävät noin 3–5 vuorokautta voimalaa kohti. Suunniteltujen käyntien lisäksi oletuksena on, että ennakoimattomia käyntejä tehdään keskimäärin noin 10–15 käyntiä vuodessa/voimala.

Purkamisvaiheessa liikennettä muodostuu purettavien voimalaosien, kierrätysmateriaalien ja jätteiden kuljetuksista. Toisin kuin rakentamisvaiheessa, purkamisvaihe ei vaadi vastaavaa erikoiskuljetuskalustoa kuin paikalle kuljettaminen, koska voimalanosat puretaan yleensä pienempiin osiin.



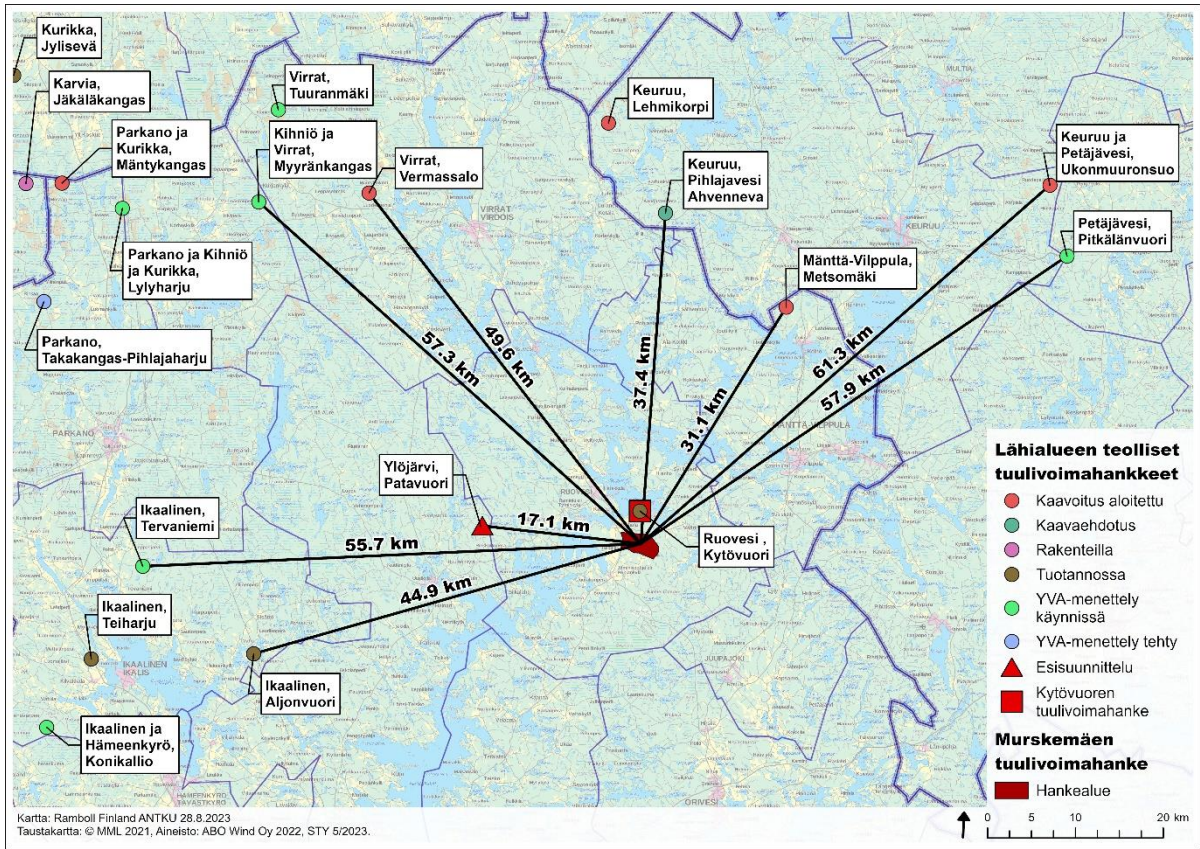
**Kuva 6-11. Esimerkkikuva lavan kuljetuksesta, Savinevan tuulivoimapuisto (kuva: ABO Wind Oy).**

Tuulivoimalat muodostavat lentoesteitä ja siten niiden vaikutus lentoliikenteeseen ja -turvallisuuteen tulee selvittää. Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää ilmailulain (864/2014) 158 §:n mukaista lentoestelupaa, joka haetaan ennen tuulivoimalan rakentamista. Ilmailulaki edellyttää lentoestelupaa tuulivoimaloiden, niiden rakentamiseen tarkoitettujen nostureiden sekä mahdollisten muiden hankkeen kannalta tarpeellisten korkeiden esteiden pystytykseen ennen esteiden asettamista. Esteen pystyttäjä / omistaja hakee Traficomilta. Lentoestelupaa ei tarvitse hakea Traficomilta silloin, jos lentoestelausunnossa todetaan, että kyseinen lentoestelausunto riittää selvitykseksi esteen pystyttämiseksi. Velvoittavat ehdot esteen pystyttämiseksi kirjataan lentoestelausuntoon. Lentoestelausunnosta riippumatta esteen asettajalla on aina oikeus hakea lentoestelupaa Traficomilta. Lentoesteluvassa on esteen suurin ulottuma (enimmäiskorkeus) maanpinnasta esteen kohdalla. Este on merkittävä ja valaistava lentoestevaloin lupaehtojen mukaisesti.

### **6.5 Liittyminen muihin lähialueen hankkeisiin ja suunnitelmiin**

Ruoveden Kytövuorella noin 2,5 km etäisyydellä Murskemäen hankealueen rajasta pohjoiseen sijaitsee yksi toiminnassa oleva tuulivoimala, joka on kokonaiskorkeudeltaan 72 metriä. Kytövuoren alueella on vireillä suunnittelutarveratkaisuhakemus kahden tuulivoimalan (maksimikorkeus 150 m) rakentamiselle saman kiinteistön alueelle. Seuraavaksi lähin tuulivoimahanke Kurun Patakorven enintään 14 tuulivoimalan hanke, joka sijoittuu noin 14,6 km etäisyydelle Murskemäen hankealueesta länteen. Ylöjärven kaupunginhallitus on päättänyt 15.5.2023 käynnistää alueella osayleiskaavatyön. Muut hankkeet sijoittuvat yli 30 km etäisyydelle Murskemäen hankealueesta. Lähimmät tuulivoimahankkeet on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 6-12, tilanne 28.8.2023).





Kuva 6-12. Murskemäen tuulivoimahankkeen läheisyyteen sijoittuvat tuulivoimahankkeet.

## 6.6 Hankkeen liittyminen EU:n ja kansallisiin suunnitelmiin, ohjelmiin ja tavoitteisiin

### 6.6.1 Ilmasto ja ilmastonmuutoksen ehkäisy

#### Energia 2020 – Strategia kilpailukykyisen, kestävän ja varman energiansaannin turvaamiseksi

10.11.2010 julkaistun EU:n uuden energiastategian tavoitteena on varmistaa energian saatavuus ja tukea talouskasvua. Energia 2020 -strategialla pyritään vähentämään energian kulutusta, edistämään kilpailua ja turvaamaan energiahuolto. Julkaisu käsittelee kuutta eurooppalaisen energiapolitiikan painopistealuetta, joiden toteuttamiseksi Euroopan komissio ehdottaa konkreettisia toimia.

#### Euroopan vihreän kehityksen ohjelma, EU Green Deal 2019

EU:ta viedään tällä ohjelmalla kohti kestävää taloutta ja tähdätään siihen, että EU olisi ilmastoneutraali vuoteen 2050 mennessä. Tavoitteena on huomattava päästöjen vähennys, huippututkimukseen ja innovaatioihin investoiminen ja Euroopan luonnonympäristön säilyttäminen.

#### Euroopan Unionin ilmasto- ja energiapaketti 2021

Euroopan komissio julkaisi 14.7.2021 laajan lainsäädäntöehdotuspaketin, jonka tarkoituksena on muuttaa EU:n ilmasto-, energia-, maankäyttö-, liikenne- ja veropolitiikkaa, jotta kasvihuonekaasujen nettopäästöjä voidaan vähentää ainakin 55 prosenttia vuoteen 2030 mennessä vuoden 1990 tasosta. Kokonaisuudessaan päivitetään muun muassa uusiutuvan energian direktiiviä ja uusiutuvan energian osuuden tavoitteeksi on asetettu 40 prosenttia aiemman 32 prosentin sijaan.

### **Kansallinen ilmasto- ja energiastrategia**

Kansallinen ilmasto- ja energiastrategia on osa Suomen ilmastolain mukaista ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmää. Kansallisessa ilmasto- ja energiastrategiassa linjataan toimia, jolla Suomi täyttää EU:n vuoden 2030 ilmastovelvoitteet ja saavuttaa ilmastolain mukaiset tavoitteet kasvihuonekaasujen vähentämisestä 60 prosentilla vuoteen 2030 ja vuotta 2035 koskevan hiilineutraaliustavoitteen. Lisäksi strategian tavoitteena on EU:n ilmastotavoitteen mukaan vähentää päästöjä 55 % vuoteen 2030 mennessä.

### **Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma**

Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma on osa Suomen ilmastolain mukaista ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmää. Suunnitelmassa asetetaan kasvihuonekaasujen päästövähennystavoite vuodelle 2030 ja määritellään, millä toimilla varmistetaan tavoitteen saavuttaminen sekä yhdenmukaisuus pitkän aikavälin ilmastotavoitteen kanssa. Suunnitelma laaditaan kerran vaalikaudessa ja se sisältää toimenpideohjelman päästökaupan ulkopuolisten sektoreiden eli ns. taakanjakosektorin päästöjen vähentämiseksi. Uuden keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelman valmistelu on käynnissä. Valtioneuvosto antoi ilmastosuunnitelman selontekona eduskunnalle 2.6.2022. Suunnitelman toimeenpano ympäristöministeriön toimesta on alkanut.

### **Pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma**

Pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma on osa Suomen ilmastolain mukaista ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmää. Ilmastolain mukaista pitkän aikavälin suunnitelmaa ei ole vielä valmisteltu, mutta se on tarkoitus aloittaa ministeriössä seuraavan vaalikauden alkupuolella. Ilmastosuunnitelmassa on lain mukaan esitettävä muun muassa päästöjen ja poistumien kehitystä koskevat skenaarit, jotka kattavat vähintään seuraavat 30 vuotta ja joissa otetaan huomioon kasvihuonekaasujen päästöjen vähentäminen, nielujen vahvistaminen ja ilmastomuutokseen sopeutuminen.

### **Kansallinen ilmastomuutoksen sopeutumissuunnitelma 2030**

Kansallinen sopeutumissuunnitelma on osa Suomen ilmastolain mukaista ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmää. Lisäksi EU:n ilmastolaki (2021/1119) edellyttää jäsenvaltioilta toteuttamaan kattavan kansallisen sopeutumissuunnitelman. Suunnitelmassa esitetään keskeiset tavoitteet, joilla yhteiskunta pyrkii varautumaan ja sopeutumaan muuttuviin ilmaston vaikutuksiin. Suunnitelma perustuu riski- ja haavoittuvuustarkasteluun. Sopeutumistarpeita tarkastellaan sekä hallinnonaloittain että niiden rajat ylittävästi sekä alueellisesta näkökulmasta.

### **Kohti hiilineutraaleja kuntia ja maakuntia – CANEMURE**

Kohti hiilineutraaleja kuntia ja maakuntia (CANEMURE) on kuusivuotinen EU:n Life-hanke, joka toteuttaa kansallista ilmastopolitiikkaa. Hankkeessa viedään käytäntöön erityisesti energia- ja ilmastostrategian (EIS) sekä keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelman linjauksia. Hanke toteutetaan vuosina 2018–2024.

### **Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU)**

Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU) on ensimmäinen koko maankäyttösektorin eli maatalousmaan, metsätalouden ja muun maankäytön kattava ilmastosuunnitelma. Päämääränä on kestävä kehityksen tavoitteiden mukaisesti edistää maankäytön, metsätalouden ja maatalouden siirtymistä kohti ilmastokestävyyttä eli päästöjen vähentämistä, nielujen aikaansaamien poistumien vahvistamista sekä sopeutumista ilmastomuutokseen. Suunnitelmassa määritetään ne ilmastoliittiset toimenpiteet, joilla maankäyttösektorille (LULUCF-sektori) asetetut ilmastotavoitteet voidaan saavuttaa. Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma edistää osaltaan Suomen tavoitetta saavuttaa hiilineutraalius vuoteen 2035 mennessä.

### **Kiertotalouden tiekartta Suomelle 2016–2025**

Kiertotalouden tiekartta auttaa Suomea siirtymään kiertotalouteen ja määrittelee konkreettiset askeleet kohti kansantalouden muutosta. Tavoitteena on luoda yhteiskunnassa yhteistä tahtoa kiertotalouden edistämiseksi ja määrittää siihen tehokkaimmat keinot.

### **Hiilineutraali Pirkanmaa 2030-tiekartta**

Hiilineutraali Pirkanmaa 2030 -tiekartta kokoaa strategisen kuvan maakunnan päästövähennystavoitteista ja toimenpiteistä. Se tarjoaa työkaluja, joiden avulla voidaan vähentää hiilidioksidipäästöjä. Tiekartassa keskitytään ensisijaisesti ilmastonmuutosta hillitseviin toimiin. Tiekarttaan valitut päästövähennysten pääteemat ovat liikenne ja liikkuminen, energiantuotanto ja energiatehokkuus, yhdyskuntarakenne ja rakentaminen, elinkeinoelämän vastuulliset ratkaisut, maa- ja metsätalous sekä hiilinielut ja kompensointi. Tiekartan laatijoina ovat olleet Pirkanmaan liitto ja Pirkanmaan ELY-keskus.

### **Pirkanmaan maakuntastrategia 2022–2025**

Maakuntavaltuusto hyväksyi Pirkanmaan maakuntaohjelman vuosille 2022–2025. Maakuntaohjelma vahvistaa samansuuntaista toimintaa ja yhteistä kehittämisnäkemystä Pirkanmaalla. Maakuntaohjelma ja älykkään erikostumisen strategia suuntaavat aluekehitysrahoitusta ja hanketoteutuksia. Pirkanmaan älykkään erikoistumisen strategia sisältyy maakuntaohjelmaan. Sen teemoja ovat vastuullisesti uudistuva teollisuus ja hallittu kestävyysmurros, älykkäät ja kestävät yhdyskunnat, hyvinvoinnin teknologiat ja palvelut sekä kulttuuri ja digitaalinen elämystalous.

### **Ruoveden kunta osana Hinku-verkosto**

Ruoveden kunta liittyi vuonna 2022 Kohti hiilineutraalia kuntaa -verkostoon (Hinku). Hinku-kunnat ovat sitoutuneet tavoittelemaan koko alueensa kasvihuonekaasupäästöjen (pois lukien päästökaupateollisuus) vähentämistä 80 prosenttia vuoden 2007 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Tavoitteen savuttamiseksi kunta:

- ottaa kasvihuonekaasupäästönäkökulman huomioon kaikessa merkittävässä päätöksenteossa,
- liittyy kunta-alan energiatehokkuussopimuksen (KETS) toimenpiteisiin ja tavoitteisiin (nykyinen sopimuskausi 2017–2025; KETS ei jatku seuraavalle sopimuskaudelle automaattisesti, eli uudelle kaudelle liitytään erikseen vuoden 2025 jälkeen),
- nimeää yhteyshenkilön, joka toimii tiedonvälittäjänä kunnan ja SYKE:n välillä,
- perustaa Hinku-työryhmän, jossa on edustettuna tärkeimmät hallinnonalat (työryhmä pyrkii aktiivisesti vähentämään eri hallinnalojen toiminnasta aiheutuvia kasvihuonekaasupäästöjä).

## **6.6.2 Luonnonsuojelu**

### **Natura 2000-verkosto**

Natura 2000 on Euroopan Unionin hanke, jonka tavoitteena on turvata luontodirektiivissä määriteltyjen luontotyyppien ja lajien elinympäristöjä. Natura 2000 -verkoston avulla pyritään vaalimaan luonnon monimuotoisuutta Euroopan Unionin alueella ja toteuttamaan luonto- ja lintudirektiivin mukaiset suojelutavoitteet.

### **EU:n biodiversiteettistrategia**

Biodiversiteettistrategian tavoitteena on pysäyttää luontokato ja kääntää luonnon monimuotoisuuden kehitys myönteiseksi vuoteen 2030 mennessä. Suomen kansallisten sitoumusten valmistelua varten on asetettu hanke, jonka työryhmä valmistele ehdotukset sitoumuksiksi vuoden 2022.

### **METSO-ohjelma**

Metsien monimuotoisuuden toimintaohjelma vuosille 2014–2025 liittyy toisiinsa metsien suojelun ja niiden talouskäytön. Ohjelman toteutuskeinona ovat vapaaehtoiset ja ekologisesti tehokkaat keinot.

### **Helmi-elinympäristöohjelma 2021**

Ohjelman tavoitteena on vahvistaa Suomen luonnon monimuotoisuutta ja parantaa elinympäristöjen tilaa sekä edistää ekosysteemipalveluja, hiilensidontaa, vesiensuojelua ja muuta ilmastomuutokseen liittyvää hillintää sekä sopeutumista. Ohjelma jatkuu vuoteen 2030.

### **Pirkanmaan luonnon monimuotoisuusohjelma 2022–2030**

Pirkanmaa on saanut ensimmäisenä maakuntana Suomessa alueellisen luonnon monimuotoisuusohjelman ja siihen liittyvän toimenpidesuunnitelman. Ohjelman tavoitteena on pyrkiä torjumaan luonnon monimuotoisuuskatoa ja esittää yhteiset tavoitteet ja suuntaviivat sille, miten luonnon monimuotoisuutta Pirkanmaalla vaalitaan ja edistetään vuosina 2022–2030. Ohjelman ja toimenpidesuunnitelman ovat laatineet yhteistyössä Pirkanmaan ELY-keskus ja Pirkanmaan liitto.

## **6.6.3 Alueidenkäyttö**

### **Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet**

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtioneuvosto päätti uusista valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017. Päätöksellä korvattiin valtioneuvoston 30.11.2000 tekemä ja 13.11.2008 tarkistama päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. Uudet tavoitteet tulivat voimaan 1.4.2018.

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.

Uudet valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet käsittelevät seuraavia kokonaisuuksia:

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

Uusiutumiskykyisen energianhuollon tavoitteiden taustalla on Suomen ilmasto- ja energiapolitiikka, jonka vuoksi alueidenkäytössä on tarpeen varautua uusiutuvan energiantuotannon merkittävään lisäämiseen sekä tuulivoimapotentiaalin laajamittaiseen hyödyntämiseen. Tavoitteiden mukaan tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin

### **Luonnon virkistyskäytön strategia**

Kansallinen luonnon virkistyskäytön strategia laaditaan ensimmäistä kertaa Suomessa ja se ulottuu vuoteen 2030 saakka. Strategian tavoitteena on saattaa luonnon virkistyskäytön hyödyt laajasti suomalaisten tietoon ja käyttöön, kansanterveys ja kansantalous huomioiden. Strategisten tavoitteiden pohjalta valmistellaan toimintalinjaukset, jotka kuvastavat tarvittavia lisätoimia, jotta vision tavoitetila voidaan saavuttaa.

## 7. ARVIOINTIMENETTELY JA OSALLISTUMINEN

### 7.1 Arviointimenettelyn kuvaus

Ympäristövaikutusten arviointi on lakiin (252/2017) ja asetukseen (277/2017) perustuva menettely, jonka tarkoituksena on paitsi edistää ympäristövaikutusten arviointia ja ympäristövaikutusten huomioon ottamista jo suunnitteluvaiheessa, myös lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia hankkeen suunnitteluun. Lisäksi YVA-menettelyn tärkeänä tavoitteena on pyrkiä ehkäisemään tai lieventämään haitallisten ympäristövaikutusten syntymistä.

YVA-menettely ei itsessään ole lupahakemus, suunnitelma tai päätös hankkeen toteuttamiseksi, vaan sen avulla tuotetaan tietoa hanketta koskevaa päätöksentekoa ja lupaprosessia varten. YVA-menettelyssä ei tehdä hallinnollisia päätöksiä, eikä menettelystä tai sen aikana laadittujen asiakirjojen sisällöstä voi valittaa menettelyn kuluessa.

YVA-menettely on kaksivaiheinen. Ensimmäisessä vaiheessa hankevastaava laatii ympäristövaikutusten arviointiohjelman, jonka tarkoituksena on mm. esittää tiedot laadituista ja suunnitelluista selvityksistä, arvioinnissa käytettävistä menetelmistä sekä hankkeen aikataulusta. Yhteysviranomaisen antaa ohjelmasta lausunnon, jossa huomioidaan suunnitelman kuulemisvaiheessa annetut lausunnot ja mielipiteet.

Arviointiohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon perusteella hankkeesta vastaava laatii ympäristövaikutusten arviointiselostuksen, jossa esitetään tiedot hankkeesta ja sen vaihtoehtoista sekä yhtenäinen arvio niiden ympäristövaikutuksista. Yhteysviranomaisen tarkistaa ympäristövaikutusten arviointiselostuksen riittävyyden ja laadun sekä laatii tämän jälkeen perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista. Arviointiselostus ja perusteltu päätelmä tulee liittää lupahakemusasiakirjoihin.

Pirkanmaan ELY-keskuksen YVA-tarveharkinnan päätöksen 25.5.2022 mukaan Yhtiö ABO Wind Oy:n Murskemäen hankkeeseen sovelletaan ympäristövaikutusten arvioinnissa annetun lain (252/2017) mukaista arviointimenettelyä.

### 7.2 Arviointimenettelyn osapuolet

Hankkeesta vastaavana toimii ABO Wind Oy ja yhteysviranomaisena Pirkanmaan ELY-keskus. YVA-konsulttina hankkeessa toimii Ramboll Finland Oy.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat osallistua kaikki ne kansalaiset, yhteisöt ja säätiöt, joiden oloihin ja etuihin, kuten asumiseen, työntekoon, liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin toteutettava hanke saattaa vaikuttaa, sekä ne yhteisöt ja säätiöt, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea.

### 7.3 Arviointiselostuksen laatijat

Hankkeesta vastaavan (ABO Wind Oy) toimeksiannosta YVA-konsulttina toimii Ramboll Finland Oy. YVA-selostuksen laatimiseen osallistuneet henkilöt ja heidän pätevyytensä on esitetty seuraavassa taulukossa. Hankkeesta vastaavan puolesta selostuksen laatimiseen on osallistunut projektinjohtaja Annika Rossi Abo Wind Oy:stä. Arkeologisen inventoinnin on suorittanut Mikroliitti Oy, joka on perustettu v. 1988 ja yrityksellä on satojen inventointien kokemus.

| Ramboll Finland Oy  |  |
|---|--|
| Asiantuntija  | Pätevyys   |
| FM, maantiede<br><b>Johanna Korkiakoski</b><br>YVA-projektipäällikkö, laadunvarmistus   | Korkiakoski toimii Rambollin Vaikutusten arviointi -yksikössä ryhmäpäällikkönä, ja on toiminut ympäristökonsulttina yli 10 vuoden ajan. Hän on osallistunut urallaan yli 30 YVA-menettelyyn eri rooleissa (projektipäällikkö, -koordinaattori, asiantuntija). Vaikutusten arvioinnista hänellä on kokemusta erityisesti maankäyttöön, maisemaan ja kulttuuriympäristöön sekä sosiaalisiin vaikutuksiin liittyen.   |
| FM, maantiede<br><b>Eeva-Riitta Jänönen</b><br>YVA-koordinaattori, elinolot ja viihtyvyys, terveys, laadunvarmistus<br>Asukaskysely   | Jänönen on työskennellyt 5 vuoden ajan YVA-hankkeissa projekti-koordinaattorina ja asiantuntijana. Hän arvioi esimerkiksi ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä elinkeinoelämään ja palveluihin kohdistuvia vaikutuksia. Lisäksi hänellä on kokemusta vuorovaikutustehtävistä, kuten työpajojen ja keskustelutilaisuuksien järjestämisestä sekä asukaskyselyjen toteuttamisesta.  |
| FT, geologia<br><b>Riikka Fred</b><br>Maa- ja kallioperä, pohjavedet, luonnonvarat, terveys   | Fred toimii YVA-hankkeissa projektikoordinaattorina sekä asiantuntijana ja työskentelee projektipäällikkökoulutettavana. Hän tekee ympäristövaikutusten arviointeja esimerkiksi maa- ja kallioperään, pohjavesiin sekä luonnonvaroihin liittyen. Hänellä on yli viiden vuoden kokemus tutkijana työskentelystä geologian alalla.   |
| FM, geologia<br><b>Liisa Koivulehto</b><br>Pohjavesi, laadunvarmistus   | Koivulehto toimii asiantuntijana ja projektipäällikkönä pohjavesien suojeluun ja vedenhankintaan liittyvissä projekteissa sekä YVA-hankkeissa. Hänellä on noin viiden vuoden kokemus mm. pohjavesivaikutusten arvioinnista ja useista erilaisista pohjavesitarkkailuista, pohjavesialueiden suojelusuunnitelmista, pohjavesialueiden kokonaisvaltaisen riskinhallinnan yhteistyöhankkeista, vesilain mukaisten lupahakemusasiakirjojen laatimisesta sekä 3D-maaperämallinnuksesta. |
| FM, evoluutiogenetiikka<br><b>Susanna Hirvonen</b><br>Pintavedet  | Hirvonen työskentelee ympäristövaikutusten arvioinnin projekteissa asiantuntijana ja projektipäällikkönä Vaikutusten arviointi -yksikössä. Hänen kokemuksensa noin 10 vuoden ajalta painottuu energiantuotannon ja biopolttoaineiden tuotannon ympäristövaikutuksiin. Hirvosen erityisosaamista ovat vesistövaikutukset.   |
| FM, biologia<br><b>Tanja Hirvonen</b><br>Kasvillisuus ja luontotyypit, suojelualueet, luontodirektiivilajit, muut eläimet<br>Kasvillisuus-, lepakko-, viitasammakko- ja liito-oravaselvitys | Hirvosella on noin puolentoista vuoden kokemus luontoselvityksistä ja hieman kokemusta vaikutusten arvioinnista. Luontoselvityksistä kokemusta on erityisesti viitasammakko-, liito-orava-, lepakko sekä kasvillisuus- ja luontotyypiselvityksistä.  |
| Ins. AMK, ympäristö- ja tietotekniikka<br><b>Olli Hokkanen</b><br>Linnustovaikutukset<br>Metsäkanalintuselvitys<br>Kevätmuutonseuranta  | Hokkanen on kokenut ja sertifioitu ympäristönäytteenottaja ja toiminut ympäristöalalla 4 vuotta suunnittelu- sekä tutkimustehtävissä. Hokkasella on kokemusta mm. linnusto- ja luontoselvityksistä ja hän opiskelee luontokartoittajan EAT:a.  |

| Asiantuntija   | Pätevyys   |
|--|--|
| Metsänhoitaja (MMM)<br><b>Tapio Sutela</b><br>Luontovaikutusten ja -selvitysten vastuhenkilö<br>Suurpedot ja Metsäpeura            | Sutela toimii vaikutusten arviointiyksikön ekologiryhmässä luontoselvitysten projektipäällikkönä ja asiantuntijana. Sutela on mukana tuulivoimahankkeissa, toimien näissä luontoselvitysten projektipäällikön tehtävissä. Sutela tekee myös asiantuntijana Natura-arvioiteja. Tapio Sutela on IPMA D-level sertifioitu projektiosaaaja.  |
| MMK, metsäekologia<br><b>Veera Kuronen</b><br>Kasvillisuus-, lepakko-, viitasammakko ja liito-oravaselvitys<br>Syysmuuton seuranta | Puolentoista vuoden kokemus luontoselvityksistä erityisesti viitasammakko-, liito-orava-, kasvillisuus- ja luontotyyppi- sekä linnustoselvityksistä.   |
| Ins. AMK, ympäristötekniikka<br><b>Antti Rissanen</b><br>Lumijälkilaskenta<br>Syys- ja kevätmuuton seuranta                        | Rissanen on työskennellyt ympäristökonsulttina 9 vuoden ajan. Hän on toiminut ympäristöalan suunnittelu- ja tutkimustehtävissä sekä osallistunut YVA-hankkeisiin linnustoasiantuntijana useammassa hankkeessa (mm. kartoittajana ja vaikutusten arvioijana). Rissanen opiskelee luontokartoittajan EAT:a.  |
| Ympäristösuunnittelija (AMK).<br><b>Aku Kalliomäki</b><br>Kurjen törmäysmallinnus  | Kalliomäellä on vuosien kokemus erityyppisistä linnustoselvityksistä ja seurantamenetelmistä sekä laaja tuntemus Suomen muutto- ja pessimälinnustosta. Kalliomäki on toiminut Rambollilla ympäristökonsulttina puoli vuotta ja on ollut mukana useissa tuulivoimaan liittyvissä YVA-hankkeissa ja linnustovaikutusten arvioinneissa.   |
| FM, maantiede<br><b>Antti Kumpula</b><br>Paikkatietoaineistot, maankäyttö ja kaavoitus   | Kumpula on toiminut 4 vuoden ajan useissa kaavoitus- ja YVA-hankkeissa kaavasuunnittelijana, projektipäällikkönä sekä paikkatieto- ja maankäytönasiantuntijana. YVA-hankkeissa hän on vastannut pääosin paikkatietoaineistoista, analyyseistä ja kartoista. Lisäksi Kumpula tekee alueen nykytilaselvityksiä ja vaikutustenarvioiteja maankäytön- ja yhdyskuntarakenteen muutoksesta.  |
| Maisema-arkkitehti<br><b>Sonja Semeri</b><br>Maisema, laadunvarmistus  | Semeri toimii erityyppisissä maankäytön ja rakentamisen hankkeissa maisema-asiantuntijana, kaavasuunnittelijana sekä projektipäällikkönä. Semeri laatii kaavoitukseen ja YVA-hankkeisiin liittyviä maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksiä sekä arvioi maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia. Kokemusta 11 vuotta.   |
| FM, maantiede<br><b>Niko Mäkinen</b><br>Maisema ja kulttuuriympäristöt, muinaisjäänneökset   | Niko Mäkisellä on neljän vuoden kokemus alue- ja maankäytön suunnittelusta asema- ja yleiskaavatasoilla sekä maankäytön suunnitteluun liittyvistä vaikutusten arvioinneista ja asiantuntijatehtävistä. Osaamisalueeseen kuuluvat myös suunnittelutarveratkaisut sekä poikkeamisluvat erityisesti ranta-alueilla. Mäkinen tekemät vaikutusten arvioinnit kohdistuvat pääosin maisemaan ja kulttuuriympäristöihin sekä yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön. |
| Muotoilija (AMK)<br><b>Sampo Ahonen</b><br>Kuva- ja videosovitteet   | Ahosella on yli 20 vuoden kokemus graafisesta suunnittelusta ja visualisoinnista.  |
| Energia- ja ympäristötekniikka, yhdyskuntasuunnittelu (AMK)<br><b>Helena Muukkonen</b><br>Kartta-aineistot, havainnekuvat          | Muukkosella on osaamista paikkatietotarkasteluista, 2D- ja 3D-havainnemateriaaleista sekä kaavasuunnittelijan tehtävistä, mm. kaavakartanpiirto ja kartat. Muukkonen on avustanut kartta- ja havainnekuva-aineistojen laadinnassa. Kokemusta 3 vuotta.   |
| Tkk, ympäristötekniikka<br><b>Annika Grönvall</b><br>Ilmasto, ilmanlaatu, elinkeinot ja palvelut                                   | Grönvall opiskelee ympäristötekniikan maisteriopintoja, jossa osaaminen painottuu erityisesti tulevaisuuden kestäviin energiajärjestelmien ympärille. Grönvall on ollut viimeisen vuoden aikana mukana työstämässä jo useampaa tuulivoiman YVA-hanketta, joissa hän on arvioinut vaikutuksia elinkeinoihin, ilmastoon ja ilmanlaatuun.   |

| Asiantuntija   | Pätevyys  |
|--|---|
| FM, maantiede<br><b>Karri Hakala</b><br>Liikenne                     | Hakalalla on seitsemän vuoden kokemus monipuolisista maankäytön ja liikenteen suunnitteluun liittyvistä tehtävistä. Hakalan keskeisimpiä osaamisalueita ovat paikkatietoanalyysit, yleis- ja asemakaavoitus, vaikutusten arviointi sekä maankäytön ja liikenteen suunnittelun yhteensovittaminen. |
| Ins. (AMK)<br><b>Ville Virtanen</b><br>Melu ja välke<br>Meluselvitys | Kokemusta laajasti melu- ja välkeasiantuntijan työtehtävistä mm. tuulivoima-, louhos-, teollisuus- ja kaavahankkeista noin 8 vuoden ajalta.   |
| Ins. (AMK)<br><b>Maria Niemi</b><br>Välkeselvitys                    | Kokemusta välke- ja paikkatietoasiantuntijan työtehtävistä mm. tuulivoima- ja kaavahankkeista noin 6 vuoden ajalta.   |

#### 7.4 YVA-menettelyn aikataulu

YVA-menettely käynnistyi virallisesti, kun hankkeesta vastaava jätti lokakuussa 2022 arviointiohjelman yhteysviranomaiselle, jonka yhteysviranomainen kuulutti ja asetti nähtäville 13.10.-14.11.2022. Yhteysviranomainen antoi 9.12.2022 lausuntonsa YVA-ohjelmasta. Ympäristövaikutusten arviointityö on tehty arviointiohjelman perusteella huomioiden yhteysviranomaisen antama lausunto, asukkaiden mielipiteet ja muiden viranomaistahojen lausunnot. Arvioinnin tulokset on koottu tähän arviointiselostukseen, joka toimitetaan yhteysviranomaiselle syksyllä 2023. Yhteysviranomainen antaa selostuksesta perustellun päätelmän.

Seuraavassa on esitetty tämän hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aikataulu (Taulukko 7-1). Hankkeen kaavaprosessi etenee YVA-menettelyn rinnalla samanaikaisesti.

**Taulukko 7-1. Hankkeen YVA-menettelyn ja kaavoituksen aikataulu.**

| Vaihe  | Aikataulu            |
|--|----------------------|
| YVA-ohjelma ja osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) | Syksy 2022           |
| Erillisselvitykset   | Kevät 2022-kesä 2023 |
| YVA-selostus sekä kaavan valmisteluaineistosta kuuleminen  | Talvi 2023-2024      |
| Kaavaehdotus   | Kesä 2024            |
| Kaavan hyväksymiskäsittely                                 | Loppuvuosi 2024      |

#### 7.5 Osallistuminen ja vuorovaikutus

Kansalaiset, yhteisöt ja säätiöt voivat lainsäädännön mukaan:

- esittää kannanottonsa hankkeen vaikutusten selvitystarpeista silloin, kun hankkeen arviointiohjelman vireille tulosta ilmoitetaan sekä
- esittää kannanottonsa arviointiselostuksen sisällöstä, kuten tehtyjen selvitysten riittävästä, arviointiselostuksen tiedottamisen yhteydessä.

Arviointimenettelyssä tavoitteena on näiden kannanottojen huomioon ottaminen. Keskenään ristiriitaiset tavoitteet voidaan siten huomioida suunnittelussa.



### 7.5.1 Ennakkoneuvottelu

Arviointiohjelman laatimisen alkuvaiheessa (16.6.2022) pidettiin ennakkoneuvottelu, missä käytiin läpi hanke ja sen YVA-menettelyyn liittyvät asiat, kuten aikataulu ja osallistuminen. Ennakkoneuvotteluun osallistui hankkeesta vastaavan (ABO Wind Oy), konsultin (Ramboll Oy) ja yhteysviranomaisen (Pirkanmaan ELY-keskus) lisäksi edustajat Ruoveden sekä Mänttä-Vilppulan kunnista, Pirkanmaan liitolta sekä Metsähallitukselta.

### 7.5.2 Seurantaryhmä

YVA-menettelyn vuorovaikutuksen ja osallistumisen tueksi on perustettu seurantaryhmä, jonka tarkoituksena on edistää tiedonkulkua ja -vaihtoa hankkeesta vastaavan yrityksen, viranomaisten ja muiden sidosryhmien kanssa. Seurantaryhmä seuraa ympäristövaikutusten arvioinnin kulkua sekä kommentoi YVA:n sisältöä. Seurantaryhmän työskentelyyn osallistuivat hankkeesta vastaavan (ABO Wind Oy), konsultin (Ramboll Finland Oy) ja yhteysviranomaisen edustajien lisäksi keskeisten sidosryhmien edustajat. Näitä sidosryhmiä ovat alueen lähikylien edustajat, metsästysseurat, luonnonsuojelujärjestöt sekä vapaa-ajan toimintaa alueella harjoittavat (mm. ratsastus).

Seurantaryhmän ensimmäinen kokous pidettiin Ruoveden Urheilutalolla 20.9.2022 arviointiohjelman ollessa luonnosvaiheessa ja toinen kokous 11.9.2023. Tilaisuuteen kutsutut ja osallistuneet tahot on esitetty alla taulukossa (Taulukko 7-2).

**Taulukko 7-2. Seurantaryhmään kutsutut tahot ja osallistuminen kokoukseen 20..2022 ja 11.9.2023.**

| Taho  | 20.9.2022 | 11.9.2023 |
|---|-----------|-----------|
| Jäminkipohjan Jämä ry   | X         | X         |
| Väärinmajan maa- ja kotitalousseura                           | X         | X         |
| Metsänhoitoyhdistys Pohjois-Pirkka                            | X         |           |
| Ruoveden riistanhoitoyhdistys                                 |           |           |
| Alueella toimiva hirviseurue                                  | X         |           |
| Suomen luonnonsuojeluliiton Virtain-Ruoveden yhdistys ry      |           |           |
| Pirkanmaan lintutieteellinen yhdistys ry                      |           | X         |
| Suomen luonnonsuojeluliiton Pirkanmaan piiri                  |           |           |
| Kauko-Pohjan Nuorisoseura ry                                  | X         | X         |
| Ruoveden Kotiseutuyhdistys ry                                 | X         | X         |
| Pekkanen kartano  | X         | X         |
| Ruoveden yrittäjät ry   | X         | X         |
| MTK-Ruovesi   | X         | X         |
| Ruoveden Kanoottipurjehtijat ry                               |           |           |
| Virtain-Ruoveden Suunnistajat                                 |           |           |
| Ruoveden Ratsutalli   | X         |           |
| Eläkeliiton Ruoveden yhdistys ry                              | X         | X         |
| Ruoveden kunta  | X         | X         |
| Pirkanmaan ELY-keskus, YVA-yhteysviranomaisen                 |           |           |
| Ruhanen Ympäristöyhdistys ry (kutsuttiin 2. kokoukseen)       |           | X         |
| Ruoveden-Kuoreveden kalatalousalue (kutsuttiin 2. kokoukseen) |           | X         |

Seurantaryhmän 1. kokouksessa keskustelua herätti mm. melu- ja välkevaikutukset sekä puuston ja metsänkäytön vaikutus niihin (hakkuut), hankkeen vaikutus kiinteistöjen arvoon, voimaloiden koko, vaikutusten seuranta, voimaloiden ja perustusten purkaminen, tuulivoimapaiston omistajuus sekä pohjavesivaikutukset.

Seurantaryhmän toisessa kokouksessa keskusteltiin mm. melumallinnuksesta ja sen tuloksista, etäisyydestä asutukseen ja luontoselvitysten riittävydestä. Keskustelua käytiin myös hankkeen alueellisista vaikutuksista ja tuulivoimaloiden rakentamisesta.

### **7.5.3 Yleisötilaisuudet**

Ympäristövaikutusten arvioinnin aikana järjestetään yleisötilaisuudet, joissa osallisille kerrotaan hankkeesta ja arvioinnista. Osalliset voivat tilaisuuksissa tuoda esille omia näkemyksiään mm. arvioitavista vaikutuksista, toiminnoista ja niiden sijoittumisesta.

Yleisötilaisuus järjestetään sekä arviointiohjelman että arviointiselostuksen kuuluttamisen jälkeen. Yleisötilaisuudesta tiedotetaan hankkeen kuulutuksen yhteydessä paikallislehdessä sekä YVA-hankesivuilla.

YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuus pidettiin 27.10.2022 Ruoveden Urheilutalolla. Tilaisuuteen osallistui noin 100 henkilöä. Keskustelua tilaisuudessa herätti erityisesti hankkeen maisema- ja meluvaikutukset sekä hankkeen riskit pohjavesialueelle.

### **7.5.4 Tiedotus ja palautteet**

Hankkeesta ja YVA-menettelystä tiedottamisessa hyödynnetään ympäristöhallinnon internetsivuja (<https://www.ymparisto.fi/murskemaentuulivoimahankeYVA>). Lisäksi kuulutukset julkaistaan paikallislehdessä (Ruovesi-lehti).

Hankkeesta vastaava julkaisee hankkeeseen liittyviä tiedotteita omilla verkkosivuillaan (<https://www.abo-wind.com/fi/>).

Eri tavoin saatu palaute (esim. yleisötilaisuudet, verkkopalaute) on analysoitu osana sosiaalisten vaikutusten arviointia. Palaute on otettu ja tullaan ottamaan mahdollisuuksien mukaan huomioon suunnittelussa ja päätöksenteossa.

## **7.6 Yhteysviranomaisen lausunnon huomioiminen**

Pirkanmaan ELY-keskus antoi lausuntonsa hankkeen YVA-ohjelmasta 9.12.2022. Lausunnossa esille tulevat lisäykset ja tarkennukset tulee selostusta laadittaessa ottaa vielä huomioon. Lausunnossa esille tuodut pääasiat ja niiden huomioon ottaminen arviointityössä ja YVA-selostuksessa on esitetty taulukossa (Taulukko 7-3).

Taulukko 7-3. Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta ja sen huomioiminen arvioinnissa.

| Lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta  | Lausunnon huomioiminen arvioinnissa   |
|--|---|
| <b>Hankekuvaus</b>   |   |
| Sähkönsiirron osalta on kuvailtu hankkeen sisäinen sähkönsiirtosuunnitelma ja liittyminen hankealuetta halkovaan Fingridin 110 kV voimajohtoon. Kartoissa ei ilmene kumpi sähkölinjoista on kyseinen voimajohto (etelä-pohjoinen suuntainen vai länsi-itäsuuntainen).  | Sähkönsiirron suunnitelmaa on tarkennettu kohtaan 4.2. Hanke on suunniteltu liitettävän etelä-pohjois-suunnassa kulkevaan voimajohtoon.   |
| Voimaloiden sijoittelu tulee varmistaa Fingridin lausunnon mukaan riittävän etäälle 400 kV Alajärvi-Kangasala voimajohdosta ja 110 kV Kangasala-Mänttä voimajohdosta.  | Etäisyys huomioitu voimalasijoittelussa.  |
| Arviointiselostuksessa tulee esittää hankkeeseen käytettävän maa-aineksen määrä ja ottoalueet sekä mahdolliset läjitysalueet.  | Maa-ainesten määrä (90 000 m <sup>3</sup> ) kuvattu kohdassa 6.4.6. Maa-ainekset pyritään samaan hankealueelta. Poistettavat pintamaat tullaan hyödyntämään alueella.   |
| Voimalapaikkojen varmistuessa selostuksessa tulisi käydä ilmi arvio uuden tiestön ja parannettavan tiestön määristä kilometreinä.  | Arvio uuden ja parannettavan tiestön määrästä on esitetty maankäyttövaikutusten arvioinnin yhteydessä kohdassa 17.5. Tiestö on osoitettu kuvassa (Kuva 4-1).  |
| Sähkönsiirtoreitit tulisi kuvata kartoilla.  | Kuvassa (Kuva 4-1) on esitetty myös sähköaseman paikka. Maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin.   |
| Hankekuvausten kierrätyksessä ja jätehuollossa on ristiriitaisuus, koska kappaleessa 5.3. kerrotaan voimalan lapojen valmistettavan muovikomposiitista ja kappaleessa 5.5.7. lapojen kerrotaan olevan lasikuitua. Näiden kierrätystavat ovat hyvin erilaisia ja kuvausta tulee tarkentaa voimalatyyppin varmistuessa. Arviointiselostuksessa tulee esittää myös toiminnan aikana ja toiminnan päättyessä syntyvät jätteet, niiden määrät ja käsittelymenetelmät. | Jätejakeita, jätteiden määrää ja käsittelyä on tarkennettu kohtaan 6.3.   |
| <b>Liittyminen muihin hankkeisiin</b>  |   |
| Arviointiohjelmassa on esitetty kartalla hankkeesta vastaavan tiedossa olevat toiminnassa olevat ja suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet lähialueella. Pirkanmaan liiton lausunnossa mainitut Ikaalisten Tevaniemien ja Virtain Vermassalon tuulivoimahankkeet puuttuvat kartalta. Arviointiselostukseen tulee tarvittaessa täydentää tietoja mahdollisista esille käyvistä muistakin hankkeista, joihin tämä hanke voi liittyä.                              | Muut lähialueen tuulivoimahankkeet on esitetty kartalla kohdassa 6.5. Muiden tuulivoimahankkeiden tilanne on tarkistettu 28.8.2023.   |
| Hankealueella tapahtuva kiviainesten otto ja murskaus liittyy kiinteästi tuulivoimahankkeeseen. Tästä syystä yhteysviranomaisen edellyttää, että ottoalueet ja kiviainemäärät kuvataan ja kiviainestenotto otetaan huomioon arvioinneissa.   | Maa-ainesten määrä (90 000 m <sup>3</sup> ) kuvattu kohdassa 6.4.6. Maa-ainekset pyritään samaan hankealueelta. Kiviainestenotto on huomioitu ilmanlaatuun, ilmastoon ja luonnonvaroihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. |
| Suunnitelmissa olisi hyvä huomioida myös Kansallinen energia- ja ilmastostrategia vuoteen 2030 ja Hiilineutraali Pirkanmaan 2030-tiekartta sekä Pirkanmaan maakuntastrategia 2022–2025. Lisäksi Pirkanmaan ELY-keskus ja Pirkanmaan liitto ovat yhteistyössä koostaneet Pirkanmaan luonnon monimuotoisuusohjelman eli LUMO-ohjelman 2022–2030, joka on ensimmäinen maakunnallinen monimuotoisuusohjelma Suomessa.  | Ohjelmat huomioitu ja esitetty kohdassa 6.6.  |
| <b>Osallistaminen</b>  |   |
| Ympäristövaikutusten arviointia tukemaan on perustettu seurantaryhmä, jonka kokoonpano on riittävän laaja. Kalatalousviranomaisen ehdottaa lausunnon saan kutsumaan lisäksi Ruoveden-Kuoreveden kalatalousalueen edustajan..   | Seurantaryhmää täydennettiin selostusvaiheessa kalatalousalueen edustajalla.  |
| <b>Arviointiohjelman laatijoiden pätevyys</b>  |   |
| Linnustoselvityksen tekijän koulutus on tekniseltä puolelta, jonka vuoksi pätevyyttä voisi kuvailla tarkemmin.   | Selvitysten laatijoiden pätevyyttä tarkennettu. Pätevyudet on kuvattu kohdassa 7.3.   |

| <b>Ympäristön nykytila ja sen kehitys</b>   |  |
|---|--|
| Arviointiselostuksessa tulee arvioida YVA-asetuksen 3 §:n mukaista vaikutusalueen kehitystä, mikäli hanketta ei toteuteta.  | Nykytilaa ja sen kehitystä on kuvattu kunkin vaikutusosa-alueen sekä vaihtoehdon VEO arvioinnin yhteydessä.  |
| <b>Arvioinnin rajaus sekä arvioitavat ympäristövaikutukset ja menetelmät</b>  |  |
| Mikäli ympäristövaikutusten arviointiprosessin aikana todetaan, että jollakin ympäristövaikutuksella onkin ennakoitua laajempi vaikutusalue, määritellään vaikutusalue uudelleen. Tarkastelualue on minimissään hankealue.  | Vaikutusalue on tarkistettu arviointiprosessin yhteydessä ja kuvattu kohdassa 8.   |
| Arviointiselostuksessa tulee esittää vaikutuskohteittain, miten vaikutusten merkittävyys on määritetty.   | Arviointimenetelmänä vaikutusten arvioinnissa hyödynnetty EU:n LIFE+ IMPERIA-hankeessa kehitettyä arviointimallia. Arviointimalli perustuu monitavoitearviointiin, eli vaikutusten suurusluokan, vaikutuskohteen luonteen/herkkyuden ja näistä seuraavan vaikutusten merkittävyyden järjestelmälliseen tarkkailuun. Herkkyuden ja muutoksen suuruuden arviointikriteerit vaikutuskohteittain on esitetty liitteessä 2. |
| Arviointiselostuksessa tulee lisäksi esittää hankkeen tunnistettujen ympäristövaikutusten estämis- ja lieventämiskeinot ja arvio niiden tehokkuudesta.  | Haitallisten ympäristövaikutusten estämis- ja lieventämiskeinoja on esitetty jokainen arvioinnin yhteydessä omana lukunaan.  |
| <b>Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja aineelliseen omaisuuteen</b>   |  |
| Selostuksessa tulee arvioida valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden huomioon ottaminen ja toteutumisen edistäminen. Keskeisimmät valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet hankkeen osalta ovat tavoitteet 3) terveellinen ja turvallinen elinympäristö, 4) elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat ja 5) uusiutumiskykyinen energiahuolto.   | Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet on huomioitu maankäytön vaikutusarvioinnissa luvussa 17.7.   |
| Aluetta ei ole osoitettu tuulivoimatuotannon alueeksi maakuntakaavassa. Selostuksessa tulee esittää perustelut maakuntakaavasta poikkeamiselle, vaikka kyseessä onkin vain 5 voimalan hanke.  | Perustelut maakuntakaavasta poikkeamiselle on esitetty luvussa 17.8  |
| Valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta koskee maakuntakaavassa määräys, jonka mukaan alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa, rakentamisessa ja käytössä on varmistettava, että valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvot säilyvät. Avointen maisematilojen säilymiseen ja uusien rakennuspaikkojen sijaintiin on kiinnitettävä erityistä huomiota.  | Huomioitu arvioinnissa.  |
| Selostuksessa on selvittävä myös vaikutukset maakuntakaavassa osoitetun kalliokiviaineksen ottoalueen (EOK) toteuttamiselle. Maakuntakaavan määräyksen mukaan alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota kiviainesten ottamisedellytysten säilymiseen. Pirkanmaan liitto lausunnossaan toteaa, että ympäristövaikutusten arviointiin yhteydessä tulisi selvittää tarkemmin voimalapaikan ja sen ympäristön soveltuvuus kiviaineksen ottamiselle.  | Vaikutukset on arvioitu luvussa 17.8.<br><br>Soveltuvien kiviainestenottoalueiden arviointi tehdään jatkosuunnittelun yhteydessä. Alustavasti on arvioitu, että kiviainekset saadaan hankealueelta.  |
| Tuulivoimahankkeen toteuttamiseksi tarvitaan MRL 77 a §:n mukainen osayleiskaava. Selostuksessa tulee arvioida alueella voimassa olevassa Ruoveden rantaosayleiskaavassa Ylänen Talluslammen rannalle osoitetun lomarakennuspaikan toteuttamiskelpoisuus. Myös olemassa olevalla saunarakennuksella on merkitystä tuulivoimapuiston vaikutuksia arvioidessa. Lisäksi myös voimassa olevassa Ruhala-Kautun osayleiskaavassa osoitetuilla teollisuusaluevarauksilla (TY) on merkitystä yhteensovittamisen näkökulmasta. | Arvioitu kohdassa 17.8.  |
| Pirkanmaan liitto pyytää jatkosuunnittelussa tarkistamaan tilannetta myös maakuntakaavamerkintöjen ja -määräysten osalta. Suunnittelualueella ovat maaseutualueen, tärkeän vedenhankintaan soveltuvan pohjavesialueen ja kiviaineshuollon kannalta  | Arvioitu kohdassa 17.8.  |

|   |   |
|---|---|
| <p>merkittävän alueen lisäksi voimassa seuraavat merkinnät: valtakunnallisesti arvokkaaksi esitetty ja/tai maakunnallisesti arvokas maisema-alue, voimalinja, sähköasema, voimalinjan yhteystarve ja yhdysvesijohdon yhteystarve.</p>   |   |
| <b>Vaikutukset maisemaan, rakennettuun kulttuuriympäristöön ja muinaisjäänöksiin</b>  |   |
| <p>Pirkanmaan maakuntamuseon mukaan hankealueen läheisyydessä sijaitsee useita merkittäviä rakennetun ympäristön ja maiseman arvokohteita, jotka on ohjelmassa tunnistettu pääosin onnistuneesti. Arvoalueita ja -kohteita ovat mm. valtakunnallisesti arvokas Ruoveden reitin maisemien maisema-alue sekä valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt: Näsijärven reitin kanavat / Kautun kanava, Kälän erämaa-ateljee, Pekkalan kartano, Ruoveden kirkonkylä ja Peräkunnan tie. Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999, MRL) valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) edellyttävät, että valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen arvojen turvaamisesta huolehditaan maankäytön muutoksissa. Pirkanmaan maakuntamuseo jatkaa, että hankkeen lähivaikutusalueella on myös muutamia maakunnallisesti arvokkaita rakennetun ympäristön tai kulttuuriympäristön kohteita, kuten Harakkalan maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö ja Jäminkipohjan maakunnallisesti arvokas kulttuurimaisema. Myös erillisillä suojellut rakennukset, kuten rakennussuojelulailta suojeltu Ihaniemen huvila (arkkitehti Rikhard Helander, 1895) ja kirkkolailta suojeltu Ruoveden kirkko (rakennusmestari Matti Åkerblom, 1778) sekä niihin kohdistuvat vaikutukset tulisi huomioida hankkeessa.</p> | <p>YVA-selostuksessa on huomioitu myös maakunnallisesti arvokkaita rakennetun ympäristön tai kulttuuriympäristön kohteita (kuten Harakkalan maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö ja Jäminkipohjan maakunnallisesti arvokas kulttuurimaisema) sekä suojeltuja rakennuksia (kuten Ihaniemen huvila ja Ruoveden kirkko).</p> <p>Maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueet sekä kohteet on huomioitu vaikutusten arvioinnissa noin 0–20 km etäisyydellä tuulivoimaloista.</p>   |
| <p>Vaikutustenarvioinnin tukena tulee lisäksi käyttää olemassa olevien rakennetun ympäristön ja maiseman selvitysten tarjoamia tietoja. Vaikutustenarviointi tulee ulottaa koko sille alueelle, johon tuulivoimalat tulisivat näkymään ja arvioida vaikutukset kaikkiin näkymäalueelle sijoittuviin valtakunnallisissa ja maakunnallisissa maiseman ja rakennetun ympäristön selvityksissä todettuihin arvokohteisiin sekä erityislailta suojeltuihin kohteisiin. Kuvasoitteita tulee tehdä erityisesti arvokohteilta kohti tuulivoimaloita, jotta voidaan havainnollistaa tuulivoimaloiden näkymistä arvokohteille sekä niiden aiheuttamia maisemavaikutuksia.</p>   | <p>Tässä hankkeessa maisemallisten kokonaisuuksien yleispiirteinen vaikutustarkastelu rajattiin ulottumaan noin 30 km säteelle hankealueesta. Kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia arvioitiin tarkemmin noin 15 km tarkastelualueella, ja tältä alueelta tarkasteltiin valtakunnallisiin ja maakunnallisiin arvoihin kohdistuvat vaikutukset. Mikäli yleispiirteisessä tarkastelussa havaittiin, että joihinkin tätä kaukaisempiin kohteisiin saattaa kohdistua merkittäviä vaikutuksia, on vaikutusarviointia laajennettu koskemaan niitä. Valokuva- ja videosoitteita on laadittu seuraavilta arvoalueilta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruoveden reitin kulttuurimaisema (valtakunnallisesti arvokas maisema-alue)</li> <li>• Näsijärven reitin kanavat (valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö RKY 2009)</li> <li>• Pekkalan kartano (RKY 2009)</li> <li>• Ruoveden kirkonkylä (RKY 2009)</li> <li>• Jäminkipohjan kulttuurimaisema (maakunnallisesti arvokas maisema)</li> </ul> <p>Kuvasoitteita on laadittu keskeisiltä arvoalueilta kohti tuulivoimaloita. Vaikutusten arviointi on pyritty ulottamaan koko alueelle, johon tuulivoimalat tulisivat näkymään laaditun näkymäalueanalyysin perusteella.</p> |
| <p>Pirkanmaan liitto pitää tärkeänä, että voimaloiden näkyvyyttä, vaikutuksen luonnetta ja merkittävyyttä tullaan tarkastelemaan analyysin ja valokuvasoittein maisemallisten arvokohteiden, asutuksen sekä virkistyskäytön näkökulmasta. Koska hankealueen välittömään läheisyyteen sijoittuu merkittävässä määrin maisema-arvoja, on tähän tarpeen kiinnittää erityistä huomiota. Voimaloiden sijoittelussa tulee varmistaa, että vaikutus maisemaan jää hyväksyttävälle</p>  | <p>Voimaloiden näkyvyyttä, vaikutuksen luonnetta ja merkittävyyttä on tarkasteltu maisemallisten arvokohteiden, asutuksen ja virkistyskäytön näkökulmista.</p> <p>Arvoalueiden lisäksi valokuvasoitteita on laadittu asuinympäristöistä.</p>  |

|  |  |
|--|--|
| tasolle vaarantamatta suunnittelualueen mahdollisia uhanalaisia luontoarvoja.  |  |
| Yhteysviranomaisen toteaa lisäksi, että lentoestevalojen vaikutusta ei ole arvioitu ohjelmassa lainkaan. Lentoestevalojen vaikutuksia pimeänaikaiseen maisemaan tulee arvioida havainnekuvien avulla ja sanallisesti läheisyydessä asuvien ja lomailevien ihmisten kannalta  | Pimeänajan maisemavaikutusta on arvioitu sanallisesti ja mallinnetun valokuvasovitteen avulla. YVA-selostukseen on lisätty vaikutusten arvioinnit lentoestevalojen vaikutukset sekä laadittu lisäksi yksi yöajan havainnekuva lentoestevalojen havainnollistamiseksi.  |
| Pirkanmaan maakuntamuseo toteaa, että tuulivoimahankkeen muinaisjäänkösiin kohdistuvia vaikutuksia on suunniteltu arvioitavan vain rakennuspaikkakohtaisesti tuulipuiston ja voimajohdon alueella teetetyn arkeologisen inventoinnin pohjalta. Tuulivoimaloiden rakentaminen tulee kuitenkin vaikuttamaan myös arkeologisten kohteiden maisemaan. Lisäksi Pirkanmaan maakuntamuseo mainitsee Museoviraston vuonna 2019 käynnistämän hankkeen, jossa määritellään manner-Suomen merkittävimmät arkeologiset kohteet. Pirkanmaan maakuntamuseo katsoo, että hankkeen maisemavaikutuksia olisi syytä tarkastella näkemäanalyysillä ja tarvittaessa kuvasovittein vähintään kiinteiden muinaisjäänkösten Kautunharju 1 ja Mustaniemi osalta. | Maisemavaikutuksia on arvioitu näkemäalueanalyysin avulla myös mainituilla muinaisjäänkösaluilla YVA-selostukseen on huomioitu myös keskeisimmät arkeologiset kohteet Kautunharju 1 ja Mustaniemi sekä tuulivoimahankkeen maisemavaikutukset niihin.   |
| <b>Vaikutukset maa- ja kallioperään</b>  |  |
| Yhteysviranomaisen katsoo, että arvioinneissa on hyvin huomioitu rakentamisen ja toiminnan aikaiset vaikutukset tuulivoimaloiden ja sähkösiirtoreittien osalta. Mieliapiteissa kiinnitettiin huomiota toiminnan loppumisen jälkeen perustusten maahan jättämistä, jonka vaikutuksia tulisi käsitellä selostuksessa.  | Perustukset rakennetaan materiaaleista, jotka eivät sisällä maaperälle haitallisia aineita. Perustuksilla voi olla vähäinen vaikutus sadevesien imeytymiseen, mutta hankealueen maaperä voimaloiden alueella on ohut eikä varsinaista vedenkyllystä kerrosta esiinny, jolloin vaikutukset pohjaveden muodostumiselle jäävät vähäiseksi. Perustusten maahan jättämisellä ei siten ole merkittävää vaikutusta maa- ja kallioperän tai pohjavesien tilaan. Perustusten osalta täytyy kuitenkin huolehtia maisemoinnista.<br><br>Perustusten jättämistä maahan on käsitelty kappaleissa 9 ja 10. |
| <b>Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin</b>   |  |
| Kalatalousviranomaisen pitää tärkeänä, että pienet vesistöt saattavat olla vesiluonnon monimuotoisuuden kannalta merkittäviä kohteita, joihin arvioinnissa tulee kiinnittää huomiota.  | Huomioitu pintavesi- ja kasvillisuus- ja luontotyyppien vaikutusten arvioinnissa (luvut 11 ja 12).   |
| Pirkanmaan liitto huomioi lausunnossaan vesitaseesta ja vesien tilasta riippuvaiset uhanalaiset lajistot ja luontotyytit voimalapaikojen 2 ja 3 läheisyydessä. Pirkanmaan liitto pitää tärkeänä, että näihin kohdistuvien vaikutusten selvittämiseen ja arviointiin kiinnitetään erityistä huomiota.   | Huomioitu kasvillisuus- ja luontotyyppien vaikutusten arvioinnissa (luku 12).  |
| Yhteysviranomaisen pitää suunnitelmaa pohjavesivaikutusten arvioimisesta pääosin asianmukaisena. Pohjavesialueen kuvaukseen tulee lisätä tieto pohjavesivyöhykkeen sijainnista muodostumassa, kuten tiedot pohjaveden pinnankorkeudesta ja pohjavettä suojaavien maakerrosten paksuudesta.   | Arvio pohjavesialueen maanpeitteen paksuudesta, pohjaveden muodostumisalueesta, pohjaveden virtaussuunnasta yms. on esitetty kappaleessa 10.4. Hankealueella sijaitsevalla pohjavesialueella ei ole pohjaveden havaintopistettä, joten pinnankorkeudesta ei ole olemassa tietoa.   |
| Hankealue on rajattu osittain Raiskinkankaan pohjavesialueelle, mutta ohjelmasta ei käy selkeästi ilmi sijoittuuko pohjavesialueelle kuljetus- ja sähkösiirtoreittien lisäksi muita toimintoja. Asiaa tulee jatkossa selvittää.  | Pohjavesialueelle ei alueelle ei sijoitu muita toimintoja (ks. kappale 10).  |
| Vaikutusten arvioinnissa on tuulivoimaloiden ja sähkösiirtoreittien rakentamisesta aiheutuvien vaikutusten lisäksi arvioitava myös erilaisten onnettomuustilanteiden ja kuljetusreittien aiheuttamat vaikutukset.  | Onnettomuustilanteiden ja teiden rakentamisen vaikutuksia pohjavesiin on käsitelty kappaleessa 10.   |
| Suunnitelluista tuulivoimaloista läntisin (nro 1) on esitetty sijoitettavaksi kalliomäelle, noin 400 metrin etäisyydellä Raiskinkankaan pohjavesialueen ulkorajasta. Pohjavesivaikutusten arvioinnissa on  | Voimala T1 sijaitsee noin 560 metrin etäisyydellä Raiskinkaan pohjavesialueesta. Voimalalta T1 vedet virtaavat pinnanmuotojen ohjaamina kaakon suuntaan eli eivät pohjavesialueelle päin. Myllyt on  |

|  |   |
|--|---|
| <p>osoitettava, ettei läntisimmän tuulivoimalan alueelta valu ja suotaudu onnettomuustilanteessaan (esim. tulipalo, myllyn kaatuminen, suoja-altaan pettäminen) haitta-aineita pohjavesialueelle.</p>  | <p>varustettu onnettomuustilanteiden varalta ja myllyjen toimintaa seurataan 24/7. Onnettomuustilanteisiin reagoidaan välittömästi ja ryhdytään tarpeellisiin toimenpiteisiin haitta-aineiden ympäristöön pääsyn estämiseksi (ks. kappale 31)</p>   |
| <p>Mikäli pohjavesialueen pohjavesiolosuhteiden tai pohjavesialueeseen kohdistuvien vaikutusten suhteen jää merkittävää epäselvyyttä, on alueen tarkemmat pohjavesiolosuhteet selvitettävä pohjavesitutkimuksin.</p>   | <p>Arviointiin ei liity merkittäviä epävarmuuksia, joten pohjavesitutkimuksia ei ole tehty.</p>   |
| <b>Vaikutukset kasvillisuuteen, eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen</b>  |   |
| <p>Hankealuetta lähin Metsähallituksen suojelutarkoitukseen varattu kiinteistö on Jäminkisaari joka sijaitsee rantojensuojeluohjelman alueella Palovesi ja Jäminkiselkä (etäisyys hankealueeseen n. 4,5 km). Siikakankaan maakunnallisesti tärkeä lintualue (MAALI-kohde) sijaitsee lähimmillään n. 5 km etäisyydellä hankealueesta. Listattujen luonnonsuojelualueiden lisäksi n. 6 km etäisyydellä hankealueesta sijaitsee myös luonnonsuojelualue Vuorenmaan metsä. Alle 10 km etäisyydelle sijoittuu myös Keskisen metsän luonnonsuojelualue, Palovesi ja Jäminkiselkä rantojensuojelualueella sijaitsevat luonnonsuojelualueet Mommo 3 ja Paloveden metsäinen ranta-alue, sekä suojelualue Heinäsen metsä. Nämä tulee huomioida arvioinnissa. Lähin perinnebiotooppikohde (Pärjänojan metsälaidun, paikallisesti arvokas) sijaitsee n. 2 km etäisyydellä ja soidensuojelun täydennyshdotuksen kohde Röykkeenneva-Pärjänlähteet n. 4 km etäisyydellä.</p>  | <p>Vaikutukset suojelualueisiin on arvioitu luvussa 15. Arvioinnissa on keskitytty vaikutusalueella sijaitseviin alueisiin.</p>   |
| <p>Luontoselvitysten ja luontoarvoihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tulee kattaa koko hankealue ja tarvittava infrastruktuuri (rakennettavat sähkölinjat ja tiestö) sekä rakentamisen, käytön ja käytöstä poistamisen aikaiset vaikutukset. Linnustovaikutusten kannalta selvitysten ja vaikutusten arviointien tulee kattaa riittävällä tavalla kaikki vaikutusten kannalta oleelliset linturyhmät, -lajit ja linnustokohteet koko sillä alueella, jolla vaikutuksia voi aiheutua, sekä eri vaikutusmekanismit (huomioiden linnuston lentosuunnat). Oleellista on tarkastella ja arvioida voimailojen vaikutukset mm. FINIBA-kohteen ja läheisten linnustollisesti arvokkaiden kohteiden (mm. MAALI-hankkeen kohteet Taipaleenaukea – Lamminkylä ja Siikakangas –Siikaneva) linnustoon. Hankealue sijoittuu kurjen, laulujoutsenen ja merikotkan päämuuttoreiteille, joten erityistä huomiota on kiinnitettävä näiden lajien muuttoreiteihin hankealueella ja sen läheisyydessä. Ruhalan ja Jäminkipohjan peltoaukeat ovat monen lintulajin tärkeitä muutonaikaisia lepäily- ja ruokailualueita. Linnustovaikutusten arvioinnissa tulee ottaa huomioon, että Siikakankaan MAALI-alue on merkittävä kehrääjän esiintymisalue ja myös lähempänä hankealuetta on tehty havaintoja lajist. Myös lähialueen vesi- ja ranta-alueiden linnusto on syytä huomioida. Linnuston törmäysriskit tulee arvioida esim. mallinnusten avulla. Arvioinneissa on otettava huomioon yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa.</p> | <p>Hankealueella suoritettiin syys- ja kevätmuutonseurantaa (liitteet 7 ja 8), pesimälinnusto- ja pöllö- (liite 5) ja kanalintujen soidinpaikkaselvitykset (liite 6). Näiden lisäksi selvityksiä täydennettiin havaittujen kaakkurin ja kehrääjän osalta (liite 5). Selvitysten ohessa havainnoitiin mm. läheisiä MAALI-alueita (muutonseurantaselvitykset liitteet 7 ja 8). Myös FINIBA-alueet ovat huomioitu kappaleessa 13.4. Hankealue sijoittuu kurjen sekä merikotkan päämuuttoreiteille ja törmäysmallinnus tehtiin kurjen osalta (liite 9). Laulujoutsenen syysmuuton pääreitti kulkee noin 20 km etelämpänä.</p> <p>Yhteisvaikutukset on huomioitu kappaleessa 32.3.</p> |
| <p>Maakuntakaavan voimaa tuulesta Pirkanmaalla -selvityksessä hankealueen sisältävästä selvitysalueesta 23 on todettu, että alueelta on syytä selvittää alueen pesimälinnusto, erityisesti kuukkelin reviirit sekä ympäristössä pesivien kalasääsken, kuikan ja kaakkurin ruokailulentosuunnat. Lähimmät ELY-keskuksen tiedossa olevat sääksen pesäpaikat sijoittuvat alle 4 km etäisyydelle hankealueesta. Kaakkureita on ilmeisesti pesinyt hankealueella kaksi paria v. 2022. Mikäli</p>  | <p>Pesimälinnustonselvitys on esitetty liitteenä 5. Kuukkelia ei havaittu selvityksissä ja kuukkelin arvioidaan kadonneen jo koko Pirkanmaalta. Tiedossa ollutta sääksen pesää ei löydetty. Kuikkia ei selvitysten aikana havaittu. Kaakkurin lentoseurantaa suoritettiin kesällä 2023.</p>   |

|  |  |
|--|--|
| <p>maakuntakaavan selvityksessä mainittuja selvitystarpeita ei joltain osin sisällytetä YVA-selvityksiin, tulee selvitysten puuttuminen erityisesti perustella YVA-selostuksessa.</p>  |  |
| <p>Hankkeen vaikutukset tulee tarkastella ja esittää hankkeen ympäristön Natura 2000 -verkoston alueisiin ja niiden suojeluperusteena olevaan lajistoon ja luontotyypeihin, sekä muiden suojelualueiden suojeluperusteisiin ja mm. arvokkaisiin linnustokohteisiin. Sekä vaikutukset että mahdollinen vaikutusten puuttuminen tulee perustella. Arviointiohjelmassa mainitaan Natura-verkostoon kuuluvat luonnonsuojelualueet, mutta Natura 2000 -alueisiin voi sisältyä muutakin aluetta kuin perustettuja luonnonsuojelualueita. Myös luontodirektiivin perusteella Natura 2000 -verkostoon valituilla kohteilla voi olla linnustollisia arvoja, vaikka linnusto ei olisikaan kohteen suojeluperusteena.</p>   | <p>Vaikutukset on arvioitu YVA:n arvioinneissa luvuissa 12, 13, 14 ja 15.</p>  |
| <p>Valo-olosuhteiden muutokset, välke ja melu tulee ottaa arvioinneissa huomioon myös eläinten osalta (esim. linnut, lepakot).</p>   | <p>Meluvaikutukset on huomioitu eläimistöön (ml. linnusto) kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Valo-olosuhteiden muutosta tuulivoimahankkeissa voi aiheuttaa lentoestevalot, joiden ei kuitenkaan arvioida aiheuttavan merkittäviä vaikutuksia eläimistöön.</p> |
| <p>Vaikutukset ekologiseen verkostoon on syytä esittää omana tarkastelunaan, ja vaikutusten arvioinnissa tulee huomioida eri tasoiset ekologiset yhteystarpeet ja luontoalueiden muodostaman kokonaisuus. Elinympäristöjen pirstoutuminen on yksi tuulivoimahankkeen luontovaikutusten arvioinnissa eri eliöryhmien kannalta oleellisena huomioitava asia. Tässä yhteydessä on tarpeen huomioida myös eri lajien ja eliöryhmien elinympäristövaatimukset. Tuulivoimahankkeen vaikutukset metsäisten alueiden kytkeytyneisyyteen tulee ottaa huomioon vaikutusten arvioinnissa hankealuetta ja sähkönsiirtoreittejä laajemmalla alueella. Vaikutukset tulee myös tarkastella ja arvioida biologiseen monimuotoisuuteen.</p>   | <p>Vaikutukset ekologiseen verkostoon on esitetty omana tarkasteluun kasvillisuus- ja luontotyyppivaikutusten arvioinnin alla luvussa 12.</p>  |
| <p>Metsäkanalintujen soidinselvityksen tulokset tulee huomioida voimaloiden sijoittelussa. Pienetkin soittimet voivat olla merkittäviä paikalliselle poikastuotannolle. Luonnonvarakeskuksen lausunnossa suositellaan kanalintujen soidinpaikkaselvitysten tekemistä useampana peräkkäisenä vuotena kanalintukantojen vaihtelusta ja sääolosuhteiden vaikutuksesta johtuen. Suomen riistakeskuksen lausunnon mukaan eteläisen Suomen metsäkanalintukantojen on arvioitu kärsivän metsäalueiden rikkonaisuudesta. Vaikutusten arvioinnissa tulee huomioida metsäkanalintujen ja muiden lajien osalta metsäisten alueiden kytkeytyneisyys ja hankkeen vaikutukset siihen. Luontovaikutusten arviointia tuleekin tehdä riittävän laajalla alueella myös hankealueen ympäristössä.</p> | <p>Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvityksen tulokset on huomioitu voimalasijoittelussa. Vaikutukset on arvioitu luvussa 13.</p>   |
| <p>Hankealue sijoittuu Ruoveden susireviirin laidalle ja alueen läheisyydessä on havaittu karhuja ja ilveksiä. Luonnonvarakeskus suosittelee direktiivilajien asuttamilla alueilla kohdennettua maastolaskentaa. Arviointiohjelmassa mainittu suurpetoselvitys lumijälkilaskentana on siten perusteltua toteuttaa. Alueen riistalajistosta ja merkityksestä metsästysalueena on kuitenkin syytä kerätä tietoa myös metsästysseuroilta ja riistanhoitoyhdistykseltä.</p>  | <p>Alueelle tehtiin lumijälkilaskenta (liite 10). Vaikutukset suurpetoihin on arvioitu luvussa 14.</p>   |
| <p>Hankealueelta on lisäksi havaintoja erittäin uhanalaisesta etelänraippassammalesta sekä vaarantuneesta, rauhoitetusta ja luontodirektiivin II-liitteen lajista isotorasammalesta. Hankkeessa ko. lajien esiintymät tulee ottaa huomioon ja jättää niihin riittävä suojavyöhyke.</p>   | <p>Ko. lajien esiintymät on otettu huomioon kasvillisuus- ja luontotyyppivaikutusten arvioinnissa luvussa 12. Arvioinnin mukaan vaikutuksia ei muodostu.</p>   |



|  |  |
|--|--|
| <p>Hankealueella on useita pieniä lampia ja järviä sekä puroja. Kalatalousviranomaisen huomioi, että nämä saattavat olla vesiluonnon monimuotoisuuden kannalta merkittäviä kohteita, joihin arvioinnissa tulee kiinnittää huomiota. Lisäksi hankealueen eteläpuolella sijaitsee Pärnänoja, joista on saatu koekalastuksissa saaliiksi yksittäisiä taimenia. Hankkeen pintavesivaikutusten arvioinnin lisäksi on syytä arvioida, vaikuttaako hanke järvien ja purojen kalastoon, kalavesien hoitoon ja kalastukseen.</p>  | <p>Huomioitu pintavesivaikutusten arvioinnissa (luku 11). Hankkeesta syntyvät pintavesivaikutukset eivät yllä Pärnänojaan eikä hankkeella siten ole vaikutusta taimeneen.</p>  |
| <p>Linnustovaikutusten selvittämisessä ja arvioinnissa tulee käyttää vertailukohtana Ympäristöministeriön raportissa Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimahankkeissa (Suomen ympäristö 6/2016) ohjeistettuja periaatteita ja menetelmiä ja perustella selvitykset ja niiden laajuus niihin nähden, huomioiden erityisesti hankealueen sijainti arvokkaiden linnustokohteiden yhteydessä. Arviointiohjelmasta eivät käy ilmi mm. linnuston muutosseurannan tai muiden linnustoseelvitysten ajallinen laajuus. Linnustoseelvitykset, kuten muutosseurannat tulee tehdä ajallisesti riittävän kattavina. Syksyn muutosseuranta tulee ajoittaa päämuuton ajankohtaan, jotta seuranta antaa riittävän kattavan kuvan muuttoreiteistä ja muuton intensiteetistä. Selvitysten ajallinen laajuus ja selvitysalue tulee kuvata arviointiselostuksessa.</p> | <p>Selvitysten laajuus on esitetty kunkin raportin yhteydessä.</p>   |
| <p>Luontoselvitysten linnustohavaintoja täydentäviä tietoja linnuston kannalta arvokkaista alueista on syytä tiedustella myös Pirkanmaan lintutieteellisiltä yhdistyksiltä. Pirkanmaan lintutieteellisen yhdistyksen lausunnossa on tuotu esiin hankealueella ja sen läheisyydessä tehtyjä havaintoja mm. BirdLifen Tiira-tietokannassa. Nämä tiedot tulee ottaa huomioon ja Tiira-tietokannan tietoja tulee käyttää vaikutusten arvioinnissa linnustoseelvitysten tietoja täydentävänä lähtötietona esim. muuttavien lajien ja petolintujen osalta. Myös mielipiteissä mainittuja lajitietoja on syytä huomioida.</p>   | <p>Tietoja täydennetty lintutieteelliseltä yhdistykseltä saatujen ja Tiira-tietokannan tietojen perusteella.</p>   |
| <p>Nykytilan kuvauksen sekä vaikutusarviointien taustatietona kannattaa käyttää myös Pirkanmaan uhanalaiset lajit ja luontotyytit -selvitystä (Suomen ympäristökeskuksen raportteja 20/2021). Vuonna 2021 on valmistunut myös uusi opas luontoselvitysten laatimiseen (Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle, Suomen ympäristökeskuksen raportteja 47/2021). Selvityksissä on syytä soveltaa oppaan ohjeistuksia ja käytänteitä.</p>  | <p>Oppaita hyödynnetty nykytilakuvauksissa, arvioinneissa ja selvityksissä.</p>  |
| <p>Arviointiohjelman mukaan hankkeen YVA-menettelyssä tehdään erillisselvitykset liito-oravan, viitasammakon ja lepakkoiden osalta. Muiden mahdollisten luontodirektiivin liitteen IV lajien osalta vaikutukset tulee arvioida vähintään siitä lähtökohdasta, että laji esiintyy sille soveltuvassa elinympäristössä. Selvitysten ja arvioinnin yhteydessä tunnistetut luontodirektiivin lajeille todetut/ soveltuvat elinympäristöt tulee esittää arviointiselostuksessa. Selvityksissä ja vaikutusten arvioinneissa tulee ottaa huomioon myös muut mahdolliset uhanalaiset ja huomioitavat lajit ja niitä koskevat tiedot on syytä tarkistaa Laji.fi – portaalista myös hankkeen edetessä.</p>   | <p>Vaikutukset arvioitu ahman, ilveksen, karhun, suden ja metsäpeuran osalta luvussa 14. Arvioinnissa on käytetty avoimesti saatavilla olevia aineistoja ja LUKE:n julkaisemia kanta-arvioita. Hankealueella tehty suurpetojen lumijälkilaskenta talvella 2023.</p>  |
| <p>YVA-ohjelman mukaan alueella on tehty lepakkoselvitys kesällä 2022 kahdella kartoituskäynnillä. Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen lepakkokartoituksia koskevan suosituksen mukaan kartoituskäyntien suositeltava vähimmäismäärä selvitysalueella on kolme tasaisesti maastokaudelle jaettuna. Hanketta varten olisi myös syytä selvittää Suomen</p>  | <p>Lepakkoselvitystä on täydennetty vuonna 2023 maastokartoituksella, jonka yhteydessä on tarkistettu alueelle sijoittuva kota (liite 4).</p> <p>Suomen lepakkotieteelliseltä yhdistykseltä ja Luontotieteelliseltä keskusmuseolta on tiedustelu hankkeen vaikutusalueen tai lähialueen muuttoreiteistä.</p> |

|   |   |
|---|---|
| <p>lepakkotieteelliseltä yhdistykseltä ja Luonnontieteelliseltä keskusmuseolta, onko hankkeen vaikutusalueella tai lähialueilla tehty selvityksiä lepakoiden muuttoreiteistä. Vaikutukset tulee arvioida myös muuttoreiteihin. Lisäksi lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikat tulee ottaa huomioon. Mikäli alueella on esim. rakennuksia tai rakennelmia, jotka voivat soveltua lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi, myös ne tulee tarkistaa selvityksissä.</p>   | <p>Tietojen mukaan alueella ei ole tehty selvityksiä ja muuttoreittien arvioidaan sijoittuvan rannikolle.</p>   |
| <p>Ekologisiin yhteyksiin/kytkeytyneisyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa kannattaa hyödyntää myös avointa paikkatietoaineistoa luonnon monimuotoisuudelle tärkeistä metsistä Suomessa (Zonation, <a href="https://www.syke.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Tiedotteet/Avoin_paikkatietoaineisto_luonnon_monimu(46541)">https://www.syke.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Tiedotteet/Avoin_paikkatietoaineisto_luonnon_monimu(46541)</a>).</p>  | <p>Arvioinnissa on hyödynnetty Zonation-tietokantaa.</p>  |
| <p>Luontovaikutusten merkittävyyden arvioinnissa käytetyt perustelut ja johtopäätökset merkittävyyden määrittämisestä tulee esittää selkeästi jäsennehtynä YVA-selostuksessa. Vaikutusten merkittävyyden perustelut tulee esittää myös arvioitavien ekologisiin yhteyksiin ja luontoarvojen kokonaisuuteen kohdistuvien vaikutusten osalta.</p>   | <p>Kriteeristö on esitetty liitteessä 2 ja vaikutusten merkittävyyden perustelut kunkin arvioinnin yhteydessä.</p>  |
| <p>Haitallisia vaikutuksia ehkäisevät / lieventävät keinot tulee esittää arviointiselostuksessa. Myös linnustolle aiheutuvien vaikutusten seuranta on syytä esittää. Arvioinnin epävarmuustekijät ja oleelliset arvioinnissa esiin nousseet tiedon puutteet on selostettava. Epävarmuustekijänä tulee huomioida mm. vaikutusten arviointi tuulivoimalan maksimikoon mukaan, mikäli päädytäänkin toteuttamaan voimalat pienempänä (mm. voimalan koon muutossuhteessa lintujen lento- korkeuksiin).</p>   | <p>Ehdotus seurantaohjelmasta on esitetty luvussa 34 ja se sisältää linnustoseurannan.</p>  |
| <p><b>Vaikutukset ilmaan</b></p>  |   |
| <p>Ympäristövaikutusten arvioinnissa on syytä selvittää rakennusaikaisten kuljetusten ja mahdollisesti muualta tuotavan kiviaineksen kuljetusten vaikutukset ilmanpäästöihin. Ilmanlaadun osalta tulee huomioida teiden mahdollinen pölyäminen sekä esittää lieventämiskeinot. Vaikutukset ilmanlaatuun tulee arvioida erikseen koko hankkeen elinkaaren ajalta.</p>  | <p>Rakennusaikaiset kuljetukset on otettu huomioon ilmanlaadun arvioinnissa kappaleessa 23. Hankealueella tarvittava kiviaines on suunniteltu louhittavan hankealueelta, joten ilmanlaatuun muodostuvia vaikutuksia on arvioitu sen pohjalta.</p> <p>Ilmanlaadun osalta pölyäminen on otettu huomioon ilmanlaadun vaikutusten arvioinnissa kappaleessa 23. Lisäksi pölyämisen lieventämiskeinot on esitetty luvun lopussa.</p>  |
| <p><b>Vaikutukset ilmastoon</b></p>   |   |
| <p>Ilmastovaikutusten arvioinnissa tulee ottaa huomioon hankkeen aiheuttamat päästöt koko elinkaaren ajalta, mikä on ohjelmassa kuvattu. Päästöihin sisältyy myös tarvittavien siirtolinjojen, teiden ym. infran rakentaminen, erityisesti mikäli se koskee turvemaita. Samoin tähän sisältyvät työkoneiden ja kuljetusten päästöt. Hiilinielu- ja varastovaikutusten arvioinnissa tulee ottaa huomioon kasvillisuuden lisäksi myös maaperä erityisesti turvemaiden osalta ja pyrkiä arvioimaan vaikutusta, ottaen huomioon olemassa olevien tietoaineistojen rajoitteet.</p> | <p>Hankkeen aiheuttamat päästöt tuulivoiman koko elinkaaren ajalta on otettu huomioon ilmastovaikutusten arvioinnissa. Arvioinnissa on otettu huomioon myös tarvittavien siirtolinjojen, teiden ym. infran rakentaminen.</p> <p>Hankealueella sijaitsee yksi turvetuotantoalue. Tuulivoimaloiden, muun infran, siirtolinjojen tai toiminnan ei katsota vaikuttavan turvetuotantoalueeseen, joten siihen kohdistuvia ilmastovaikutuksia ei ole otettu huomioon arvioinnissa.</p> |
| <p>Ohjelmassa on eritelty ilmasto- ja ilmanlaatuvaikutukset toisistaan ja nämä olisi hyvä esittää erillään myös selostuksessa. Ilmastovaikutusten alle kuuluu sekä hillinnän että sopeutumisen kokonaisuudet. Sopeutumista voidaan esitetyn mukaisesti käsitellä tarkemmin myös esim. toimintavarmuuden ja riskienhallinnan yhteydessä, mutta tällöinkin olisi hyvä tuottaa johtopäätöskappale ilmastovaikutusten yhteyteen, jotta ilmastovaikutukset löytyvät kaikki yhdestä paikasta ja voidaan tarvittaessa tunnistaa synergia-etuja tai ristiriitoja vaikutuksissa.</p>   | <p>Ilmastoon ja ilmanlaatuun kohdistuvat vaikutukset on esitetty tässä selostuksessa erillään kappaleissa 16 sekä 23. Ilmastovaikutusten hillinnän ja sopeutumisen kokonaisuudet on esitetty kappaleessa 16.6.</p>  |

|  |   |
|--|---|
| Ohjelmassa on vaikutuksena tunnistettu mahdolliset ilmastonmuutoksen aiheuttamat riskit hankkeen toiminnalle. Lisäksi tulisi arvioida, voivatko ilmastonmuutoksen vaikutukset voimistaa muita arvioinnissa havaittavia ympäristövaikutuksia (esim. sadannan lisääntymisen myötä.) Tämä tieto voi syntyä osana muuta arviointiprosessia, mutta siitäkin olisi hyvä tehdä yhteenveto ilmastovaikutukset-osioon.  | Ilmastonmuutoksen aiheuttamat riskit on tunnistettu kappaleessa 16.6. Lisäksi muita mahdollisia riskitilanteita, kuten jäätymistä on tunnistettu kappaleessa 31.                    |
| <b>Meluvaikutukset</b>   |   |
| Yhteysviranomaisen esittää, että melun laskentamalliselvityksissä on yhtenä melutasona 35 dB. Melun ohjeavrot perustuvat tieteellisiin tutkimuksiin, mutta hallinnollisina päätöksinä ne ovat kompromisseja siten, että herkimmille väestöryhmille tiedetään aiheutuvan haittaa jo alemmilla tasoilla.   | Melumallinnuskartoilla on esitetty myös 35 dB:n melutaso.   |
| Yhteysviranomaisen edellyttää, että tehtävät melumallinnukset tulee lähtökohtaisesti laatia niille voimailoille, joita hankkeeseen suunnitellaan, myös voimailoiden korkeudet, sijaintipaikat, lukumäärät jne. huomioon ottaen.  | Melumallinnuksessa on käytetty hankesuunnitelman mukaisia voimalasijoittelua ja -korkeutta sekä määrää.   |
| Yhteysviranomaisen huomauttaa, että sisämelulle asetetut vaatimukset ovat terveysperusteisia, eikä tuulivoimaloista aiheutuva ääni saa aiheuttaa asetettujen vaatimusten ylityksiä. Sisämelun osalta tulee noudattaa Sosiaali- ja terveysministeriön asetusta asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista (545/2015). Pientaajuisen melun mallinnus suositellaan tehtävän erikseen lähimpiin altistuviin kohteisiin ensin arvioimalla pientaajuisen melun osuus talon ulkopuolella, ja sen jälkeen arvioimalla sen osuus rakennuksen sisäpuolella. Yhteysviranomaisen ehdottaa, että rakennusten sisäpuolisen pientaajuisen melun laskennassa käytetään Turun ammattikorkeakoulun tutkimuksessa (ANOJANSSI-projekti, 2020) esitettyjä rakennusten eristyskertoimia, jotka soveltuvat hyvin kuvaamaan suomalaista rakennustekniikkaa. | Pientaajuisen melun osuus on arvioitu sekä ulkona että sisätiloissa. Melun laskennassa on käytetty Turun ammattikorkeakoulun tutkimuksessa esitettyjä rakennusten eristyskertoimia. |
| Yhteysviranomaisen painottaa, että haitat tulee estää ensisijaisesti suunnittelulla. Arviointiselostuksessa tulee esittää voimailoiden melun muodostumisen ja kohdistumisen estämis- ja lieventämiskeinot ja niiden tehokkuus. Melutasoalueiden lisäksi haittojen estämisessä tulee ottaa huomioon melun lisäksi arviointitulokset hankkeen vaikutuksista vaikutusalueen hiljaisuuteen ja ääniympäristöön.   | Melun muodostumisen ja kohdistumisen estämis- ja lieventämiskeinoja luvussa 24.6.   |
| <b>Välkevaikutukset</b>  |   |
| Yhteysviranomaisella ei ole huomautettavaa välkeestä johtuvien vaikutusten arvioinnista. Väлкemallinnuksessa tulee huomioida mm. maastonmuodot ja vesistöt, mutta ei paikallisen puuston vaikutusta.   | Mallinnus huomioi maastonmuodot. Mallinnus on tehty ilman puuston vaikutusta ja puustolla.  |
| <b>Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin, viihtyvyyteen, alueen virkistyskäyttöön ja aineelliseen omaisuuteen</b>   |   |
| Varjostus- ja välkevaikutusten arvioinneissa tulee selvittää mihin vuoden ja kellonaikaan varjostus tapahtuu. Lisäksi selvityksestä tulee ilmetä alueet, joissa melu- sekä varjostus- ja välkevaikutusta ilmenee yhtäaikaisesti, kuten terveyden- suojeleviranomainen lausunnossaan toteaa.  | Huomioitu luvussa 26.   |
| Arvioinnissa tulee huomioida ääni- ja valo-olosuhteiden sekä maisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset lähiasukkaiden viihtyvyyteen ja terveyteen sekä alueen virkistyskäyttöön.  | Huomioitu luvussa 26.   |
| Ruoveden kunta korostaa lausunnossaan, että hankkeen terveyteen liittyvät vaikutukset tulee arvioida asiantuntijatyönä. Hankkeen selvitysten tulee olla riittävät, jotta hankkeen suunnitelman välittömät ja   | Asukaskysely toteutettiin kaikille avoimena sähköisenä kyselynä. Lisäksi kyselyn paperiversioon oli mahdollista vastata Ruoveden kunnan kirjastossa.                                |

|  |  |
|--|--|
| väilliset vaikutukset voidaan arvioida. Asukaskyselyn jakelu tulee kattaa lähialueen vakituisten asukkaiden lisäksi loma-asukkaat.   | Kyselyn käynnistymisestä tiedotettiin postitse noin 5 km säteellä vakituksille ja loma-asukkaille.   |
| Hankealueella harrastetaan metsästystä ja alueita käytetään myös muuhun virkistyskäyttöön. Yhteysviranomaisen katsoo, että vaikutuksia riistalajistoon ja metsästykseseen tulee arvioida osana virkistyskäyttöä.   | Huomioitu luvussa 26.  |
| Arviointiohjelmassa jätetyissä mielipiteissä on oltu huolissaan kiinteistöjen arvojen alenemisesta ja myynnin hankaloitumisesta. Yhteysviranomaisen katsoo, että arvioitaessa vaikutuksia aineelliseen omaisuuteen tulee selvittää, voiko mainittuja vaikutuksia syntyä ja missä laajuudessa.  | Kiinteistön arvon alenemista ei ole arvioitu, mutta on huomioitu mahdollisuus käyttää kiinteistöä sen mukaiseen tarkoitukseen luvussa 26.  |
| <b>Vaikutukset liikenteeseen</b>   |  |
| Tuulivoimaloiden etäisyyden maanteista tulee täyttää Väyläviraston Tuulivoimalaohjeessa 8/2012 esitetyt etäisyysvaatimukset ( <a href="https://julkaisut.vayla.fi/pdf3/lo_2012-08_tuulivoimala-ohje_web.pdf">https://julkaisut.vayla.fi/pdf3/lo_2012-08_tuulivoimala-ohje_web.pdf</a> ).   | Huomioitu suunnittelussa.  |
| Tuulivoima-alueen suunnittelu; osayleiskaavan ja / tai YVA-prosessin; yhteydessä tulee tehdä selvityksiä tuulivoimaloiden komponenttien ja muiden rakentamiseen liittyvien kuljetusten kuljetusreiteistä sekä myös tuulivoima-alueiden käytön ajan huoltoreiteistä. Selvityksessä tulee erityisesti huomioida raskaan liikenteen lisääntymisen vaikutus liikenneverkolla ja sen mukanaan tuomat vaikutukset teiden ympäröivälle asutukselle ja muulle maankäytölle.  | Liikennöinti alueelle ja alueen huoltotiestö on esitetty hankekuvauksessa kuvassa Kuva 4-1. Alustava erikoiskuljetusreitti satamasta hankealueelle on esitetty kuvissa Kuva 6-8 ja Kuva 6-9. Hankkeeseen on laadittu erikoiskuljetusten saavutettavuusselvitys (liite 18).<br><br>Raskaan liikenteen määrään lisääntyminen ja sen vaikutukset on kuvattu luvussa 22. |
| Murskemäen tuulivoimapuisto edellyttää sijaintinsa puolesta kohtuullisen pitkiä kuljetusreittejä suurille erikoiskuljetuksille. Erikoiskuljetusten osalta liikenteelliset vaikutukset kuljetusten aikana sekä ennen kuljetuksia tarvittavien mahdollisten valmistelujen osalta ulottuvat koko kuljetusreitille. Selvityksissä tulee esittää arvio kuljetusreiteistä sekä merkittävistä kuljetuksista johtuvista tieverkkoon kohdistuvista muutos- ja korjaustarpeista. Mikäli alueen rakentamisen tai käytön aikainen liikenne edellyttää maanteiden parantamista tai liittymien rakentamis- ja parantamistoimenpiteitä, kuuluu niiden suunnittelu ja toteuttaminen tuulivoima-alueen toimijalle. Myös mahdollisten maanteille em. kuljetuksista aiheutuvien vaurioiden korjaaminen sekä liittymien tilapäisten laajennusten ja muiden tilapäisten tiejärjestelyjen purkaminen on tuulivoima-alueen toimijan vastuulla. Liittymien rakentaminen ja parantaminen maanteilla sekä muut maanteille tehtävät parantamis- ja purkamistoimenpiteet edellyttävät ELY-keskuksen lupaa. | Alustava erikoiskuljetusreitti satamasta hankealueelle on esitetty kuvissa Kuva 6-8 ja Kuva 6-9. Hankkeeseen on laadittu erikoiskuljetusten saavutettavuusselvitys (liite 18).<br><br>Hankkeessa on tarkasteltu alueen saavutettavuutta.   |
| Yhteysviranomaisen muistuttaa, että kaapeleiden ja johtojen sijoittamisessa tiealueelle noudatetaan, mitä liikennejärjestelmästä ja maanteista annetun lain (503/2005) 42 §:ssä ja 42 a §:ssä säädetään. Rakennettaessa voimajohtoa maanteiden yhteyteen tulee noudattaa Väyläviraston "Sähkö- ja telejohdot ja maantiet" -ohjeen (Liikenneviraston ohjeita 3/2018, <a href="https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lo_201803_sahko_telejohdot_web.pdf">https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lo_201803_sahko_telejohdot_web.pdf</a> ) lisäksi Väyläviraston 12.10.2018 antamaa määräystä johtojen ja rakenteiden sijoittamisesta maantien tiealueelle (LIVI/44/06.04.01/2018, <a href="https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lm_2018_tiealueen_johdot_web.pdf">https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lm_2018_tiealueen_johdot_web.pdf</a> ).   | Huomioidaan suunnittelussa.  |
| <b>Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen</b>   |  |
| Suomen metsäkeskus pitää hyvänä, että metsätalouden kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan tuulivoimahankkeen ja voimajohtojen rakentamiseen   | Huomioitu ilmastovaikutusten arvioinnissa luvussa 16.  |

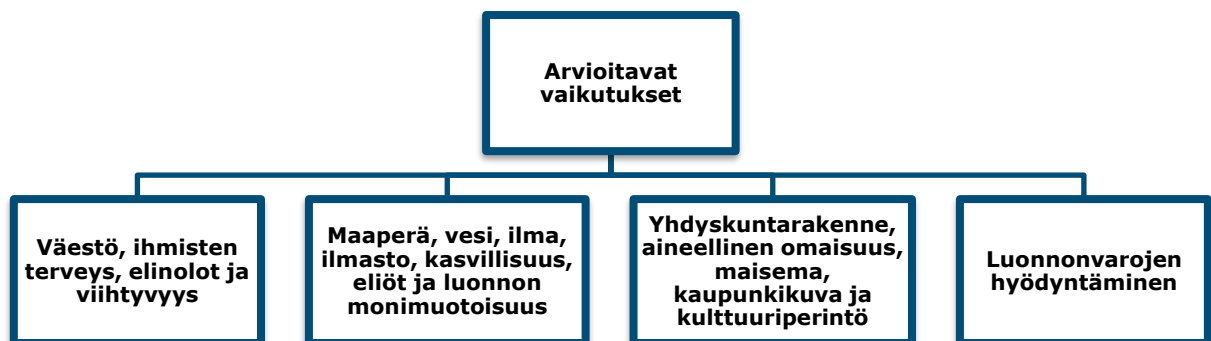
|   |   |
|---|---|
| tarvittavien alueiden pinta-alatarkastelu. Ympäristövaikutusten arviointia tulisi laajentaa ja täydentää koskemaan hiiltä sitovan pinta-alan lisäksi metsäkadon vaikutuksiin hiilivarastoihin ja -nieluihin. Lisäksi alueen metsien ottaminen muuhun maankäyttöön tulee olla mahdollisimman vähäistä.   |   |
| Arviointiselostuksessa tulee esittää hankkeeseen käytettävän maa-aineksen määrä ja ottoalueet sekä mahdolliset läjitysalueet. Arvioinnissa on hyvä ottaa huomioon maakuntakaavassa osoitetun kiviaineshuollon kannalta tärkeän alueen mahdollinen hyödynnettävyys. Pirkanmaan liiton lausunnon mukaan kiviaineshuollon alueiden osoittaminen maakuntakaavassa perustuu POSKI-hankkeessa 2012–2015 tehtyihin kiviainestutkimuksiin ja alueet ovat rajaukseltaan yleispiirteisiä, jonka vuoksi arvioinnin yhteydessä tulisi selvittää tarkemmin voimalapaikka 3:n ja sen ympäristön soveltuvuus kiviaineksen ottamiselle.           | Maa-ainesten määrä (90 000 m <sup>3</sup> ) kuvattu kohdassa 6.4.6. Maa-ainekset pyritään samaan hankealueelta. Poistettavat pintamaat tullaan hyödyntämään alueella. Vaikutukset on arvioitu luvussa 17.8.<br><br>Soveltuvien kiviainestenottoalueiden arviointi tehdään jatkosuunnittelun yhteydessä. Alustavasti on arvioitu, että kiviainekset saadaan hankealueelta. |
| <b>Vaikutukset yleiseen turvallisuuteen ja arvio ympäristöriskeistä</b>   |   |
| Useissa mielipiteissä on tuotu esiin huoli jään irtoamisesta ja mahdollisista siivenpalasten lentämisestä alueelle. Vaaratilanteet tulee arvioida voimaloiden lähialueella liikkuvien kannalta ja esittää keinot vaaratilanteiden vähentämiseksi ja turvalliset etäisyydet voimaloista.   | Mahdollisia riskitilanteita, kuten jäätymistä, on tunnistettu kappaleessa 31.   |
| Onnettomuustilanteiden riskit pohjavesialueelle tulee arvioida selostuksessa, kuten aiemmin pohjavesiosiossa on kuvattu.  | Onnettomuustilanteiden ja teiden rakentamisen vaikutuksia pohjavesiin on käsitelty kappaleessa 10.  |
| Liikenne- ja viestintävirasto Traficom on edellyttänyt suunnittelussa varmistamaan, että TV- ja matkaviestinpalvelut sekä tutkat ja radiolinkit toimivat myös jatkossa riittävän häiriöttömästi. Digita Oy on muistuttanut tuulipuiston ja eri hankkeiden yhteisvaikutuksista antenni- tv:n vastaanottoon ja sitä kautta mm. yleiseen turvallisuuteen. Puolustusvoimat toteaa lausunnossaan, että ohjelmassa on käsitelty hankkeen vaikutuksia puolustusvoimien toimintaan ja lausuntomenettely vaikutusten arvioimiseksi on asianmukaisesti kuvattu. Yhteysviranomaisen pyytää hankkeesta vastaavaa huomioimaan esitetyt seikat. | Huomioidaan jatkosuunnittelussa.  |
| <b>Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa</b>   |   |
| Arviointiohjelmassa on tunnistettu lähialueella sijaitsevat suunnitellut ja käynnissä olevat tuulivoimahankkeet. Lisäyksenä aiemmin mainitut Ikaalisten Tevaniemen ja Virtain Vermassalon tuulivoimahankkeet. Arviointiselostukseen tulee tarvittaessa täydentää tietoja mahdollisista esille käyvästä muistakin hankkeista, joihin tämä hanke voi liittyä. Yhteisvaikutusten arvioinnissa tulee ottaa huomioon riittävän laajalta muiden tuulivoimapuistojen vaikutukset maisemaan, elinympäristöjen pirstoutumiseen, linnustoon ja myös muihin lajiryhmiin.   | Yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu lähimmät hankkeet (Pöytäniemi, Patakorpi, nykyinen kiviainestenotto) luvussa 32.  |
| Hankealueella tapahtuva kiviainesten oton ja murskauksen sekä hankealueen läheisyydessä mahdollisesti olevat kiviaineshankkeiden yhteisvaikutuksia tuulivoimahankkeen kanssa tulee arvioida. Myös mahdolliset aurinkovoima-alueet tulisi huomioida yhteisvaikutuksissa.   | Yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu lähimmät hankkeet (Pöytäniemi, Patakorpi, nykyinen kiviainestenotto) luvussa 32.<br>Soveltuvien kiviainestenottoalueiden arviointi tehdään jatkosuunnittelun yhteydessä. Alustavasti on arvioitu, että kiviainekset saadaan hankealueelta. Tiedossa ei ole aurinkovoimahankkeita lähialueelta.                                |
| <b>Haittojen ehkäisy ja lieventäminen</b>   |   |
| Arvioinnissa tulee etsiä mahdollisuuksia ehkäistä tai rajoittaa hankkeen haittavaikutuksia. Mahdollisuudet haittojen ehkäisyyn ja lieventämiseen tulee tuoda arviointiselostuksessa esille kaikkien vaikutusten osalta.   | Esitetty kunkin vaikutusosa-alueen yhteydessä.  |
| Yhteysviranomaisen toteaa, että arviointityön aikana tunnistetut arvioinnin epävarmuustekijät ja niiden   | Esitetty kunkin vaikutusosa-alueen yhteydessä.  |

|   |   |
|---|---|
| merkittävyys tulee esittää arviointiselostuksessa mahdollisimman selkeästi, jotta ne voidaan huomioida hankkeen jatkosuunnittelussa. Arvioinnin epävarmuustekijät tulee esittää vaikutuskohteittain. Esitettävien haitallisten vaikutusten vähentämiskeinojen tulee olla toteutuskelpoisia ja riittävän konkreettisia.                |   |
| <b>Raportointi ja seuranta</b>  |   |
| Arviointiselostuksen ymmärrettävyyteen ja selkeyteen tulee kiinnittää erityistä huomiota. Karttojen ja kuvien lisäksi on käytettävä myös muita havainnollistavia esitystapoja siten, että arvioinnin keskeiset tulokset ja kunkin vaikutuksen merkittävyys käyvät selostuksesta ilmi myös muille kuin kyseisen alan asiantuntijoille. | Karttojen ja kuvien lisäksi keskeisiä tuloksia on esitetty taulukoin. Hankkeen selostusvaiheessa on tehty selainpohjainen digitaalinen YVA-alusta, jossa esitellään keskeiset arviointitulokset tiivistettynä. Lisäksi alustalla mm. maiseman havainnekuvia ja -videoita. |
| Arviointiselostuksesta tulee ilmetä, kuinka tämä yhteysviranomaisen lausunto on huomioitu arvioinnissa. Selostukseen on liitettävä havainnollinen tiivistelmä, ja se on toimitettava yhteysviranomaiselle osana arviointiselostusta tai sen liitteenä.  | Lausunnon huomioiminen esitetty tässä taulukossa. Tiivistelmä esitetty selostuksen alussa.  |
| Yhteysviranomainen toteaa, että arvioinnin tuloksena tulee esittää riittävän yksityiskohtainen ehdotus seurannan kohteista ja menetelmistä. Vaikutusten seurannassa tulee ottaa huomioon niin ihmisiin kuin luontoon kohdistuvat vaikutukset.   | Ehdotus seurantaohjelmasta on esitetty luvussa 34 ja se sisältää linnustoseurannan ja elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten seurannan.  |
| <b>Hankkeen edellyttämät suunnitelmat, luvat ja päätökset</b>   |   |
| Väyläviraston lausunnossa mainitut luvat tulee lisätä tarvittaessa selostukseen.  | Lisätty lukuun 35.  |

## 8. ARVIOINNIN RAJAUS JA PERIAATTEET

### 8.1 Arvioivat ympäristövaikutukset

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä arvioidaan Murskemäen tuulivoimahankkeen vaikutukset YVA-lain (YVA-laki, 252/2017) ja -asetuksen (YVA-asetus, 277/2017) edellyttämällä tavalla ja tarkkuudella. YVA-menettelyssä arvioidaan hankkeeseen liittyvien toimintojen välittömiä ja välillisiä vaikutuksia, jotka kohdistuvat alla mainittuihin tekijöihin (Kuva 8-1) sekä niiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin. Arviointi on kohdennettu **todennäköisesti merkittäviin** ympäristövaikutuksiin.



Kuva 8-1. Arvioitavat vaikutukset YVA-lain mukaan.

Keskeiset tässä hankkeessa arvioitavat vaikutukset ovat:

- Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen
- Vaikutukset linnustoon
- Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön

- Vaikutukset maankäyttöön

Tuulivoimahankkeen vaikutukset ovat osittain pysyviä, osittain väliaikaisia ja osittain vain rakentamisen aikaisia. Rakentamisen aikaiset vaikutukset kohdistuvat ensisijaisesti liikenteeseen. Pysyviä vaikutuksia aiheutuu muun muassa maisemalle ja linnustolle.

## 8.2 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot ja arvioinnin epävarmuustekijät

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa on esitetty kunkin vaikutusarvioinnin yhteydessä toimenpiteitä, joilla haitallisia ympäristövaikutuksia voidaan vähentää. Nämä voivat koskea esimerkiksi tuulivoimaloiden sijoittelua, maakaapelien linjauksia, voimaloiden perustustekniikkaa, voimaloiden kokoa, rakentamisajankohtaa jne.

Arviointiselostuksessa on esitetty arvioinnin epävarmuustekijät kunkin vaikutusten arvioinnin osaluheen yhteydessä. Arvioinnin epävarmuustekijöiden osalta on keskitytty sellaisiin seikkoihin, jotka voivat selkeästi vähentää arvioinnin luotettavuutta.

## 8.3 Laaditut selvitykset

Tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arviointia sekä osayleiskaavoitusta varten on laadittu seuraavat selvitykset tukemaan olemassa olevaa aineistoa arviointityössä:

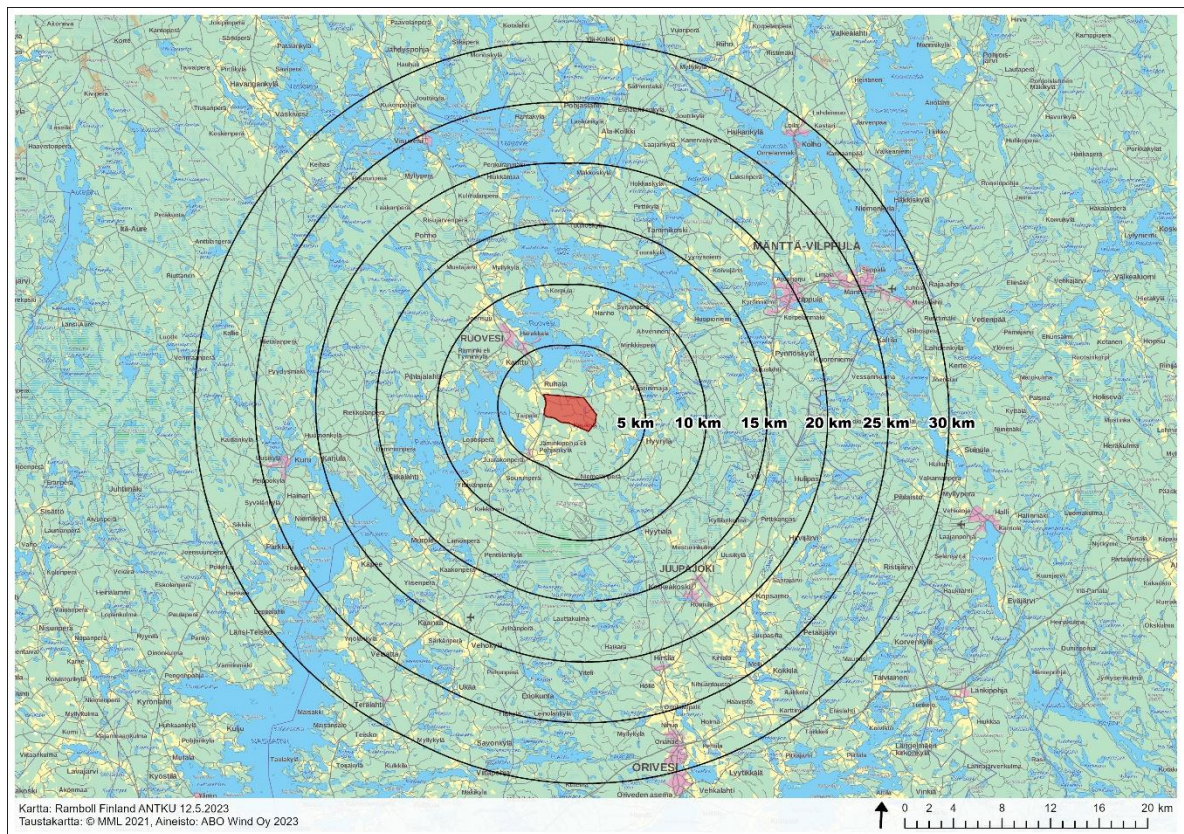
- Luontoselvitykset
  - Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys
  - Viitasammakkoselvitys
  - Liito-oravaselvitys
  - Lepakkoselvitys
  - Suurpetoselvitys lumijälkilaskentana
- Linnustoselvitykset
  - Pöllöselvitys
  - Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys
  - Pesimälinnustokartoitukset
  - Muuttolinnustoselvitys: syys- ja kevätmuuton seuranta
  - Kaakkuriselvitys
  - Kurjen törmäysmallinnus
- Maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys
- Näkyvyysanalyysi maastomallin avulla
- Valokuvasovitteet ja videosovite
- Muinaisjäännösinventointi
- Melumallinnus
- Välkemallinnus
- Asukaskyselyn tulokset
- Erikoiskuljetusten saavutettavuusselvitys

## 8.4 Vaikutusalueen rajaus

Vaikutusalueen laajuus riippuu arvioitavasta ympäristövaikutuksesta, sillä osa vaikutuksista rajoittuu rakennuskohteiden läheisyyteen ja osa levittäytyy laajemmalle alueelle. Ympäristövaikutusten tarkastelualueen rajaus pyritään määrittämään ympäristövaikutusten arvioinnin aikana niin laajaksi, ettei merkittäviä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän tarkasteltavan alueen ulkopuolella. Mikäli ympäristövaikutusten arviointiprosessin aikana todetaan, että jollakin ympäristövaikutuksella onkin ennakoitua laajempi vaikutusalue, määritellään vaikutusalue uudelleen. Tarkastelualue on minimissään hankealue.

Ympäristövaikutukset, kuten melu-, välke- ja kasvillisuusvaikutukset, ovat selvimmin havaittavissa hankealueen välittömässä läheisyydessä. Kun siirrytään alueelta kauemmas, ympäristövaikutukset vähenevät asteittain ja lopulta ne eivät enää ole havaittavissa olevia. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin vaikutusalue käsittää hankealueen lähiympäristön asukkaiden ja muiden sidosryhmien lisäksi myös suuremman maantieteellisen alueen. Nämä laaja-alaiset, epäsuorat vaikutukset liittyvät ensisijaisesti alueen työllistävään vaikutukseen.

Seuraavassa kuvassa (Kuva 8-2) on esitetty hankkeen vaikutusalueet. Jäljempänä on tarkennettu vaikutusalueen kuvausta eri vaikutusosa-alueittain.



**Kuva 8-2. Hankkeen vaikutusalueen rajaus.**

**Luontovaikutukset (maa- ja kallioperä, pohja- ja pintavedet, kasvillisuus, maaeläimistö, arvokkaat elinympäristöt, linnusto):** Vaikutukset rajoittuvat ensisijaisesti rakennuspaikkoihin ja niiden lähiympäristöön, noin 100 metriä tuulivoimaloiden rakennuspaikoista. Pesimälinnuston lisäksi on tarkasteltu lintujen muuttoreittejä ja kerääntymisalueita noin viiden kilometrin etäisyydeltä hankealueesta. Vaikutukset ekologiseen verkostoon ja luonnon monimuotoisuuteen voivat ulottua kauemmaksi.

**Maankäyttö ja kaavoitus:** Yhdyskuntarakennetta on tarkasteltu hankealuetta laajempaan kokonaisuuteen. Tarkastelualue on hankealue lähiympäristöineen noin kahden kilometrin säteellä.

**Maisema ja kulttuuriympäristö:** Maisemavaikutusten tarkastelualue on laaja. Yleisen käsityksen mukaan vielä 5–7 km etäisyydellä maisemavaikutus voi olla dominoiva ja tätä suuremmilla etäisyyksillä voimaloiden hallitsevuus vähitellen vähenee. Voimalaitokset voivat olla havaittavissa kaukomaisemassa jopa noin 40 kilometriin asti. Tässä hankkeessa maisemallisten kokonaisuuksien



yleispiirteinen vaikutustarkastelu rajattiin ulottumaan noin 30 km säteelle hankealueesta. Lähivaiikutusalueella (0–7 km tuulivoimaloista) on maisemavaikutuksia tarkasteltu tarkemmin ja maiseman sekä kulttuuriympäristön arvokohteisiin kohdistuvia vaikutuksia arvioitiin tarkemmin noin 15 km tarkastelualueella. Vaikutuksia muinaisjäännöksiin tarkastellaan rakennuspaikkakohtaisesti tuulipuiston ja maakaapelireitin alueella. Lähimaisema-alue ulottuu useimmiten noin 2–3 kilometrin päähän. Kaukomaisema-alue ajatellaan olevan yli kuuden kilometrin päähän ulottuva alue, jonka jälkeen voimaloiden hallitsevuus vähitellen vähenee. Voimalaitokset voivat olla havaittavissa kaukomaisemassa jopa noin 40 kilometriin asti. Vaikutuksia muinaisjäännöksiin tarkastellaan rakennuspaikkakohtaisesti tuulipuiston ja maakaapelireitin alueella.

**Liikenne:** Liikennevaikutuksia on tarkasteltu tuulivoimahankkeen lähiteiden osalta keskittyen niihin reitteihin, joita pitkin liikennöinti alueelle on suunniteltu toteutettavan. Toisaalta rakentamisvaiheen liikennevaikutukset (mm. erikoiskuljetukset) ulottuvat laajemmalle alueelle, yleensä valtaväylien varrelle.

**Melu- ja välkevaikutukset:** Vaikutuksia on tarkasteltu sillä laajuudella, millä mallinnuslaskelmat osoittavat hankkeella olevan kyseisiä vaikutuksia. Yleisesti vaikutusalue on noin kahden kilometrin säteellä tuulipuistosta.

**Ilmasto:** Vaikutuksia ilmastoon on arvioitu tarkastelemalla hankkeen vaikutuksia alueellisiin ja paikallisiin ilmastostrategioihin ja -tavoitteisiin. Ilmastovaikutuksia on arvioitu tuulivoimapuiston elinkaaren ajalta rakentamisesta toiminnan päättämiseen laskennallisesti ja/tai sanallisesti vaikutusmekanismista riippuen. Tuulivoimalan osien ja materiaalien hyötykäyttö- ja kierrätysmenetelmiä on arvioitu nykyisten menetelmien avulla. Lisäksi hankkeessa arvioidaan vaikutuksia hiilinieluihin ja hiilivarastoon.

**Ilmastonmuutoksen vaikutukset:** Ilmastonmuutoksen vaikutuksia on arvioitu osana onnettomuus- ja poikkeustilanteita skenaariotarkastelun avulla ja kartoitetaan hankealueen läheisyydessä sijaitsevat tulvariskialueet. Lisäksi on käsitelty ilmastonmuutokseen sopeutumista ja riskeihin varautumista.

**Ilmanlaatu:** Hankkeen vaikutuksia ilmanlaatuun on arvioitu sen perusteella, kuinka paljon hanke vaikuttaa hankealueen ja sen lähiympäristön liikenteeseen (liikennepäästöt).

**Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset:** Vaikutusalueen on arvioitu keskittyvän noin kolmen kilometrin etäisyydelle tuulipuistoalueesta (esimerkiksi maisema-, melu- ja välkevaikutukset). Toisaalta esimerkiksi työllisyys-, talous- ja liikennevaikutukset heijastuvat selvästi laajemmalle alueelle, kuten kunnan ja maakunnan tasolle.

## 8.5 Vaikutusten ajoittuminen

Ympäristövaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu tuulivoimapuiston rakentamisen aikaisia ja toiminnan päättämisen aikaisia ympäristövaikutuksia omana kokonaisuutenaan, sillä ne poikkeavat ajalliselta kestoaltaan ja osittain myös muilta piirteiltään tuulivoimapuiston käytön aikaisista vaikutuksista.

### Rakentamisen vaikutukset

Murskemäen tuulivoimapuiston rakentaminen kestää arviolta noin vuoden. Tuulivoimaloiden sekä niihin liitettävien kaapeleiden ja huoltoteiden rakentamisen aikaisia vaikutuksia ovat lähinnä rakennustöihin liittyvä liikenne ja melu. Myös alueella liikkuminen voi rajoittua rakentamisen aikana

### **Toiminnan aikaiset vaikutukset**

Tuulivoimapuiston käytön aikaiset vaikutukset alkavat kunkin alueen valmistuttua ja jatkuvat tuulivoimaloiden käyttöänsä ajan. Tuulivoimalan arvioitu käyttöikä on noin 25–30 vuotta. Tuulivoimaloiden käyttöikä voidaan kuitenkin pidentää riittävällä huollolla ja osien vaihdolla. Toisena ja todennäköisenä vaihtoehtona on jatkaa tuulivoimatuotantoa uusituilla tuulivoimaloilla.

### **Toiminnan päättyminen**

Tuulivoimapuiston toiminnan päättyessä vaikutuksia syntyy rakenteiden käytöstä poiston yhteydessä. Syntyvät purkujätteet pyritään ohjaamaan kierrätykseen ja hyötykäyttöön. Kokonaisuudessaan lähes 80–96 % prosenttia tuulivoimalalaitoksessa käytetyistä raaka-aineista pystytään kierrättämään. Myös kierrätykseen kelpaamattomien materiaalien energiasisältö pystytään nykyisin hyödyntämään polttamalla ne korkeita lämpötiloja käyttävissä jätteidenpolttolaitoksessa.

## **8.6 Merkittävyyden arviointi**

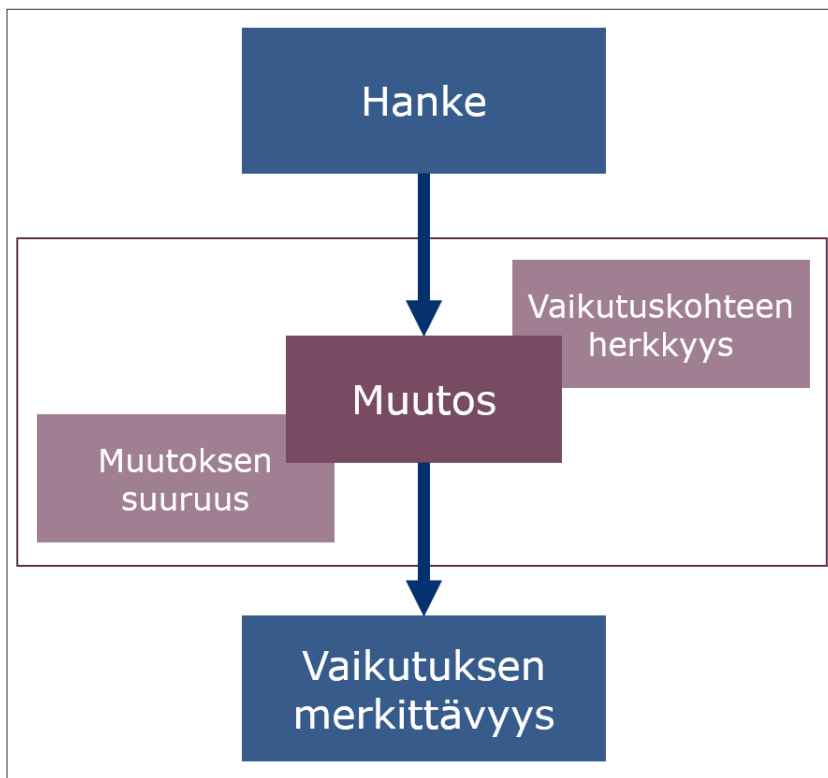
Arviointimenetelmänä vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään soveltuvin osin EU:n LIFE+ IMPERIA-hankkeessa kehitettyä arviointimallia. Arviointimalli perustuu monitavoitearviointiin, eli vaikutusten suurusluokan, vaikutuskohteen luonteen/herkkyyden ja näistä seuraavan vaikutusten merkittävyyden järjestelmälliseen tarkkailuun. Hankkeen aiheuttamat mahdolliset suorat ja epäsuorat ympäristövaikutukset on tunnistettu ja arvioitu järjestelmällisesti YVA-menettelyn aikana. Vaikutuksella tarkoitetaan suunnitellun toiminnan aiheuttamaa muutosta ympäristön tilassa.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa on vertailtu hankkeen toteuttamisen (VE1) ja hankkeen toteuttamatta jättämisen (VE0) ympäristövaikutuksia sekä niiden välisiä eroja. Vertailu on tehty käytävissä olevan tiedon ja arviointityön aikana tarkennettavan tiedon perusteella.

*Vaikutuskohteen herkkyyttä* on arvioitu sen perusteella, kuinka hyvin ympäristö sietää syntyvää vaikutusta. Tämän perusteella vastaanottavan ympäristön herkkyys voi olla *vähäinen, kohtalainen suuri tai erittäin suuri*.

*Muutoksen suuruudella* tarkoitetaan vaikutuksen voimakkuutta, kesto ja laajuutta, minkä perusteella vaikutuksen suuruus voi olla *pieni, keskisuuri, suuri tai erittäin suuri*.

*Vaikutuksen merkittävyyttä* on arvioitu muutoksen suuruudella ja vastaanottavan ympäristön herkkyyden perusteella (Kuva 8-3). Vaikutusten merkittävyys on määritetty ristiintaulukolla vaikutuksen suuruus ja vaikutuskohteen herkkyys, jolloin vaikutukset voivat olla *merkityksettömiä, vähäisiä, kohtalaisia, suuria tai erittäin suuria*.



Kuva 8-3. Periaate vaikutusten merkittävyyden arvioimiseksi.

*Vaihtoehtojen vertailu* on esitetty havainnollisesti taulukoituna ja värikoodein eroteltuna vaikutusten suunnan ja merkittävyyden suhteen (Kuva 8-4). Esimerkkikuvassa vaikutuskohteen *herkkyys* on arvioitu *vähäiseksi* ja vaihtoehdon aiheuttama *muutoksen suuruus keskiuureksi kielteiseksi*, jolloin ristiintaulukoimalla herkkyys ja muutoksen suuruus saadaan *vaikutuksen merkittävyydeksi vähäinen kielteinen (VEX)*.

|                          |                | Muutoksen suuruus         |                  |                       |                  |                        |                  |                       |                  |                           |
|--------------------------|----------------|---------------------------|------------------|-----------------------|------------------|------------------------|------------------|-----------------------|------------------|---------------------------|
|                          |                | Erittäin suuri kielteinen | Suuri kielteinen | Keskisuuri kielteinen | Pieni kielteinen | Ei muutosta nykytilaan | Pieni myönteinen | Keskisuuri myönteinen | Suuri myönteinen | Erittäin suuri myönteinen |
| Vaikutuskohteen herkkyys | Vähäinen       | Suuri                     | Kohtalainen      | <b>VEX</b>            | Vähäinen         | Ei muutosta nykytilaan | Vähäinen         | Vähäinen              | Kohtalainen      | Suuri                     |
|                          | Kohtalainen    | Suuri                     | Suuri            | Kohtalainen           | Vähäinen         | Ei muutosta nykytilaan | Vähäinen         | Kohtalainen           | Suuri            | Suuri                     |
|                          | Suuri          | Erittäin suuri            | Suuri            | Suuri                 | Kohtalainen      | Ei muutosta nykytilaan | Kohtalainen      | Suuri                 | Suuri            | Erittäin suuri            |
|                          | Erittäin suuri | Erittäin suuri            | Erittäin suuri   | Suuri                 | Suuri            | Ei muutosta nykytilaan | Suuri            | Suuri                 | Erittäin suuri   | Erittäin suuri            |

Kuva 8-4. Esimerkkikuva: arviointikehikko vaikutuksen merkittävyyden määräytymisestä.

## 9. MAA- JA KALLIOPERÄ

### 9.1 Arvioinnin päätulokset

#### Arvioinnin päätulokset

Pääosa tuulipuiston vaikutuksista maa- ja kallioperään muodostuu hankkeen rakentamisen aikana. Rakentamisaikaiset vaikutukset kohdistuvat huoltoteiden ja tuulivoimaloiden nostoalueiden alueelle ja muodostuvat maanmuokkauksesta ja tasauksesta (mm. massanvaihto ja louhintaa). Tuulivoimaloiden toiminnan aikana ei muodostu vaikutuksia maa- ja kallioperään muuten kuin onnettomuus- ja poikkeustilanteissa. Purkamisaikaiset vaikutukset ovat samankaltaisia rakentamisaikaisten vaikutusten kanssa, mutta lievempiä. Vaikutukset maa- ja kallioperään ovat pysyviä, mutta laajuudeltaan pienialaisia ja paikallisia.

Hankealueen maa- ja kallioperää on jo muokattu, eikä alueella esiinny geologisesti arvokkaita muodostumia tai kallioalueita. Hankealueen maaperä koostuu pääosin kalliomaasta, ja poistettava pintamaakerros on ohut. Rakentamiseen tarvittavien maa-ainesten määrä on suuri. Hankkeessa pyritään kuitenkin massatasapainoon ja kaikki poistettava maa-aines hyödynnetään hankealueen rakentamisessa ja maisemoinnissa. Tarvittavat maa-ainekset pyritään hankkimaan hankealueelta. Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin vähäiseksi.

**Vaihtoehdossa VE0** hanketta ei toteuteta ja vaikutuksia maa- ja kallioperään **ei muodostu**.

**Vaihtoehdossa VE1** vaikutusten suuruus maa- ja kallioperään on pieni kielteinen ja vaikutusten merkittävyys on **vähäinen kielteinen**.

### 9.2 Vaikutusmekanismi

Vaikutukset hankealueen maa- ja kallioperään muodostuvat pääasiassa tuulivoimaloiden perustusten, huoltotiestön sekä sähkönsiirtorakenteiden rakentamisvaiheessa. Vaikutuksia syntyy maanmuokkauksen ja tasauksen, mahdollisten kallioperän louhinnan ja maaperän massanvaihdon yhteydessä. Hankkeen maa- ja kallioperävaikutukset kohdistuvat tuulivoimaloiden perustamis- ja nostoalueille sekä uusille tai parannettaville tieyhteyksille. Maa- ja kallioperään tehtävät muutokset ovat luonteeltaan pysyviä, mutta alueen kokoon nähden pienialaisia ja paikallisia. Hankkeen toteuttamisessa pyritään maanrakennustöiden osalta massatasapainoon, jolloin poistettavat maa-ainekset pyritään hyödyntämään hankealueella ja alueelle tuotavien maa-ainesten määrä olisi mahdollisimman vähäinen.

Rakentamisen jälkeen toiminnan aikana tuulivoima-alueella ei muodostu vaikutuksia maa- tai kallioperään. Huoltotoimenpiteiden yhteydessä käsitellään pieniä määriä öljyä ja muita maaperälle mahdollisesti haitallisia aineita, mikä voi aiheuttaa maaperän pilaantumisriskin poikkeustilanteessa. Tuulivoimalan rikkoutuminen voi myös aiheuttaa maaperän pilaantumisriskin.

Tuulipuiston toiminnan loppuessa tuulivoimalat ja muut rakenteet puretaan ja alue maisemoidaan. Purkamisvaiheen vaikutukset maa- ja kallioperään ovat rakentamisvaiheen kaltaiset, tai rakentamisvaihetta pienemmät, riippuen siitä puretaanko voimaloiden perustukset. Alueet maisemoidaan toiminnan päätyttyä, mutta rakentamisaikaiset muutokset maa- ja kallioperään ovat pysyviä. Hankkeen huoltotiet jätetään alueelle toiminnan päättymisen jälkeen.

Voimaloiden rakenteissa ei käytetä materiaaleja, joista voi päätyä haitta-aineita maaperään. Rakentamisen ja toiminnan aikana hankealueella käsitellään pieniä määriä polttoaineita ja öljyjä, joten hankkeen toteutumiseen liittyy vähäinen maaperän pilaantumisriski, jos poikkeustilanteessa kemikaaleja tai öljyjä pääsee maaperään.

### **9.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät**

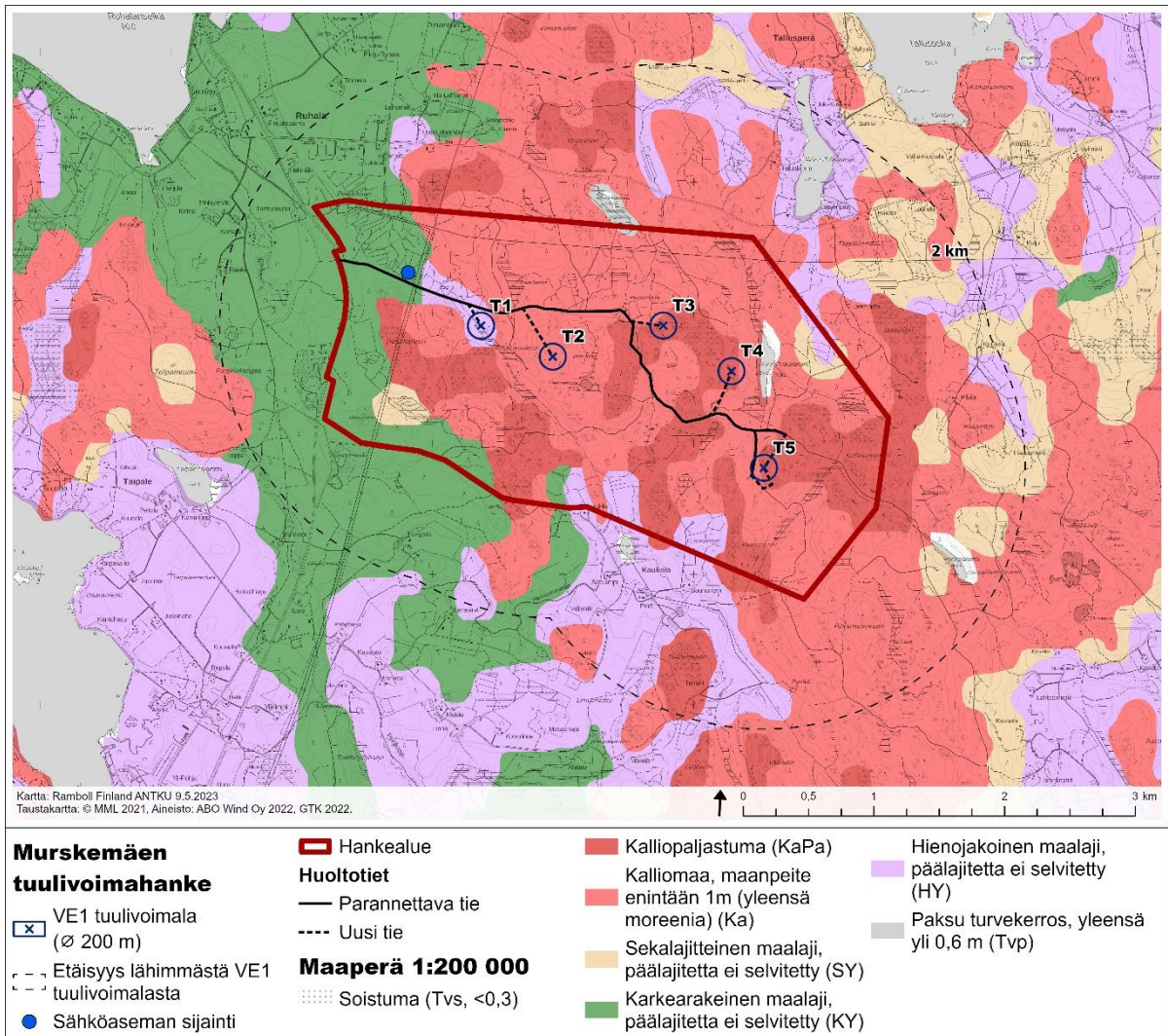
Maa- ja kallioperävaikutukset arvioitiin tuulipuiston suunnitelmien ja alueelta olemassa olevan maa- ja kallioperätiedon perusteella. Hankkeen maaperään kohdistuvien vaikutusten arviointi tehtiin pääosin karttatarkastelun perusteella asiantuntija-arviona.

Vaikutuksia maa- ja kallioperään arvioitiin suhteessa tuulivoimaloiden sijoituspaikkojen olosuhteisiin. Arvioinnissa otettiin huomioon tarvittavien maa-ainesten määrä ja muokattavan pinta-alan koko. Arvioinnissa huomioitiin myös tuulivoimaloiden perustuksissa käytettävät materiaalit sekä näiden mahdolliset vaikutukset maaperään. Sähkönsiirron osalta huomioitiin maakaapeleiden rakentamisen vaikutukset maaperään.

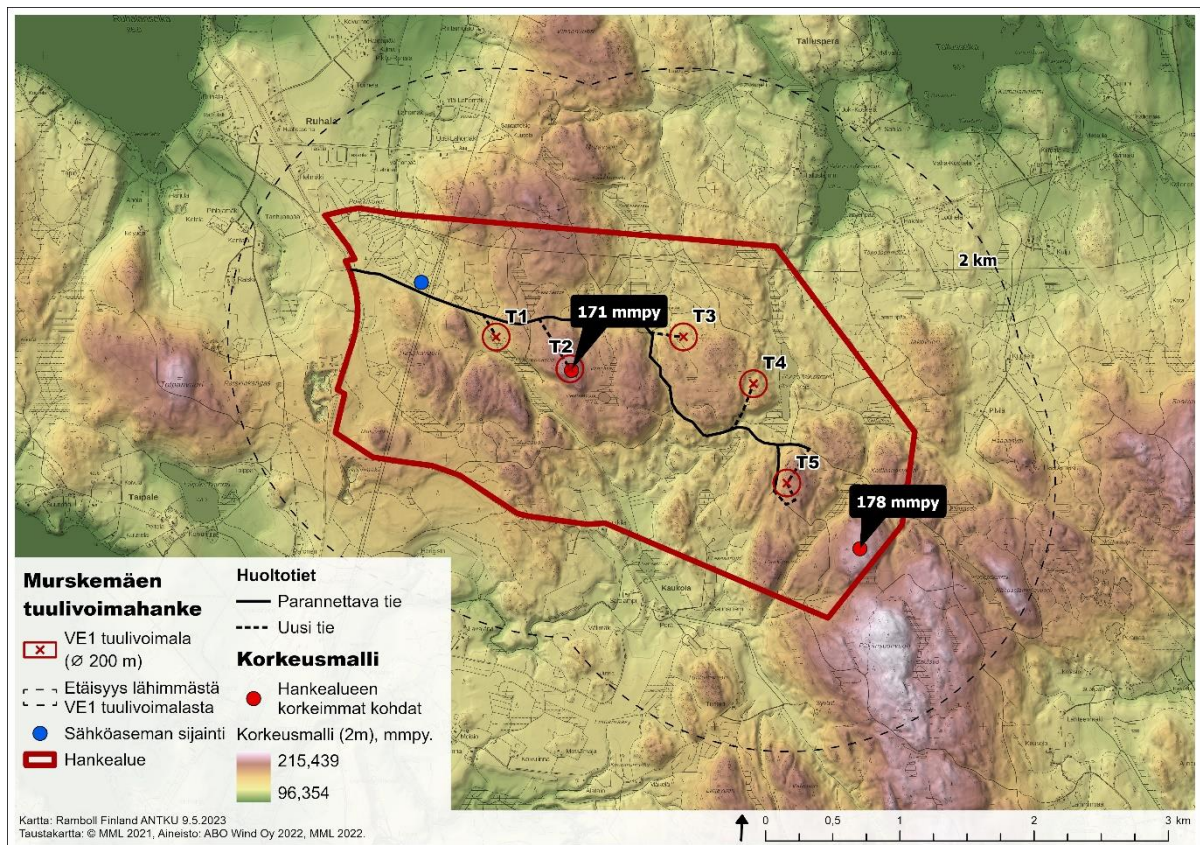
Maa- ja kallioperään kohdistuvia vaikutuksia arvioitiin osittain massatasapainon avulla. Massataseissa pyritään siihen, että kaikki maa-ainesten siirrot, hyödyntäminen ja loppusijoittaminen toteutetaan määritettävän alueen sisällä (esim. yleiskaava-alue tai hankealue), jotta maa-aineksen kuljetusmatkat saadaan optimoitua mahdollisimman vähäisiksi, ja että alue on mahdollisimman omavarainen maa-aineshuollon suhteen. Tällä pyritään lieventämään vaikutuksia maaperään määritellyn alueen sisällä ja minimoimaan vaikutukset alueen ulkopuolella.

### **9.4 Nykytila ja kehitys**

Hankealueen maaperä koostuu pääosin kalliomaasta sekä karkea- ja hienojakoisista sekalajitteisista maalajeista (Kuva 9-1). Hankealueella esiintyy myös useita kalliopaljastumia. Hankealueella ei esiinny happamia sulfaattimaita tai geologisesti arvokkaita maaperämuodostumia. Hankealueen topografia on vaihtelevaa. Korkeimmat kohdat sijoittuvat hankealueen keskiosaan (171 m mpy), sekä alueen kaakkoisosaan (178 m mpy) (Kuva 9-2). Maapeitteen paksuus on enimmillään 1 m kalliomaan alueella, enimmillään 10 m hienojakoisen maalajin alueella ja karkearakeisen maalajin alueella maapeitteen paksuus on yli 10 tai paikoin jopa yli 25 m (PIRELY 2017).

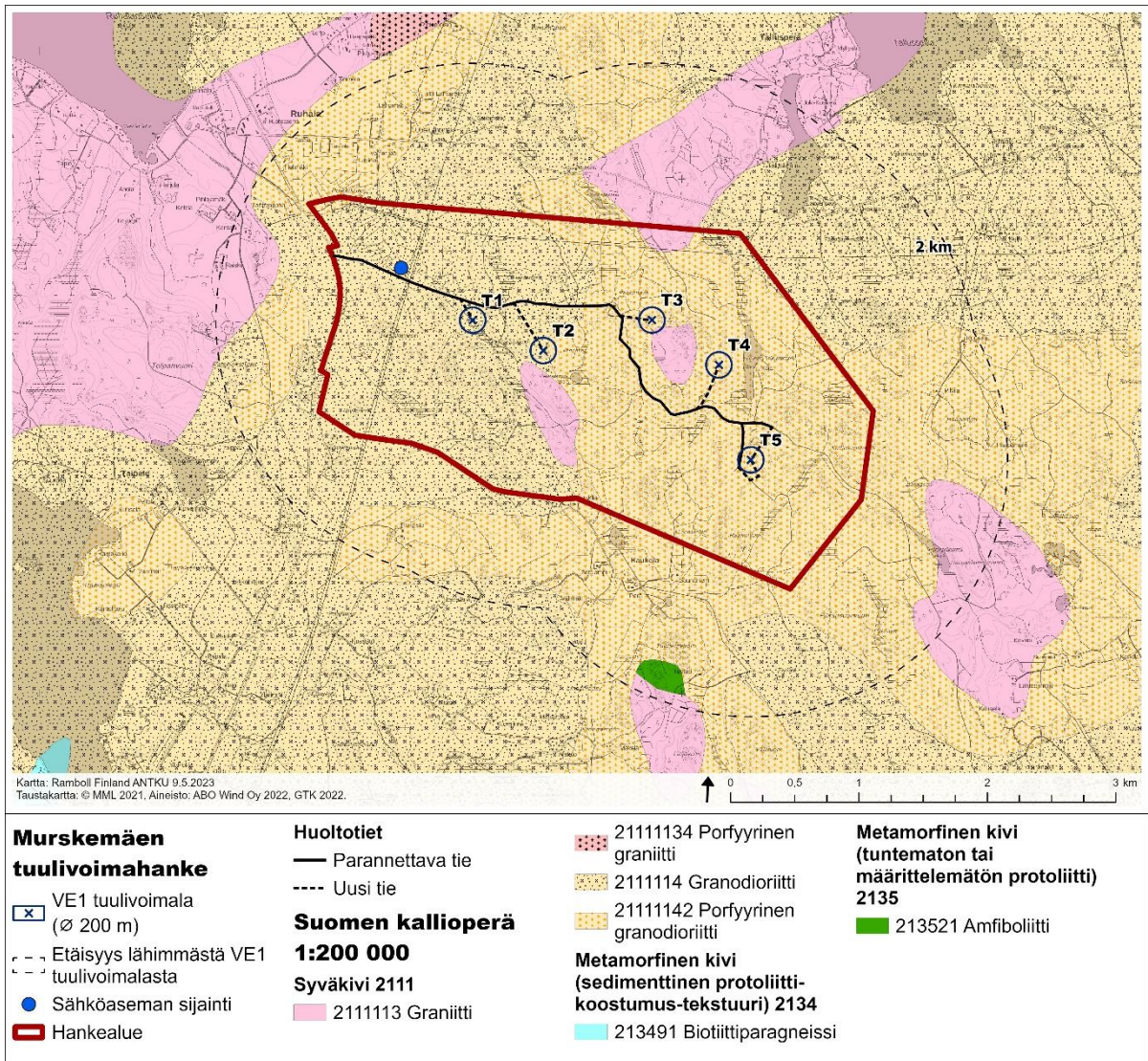


Kuva 9-1. Murskemäen hankealueen maaperä.



Kuva 9-2. Murskemäen hankealueen korkeusmalli.

Hankealueen kallioperä koostuu pääosin granodioriitista sekä porfyirisestä granodioriitista (Kuva 9-3). Lisäksi alueella esiintyy pieniä määriä graniittia. Hankealueella ei sijaitse arvokkaita geologisia muodostumia. Hankealueella on voimassa yksi kiviaineksen ottolupa (Ala-Ruhala, kts. luku 17). Alueelta louhitaan kiviaineksiä Ruhalan Murskeen toimesta.



Kuva 9-3. Murskemäen hankealueen kallioperä.

### 9.4.1 Vaikutuskohteen herkkyyks

Hankealueella ei esiinny geologisesti arvokkaita maa- tai kallioperämuodostumia tai laajoja yhteisiä kalliialueita. Hankealueella ei ole erityistä geologista arvoa. Hankealueen maa- ja kallioperää on jo muokattu. Vaikutuskohteen herkkyyks arvioitiin *vähäiseksi*.

## 9.5 Vaikutukset maa- ja kallioperään

### Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimaloita tai niiden sähkönsiirron rakenteita ei toteuteta, jolloin vaikutuksia maa- ja kallioperään ei muodostu.



**Vaihtoehto VE1**

Suunnitellut tuulivoimalat sijoittuvat pääosin kalliomaan ja kalliopaljastumien alueelle. Ainoastaan voimala T1 sijoittuu hienojakoisen maalajin alueelle. Suunnitellut uudet ja parannettavat huoltotiet sijoittuvat myös pääosin kalliomaan ja kalliopaljastumien alueelle. Hankealueelle johtavan huoltotien alkuosa sekä voimalan T1 huoltotie sijoittuvat karkea- ja hienojakoisten maalajien alueelle. Huoltoteiden osalta hyödynnetään pääosin olemassa olevia parannettavia teitä (noin 4,5 km) ja voimaloille johtavat rakennettavat uudet huoltotiet ovat suhteellisen lyhyitä (noin 1,9 km). Maapeitteen paksuus rakennettavilla alueilla (voimalat ja huoltotiet) on pääosin 0–1 m. Ainoastaan alueelle sisään johtavan huoltotien alkuosan ja voimalan T1 alueella, maanpeite on paksumpi. Voimala T2 sijoittuu yhdelle alueen korkeimmista kohdista. Hankealueella sijaitseva maa-aineksen ottoalue sijaitsee voimalan T3 läheisyydessä (noin 230 m).

Voimaloiden ja huoltoteiden rakentamisesta muodostuu pysyviä, mutta suhteessa alueen kokoon vähäisiä ja paikallisia vaikutuksia maa- ja kallioperään. Suurimmat vaikutukset muodostuvat nostoalueita ja teitä varten tarvittavan maanmuokkauksen yhteydessä. Hankkeen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeloinnilla, joka toteutetaan huoltoteiden yhteyteen, jolloin kaapelointi ei merkittävästi lisää maa- ja kallioperävaikutuksia. Voimaloiden sijoituessa ohuen maapeitteen tai kalliopaljastumien alueelle, voi kallioperän vähäinen louhinta olla tarpeen voimaloiden perustuksia ja nostoalueita varten.

Teiden rakentamista ja parantamista varten joudutaan kaatamaan puita enimmillään 20 metrin leveydeltä. Tällöin vaikutuksia maaperään muodostuu samansuuruiselle alueelle, sillä puuston poistamisella on vaikutusta pintamaakerrokseen.

Rakennusvaiheen aikana käytettävät työkoneet sekä muu lisääntynyt liikenne aiheuttavat vähäisen riskin polttoaineen ja öljyjen pääsystä maaperään, mutta riski ei ole sen suurempi kuin muussakaan maanrakentamisessa.

Vaihtoehdossa VE1 uusien ja kunnostettavien tieosuuksien, nostoalueiden ja voimaloiden perustusten vaatimat muokattavat pinta-alat laajimmillaan ja tarvittavien maa-aineksen enimmäismäärät on esitetty alla (Taulukko 9-1). Arvioinneissa on käytetty seuraavia lukuja:

- Teiden muokkaukseen tarvittava pinta-ala enimmillään pituus kertaa muokattava leveys 20 m, sisältäen maakaapeloinnin
- Nostoalueilla muokattava ala 1,4 ha/voimala
- Sähköaseman muokattava ala on 1 ha (sis. akkuvaraston vaatiman pinta-alan)

**Taulukko 9-1. Muokattavien alueiden pinta-alat.**

| <b>Muokkauskohte</b>   | <b>VE1</b>   |
|--|--------------|
| Hankealueen pinta-ala (ha)                                   | 870          |
| Uusien huoltoteiden (1918 m) pinta-ala (ha)                  | 3,8          |
| Parannettavien teiden (4479 m) pinta-ala (ha)                | 9            |
| Tuulivoimalan kenttäalueet 1,4 ha/voimala                    | 7            |
| Sähköaseman pinta-ala (ha)                                   | 1            |
| <b>Muokattava pinta-ala yhteensä (ha)</b>                    | <b>20,8</b>  |
| <b>Muokattavan pinta-alan osuus hankealueen pinta-alasta</b> | <b>2,4 %</b> |

Muokattava maa-ala on enimmillään 20,8 hehtaaria. Muokattava pinta-ala on pieni suhteessa hankealueen pinta-alaan (noin 2,4 %). Teiden ja nostoalueiden rakentamiseen tarvittavan hiekan ja murskeen määräksi on arvioitu 90 000 m<sup>3</sup>.

Hankkeessa pyritään massatasapainoon eli alueelta irrotettavat maa- ja kiviainekset hyödynnetään alueen rakennustöissä. Tie- ja kenttärakenteiden maa-ainekset sekä betonin kiviaines pyritään hankkimaan hankealueelta, mikä lisää hankkeen vaikutuksia alueen maaperään, mutta vähentää välillisiä vaikutuksia hankealueen ulkopuolella. Kiviaines on tarkoitettu ottaa hankealueella toiminnassa olevalta kiviaineksen ottoalueelta. Alueelle on tarkoitettu tuoda siirrettävä betoniasema. Alueen kiviaines on massakiveä ja lujuudeltaan luokatonta tai korkeintaan luokkaa III (TVH 1988) tai IV (TIEL 1995), jolloin sitä voidaan hyödyntää rakennusmateriaalina massatäytöissä, yleisessä rakentamiskäytössä ilman tarkkoja laatuvaatimuksia, tierakenteiden jakavissa kerroksissa, suodatinkerroksissa, alusrakenteissa (pengertäytty) sekä sorateiden pintauksissa. Mikäli alueelle on tarpeen tuoda uusia rakennuskelpoisia maa-aineksiä alueen ulkopuolelta, aiheuttaa tämä välillisiä maaperävaikutuksia myös alueen ulkopuolelle.

Perustuksiin tarvittavan betonin valmistuksessa käytettävän veden hankintaa varten on mahdollista rakentaa alueelle porakaivo. Porakaivo tullaan todennäköisesti rakentamaan jonkun voimalapaikan läheisyyteen. Resurssien kannalta optimaalinen sijainti olisi voimalan T3 lähetyvillä, sillä se sijaitsee hankealueen keskiosassa. Porakaivon rakentamisesta ei aiheudu merkittäviä lisävaikutuksia maa- ja kallioperään. Porakaivon rakentamisen yhteydessä irrotettava kiviaines voidaan hyödyntää hankealueen rakennustöissä. Mikäli vesi tuodaan muualta, porakaivoa ei rakenneta.

Tuulivoimaloiden toiminnan aikana normaalitilanteessa hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia maa- tai kallioperään. Voimaloiden perustukset ovat betonia, josta ei liukene haitallisia aineita maaperään. Onnettomuus- tai poikkeustilanteissa ajoneuvojen tai laitteiden rikkoutuessa, voi maaperään päästä öljyjä tai muita haitallisia aineita.

Purkamisvaiheessa vaikutukset maa- ja kallioperään ovat samankaltaisia kuin rakentamisvaiheessa, tai pienempiä, mikäli voimaloiden perustuksia ei pureta. Perustukset ovat betonia, jonka raaka-aineina käytetään vettä, kiviaineksiä ja sementtiä. Myös sementin raaka-aineina käytetään luonnonmateriaaleja, esimerkiksi kalkkikiveä, kvartseja tai savea. Betonin valmistukseen käytettävän sementin tulee olla CE-merkittyä. Koska betonin valmistukseen käytetään luonnonmateriaaleja, ei se sisällä ympäristölle haitallisia aineita. Koska perustuksista ei liukene ympäristölle haitallisia aineita, voidaan ne turvallisesti jättää maahan ja maisemoida.

Muutoksen suuruus vaihtoehdon VE1 osalta maa- ja kallioperään arvioitiin **pieneksi kielteiseksi** (Taulukko 9-2). Maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset ovat pysyviä, mutta paikallisia ja alueen kokoon suhteutettuna pieniä. Hankkeessa pyritään massatasapainoon ja käyttökelpoiset poistettavat maamassat ja kiviaines pyritään hyödyntämään hankkeen rakennustöissä ja maisemoinnissa. Tarvittavien maa-ainesten määrä on suuri, mutta tarvittavat maa-ainekset ja betonirakenteiden raaka-aineet pyritään hankkimaan hankealueelta.

#### **Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys**

Vaikutuskohteen herkkyyttä arvioitiin nykytilan perusteella vähäiseksi. Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta ja vaikutukset maa- ja kallioperään ovat merkityksettömiä. Vaihtoehdossa VE1 vaikutukset maa- ja kallioperään ovat merkittävyydeltään vähäisiä kielteisiä.

**Taulukko 9-2. Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten merkittävyys**

|                                 |                | Muutoksen suuruus         |                  |                       |                  | Ei muutosta nykytilaan | Ei muutosta nykytilaan |                       |                  |                           |
|---------------------------------|----------------|---------------------------|------------------|-----------------------|------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|------------------|---------------------------|
|                                 |                | Erittäin suuri kielteinen | Suuri kielteinen | Keskisuuri kielteinen | Pieni kielteinen |                        | Pieni myönteinen       | Keskisuuri myönteinen | Suuri myönteinen | Erittäin suuri myönteinen |
| <b>Vaikutuskohteen herkkyys</b> | Vähäinen       | Suuri                     | Kohtalainen      | Vähäinen              | <b>VE1</b>       | <b>VE0</b>             | Vähäinen               | Vähäinen              | Kohtalainen      | Suuri                     |
|                                 | Kohtalainen    | Suuri                     | Suuri            | Kohtalainen           | Vähäinen         | Ei muutosta nykytilaan | Vähäinen               | Kohtalainen           | Suuri            | Suuri                     |
|                                 | Suuri          | Erittäin suuri            | Suuri            | Suuri                 | Kohtalainen      | Ei muutosta nykytilaan | Kohtalainen            | Suuri                 | Suuri            | Erittäin suuri            |
|                                 | Erittäin suuri | Erittäin suuri            | Erittäin suuri   | Suuri                 | Suuri            | Ei muutosta nykytilaan | Suuri                  | Suuri                 | Erittäin suuri   | Erittäin suuri            |

### 9.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeen vaikutuksia maa- ja kallioperään voidaan vähentää valitsemalla tuulivoimaloiden perustamistapa parhaiten kunkin voimalan maaperään ja alueen olosuhteisiin sopivaksi, jolloin perustusten rakentaminen vaatii mahdollisimman vähän maa- ja kallioperän muokkausta. Voimaloiden paikat valitaan pohjatutkimusten perusteella niin, että kantamattomia maamassoja (esimerkiksi turve) tarvitsee kaivaa ylös ja vaihtaa mahdollisimman vähän tai kallioperää louhia mahdollisimman vähän. Kaivettava maa-aines ja louhittava kiviaines hyödynnetään parhaalla mahdollisella tavalla hankkeen rakentamisessa, jotta muualta tuotavan maa-aineksen määrä olisi mahdollisimman pieni. Poistettavat rakentamiseen kelpaamattomat maa-ainekset käytetään alueen maisemoinnissa. Tie-lijnauksissa hyödynnetään mahdollisimman paljon jo olemassa olevaa tieverkostoa.

Maaperän pilaantumisen riskiä vähennetään työkoneiden, polttoaineiden ja muiden kemikaalien huolellisella käsittelyllä. Työkoneet tankataan tiivispohjaisella alustalla ja alueella tilapäisesti rakentamisen aikana säilytettävien polttoainesäiliöiden tulee olla kaksoisvaipallisia tai varustettu säiliön tilavuutta vastaavalla altaalla. Alueen rakentamisessa käytettävien maa-ainesten tulee olla pilaantumattomia.

### 9.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Rakentamisessa tarvittavan ja poistettavien maa-ainesten määrä sekä muokattavan maa-alan suuruus ovat arvioita, eikä voimaloiden perustustapaa ole vielä valittu, mikä aiheuttaa epävarmuuksia arviointiin. Maa- ja kallioperän vaikutusten arviointiin ei kuitenkaan arvioida liittyvän johtopäätöksiin vaikuttavia merkittäviä epävarmuustekijöitä.

## 10. POHJAVEDET

### 10.1 Arvioinnin päätulokset

#### Arvioinnin päätulokset

Tuulipuiston merkittävimmät vaikutukset pohjavesiin muodostuvat hankkeen rakentamisen aikana. Vaikutuksia muodostuu tuulivoimaloiden, sähkönsiirron ja huoltoteiden rakentamisen yhteydessä mm. maanmuokkaustoimien ja mahdollisen kallioperän louhinnan vuoksi. Vaikutuksia voi aiheutua pohjaveden laatuun, määrään ja virtaussuuntiin. Toiminnan aikana normaalitilanteessa vaikutuksia pohjavesiin ei muodostu. Tuulivoimaloiden purkamisen vaikutukset ovat samankaltaisia rakentamisen aikaisten vaikutusten kanssa, mutta pienempiä.

Hankealue sijoittuu osittain Raiskinkankaan muuhun vedenhankintaan soveltuvalla pohjavesialueella. Muilta osin hankealueen maaperä on ohutta ja epäyhtenäistä ja luontainen pohjaveden muodostuminen on vähäistä. Suunnitellut voimalat, sähkönsiirto tai sähköasema eivät sijaitse Raiskinkankaan pohjavesialueella. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat väliaikaisia, vähäisiä ja paikallisia. Hankkeen vaikutusten suuruus arvioitiin pieneksi kielteiseksi.

**Vaihtoehdossa VE0** hanketta ei toteuteta, joten vaikutuksia pohjavesiin **ei muodostu**.

**Vaihtoehdossa VE1** vaikutusten merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

### 10.2 Vaikutusmekanismi

Merkittävimmät vaikutukset pohjavesiin muodostuvat tuulivoimaloiden perustusten, huoltoteiden ja sähkönsiirron rakentamisvaiheessa. Vaikutuksia syntyy maan muokkauksen ja tasauksen, kallioperän louhinnan ja mahdollisen maaperän massanvaihdon yhteydessä, mikäli maanrakennustöitä tehdään pohjavedenpinnan alapuolella. Maankaivu voi aiheuttaa muutoksia pohjaveden muodostumisolosuhteissa, laadussa tai virtaussuunnissa. Puuston ja pintamaan poisto voi lisätä veden imeytymistä maaperään, kun taas tiiviit rakenteet vähentävät imeytymistä. Maan tasointa voi ohentaa pohjavettä suojaavia maakerroksia ja siten vähentää imeytyvän veden luontaista puhdistumista sekä tehdä pohjavedestä alttiimpaa pilaantumiselle. Maankaivu pohjavedenpinnan alapuolella voi aiheuttaa pohjaveden samentumista sekä rauta- ja mangaanipitoisuuden kasvua. Kallion louhinnassa mahdollisesti käytettävistä räjähteistä voi myös päätyä tyyppiyhdisteitä pohjaveteen. Kaivantojen rakentamisaikainen kuivatus muuttaa hetkellisesti pohjaveden määrää ja mahdollisesti virtausta, sekä voi vaikuttaa heikentävästi pohjaveden laatuun.

Rakentamisessa käytettävien koneiden polttoaineet ja öljyt aiheuttavat riskin onnettomuustilanteissa pohjaveden laadulle, mikäli polttoainetta tai muita kemikaaleja pääsee vuotamaan maaperään. Myös osien kuljetukset maanteitse nostavat riskiä haitta-aineiden pääsille maaperään onnettomuustilanteissa. Rakentamisen aikaiset vaikutukset pohjavesiin ovat tilapäisiä ja rajoittuvat suurimpien maanmuokkaustöiden aikaan. Vaikutukset ovat pääosin paikallisia, riippuen alueen hydrologisista olosuhteista.

Rakentamisen jälkeen toiminnan aikana tuulivoima-alueella ei normaalitilanteessa synny vaikutuksia pohjaveteen. Voimaloiden perustuksissa käytettävä betoni ei aiheuta riskiä pohjaveden laadulle,

vaan betonia käytetään yleisesti monissa vesihuoltoon liittyvissä rakenteissa. Betonista voi liueta pohjaveteen ajan kuluessa kalsiumyhdisteitä, jotka eivät ole vaarallisia terveydelle tai ympäristölle, mutta saattavat paikallisesti nostaa veden pH-arvoa. Tuulivoimaloissa on voimalatyypistä riippuen voitelu- ja hydraulikkaöljyjä sekä mahdollisesti jäänestoaineita. Tarvittavat määrät ja aineet riippuvat voimalan tekniikasta. Mikäli öljyjä tai muuta kemikaalia pääsee vuotamaan maaperään, aiheuttaa se riskin maaperän tai pohjaveden pilaantumiselle. Riskit ovat kuitenkin hyvin hallittavissa teknisillä ratkaisuilla.

Tuulivoimaloiden purkamisen aikaiset vaikutukset ovat samankaltaisia rakentamisen aikaisten vaikutuksien kanssa, mutta vähäisempiä.

### 10.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealueen ja sen lähiympäristön sekä suunnitellun sähkönsiirtoreitin alueen luokitellut pohjavesialueet selvitettiin olemassa olevaan paikkatieto- ja muuhun aineistoon pohjautuen. Pohjavesialueita tarkasteltiin karttatarkastelun ja muun olemassa olevan selvitysaineiston perusteella. Tuulipuiston vaikutukset pohjavesiin arvioitiin asiantuntija-arviona.

Hankkeen pohjavesivaikutukset ajoittuvat lähinnä tuulivoimapuiston rakentamisaikaan. Vaikutusten arvioinnissa otettiin huomioon tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakenteiden perustustekniikka ja käytettävät materiaalit sekä näiden mahdolliset vaikutukset maaperään ja sitä kautta pohjaveteen. Arvioinnissa huomioitiin myös hankkeen rakentamisen kuivatusvaikutus ja kuivatustoimien vaikutukset pohjaveteen sekä betonin valmistusta varten suunnitellun porakaivon vaikutukset.

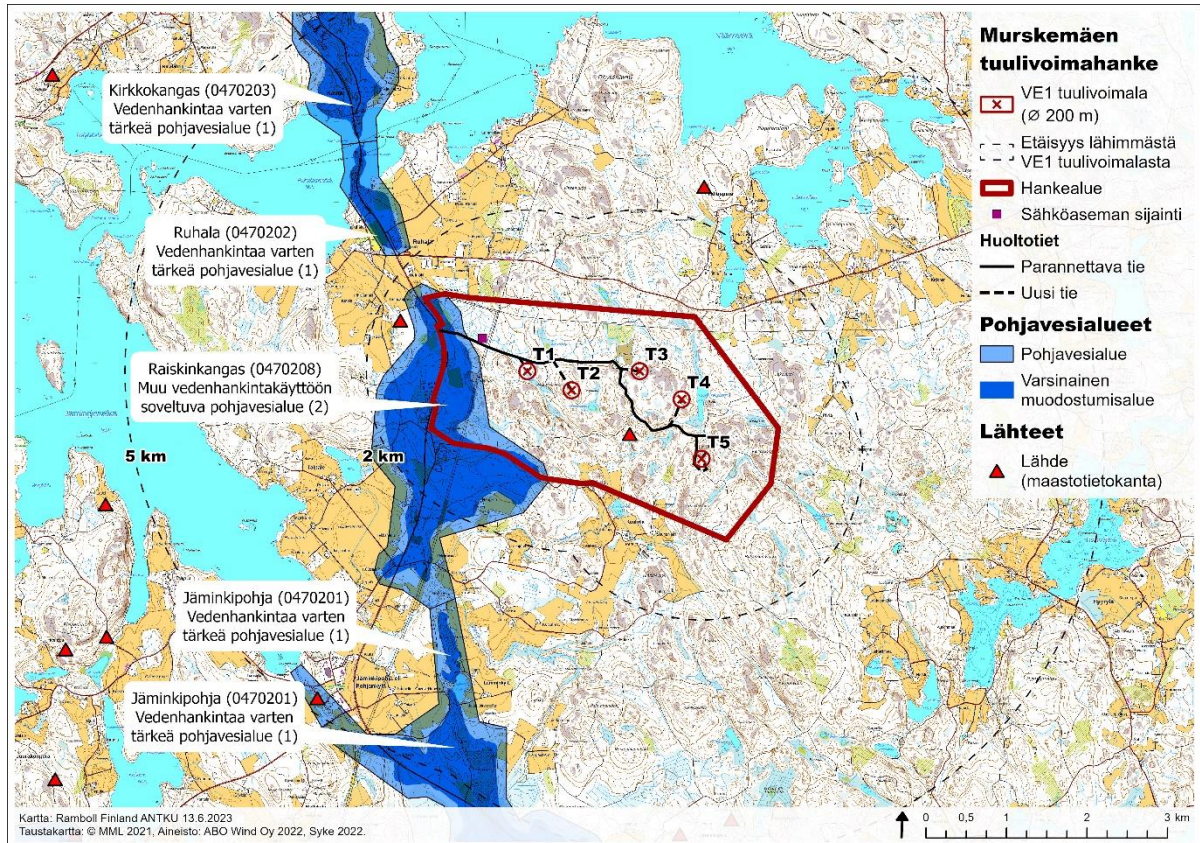
### 10.4 Nykytila ja kehitys

Hankealueen länsiosassa sijaitsee Raiskinkankaan pohjavesialue (0470208), joka on luokiteltu muuhun vedenhankintaan soveltuvaksi pohjavesialueeksi (luokka 2) (Kuva 10-1). Raiskinkangas kuuluu Ruoveden läpi kulkevaan harjujaksoon, joka on toiminut Siikakankaan syöttöharjuna. Pohjavesialueen pinta-ala on 4,6 km<sup>2</sup> ja muodostumisalue 2,9 km<sup>2</sup>. Muodostuman ydinosa on leveys vaihtelee 200–700 m välillä. Muodostuvan pohjaveden määräksi on arvioitu 2500 m<sup>3</sup>/d (Herttatietokanta 2022). Pohjavesialue rajautuu pohjoisessa hienohiekkakerrostumiin idän puolella, länsipuolella kallioihin ja etelässä Pärjänojaan. Harju on tasoittunut kalliopainanteeseen. Alueen pohjoisosan kautta kulkee itä-länsi suuntainen murroslaakso. Muodostuman maa-aines on hyvin lajitunutta ja pyöristynyttä hienoa hiekkaa ja hiekkaa. Suojaavan maakerroksen paksuus vaihtelee yli 10 m ja yli 25 m välillä. Pohjaveden virtaussuunta on harjun pituussuunnassa pohjoiseen. Pohjavettä purkautuu lähteiden, lampien ja metsäojien kautta. Pohjavesialueen määrällinen ja laadullinen tila on hyvä, eikä aluetta ole määritetty riskialueeksi (Herttatietokanta 2022). Raiskinkankaan pohjavesialueella ei ole vedenottoa, eikä sinne ole suunnitteilla vedenottoa (PIRELY 2017). Raiskinkankaan pohjavesialueella ei sijaitse pohjavesien havaintoasemaa.

Murskemäen hankealueella ei sijaitse muita pohjavesialueita. Alueen lähistöllä sijaitsee kuitenkin neljä muuta pohjavesialuetta. Ruhalan pohjavesialue on vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (luokka 1, 0470202). Se sijaitsee hankealueen länsiosan pohjoispuolella noin 600 m etäisyydellä. Ruhalan pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 0,6 km<sup>2</sup>. Aivan Ruhalan pohjoispuolella sijaitsee Kirkkokankaan vedenhankinnan kannalta tärkeä pohjavesialue (luokka 1, 0470203), jonka pinta-ala on 6,7 km<sup>2</sup>. Hankealueen eteläpuolella sijaitsevat Jäminkipohjan (luokka 1, 0470201) vedenhankinnan kannalta tärkeäksi luokiteltu pohjavesialue, jonka pinta-ala on 4,7 km<sup>2</sup> (Hertta-

tietokanta 2022). Kaikki hankealueen ja sen lähiympäristön pohjavesialueet on esitetty alla olevalla kartalla (Kuva 10-1).

Hankealueen maaperä koostuu pääasiassa kalliomaasta ja -paljastumista. Alueen pintamaakerros on ohut ja epäyhtenäinen, joten Raiskinkankaan pohjavesialuetta lukuun ottamatta, pohjaveden luontainen muodostuminen ja virtaaminen alueella on vähäistä. Hankealueella sijaitsee yksi lähde. Lähteeseen purkautuva pohjavesi muodostuu todennäköisesti lähteen pohjoispuolella sijaitsevilla kallionrinteillä.



Kuva 10-1. Pohjavesialueet hankealueella ja sen läheisyydessä.

#### 10.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Hankealueen länsiosassa sijaitsee muuhun vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue. Voimat, sähkönsiirtoreitit, sähköasema tai mahdollinen akkuvarasto eivät sijaitse pohjavesialueella. Raiskinkankaan pohjavesialuetta lukuun ottamatta, hankealueen maanpeite on ohut ja epäyhtenäinen ja pohjaveden luontainen muodostuminen on vähäistä. Vaikutuskohteen herkkyys on arvioitu kohdallaiseksi.

## 10.5 Vaikutukset pohjaveteen

### Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin vaikutuksia pohjavesiin ei muodostu.

### Vaihtoehto VE1

Hankealueen länsiosassa sijaitsee yksi luokiteltu pohjavesialue, Raiskinkankaan muuhun vedenotokäyttöön soveltuva pohjavesialue. Suunnitellut voimalat tai sähköasema (ml. mahdollinen akkuvaramo) eivät kuitenkaan sijaitse pohjavesialueella, ainoastaan osa hankealueelle johtavasta jo olemassa olevasta huoltotiestä sijaitsee pohjavesialueella. Sähköaseman ja voimaloiden etäisyydet Raiskinkankaan pohjavesialueesta on esitetty alla (Taulukko 10-1).

**Taulukko 10-1. Sähköaseman ja voimaloiden etäisyydet Raiskinkankaan pohjavesialueesta.**

|   | Sähköasema | T1  | T2  | T3   | T4   | T5   |
|---|------------|-----|-----|------|------|------|
| Etäisyys Raiskinkankaan pohjavesialueesta (m) | 140        | 560 | 930 | 1650 | 1880 | 1900 |

Hankealueen länsireunaa lukuun ottamatta hankealueen maaperä on pääosin kalliomaata tai kalliopaljastumia ja maapeitekerros on ohut (< 1 m) ja epäyhtenäinen, eikä yhtenäistä, vedestä kylmästä kerrosta esiinny. Alueen luontainen pohjaveden muodostuminen Raiskinkankaan alueen ulkopuolella on melko vähäistä. Ainoastaan sähköasema sekä voimala T1 sijaitseva karkea- tai hienorakeisen maalajin ja paksumman maanpeitteen alueella, jossa pohjaveden muodostuminen on todennäköisempää. Voimalan T1 osalta vedet virtaavat kaakkoon eivätkä Raiskinkankaan pohjavesialueen suuntaan. Voimalat T2-T5 sijaitsevat kalliomaan tai -paljastumien alueilla, joissa pohjaveden muodostuminen on vähäistä. Pohjavettä muodostuu lähinnä kalliomäkien rinteillä ja moreeni-alueilla.

Suurimmat vaikutukset pohjavesiin muodostuvat tuulivoimaloiden ja teiden rakentamisen aikana. Maanmuokkaustyöt voivat paikallisesti ja hetkellisesti aiheuttaa pohjaveden samentumista ja rauta- ja mangaanipitoisuuksien nousua, mutta muutokset ovat väliaikaisia. Kaivantojen kuivattamisella voi olla vähäisiä, paikallisia ja tilapäisiä vaikutuksia pohjaveden laatuun, määrään tai virtaukseen kuivatuksen aikana. Hankealueen maaperän laadusta johtuen maankaivua ei tarvitse tehdä pohjaveden pinnan alapuolella. Voimalat T2-T5 sijaitsevat kalliialueilla ja niiden perustaminen voi vaatia kallion louhintaa. Kalliialueilla tai alueilla, joissa kallio on lähellä maanpintaa ja kallion lujuus on riittävä, voidaan käyttää myös kallioankkureita, mikä vähentää perustuksiin tarvittavan betonin määrää. Louhinnassa käytettävistä räjähteistä voi päästä vähäisiä määriä tyyppiyhdisteitä maaperään, ja sitä kautta pohjavesiin. Koska hankealueen pohjaveden muodostuminen on pääosin vähäistä, on tyyppiyhdisteiden kulkeutuminen pohjavesiin kuitenkin epätodennäköistä.

Perustuksiin tarvittavan betonin valmistukseen tarvittavan veden ottoa varten yhtenä mahdollisuutena on rakentaa alueelle porakaivo. Porakaivo tullaan todennäköisesti rakentamaan hankealueen keskiosassa sijaitsevan voimalan T3 läheisyyteen. Tällöin porakaivo ei tulisi sijoittumaan luokitellulle pohjavesialueelle. Vesilain 3 § mukaan pohjaveden otto tarvitsee luvan, mikäli vuorokautinen ottomäärä on yli 250 m<sup>3</sup>/d. Tuulivoimalan perustuksia varten tarvitaan betonia 900 m<sup>3</sup>/voimala ja vettä em. määrän valmistamiseen tarvitaan 8 % eli noin 72 m<sup>3</sup>/voimala. Yhteensä betonin valmistukseen tarvitaan vettä 360 m<sup>3</sup>. Tarvittava vesimäärä ei ole suuri, eikä vedenoton jakautuessa noin kuukauden mittaiselle aikajaksolle vaadi lupaa pohjaveden otolle. Mikäli joidenkin voimaloiden osalta hyödynnetään kallioankkureita, on tarvittavan betonin (n. 200 m<sup>3</sup>) ja veden määrä maanvaraista betoniperustusta pienempi.

Rakentamisen aikana käytettävät työkoneet ja lisääntynyt muu raskas liikenne aiheuttavat onnettomuus- ja vahinkotilanteissa vähäisen riskin polttoaineen ja öljyjen pääsemiselle maaperään ja sitä kautta pohjaveteen. Käsiteltävät polttoainemäärät ovat kuitenkin pieniä, eikä riski ole sen suurempi kuin muussakaan maanrakentamisessa. Riskejä voidaan vähentää suunnittelemalla liikennejärjestelyt huolellisesti ja varautumalla onnettomuustilanteisiin esimerkiksi hankkimalla alueelle imeytysaineita rakentamisen ajaksi. Rakentamisen aikaiset vaikutukset pohjavesien määrään, laatuun ja virtaukseen jäävät vähäisiksi.

Tuulivoimaloiden toiminnan aikana voi muodostua vähäisiä vaikutuksia pohjaveden virtaukseen ja sadeveden imeytymiseen. Tuulivoimaloiden perustusten ja teiden rakentamisen ja parantamisen yhteydessä korvattavien huonommin vettä johtavien maa-ainesten korvaaminen karkearakaisemalla maa-aineksella voi vaikuttaa muodostuvan pohjaveden määrään. Nostoaueilla ja teillä käytettävä murske ei estä sadeveden imeytymistä maaperään. Voimaloiden betoniperustukset heikentävät sadeveden imeytymistä, mutta perustusten peittämä pinta-ala on suhteessa pieni, joten vaikutus muodostuvan pohjaveden määrään ei ole merkittävä. Koska pohjaveden muodostuminen nykytilassa on vähäistä, eikä laajoja ja/tai yhtenäisiä pohjavesikerroksia esiinny voimaloiden alueella, jäävät toiminnan aikaiset vaikutukset pohjaveden laatuun, määrään ja virtaukseen vähäisiksi.

Normaalitilanteessa toiminnan aikana tuulivoimaloista ei voida haitta-aineita ympäristöön. Hyvin epätodennäköisissä onnettomuuksissa tai laiterikoissa tuulivoimalasta mahdollisesti vuotava voitelu- tai hydrauliiikkaöljy jää voimalan alueelle. Lievemmissä häiriötilanteissa vuotomäärät ovat pieniä ja vuoto jää voimalan sisällä olevalle vuotoalustalle eikä siten päädy lainkaan ympäristöön. Tarkemmin onnettomuus- ja poikkeustilanteista on kerrottu tarkemmin luvussa 31. Alueella sijaitsevaa pohjavesialuetta lähimpänä olevalta voimalalta T1 vedet eivät virtaa pohjavesialueen suuntaan mikä vähentää riskiä haitallisten aineiden pääsulle pohjavesialueelle ja sen pilaantumiselle. Muiden voimaloiden alueella maaperä on pääosin kalliomaata missä pohjaveden muodostuminen on vähäistä, joten riski haitta-aineiden päätymiselle pohjavesiin on hyvin vähäinen. Haitta-aineiden pääsemiselle vesistöihin alueella olevien ojien kautta on kuitenkin pieni riski. Edellä mainituista syistä, riski laaja-alaisemmalle vahingolle on pieni.

Hankealueella sijaitseva lähde sijaitsee noin 200 m etäisyydellä lähimmästä huoltotiestä ja noin 770 m etäisyydellä lähimmästä voimalasta (T4). Tuulipuiston rakentamisella tai toiminnalla ei arvioida olevan vaikutuksia lähteeseen, koska se sijaitsee melko kaukana voimaloista ja huoltoteistä. Lähteen luonnontilaa ei saa vaarantaa (vesilaki 587/2011, 11 §).

Tuulivoimaloiden purkamisen aikaiset vaikutukset pohjavesiin ovat samankaltaisia kuin rakentamisen aikaiset mutta vähäisempiä, mikäli voimaloiden perustuksia ei pureta. Huoltotiet jätetään alueelle.

Vaihtoehdon VE1 osalta muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**. Pohjaveden määrään, laatuun ja virtaukseen voi rakentamisvaiheessa aiheutua vähäisiä muutoksia, mutta muutokset ovat tilapäisiä ja paikallisia, eivätkä heikennä talousvesikäytössä olevan pohjaveden laatua. Mahdolliset väliaikaiset muutokset pohjaveden pinnan korkeudessa eivät erotu luontaisesta vaihtelusta, eikä toiminnalla ole vaikutusta vedenhankintaan.

#### **Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys**

Vaikutuskohteen herkkyys arviointiin ympäristön nykytilan perusteella kohtalaiseksi (Taulukko 10-2). Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta eikä muutosta nykytilaan aiheudu. Vaihtoehdon VE1 vaikutusten merkittävyys arviointiin **vähäiseksi kielteiseksi**.



**Taulukko 10-2. Pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.**

|                          |                | Muutoksen suuruus         |                  |                       |                  | Ei muutosta nykytilaan | Ei muutosta nykytilaan |                       |                  |                           |
|--------------------------|----------------|---------------------------|------------------|-----------------------|------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|------------------|---------------------------|
|                          |                | Erittäin suuri kielteinen | Suuri kielteinen | Keskisuuri kielteinen | Pieni kielteinen |                        | Pieni myönteinen       | Keskisuuri myönteinen | Suuri myönteinen | Erittäin suuri myönteinen |
| Vaikutuskohteen herkkyys | Vähäinen       | Suuri                     | Kohtalainen      | Vähäinen              | Vähäinen         | Ei muutosta nykytilaan | Vähäinen               | Vähäinen              | Kohtalainen      | Suuri                     |
|                          | Kohtalainen    | Suuri                     | Suuri            | Kohtalainen           | <b>VE1</b>       | <b>VE0</b>             | Vähäinen               | Kohtalainen           | Suuri            | Suuri                     |
|                          | Suuri          | Erittäin suuri            | Suuri            | Suuri                 | Kohtalainen      | Ei muutosta nykytilaan | Kohtalainen            | Suuri                 | Suuri            | Erittäin suuri            |
|                          | Erittäin suuri | Erittäin suuri            | Erittäin suuri   | Suuri                 | Suuri            | Ei muutosta nykytilaan | Suuri                  | Suuri                 | Erittäin suuri   | Erittäin suuri            |

### 10.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Maanmuokkauksen yhteydessä maata kuivatetaan vain tarpeen vaatiessa ja kuivatusta varten kaivetaan vain välttämättömät ojat. Hankkeessa vältetään massanvaihtoa teiden ja voimaloiden rakentamisen yhteydessä huomioimalla tämä voimalapaikkojen sijoittamisessa.

Pohjaveden pilaantumisen riskiä vähennetään työkoneiden ja haitallisten aineiden huolellisella käsittelyllä. Työkoneet tankataan tiivispohjaisella alustalla ja alueella rakentamisen aikana tilapäisesti säilytettävät polttoainesäiliöt ovat kaksoisvaipallisia tai varustettu säiliön tilavuutta vastaavalla alustalla. Alueen rakentamisessa käytetään vain pilaantumattomia maa-aineksia.

Alueen voimaloissa on rakenteellisia ratkaisuja, jotka poikkeustilanteessa estävät öljyjen vuotamisen maaperään ja sitä kautta päätyminen pohjaveteen. Käytävissä öljyissä tulisi suosia kasvi-pohjaisia biohajoavia öljyjä silloin, kun se on teknisesti mahdollista. Rakentamisaikana mahdollisiin työkoneiden öljyvahinkoihin voidaan varautua hankkimalla alueelle imeytysainetta, jolla mahdollisen öljyvahingon sattuessa öljy saadaan kerättyä talteen.

### 10.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Vaikutusten arviointi perustui pääosin karttatarkasteluun. Hankealueen pohjavesistä ei ole viimeaikaisista mittaustietoja. Pohjaveden vaikutusten arviointiin ei kuitenkaan arvioida liittyvän johtopäätöksiin vaikuttavia merkittäviä epävarmuustekijöitä.

## 11. PINTAVEDET

### 11.1 Arvioinnin päätulokset

#### Arvioinnin päätulokset

Vaihtoehto VE0 **ei** aiheuta **muutosta** hankealueen nykytilaan. Vaihtoehto VE1 voimala T1 pois lukien aiheuttaa hankealueella pieniä kielteisiä muutoksia kuormituksessa ja valunnassa. Koska hankealueen herkkyys arvioitiin **suureksi**, muodostuu vaikutuksen merkitys **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Käytännössä kuitenkin juuri herkkyyttä nostaviin luontoarvoihin ei kohdistu merkittäviä muutoksia tai ne jäävät korkeintaan vähäisiksi. Vaikka vaikutukset aiheutuvat rakentamisesta, osa niistä on pysyviä, kuten muutokset alueen valuntaolosuhteissa, koska alueen käyttötarkoitus muuttuu. Arviointiin on huomioitu ja sisältyy sähkönsiirrosta ja huoltoteistä aiheutuvat vaikutukset. Hankkeella ei ole vaikutuksia luokiteltujen vesistöjen ekologiseen tilaan eikä Pärjänojoissa esiintyvään taimeneen.

Voimalan T1 osalta vaikutuksen merkittävyys kohoaa **suureksi kielteiseksi**. Voimala sijoittuu sekä muusta alueesta poiketen suolle että vaikuttaa merkittävästi läheisen Pitkä Vennasuon vesitalouteen.

### 11.2 Vaikutusmekanismi

Tuulivoimahankkeen **rakentamisvaiheessa** hankealueella tehtävät maanrakennustyöt voivat aiheuttaa vaikutuksia pintavesien laatuun ja määrään ja sitä kautta vesielistöön sekä vedestä riippuvaisiin kasvillisuus- ja luontotyyppeihin (luku 12). Rakentamistoimenpiteiden aikana voimalan alta ja nostoalueelta poistetaan pintamaata, mikä saattaa lisätä pintavesiin kohdistuvaa valuntaa ja kiintoaineskuormitusta. Kiintoaines hankealueella on pääosin mineraaliainesta, mutta osittain myös metsänpohjasta liukenevia humusaineita. Voimaloiden T2-T5 perustaminen kallioalueille voi vaatia räjäyttämistä, jolloin maaperään ja siten pintavesiin voi kohdistua vähäinen, lyhytaikainen kohonnut typpikuormitus. Hankealueelle on tarpeen rakentaa myös uutta tietä ja ojia sekä parantaa olemassa olevaa tiestöä. Rakentamisella voi olla vähäisiä vaikutuksia alueen pintavesien kuormitukseen, hankealueen valuntaan ja vesitalouteen suotyypin/ympäristöjen kuivumisen tai tulvimisen kautta. Hankealueella ei ole happamia sulfaattimaita, joten riskiä happaman valuman muodostumiselle ei ole. Käytettävästä kalustosta aiheutuu pieni riski öljypäästöihin liittyen. Rakennustöiden yhteydessä muun muassa rummut ja muut valuntaa ohjaavat rakenteet suunnitellaan siten, että vaikutuksia nykytilaan verrattuna syntyy mahdollisimman vähän. Mahdolliset vaikutukset rajoittuvat hankealueelle.

**Tuulipuiston ollessa toiminnassa** ei normaalitilanteessa varsinaisia vaikutuksia alueen pintavesiin synny. Kuitenkin vähäisiä vaikutuksia valumamääriin voi syntyä tie- ja nostoalueiden hulevesien muodossa. Uusissa ojissa voi esiintyä eroosiosta johtuvia kiintoaineen kuormituspiikkejä etenkin rankkasateilla, kunnes massat asettuvat.

**Purkamisvaiheessa** vaikutukset pintavesiin jäävät rakentamista vähäisemmiksi, koska purkamiseen ei liity ojitusta ja kaivamista. Kuitenkin maisemoinnissa liikutellaan maamassoja, joista voi muodostua kiintoainekuormitusta. Nykylainsäädännön mukaan perustusten purkamista ei tavallisesti tehdä, mutta vaikka tehtäisiin, jäävät vaikutukset kokonaisuudessaan rakentamisvaihetta vähäisemmiksi. Vaikutukset lievenevät ja loppuvat vähitellen, kun alue on maisemoitu ja kasvittunut.

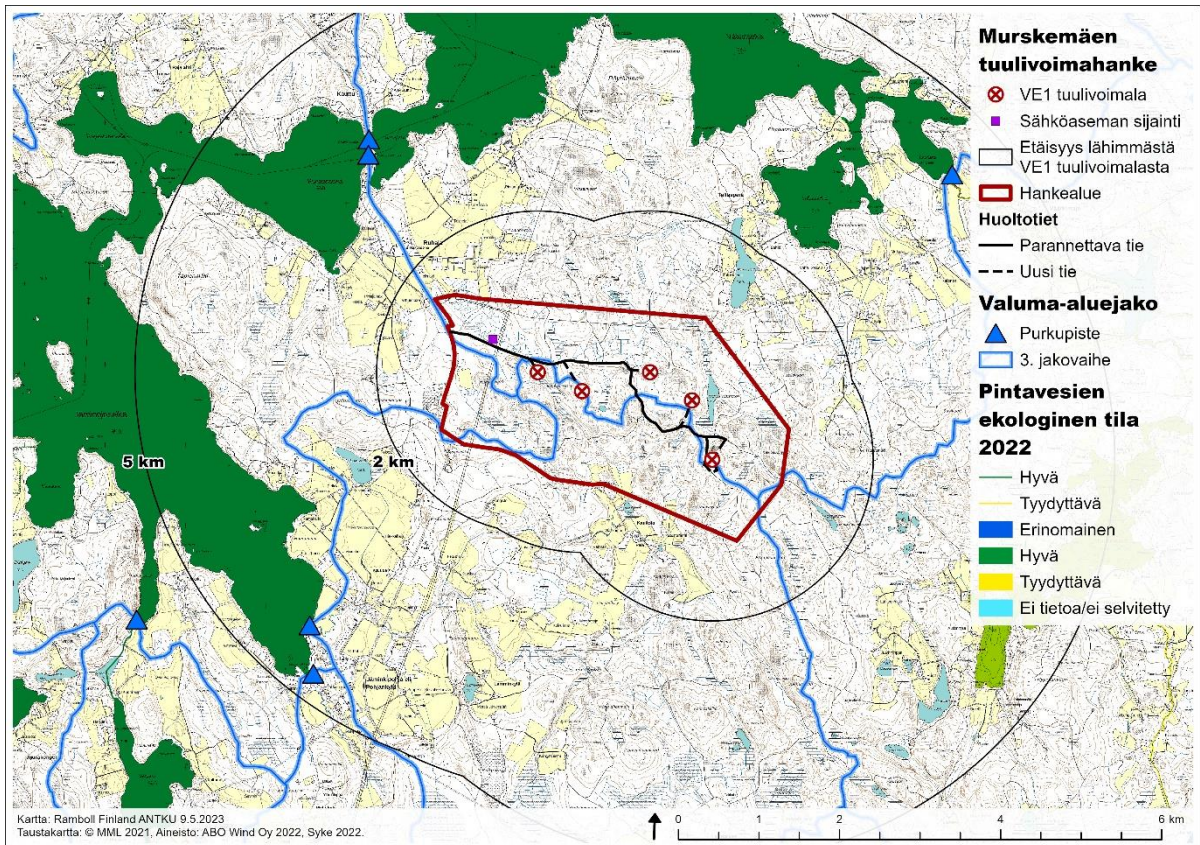
### 11.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealueen ja sen lähiympäristön sekä suunnitellun sähkönsiirtoreitin alueen vesistöt selvitettiin olemassa olevaan paikkatieto- ja muuhun aineistoon pohjautuen. Tuulipuistoalueella sijaitsevien pienvesien sekä mahdollisesti luonnontilaisina säilyneiden purojen/norojen luonnontila tarkistettiin maastokäyntien yhteydessä (Liite 4). Edellä mainittuja muodostumia on käsitelty tarkemmin ja vaikutuksia arvioitu jäljempänä kasvillisuuteen ja luontotyypeihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa (luku 12).

Vaikutustenarvioinnissa otettiin huomioon tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakenteiden perustustekniikka ja käytettävät materiaalit sekä näiden mahdolliset vaikutukset maaperään ja sitä kautta vesistöihin. Arvioinnissa huomioitiin hankealueen maaperä, ojitusaste, tuulivoimaloiden, teiden ja sähköaseman sijainti hankealueella ja suhteessa valuma-alueeseen sekä etäisyydet huomionarvoisiin kohteisiin. Myös rakentamisesta aiheutuva kuivatusvaikutus otettiin huomioon.

### 11.4 Nykytila ja kehitys

Hankealue sijaitsee Kokemäenjoen päävesistöalueella (35), ja kolmannen jakovaiheen valuma-alueilla Jäminginselkä – Ruhalselkä (35.322), Ruovesi (35.331) sekä Pärjänoja (35.325). Hankealueelta valumavesien päävirtaussuunnat ovat koillinen Ruoveden Tallusselkään, ja länteen Jäminginselkään. Hankealuetta lähimpänä olevat ekologisesti luokitellut vesimuodostumat ovat 1–1,5 km etäisyydellä hankealueesta sijaitsevat Ruovesi ja Palovesi-Jäminginselkä. Järvet on luokiteltu ekologiselta tilaltaan hyväksi. Hankealueen ja sen läheisyyteen sijoittuvat vesistöt sekä niiden ekologinen ja 3. jakovaiheen valuma-alueet on esitetty kartalla (Kuva 11-1). Hankealue ei sijoitu tulvariskialueelle.



Kuva 11-1. Valuma-alueet ja vesistöt hankealueella ja sen läheisyydessä.

Murskemäen tuulivoimapuiston hankealueella sijaitsee kolme suolampea Vennalammi, Paskolammi sekä Yläinen Talluslammi. Lisäksi hankealueella on joitakin pienempiä lampia, puroja, ojia tai noroja sekä lähde. Hankealue on harvakseltaan metsäoijittettua. Hankealueella sijaitsee maastonselvityksen perusteella viisi metsälain 10 §:n mukaista kohdetta, jotka kaikki ovat pintavedestä riippuvaisia sekä kaksi vesilain 11 §:n mukaisia kohteita. Näitä on käsitelty tarkemmin jäljempänä (luku 12).

Hankealuetta lähimmät muut vesimuodostumat ovat reilun 100 metrin etäisyydellä hankealueen eteläpuolella sijaitseva Haaralammi sekä hankealueen pohjoispuolella 300 m etäisyydellä sijaitseva Alainen Talluslammi.

#### 11.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Hankealueella sijaitsee vesilailla suojeltuja pienvesiä ja pintavedestä riippuvaisia luontotyypppejä. Näiden vuoksi hankealueen herkkyys määritetään *suureksi*.

### 11.5 Vaikutukset pintavesiin

#### Vaihtoehto VE0

Mikäli tuulipuistohanketta ja siihen liittyvää sähkönsiirtoa ei toteuteta, ei hankealueelle muodostu vaikutuksia **eikä** pintavesien tilaan kohdistu **muutosta**. Alueen pintavesien tila on riippuvainen alueen muusta maankäytöstä ja toiminnasta.

#### Vaihtoehto VE1

Voimala T1 ja osittain voimala T2 sijaitsevat Pärjänojan (35.325) valuma-alueella. Vedet johtuvat hankealueelta Pitkä Vennasuolta kaakkoon Haaralammiin ja siitä Haaralamminojaa pitkin länteen, jossa Haaralamminoja yhtyy Pärjänojaan ennen laskemistaan Jäminginselkään hankealueen länsipuolella. Haaralammilta Haaralamminojan ja Pärjänojan risteykseen on etäisyyttä noin 4 km. T1 voimala sijoittuu ojien päälle suoalueelle, josta virtaussuuntaan nähden alapuolinen Pitkä Vennasuo saa osan vedestään. Suohon ja sen ojavesiin kohdistuu rakentamisaikana kiintoaine-, humus- ja ravinnekuormitusta sekä mahdollista rautakuormitusta. Suon pienen pinta-alan vuoksi rakentamisella on lisäksi suuri suota kuivattava vaikutus. Muutoksen suuruus suohon T1 voimalan osalta arvioidaan **keskisuureksi kielteiseksi**. Koska voimala T1 sijaitsee valuma-alueen yläjuoksulla, kuivattavan vaikutuksen ei arvioida yltävän Haaralamille asti. Myöskään kuormitus ei merkittävästi lisääny Haaralammissa. T2 voimala on riittävän etäällä Vennalammistä ja sitä ympäröivästä suosta eikä sen arvioida aiheuttavan merkittävää kuormitusta tai muutoksia suon vesitalouteen. Rankkasateella suon ja lammin suuntaan valunta voi hetkellisesti kasvaa. Voimalan T2 osalta rakentamisen arvioidaan aiheuttavan korkeintaan **pienen kielteisen** muutoksen alueen nykytilaan verrattuna. Muutos kuormituksessa on pieni ja paikallinen. T2 voimalasta johtuva kuivattava vaikutus kohdistuu Pitkä Vennasuohon, mutta ei enää tätä alemmas valuma-alueella, kuten Haaralammiin. Hankkeesta ei aiheudu merkittävää vesistökuormitusta Haaralamminojaan tai Pärjänojaan eikä hanke vaikuta haitallisesti Pärjänojassa esiintyvään taimeneen. Rankkasateilla hankealueen valunta saattaa kasvaa nykyisestä, mutta ei arvioida näkyvän hankealueesta niin etäällä kuin Haaralamminojassa. Hankkeella ei arvioida olevan vaikutusta Jäminginselän ekologiseen tilaan.

Voimalat T3-T5 ja osittain T2 sekä sähköasema (ml. mahdollinen akkuvarasto) ja suurin osa hankealueen tiestöstä sijaitsevat Ruoveden (35.331) valuma-alueella. Voimalan T2 alueelta vedet johtuvat hankealueella koilliseen ja voimalan T3 alueelta pohjoiseen kohti Pehkunevan turvetuotantoaluetta ja jatkavat tuotantoalueen pohjoispuolella sijaitsevaa puroa pitkin Alainen Talluslammin

kautta hankealueesta koilliseen sijaitsevaan Ruoveden Tallusselkään. Voimaloiden T4 ja T5 alueelta vedet johtuvat pohjoiseen, kun Kalliosuon ja Yläinen Talluslammin vedet jatkavat puroa pitkin niin ikään Alainen Talluslammiin ja yhä edelleen Ruoveden Tallusselkään. Myös tiestön alueelta päävirtaussuunta on kohti koillista Tallusselkää, joskin teiden vierusojat ja nostoalueita kiertävät ojat johtavat alueen vesiä teiden vierusojia myöten myös länteen. Sähköaseman alueelta valumavedet virtaavat pohjoiseen peltovaltaisen Ruhalan kylän kautta Ruoveden Pöytäselkään.

T3 voimalan rakennusaikainen kiintoainekuormitus saattaa hetkellisestä nostaa kiintoainepitoisuutta turvetuotantoalueen alapuolisessa vesistöissä, mutta etäisyydestä (lähes 3 km) johtuen muutoksen ei arvioida ulottuvan Alainen Talluslammiin asti. T4 voimalasta johtuen rankkasateilla saattaa Yläinen Talluslammin valunta hetkellisesti kasvaa. Etäisyys sekä T4 että T5 voimaloiden osalta vesimuodostumiin on riittävä, jotta kiintoainekuormitusta ei synny tai se jää vähäiseksi. Kun voimaloiden T4 ja T5 välisen tien perusparannuksessa huomioidaan läheinen Yläinen Talluslammiin johtava oja, ei kuormitusta sitäkään pitkin lammiin pääse syntymään. Tienparannuksesta johtuen myöhemmin rankkasateella voi syntyä vähäinen kiintoainepiikki kyseiseen lammiin. Tarvittaessa voidaan rakentaa selkeytysallas. Hankkeesta ei aiheudu merkittävää vesistökuormitusta Alainen Talluslammiin tai Ruoveden Tallusselkään. Rankkasateilla hankealueen valunta kasvaa hieman nykyisestä. Sähköaseman rakentamisesta, olemassa olevien teiden parantamisesta ja vähäisissä määrin uusien teiden rakentamisesta aiheutuvien muutosten katsotaan olevan vähäisiä. Kokonaisuutena Ruoveden valuma-alueen alueelle kohdistuvan muutoksen suuruus arvioidaan korkeintaan **pieneksi kielteiseksi**. Hankkeella ei ole vaikutuksia Ruoveden Tallusselän tai Pöytäselän ekologiseen tilaan.

Vaikutuksia hankealueen pienvesiin ja pintavedestä riippuvaisiin luontotyyppeihin on kuvattu tarkemmin jäljempänä (luku 12).

#### **Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys**

Vaihtoehto VE0 ei aiheuta **muutosta** hankealueen nykytilaan. Vaihtoehto VE1 voimala T1 pois lukien aiheuttaa hankealueella pieniä kielteisiä muutoksia kuormituksessa ja valunnassa. Koska hankealueen herkkyys arvioitiin *suureksi*, muodostuu vaikutuksen merkitys **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Käytännössä kuitenkin juuri herkkyyttä nostaviin luontoarvoihin ei kohdistu merkittäviä muutoksia tai ne jäävät korkeintaan vähäisiksi. Kuten edellä (11.2) on tuotu esiin, vaikutuksia syntyy pääosin rakentamisen aikana. Muutokset, kuten nostoaluekentän tekeminen, ovat pysyviä, joten vaikutuksia muodostuu myös puiston toiminnan aikana, vaikka itse voimaloista ei pintavesivaikutuksia aiheudu.

Voimalan T1 osalta vaikutuksen merkittävyys kohoaa **suureksi kielteiseksi**. Voimala sijoittuu sekä muusta alueesta poiketen suolle että vaikuttaa merkittävästi läheisen suon vesitalouteen. Myös suon vesitalouteen kohdistuva muutos on pysyvä, jolloin vaikutus on olemassa myös tuulipuiston toiminnan aikana, vaikka itse voimalan toiminta ei pintavesivaikutuksia aiheuta.

**Taulukko 11-1. Pintavedeen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.**

|                          |                | Muutoksen suuruus         |                  |                       |                  | Ei muutosta nykytilaan | Ei muutosta nykytilaan |                       |                  |                           |
|--------------------------|----------------|---------------------------|------------------|-----------------------|------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|------------------|---------------------------|
|                          |                | Erittäin suuri kielteinen | Suuri kielteinen | Keskisuuri kielteinen | Pieni kielteinen |                        | Pieni myönteinen       | Keskisuuri myönteinen | Suuri myönteinen | Erittäin suuri myönteinen |
| Vaikutuskohteen herkkyys | Vähäinen       | Suuri                     | Kohtalainen      | Vähäinen              | Vähäinen         | Ei muutosta nykytilaan | Vähäinen               | Vähäinen              | Kohtalainen      | Suuri                     |
|                          | Kohtalainen    | Suuri                     | Suuri            | Kohtalainen           | Vähäinen         | Ei muutosta nykytilaan | Vähäinen               | Kohtalainen           | Suuri            | Suuri                     |
|                          | Suuri          | Erittäin suuri            | Suuri            | <b>VE1 T1</b>         | <b>VE1</b>       | <b>VE0</b>             | Kohtalainen            | Suuri                 | Suuri            | Erittäin suuri            |
|                          | Erittäin suuri | Erittäin suuri            | Erittäin suuri   | Suuri                 | Suuri            | Ei muutosta nykytilaan | Suuri                  | Suuri                 | Erittäin suuri   | Erittäin suuri            |

### 11.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Suurimmat pintavesivaikutukset syntyvät rakentamisesta aiheutuvasta kuormituksesta ja valunnassa tapahtuvista muutoksista. Rakentamisaika tulee mahdollisuuksien mukaan ajoittaa kuivaan aikaan, jolloin kiintoainesta ei lähde sadevesien mukana liikkeelle. Maa-aineksista tehdään mahdollisuuksien mukaan tiiviitä rakenteita, kuten valleja, jolloin ne eivät lähde liikkeelle veden mukana. Ojienkaivamisessa tulee noudattaa suositeltua maa-aineksen mukaista luiskaamista eroosion ehkäisemiseksi. Ojiin voi kaivaa lietetaskuja kiintoaineen pysäyttämiseksi. Rakennustöiden yhteydessä muun muassa rummut ja muut valuntauja ohjaavat rakenteet suunnitellaan siten, että vaikutuksia nykytilaan verrattuna syntyy mahdollisimman vähän. Teiden parannuksessa ja rakentamisessa vältetään massojen siirtoa läheisiin ojiin. Maisemoinnissa maa-ainekset tiivistetään. T1 voimalan osalta vaikutuksia saadaan lievennettyä huomattavasti siirtämällä voimalaa siten, että rakentamistoimia ei kohdistu suoalueelle eikä ojastoon, josta suo saa osan vedestään.

### 11.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arviointiin ei liity merkittäviä epävarmuustekijöitä.

## 12. KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT

### 12.1 Arvioinnin päätulokset

#### Arvioinnin päätulokset

Tuulivoimahankkeen vaikutusmekanismit kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin muodostuvat pääasiassa voimaloiden sekä muusta tarvittavasta rakentamisesta. Rakentaminen edellyttää kasvillisuuden raivaamista, puuston poistoja sekä maaperän muokkausta, jolloin osa hankealueesta muuttuu pysyvästi rakennetuksi ympäristöksi ja luonnonympäristön pinta-ala vähenee kasvillisuuden ja elinympäristöjen tuhoutuessa rakennusalueilta. Suoran luonnonympäristön hävittämisen lisäksi kasvillisuuden ja luontotyyppien osalta vaikutuksia muodostuu epäsuorasti elinympäristöjen pirstoutumisena ja reunavaikutuksen lisääntymisenä sekä mahdollisesti muuttuvina pinta- ja pohjavesiolosuhteina.

Vaihtoehdolla VE0 **ei** arvioitu aiheuttavan **muutosta** hankealueen **nykytilaan** kasvillisuuden ja luontotyyppien tai ekologisen kytkeytyneisyyden osalta.

Hankealueelle sijoittuu kokonaisuudessaan kymmenen ja alueen vaikutusalueelle kolme muuta kasvillisuus-/luontotyyppiä kohdetta. Näistä kohteista hankkeen toteuttamisesta muodostuu mahdollisesti vaikutuksia kahdelle kohteelle. Vaihtoehdon VE1 vaikutusten merkittävyys huomionarvoisiin kohteisiin vaihtelee **vähäisistä kielteisistä nykytilan muuttumattomuuteen**.

Vaihtoehdon VE1 toteuttaminen pirstoo hankealueen luonnonympäristöä voimaloiden ja niille vievien uusien tielinjojen sekä sähköaseman osalta. Vaikutukset alueen ekologiseen kytkeytyneisyyteen arvioitiin merkittävyydeltään **vähäisiksi kielteisiksi** alueen pirstoutumisen lisääntymisen ja sen seurauksena kytkeytyneisyyden pienen vähentymisen takia.

### 12.2 Vaikutusmekanismi

Tuulivoimahankkeen vaikutusmekanismit kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin muodostuvat pääasiassa voimaloiden sekä muusta tarvittavasta rakentamisesta, jota ovat muun muassa tiestö, sähkönsiirto, huolto- ja asennusalueet sekä sähköasema (ml. mahdollinen akkuvarasto). Rakentaminen edellyttää kasvillisuuden raivaamista, puuston poistoja sekä maaperän muokkausta, jolloin osa hankealueesta muuttuu pysyvästi rakennetuksi ympäristöksi ja luonnonympäristön pinta-ala vähenee kasvillisuuden ja elinympäristöjen tuhoutuessa rakennusalueilta. Suoran luonnonympäristön hävittämisen lisäksi kasvillisuuden ja luontotyyppien osalta vaikutuksia muodostuu epäsuorasti elinympäristöjen pirstoutumisena ja reunavaikutuksen lisääntymisenä sekä mahdollisesti muuttuvina pinta- ja pohjavesiolosuhteina.

Tuulivoimahankkeen suorat rakentamisen vaikutukset kohdistuvat voimalapaikkoihin noin 100 m etäisyydellä rakennuspaikoista ja tielinjauksien osalta noin 20 m leveydeltä. Voimalapaikat sijoittuvat hankealueella eri paikkoihin kattaen kokonaisuudessaan pienehkön alueen hankealueesta. Tuulipuiston rakentamisessa hyödynnetään olemassa olevaa metsätiestä, mikä pienentää uutta rakentamisalaa ja lisääntyvää pirstoutumista. Teiden parannuksista aiheutuu kuitenkin rakentamisaikaisia valumia. Hankealueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeilla teiden yhteyteen, minkä seurauksena niistä ei muodostu erillisiä rakentamisalueita hankealueen sisälle.

Hankealueelle rakennetaan uusi sähköasema (ml. mahdollinen akkuvarasto), jonka alueelta kasvillisuus- ja puusto raivataan. Tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää rakentamisvaiheessa väliaikaista tiestöä, varastointi-, pysäköinti- ja parakkialuetta hankealueella.

Pirstoutumisen ja reunavaikutuksen seurauksena näille vaikutuksille herkkien lajien elinympäristöjen pinta-ala pienenee myös varsinaisia rakennusalueita laajemmin. Pirstoutuminen voi myös hankaloittaa lajien leviämistä hankealueen sisällä heikentämällä tai mahdollisesti katkaisten joitain kulkutumis-/leviämisreittejä. Reunavaikutuksen seurauksena elinympäristöjen rajavyöhykkeiden pinta-ala kasvaa ja sisäosien suojaisempien elinympäristöjen pinta-ala pienenee. Tämän seurauksena reunavaikutuksen lisääntyminen voi vaikuttaa erityisesti suojaisiin tai pienilmastolta herkkiin, esimerkiksi tiheäpuustoisiin elinympäristöihin, enemmän kuin avoimiin, kuten harvapuustoisiin, ympäristöihin.

Tuulivoimahankkeella ei ole kasvillisuuden ja luontotyyppien osalta toiminnanaikaisia vaikutuksia, sillä voimalat eivät aiheuta normaalitilanteessa kasvillisuuteen vaikuttavia päästöjä.

Tuulivoimapuiston toiminnan päätyttyä voimalapaikat maisemoidaan, minkä seurauksena kasvillisuus palautuu alueille osin. Laajennetut tielinjaukset säilyvät hankealueella.

#### Ekologinen kytkeytyneisyys

Tuulivoimahankkeen vaikutusmekanismit ekologiseen kytkeytyneisyyteen muodostuvat pääasiassa voimaloiden sekä muusta tarvittavasta rakentamisesta, jota ovat muun muassa tiestö, sähkönsiirto, huolto- ja asennusalueet sekä sähköasema. Rakentaminen edellyttää kasvillisuuden raivaamista, puuston poistoa sekä maaperän muokkausta, jolloin osa hankealueesta muuttuu pysyvästi rakennetuksi ympäristöksi ja luonnonympäristön pinta-ala vähenee kasvillisuuden ja elinympäristöjen tuhoutuessa rakennusalueilta ja samalla hävittää eläinten elinympäristöjä sekä mahdollisia ruokailualueita. Rakentamisen vaikutuksesta elinympäristöt pirstoutuvat ja reunavaikutus lisääntyy, mikä voi heikentää lajien kulkuyhteyksiä alueella.

Vaikutus ekologiseen kytkeytyneisyyteen muodostuu rakentamisvaiheessa rakentamisen aiheuttamasta elinympäristöjen vähenemisestä, pirstoutumisesta ja reunavaikutuksen lisääntymisestä johtuvista mahdollisista kulku- ja leviämisyhteyksien katkeamisista.

Tuulivoiman toiminnanaikaiset vaikutukset ekologiseen kytkeytyneisyyteen muodostuvat eläimistöön vaikuttavista häiriöistä, jotka aiheuttavat esimerkiksi eläinten välttelyä tietyillä osilla hankealuetta.

Toiminnan päättymisen jälkeen tapahtuvan metsittämisen ja maisemoinnin seurauksena alueen kytkeytyneisyys palautuu voimalapaikkojen osalta.

### **12.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät**

Hankealueelle on tehty kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys kesällä 2022 (Liite 4), joka kohdennettiin ensisijaisesti tuulivoimaloiden sijoituspaikoille. Hankealueen yleispiirteiden selvittäminen tehtiin keskittyen tarkemmin luontoarvojen kannalta olennaisiin ja arvokkaisiin luontokohteisiin. Kasvillisuusselvitystä täydennettiin kesällä 2023 muuttuneiden voimalapaikkojen sekä uusien tielinjojen ja sähköaseman osalta. Lisäksi alueelta tarkastettiin rehevä notkoalue. Ennen maastokartoituksia aluetta tarkasteltiin karttojen ja ilmakuvien avulla potentiaalisten suojellisesti arvokkaiden elinympäristöjen paikantamiseksi. Maastossa tarkkoja kasvillisuusselvityksiä tehtiin rakentamisalueiden lisäksi myös ilmakuva- ja karttatyöskentelyn perusteella suojellisesti arvokkaiksi arvioituille



luontokohteille. Selvitysalueen kasvillisuutta havainnoitiin myös muiden luontoselvitysten yhteydessä. Lisäksi hankealueen luontotyyppejä tarkasteltiin kartta- ja ilmakuva-analyysillä.

Hankealueelta selvitettiin seuraavat luonnonympäristöltään arvokkaat kohteet:

- Uhanalaiset luontotyyppit sekä huomionarvoinen lajisto
- Metsälain 10 §:n mukaiset erityisen arvokkaat elinympäristöt
- Vesilain 2. luvun 11 §:n tarkoittamat arvokkaat pienvedet
- Luonnonsuojelulain 64 §:n luontotyyppit
- Arvokkaat geologiset pienmuodostumat
- Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien potentiaaliset elinympäristöt

Lähtöaineiston ja maastotöiden tulosten perusteella kuvattiin alueen yleiset luonnonolosuhteet, huomionarvoiset luontokohteet sekä voimalakohtainen kuvaus alueen luonnonolosuhteista (maksimivaihtoehto). Lisäksi kuvattiin muiden rakennettavien alueiden luonnonolosuhteet.

Hankealueen nykytila selvitettiin maastotarkastelujen ja avointen paikkatietojen perusteella. Alueelta hankittiin tiedot metsälain 10 §:n erityisen tärkeistä elinympäristöistä (Metsäkeskus 2022a, suojelualueista (SYKE 2023a) ja uhanalaisista, direktiivi- sekä rauhoitetusta lajistosta Lajitietokeskukselta (Laji.fi 2023). Lisäksi arvioinnissa hyödynnettiin tietoa kasvupaikoista ja puustosta (LUKE 2023a, Metsäkeskus 2022b), monimuotoisia metsäalueita kuvaavaa Zonation-karttarasteria (SYKE 2018) sekä ilmakuvia ja maastokarttaa (MML 2023).

Tuulivoimahankkeen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin arvioitiin tarkastelemalla hankealueen lajiston ja elinympäristöjen nykytilaa ja vertaamalla sitä hankkeen toteutuksen aiheuttamiin vaikutuksiin alueella. Kasvillisuuteen ja elinympäristöihin kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat rakentamisen aiheuttamasta elinympäristöjen häviämisestä ja niiden pirstaloitumisesta sekä mahdollisista pinta- ja pohjavesiin kohdistuvista muutoksista. Arvioinnissa keskityttiin huomionarvoisiin luontokohteisiin kohdistuviin vaikutuksiin sekä luonnon monimuotoisuuden kokonaisuutena sekä ekologiseen verkostoon.

#### Ekologinen kytkeytyneisyys

Ekologisia yhteyksiä tarkasteltiin karttatietojen ja muista luontoselvityksistä saatujen havaintojen avulla. Tarkastelussa hyödynnettiin ilmakuvia (MML 2023), metsien monimuotoisuutta kuvaavaa Zonation-karttarasteria (SYKE 2018) sekä metsävaratietoja (Metsäkeskus 2022b).

Tuulivoimahankkeen vaikutukset ekologiseen kytkeytyneisyyteen arvioitiin tarkastelemalla hankealueen lajiston ja elinympäristöjen nykytilaa ja vertaamalla sitä hankkeen toteutuksen aiheuttamiin vaikutuksiin alueella. Tarkastelussa koottiin yhteen hankkeen vaikutuksia selostuksessa tarkasteltuihin lajeihin ekologisten yhteyksien näkökulmasta. Selostuksessa arvioitiin myös hankkeen vaikutuksia Ruhalan osayleiskaavan ekologiseen käytävään.

### **12.4 Nykytila ja kehitys**

Hankealue sijoittuu metsäkasvillisuusvyöhykkeistä Järvi-Suomen eteläborealiselle metsäkasvillisuusvyöhykkeelle ja suokasvillisuusvyöhykkeistä vietto- eli *Sphagnum fuscum* -keitaisiin. Yleistä tietoa alueen kasvillisuudesta ja luontotyypeistä tarjoavat satelliittikuviin pohjautuvat paikkatietoaineistot. Alueen maasto on rinteistä ja kallioista. Luontoselvityksen perusteella hankealueella on suurimmaksi osaksi metsätalouskäytössä olevaa kangasmetsää ja yleisimmät luontotyyppit ovat tuore ja kuivahko kangas. Puusto on suurimmaksi osaksi suhteellisen nuorta ja varttuneita (noin 80-vuotiaita) metsiä on hyvin vähän. Alueella on laajoja taimikoita sekä hakkuuaukkoja. Hankealueelta ei havaittu uhanalaisia lajeja, mutta alueen eteläosista havaittiin muutamia rauhoitettuja

valkohedokkeja. Lajitietokeskuksen havaintojen mukaan hankealueelta on havaittu vuonna 2005 erittäin uhanalainen (EN) etelänraippasammal sekä vaarantunut (VU) isotorasammal (Lajitietokeskus 2023). Sammalten esiintymispaikkoja ei tarkastettu maastossa.

Alueella tehtiin kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys kesällä 2022 ja 2023. Hankealueen kasvillisuutta ja luontotyyppisiä ei ole selvitetty aiemmin ennen tätä hanketta. Seuraavassa on esitetty kuvaus voimalapaikoittain, teiden ja sähköasemapaikkavaihtoehtojen osalta. Voimalapaikkainumerointi on muodostettu alkaen lännestä kohti itää (läntisin voimala nro 1, itäisin nro 5). Tuulivoimapaidat (1-5) sijoittuvat rinteiden päälle tai korkeammalle maastoon suurimmaksi osaksi metsätaloustaloudessa olevien osin kallioisten kuivahkojen ja tuoreiden kankaiden alueelle. Alueilla on vähälehtipuista havusekametsää sekä männiköitä ja kuusikoita.

Voimalapaikan T1 paikalla on suurimmaksi osaksi voimakkaasti hyödynnettyä metsätalousaluetta. Alueella vaihtelevat kasvatusmetsät ja taimikot. Paikalla on eri-ikäistä osin ryteikköistä mänty- ja kuusitaimikkoa, puolukkatyyppin mäntyvaltaista kangasta sekä nuorta rehevää kuusikkoa.

Voimalapaikan T2 koko selvitysalueella esiintyy hakkuuikäistä/varttuneehkoa kuusikkoa rinteessä ja rinteiden huipulla kasvavaa seinä- ja kerrossammalpeitteistä tuoretta kangasta ja mustikkatyyppin kuusikkoa. Selvitysalueen pohjoisosissa kuusen lisäksi oli runsaammin mäntyjä. Metsässä on aiemmasta hakkuusta jäljelle jääneitä vanhempia kantoja.

Voimalapaikan T3 alueella on taimikon viereinen puolukkatyyppin mäntyvaltainen 40–70-vuotias kasvatusmetsä. Pohjakerroksessa kasvaa runsaasti puolukkaa sekä kanervaa ja kohtalaisesti mustikkaa sekä metsälauhaa. Alikasvoksena metsikössä on tiheästi kuusta ja koivua.

Voimalapaikan T4 alueella on vaihtelevan ikäistä valoisaa ja kivikkoista männikköä. Voimalapaikalla on muutamia mäntytaimikon ympäröimiä kilpikaarnaisia mäntyjä. Alueen länsipuoliskolla on jäkäläisiä kalliota ja taimikkoisia rämeisiä painaumuksia. Puuston ikä on pääosin 40–70 vuotta.

Voimalapaikan T5 selvitysalueen länsiosissa on puolukkatyyppin jyrkähkö kallioinen rinne, joka on vastikään avohakattu. Rinteiden päällä kasvaa puolukkatyyppin havusekametsää ja selvitysalueen itäpuoliskolla varttuneehkoa mustikkatyyppin kuusikkoa, jonka itäreunassa on siellä täällä kantoja (Kuva 12-1).

Hankealueen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein rakennettavien teiden yhteyteen ja hankealueen länsiosassa olemassa olevan voimajohdon vierelle. Uudet tiet sijoittuvat olemassa olevan metsäautotien ja voimaloiden välisille alueille ja sähköasema hankealueen luoteisosaan.

Sähköasema (ml. mahdollinen tila akkuvarastolle) sijoittuu harvennettuun havusekametsikköön olemassa olevan voimajohdon ja tien nurkalle hankealueen luoteisosaan. Sähköaseman alueen eteläpuolella on olemassa oleva tie ja itäpuolella voimalinja. Sähköaseman alue on metsätaloustaloudessa ja on osin ojitettua mustikkatyyppin (MT) tuoretta kangasta (Kuva 12-2). Alueella metsäkoineuria. Puusto on harvennettua tasaikäistä kuusi-mänty sekametsää, jossa paikoitellen mukana lehtipuusekoituksena koivua. Pohjakerroksessa kasvaa vaihdellen mm. seinäsammalta, metsäkerrossammalta ja vanamoja. Kenttäkerroksessa vaihdellen metsäkortetta, metsäalvejuurta, mustikkaa ja puolukkaa ja tuoreimman harvennushakkuun jäljiltä on havaittavissa koivun vesakoitumista ja heinittymistä. Puusto on iältään noin 30–50-vuotiaista.

Uudet tiet sijoittuvat käsiteltyjen talousmetsien alueille. Voimalalle T1 suunnitellun tien reitillä on voimakkaasti hyödynnettyä kosteaa ja pensaikkoista kuusesta ja koivusta koostuvaa nuorta

kasvatusemetsää. Voimalapaikalle T2 vievällä tielinjalla on varttunutta mustikkatyypin kangasta sekä aivan pohjoisosassa varttunutta puolukkatyypin kuivahkoa mäntykangasta. Voimalalle T3 suunnitellulla tiellä kasvaa mänty-koivutaimikkoa. Voimalapaikalle T4 vievä tie sijoittuu olemassa olevalle tieuralle, jonka molemmin puolin on kasvatusemetsää. Voimalalle T5 vievä tie sijoittuu eteläosasta taimikon alueelle ja pohjoisosasta puolukkatyypin varttuneeseen mäntykankaaseen ja mustikkatyypin varttuneeseen kuusivaltaiseen kangasmetsään.



**Kuva 12-1. Kuva voimalapaikalta T5.**

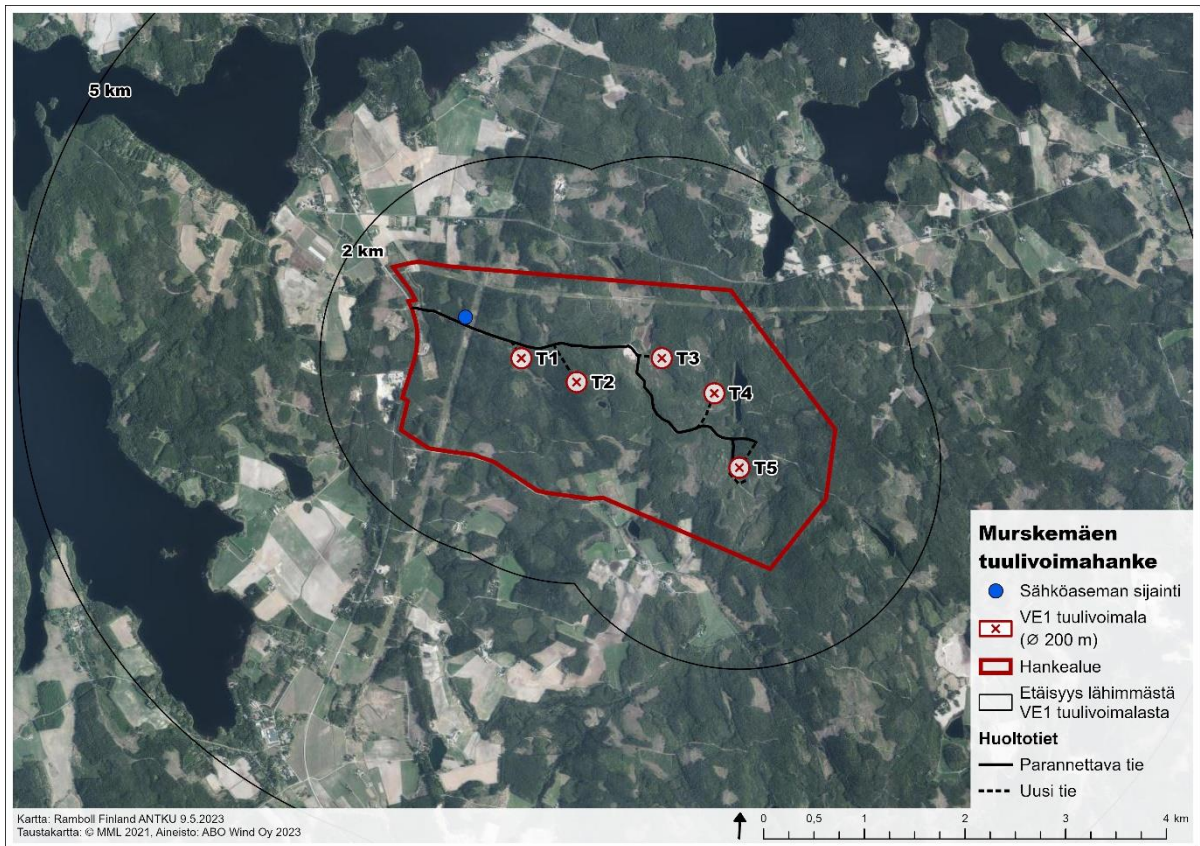


**Kuva 12-2. Sähköaseman taloushavusekametsää.**

### Ekologinen kytkeytyneisyys

Hankealue on suurelta osin intensiivisessä metsätalouskäytössä olevaa vaihtelevan ikäistä talousmetsää. Zonation-karttarasterin mukaan suurimmalla osalla selvitysalueesta metsien lahoppupotentiaali ja kytkeytyneisyys on matalaa ja näin ollen monimuotoisten metsien esiintymistodennäköisyys samoin. Rasterin perusteella todennäköisesti monimuotoisia metsäalueita on hankealueella kaksi. Alueet ovat hyvin pienialaisia puro-/ojauoman varren metsäalueita, joista toinen sijaitsee keskellä hankealuetta tien risteyksen alueella ja toinen Pitkä Vennasuo eteläpuolella alueelta virtaavan uoman varrella. Alueella havaittiin selvityksissä jälkiä tavanomaisesta metsälajistosta, kuten metsäkauriista, hirvestä, ketusta sekä metsäjäniksestä. Viitasammakkoa havaittiin vain yhdeltä lammelta ja lajille soveltuvat lisääntymispaikat sijoittuvat hankealueella etäällä toisistaan.

Hankealueen länsi- ja pohjoispuolella sijaitsevat Taipaleen ja Tallusperän metsäalueet, jotka rajautuvat suurelta osin järveen sekä osin peltoaukeisiin. Hankealue sijoittuu metsäalueelle, joka yhdistää Taipaleen ja Tallusperän metsäalueet hankealueen itä- ja eteläpuolella sijaitseviin laajempiin metsäalueisiin (Kuva 12-3).



**Kuva 12-3. Hankealue sijoittuu Taipaleen ja Talluserän laajempiin metsäalueisiin yhdistävälle alueelle. Ilmakuva MML 2023.**

#### 12.4.2 Vaikutuskohteen herkkyys

##### Kasvillisuus- ja luontotyypit

Hankkeen vaikutusta kasvillisuuteen ja luontotyyppihin on arvioitu suhteessa niiden herkkyteen ympäristön muutoksille ja lajiston sekä luontotyyppien uhanalaisuuden perusteella. Herkimpiä kohteita ovat pitkän ajan kuluessa syntyneet tai pitkään häiriöttä kehittyneet elinympäristöt ja luontokohteet, kuten mätät avosuot, purojen ja lähteiden välittömät lähiympäristöt sekä vanhat luonnonmetsät. Sen sijaan vähemmän herkkiä ovat nopeasti palautuvat elinympäristöt kuten käsitellyt metsät. Uhanalaiset kohteet ovat silmälläpidettäviä tai elinvoimaisia luontotyyppisiä ja lajeja herkempiä. Tarkempi kuvaus herkkyiden määrittelystä on luettavissa liitteestä 2.

Hankkeen vaikutusten suuruuteen vaikuttaa rakentamiseen käytettävän metsä- ja suoalueiden pinta-ala. Suurin vaikutus luonnonmonimuotoisuudelle on alueen lailla suojeltujen (mm. vesi- ja luonnonsuojelulaki), luontodirektiivin, uhanalaisten ja silmälläpidettävien luontotyyppien ja lajien säilyminen. Nämä kohteet ovat usein eristyneitä ja pienialaisia, minkä seurauksena lajiston leviäminen uusille alueille on vaikeutunut. Hankkeen vaikutuksia pienentävät talousmetsiköt ja muut käsitellyt elinympäristöt, joissa lajisto on alueelle yleistä.

Hankealueelle sijoittuu useampia luontoarvokohteita, joiden herkkyys muutoksille on kohtalaista ja suurta. Vennalammi, Yläinen Talluslammi, Haaralammi, Pärjänoja, Haaralamminoja ja Paskolammi arvioitiin herkkyydeltään **kohtalaisiksi** ja lähde, Murasuo, Saunaniemen ja Tallusmäen noroympäristöt sekä etelänraippa- ja isotorasammal **suuriksi**.

### Ekologinen kytkeytyneisyys

Hankkeen vaikutusta ekologiseen kytkeytyneisyyteen on arvioitu suhteessa elinympäristöjen ja lajiston herkkyyteen muutoksille. Herkempiä ovat laajat monimuotoiset varttuneet elinympäristöt, joita ovat esimerkiksi lahoppuustoiset vanhat metsät. Vähemmän herkkiä alueita ovat käsitellyt ja nopeammin palautuvat metsäalueet.

Hankkeen vaikutusten suuruuteen vaikuttaa rakentamiseen käytettävä luontoympäristöinen pinta-ala. Suurin vaikutus on tunnettuihin ekologiisiin verkostoihin kohdistuvalla rakentamisella sekä yhtenäisiin vanhoihin metsä- ja suoalueisiin kohdistuvilla toimenpiteillä. Hankkeen vaikutusta kytkeytyneisyyteen pienentävät vähemmän monimuotoiset alueet kuten talousmetsät.

Hankealueen voimakkaan talouskäytön ja vähäisten monimuotoisten metsäalueiden perusteella hankealue ei arvioitu ekologisen kytkeytyneisyyden osalta kovin herkäksi. Olemassa olevan ekologinen käytävämerkintä nostaa kuitenkin alueen herkkyyttä, minkä seurauksena hankealueen ekologisen kytkeytyneisyyden herkkyys arvioitiin **kohtalaiseksi**.

## **12.5 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin**

### **12.5.1.1 Kasvillisuus- ja luontotyypit**

#### **Vaihtoehto VE0**

Hankkeen jäädessä toteuttamatta alueen luonnonympäristö säilyy ennallaan, jolloin **muutoksia nykytilaan ei** aiheudu. Alueen kehittyminen ja luontoarvojen säilyminen ovat riippuvaisia nykytilan mukaisesti alueella toteutettavista metsätaloustoimenpiteistä.

#### **Vaihtoehto VE1**

Hankkeen toteutuessa esitetyllä voimala-, tie- ja sähkönsiirtosijoittelulla rakentamisalueille tai niiden välittömään lähiympäristöön ei sijoitu huomionarvoisia luontokohteita, vaan alueen luontoarvot sijoittuvat pääasiassa etäälle suunnitelluista rakentamisalueista. Hankkeen arvioidaan kuitenkin aiheuttavan mahdollisesti vaikutuksia muutamalle luontoarvokohteelle, Yläiselle Talluslammille, Vennalammille, isotorasammalelle sekä etelänraippasammalelle, Haaralamminojalle ja Haaralammille (Kuva 12-4).

Voimalan T4 rakentamisalue (100 m puskurialue voimalapaikasta) sijoittuu 90 m Yläisen Talluslammien länsipuolelle rinteeseen päälle, minkä seurauksena alueelta voi muodostua rakentamisvaiheessa pienessä määrin valumia lammien suuntaan. Valuman tai kuormituksen ei kuitenkaan arvioida ulottuvan lammelle asti, minkä seurauksena vesistöön tai lampea reunustaville suotyypeille ei arvioida muodostuvan vaikutuksia voimalapaikalta. Mikäli voimalan rakentaminen vaatii kuitenkin kallionlouhintaa, alueelle voi päästä pieniä määriä kuormitusta aiheuttavia tyyppiyhdisteitä, jotka voivat rankkasateiden seurauksena ulottua myös lammelle asti. Tämä voi aiheuttaa hetkellisen tyyppikuormituksen nousun lammessa ja sillä voi olla pieni rehevöittävä vaikutus kohteeseen. Lammien eteläpuolelta kulkee parannettava tie noin 160 m etäisyydellä lammesta ja tieltä lammelle kulkee oja. Tämän seurauksena lammelle ja lampea ympäröiville ojan lähelle sijoittuvilla suoalueilla voi kulkeutua tieltä pienissä määrin kiintoainesta rankkasateilla sekä rakennusvaiheessa. Tarvittaessa voidaan rakentaa selkeytysaltaita hidastamaan virtauksia. Valuma voi heikentää vedenlaatua sekä lampea ympäröivien suokaistaleiden luonnontilaa. Voimalan osalta vaikutuksia ei arvioida olevan **eikä** näin ollen **muutosta** kohteen **nykytilaan** tai vaikutuksen olevan kallion louhinnan toteutuessa korkeintaan **pieni kielteinen** ja tien osalta vaikutukset ovat korkeintaan **pieniä kielteisiä**.

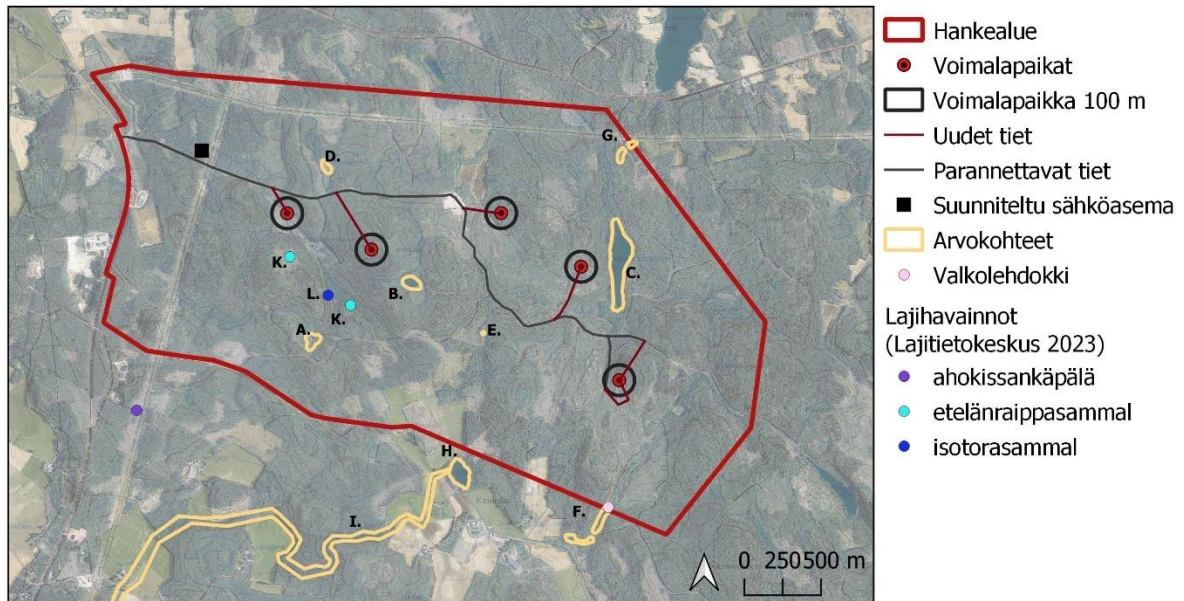
Voimalan T2 rakennusalue sijaitsee rinteessä noin 180 m Vennalammin länsipuolella. Voimalapaikka sijoittuu niin etäälle lammesta, ettei kohteelta arvioida muodostuvan lampeen tai alueen suoluontotyyppisiin vaikuttavaa kuormitusta tai valumaa. Mikäli voimalan rakentaminen vaatii kallionlouhintaa, alueelle voi päästä pieniä määriä kuormitusta aiheuttavia typpiyhdisteitä, jotka voivat rankkasateiden seurauksena ulottua myös Vennalammin. Tämä voi aiheuttaa hetkellisen typpi-kuormituksen nousun lammessa ja sillä voi olla pieni rehevöittävä vaikutus kohteeseen. Vennalammin **nykytilaan ei** näin ollen arvioida kohdistuvan **muutosta**, mikäli kallionlouhintaa ei ole tarvetta toteuttaa, ja kallionlouhinnan tapahtuessa vaikutus arvioidaan korkeintaan **pieneksi kielteiseksi**.

Haaralammi on 1,4 ha laajuinen hankealueen eteläpuolella sijaitseva lampi. Lammesta virtaa puro, Haaralamminoja, Ruoveden Jäminkiselälle. Lampeen virtaa kaksi pellon läpi kulkevaa ojaa, joista toinen virtaa hankealueella Pitkä Vennasuon läpi lammelle. Koska lampeen virtaa Pitkä Vennasuon alueelta vettä, voimalan T1 rakentamisen arvioidaan aiheuttavan vaikutuksia kohteeseen. Voimalapaikalta kulkeutuva vesi kulkee puroa ja ojaa pitkin reilu 1,9 km matkan ennen Haaralammin laskemista. Etäisyys on niin pitkä, ettei voimalapaikalta arvioida kulkeutuvan kuormitusta tai kiitoainesta lammelle, eikä virtaaman arvioida vähentyvän niin, että se laskisi lammen pintaa (11.5). Tarvittaessa voidaan rakentaa selkeytysallas tai -altaita. Voimalan T1 kaakkoispuolisen 1,9 km valuma-alueen pinta-alan arvioidaan olevan riittävä tuottamaan jokseenkin nykyisenkaltaisen virtaama lampeen. Lampea ympäröi karttatietojen perusteella mahdollisesti puustoista suota, mutta lammen vedenpinnan pysyessä ennallaan muutosta suohon ei arvioida syntyvän. Koska lammelle virtaa vettä myös toiselta alueelta, lammen vesitalouden ei arvioida muuttuvan. Voimalan T1 rakentamisen vaikutuksen Haaralammiin ja sitä mahdollisesti ympäröivään suohon **ei** arvioida näin ollen aiheuttavan **muutosta** lammen **nykytilaan**.

Haaralamminoja laskee Haaralammin Ruoveteen Jäminkiselän alueelle. Puro on osin oikaistu, mutta ilmakuvan mukaan se on mahdollisesti osin säilynyt luonnontilaisena. Puro yhdistyy Vuonenkosken alueella Pärjänojan kanssa noin 4 km etäisyydellä Haaralammin. Haaralamminoja sijoittuu voimalan T1 katkaiseman Pitkä Vennasuon puron alajuoksuun, mutta voimalan rakentamisella ei arvioida olevan vaikutusta kohteeseen, sillä Haaralammin vedenmäärän arvioidaan pysyvän ennallaan ja Haaralammiin virtaa vettä kaakosta toisesta uomasta Paskosuolta asti. Hankkeesta **ei** arvioidu näin ollen aiheutuvan Haaralamminojan **nykytilaan muutosta**.

Etelänraippasammal on varjoisilla kalliopinnoilla sekä lahoppuilla kasvava maksasammal. Laji vaatii tasaista ilmakehää. Isotorasammal esiintyy myös suojaisilla kallioiden jyrkänteillä, joiden edusta on puustoinen. Isotorasammal vaatii tasaista ilmakehää. Molempia lajeja uhkaavat kalliopedustojen hakuut. (SYKE 2022). Hankkeen rakentaminen sijoittuu etäälle sammaleiden esiintymispaikoista, lähimmillään yli 180 m taimikon alueella sijaitsevasta havainnosta. Isotorasammal- ja toinen etelänraippasammalhavainto sijaitsevat kuitenkin ojitetun korpinotkelman kalliojyrkännereunalla. Korpinotkelman läpi virtaa oja, jonka ylävirran alueelle voimala T1 on suunniteltu rakennettavan. Tämä katkaisee veden virtauksen voimalapaikan pohjoispuolelta ja alueelta, mikä vähentää veden määrää korpinotkelman läpi virtaavassa ojassa. Sammaleiden esiintymispaikat sijaitsevat noin 30 m ojasta. Sammaleiden esiintymispaikan alueella korpi on jo valmiiksi ojitettu, minkä seurauksena ylävirrasta virtaavan veden määrän väheneminen voi hieman vähentää ilmakehää alueella ja näin ollen vaikuttaa pienissä määrin alueen pienilmastoon. Kuitenkin sammalten esiintymiseen arvioidaan vaikuttavan selvästi voimakkaammin korpinotkon lounais- ja koillisosan rinteiltä muodostuva valuma alueelle, minkä seurauksena voimalan T1 rakentamisen vaikutuksen **ei** arvioida näin ollen aiheuttavan isotorasammalten ja eteläisemmän etelänraippasammalten **nykytilaan**. Myöskään pohjoisempaan etelänraippasammalhavaintoon **ei** kohdistu **muutosta nykytilaan**.

Muut luontoarvokohteet sijoittuvat niin etäälle rakentamisalueista, **ettei** hankkeen arvioida aiheuttavan vaikutuksia kohteille ja näin ollen **muutoksia** niiden **nykytilaan**.



Kuva 12-4. Hankealueen arvokohteet suhteessa rakentamisalueisiin. Ilmakuva ja maastokartta MML 2023.

### 12.5.1.2 Ekologinen kytkeytyneisyys

#### Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 alueen luonnonympäristö säilyy ennallaan, jolloin muutoksia ekologisen kytkeytyneisyyden nykytilaan ei aiheudu. Alueen kehittyminen ja yhteyksien säilyminen ovat riippuvaisia nykytilan mukaisesti alueella toteutettavista metsätaloustoimenpiteistä.

#### Vaihtoehto VE1

Vaihtoehdossa VE1 hankealueen pirstoutuneisuus lisääntyy rakennettavien voimaloiden, voimaloille kulkevien uusien tielinjojen ja sähköaseman osalta. Hankealueen metsäalueiden pinta-ala pienenee ja eläinten nykyisin käyttämiä kulkureittejä voi katketa. Voimalapaikalla T2 havaittiin kauriiden polkuja ja hirven jälkiä, minkä seurauksena voimalan rakentaminen todennäköisesti katkaisee hirvieläinten kulun niiden vanhoilta reiteiltä. Sähkönsiirron toteuttaminen maakaapeilla ja olemassa olevan tiestön parantaminen eivät lisää alueen pirstoutumista, mutta voivat laajentaa hieman olemassa olevan tielinjan leveyttä ja näin ollen johtaa puuston poistoihin osalla tien reunaa.

Hankealue sijoittuu Taipaleen ja Tallusperän laajempiin metsäalueisiin yhdistävälle metsäalueelle, mutta varsinainen rakentaminen kohdistuu metsäalueen laajuus huomioiden kapealle alueelle. Tämän seurauksena minkään lajien liikkuminen kyseisiltä metsäalueilta hankealueen läpi ei arvioida estyvän (luku 14.5).

Koska uusien alueiden rakentaminen kohdistuu intensiivisessä metsätaloustaloudessa oleville alueille, vaihtoehdon VE1 toteuttaminen ei arvioida kohdistuvan erityisen tärkeille eläinten elinympäristöille. Rakentaminen kohdistuu kuitenkin hirvieläinten käyttämälle. Tien parantaminen voi vaikuttaa heikentävästi Zonation-karttarasterin perusteella monimuotoiseen metsäalueeseen hankealueen keskiosassa, mikäli tietä on tarve leventää. Vaihtoehdon VE1 vaikutus hankealueen ekologiseen kytkeytyneisyyteen arvioidiin pieneksi kielteiseksi.



**Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys**Kasvillisuus- ja luontotyytit

Vaihtoehtojen VE0 ja VE1 merkittävyyden vertailu on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 12-1 ja Taulukko 12-2). Vaihtoehdon VE0 **ei** arvioitu aiheuttavan **muutosta** hankealueen **nykytilaan** kasvillisuuden ja luontotyyppien, sillä alueen luonnonympäristö säilyy ennallaan.

Vaihtoehdon VE1 merkittävyys arvioitiin kasvillisuuden ja luontotyyppien osalta **vähäisiksi kielteisiksi**, sillä hankkeen toteuttaminen edellyttää puuston poistamista ja maaperän muokkaamista osalla hankealuetta.

**Taulukko 12-1. Vaikutukset ja niiden merkittävyys kuvioittain.**

| Kuvio                  | Huomionarvoinen kohde   | Vaikutusmekanismi                    | Kohteen herkkyys | Vaikutuksen suuruus                       | Vaikutuksen merkittävyys                     |
|------------------------|---|--------------------------------------|------------------|---|--|
| A. Murasuo             | Rimpinevat LC, kangasrämeet VU, lyhytkorsi-, sara- ja kalvakkaneva NT, (metsälaki 10 §)   | Ei kohdistu vaikutusta               | Suuri            | Ei muutosta nykytilaan                    | Ei muutosta nykytilaan                       |
| B. Vennalammi          | Lyhytkorsineva NT, saraneva NT, rimpinevat LC, vesilaki 11 §:n lampi, suolammet NT, (metsälaki 10 §)  | Ei kohdistu vaikutusta, typpipäästöt | Kohtalainen      | Ei muutosta nykytilaan / Pieni kielteinen | Ei muutosta nykytilaan / Vähäinen kielteinen |
| C. Yläinen Talluslammi | Metsälammet NT, luhtaneva NT, saraneva NT   | Valuma, typpipäästöt                 | Kohtalainen      | Ei muutosta/ Pieni kielteinen             | Ei muutosta nykytilaan / Vähäinen kielteinen |
| D. Paskolampi          | Saraneva NT, lyhytkorsineva NT (metsälaki 10 §)   | Ei kohdistu vaikutusta               | Kohtalainen      | Ei muutosta nykytilaan                    | Ei muutosta nykytilaan                       |
| E. Lähde               | Lähteiköt VU, vesilaki 11 §   | Ei kohdistu vaikutusta               | Kohtalainen      | Ei muutosta nykytilaan                    | Ei muutosta nykytilaan                       |
| F. Saunanien ML 10 §   | Saniaislehtokorpi VU, tuoreet keskiravinteiset lehdot VU, valkolehdokki LC, vesilaki 11 §:n noro (havumetsävyöhykkeen norot (DD)), (metsälaki 10 §) | Ei kohdistu vaikutusta               | Suuri            | Ei muutosta nykytilaan                    | Ei muutosta nykytilaan                       |
| G. Tallusmäen ML 10 §  | Lehtokorpi VU, kosteat keskiravinteiset lehdot NT, tuoreet keskiravinteiset lehdot VU, (metsälaki 10 §)   | Ei kohdistu vaikutusta               | Suuri            | Ei muutosta nykytilaan                    | Ei muutosta nykytilaan                       |
| H. Haaralammi          | Suolammet NT  | Ei kohdistu vaikutusta               | Kohtalainen      | Ei muutosta nykytilaan                    | Ei muutosta nykytilaan                       |
| I. Haaralaminoja       | Havumetsävyöhykkeen purot VU  | Ei kohdistu vaikutusta               | Kohtalainen      | Ei muutosta nykytilaan                    | Ei muutosta nykytilaan                       |
| J. Pärjänoja           | Havumetsävyöhykkeen purot VU  | Ei kohdistu vaikutusta               | Kohtalainen      | Ei muutosta nykytilaan                    | Ei muutosta nykytilaan                       |
| K. Etelänraippasammal  | EN  | Ei kohdistu vaikutusta               | Suuri            | Ei muutosta nykytilaan                    | Ei muutosta nykytilaan                       |
| L. Isotorasammal       | VU, luontodirektiivi liite II   | Ei kohdistu vaikutusta               | Suuri            | Pieni kielteinen                          | Ei muutosta nykytilaan                       |

**Taulukko 12-2. Kasvillisuuteen ja luontotyypeihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.**

|                          |                | Muutoksen suuruus         |                  |                       |                          | Ei muutosta nykytilaan      | Ei muutosta nykytilaan |                       |                  |                           |
|--------------------------|----------------|---------------------------|------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------------|------------------|---------------------------|
|                          |                | Erittäin suuri kielteinen | Suuri kielteinen | Keskisuuri kielteinen | Pieni kielteinen         |                             | Pieni myönteinen       | Keskisuuri myönteinen | Suuri myönteinen | Erittäin suuri myönteinen |
| Vaikutuskohteen herkkyys | Vähäinen       | Suuri                     | Kohtalainen      | Vähäinen              | Vähäinen                 | Ei muutosta nykytilaan      | Vähäinen               | Vähäinen              | Kohtalainen      | Suuri                     |
|                          | Kohtalainen    | Suuri                     | Suuri            | Kohtalainen           | <b>VE1 V<sup>K</sup></b> | <b>VE0<br/>VE1<br/>K, V</b> | Vähäinen               | Kohtalainen           | Suuri            | Suuri                     |
|                          | Suuri          | Erittäin suuri            | Suuri            | Suuri                 | Kohtalainen              | <b>VE0<br/>VE1 E</b>        | Kohtalainen            | Suuri                 | Suuri            | Erittäin suuri            |
|                          | Erittäin suuri | Erittäin suuri            | Erittäin suuri   | Suuri                 | Suuri                    | Ei muutosta nykytilaan      | Suuri                  | Suuri                 | Erittäin suuri   | Erittäin suuri            |

*E = Murasuo, Tallusmäen ML10 §, Saunaniemen ML 10§, etelänraippasammal, isotorasammal*

*K = Paskolampi, Pärjänoja, lähde, Haaralammi, Haaralamminoja*

*V<sup>K</sup> = Vennalammi, Yläinen Talluslammi (kallionmurskaus)*

*V = Vennalammi, Yläinen Talluslammi (ei kallionmurskausta)*

### Ekologinen kytkeytyneisyys

Vaihtoehtojen VE0 ja VE1 merkittävyyden vertailu on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 12-3). Vaihtoehdon VE0 **ei** arvioitu aiheuttavan **muutosta** hankealueen **nykytilaan** ekologisen kytkeytyneisyyden osalta, sillä alueen luonnonympäristö säilyy ennallaan.

Ekologisen kytkeytyneisyyden osalta vaihtoehdon VE1 vaikutuksen merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**, sillä hankealueen pirstoutuneisuus lisääntyy hieman, mutta vaikutukset kohdistuvat talousmetsäalueille ja tavanomaiseen lajistoon.

**Taulukko 12-3. Ekologiseen kytkeytyneisyyteen kohdistuvien vaikutusten arviointi.**

|                          |                | Muutoksen suuruus         |                  |                       |                  | Ei muutosta nykytilaan | Ei muutosta nykytilaan |                       |                  |                           |
|--------------------------|----------------|---------------------------|------------------|-----------------------|------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|------------------|---------------------------|
|                          |                | Erittäin suuri kielteinen | Suuri kielteinen | Keskisuuri kielteinen | Pieni kielteinen |                        | Pieni myönteinen       | Keskisuuri myönteinen | Suuri myönteinen | Erittäin suuri myönteinen |
| Vaikutuskohteen herkkyys | Vähäinen       | Suuri                     | Kohtalainen      | Vähäinen              | Vähäinen         | Ei muutosta nykytilaan | Vähäinen               | Vähäinen              | Kohtalainen      | Suuri                     |
|                          | Kohtalainen    | Suuri                     | Suuri            | Kohtalainen           | <b>VE1</b>       | <b>VE0</b>             | Vähäinen               | Kohtalainen           | Suuri            | Suuri                     |
|                          | Suuri          | Erittäin suuri            | Suuri            | Suuri                 | Kohtalainen      | Ei muutosta nykytilaan | Kohtalainen            | Suuri                 | Suuri            | Erittäin suuri            |
|                          | Erittäin suuri | Erittäin suuri            | Erittäin suuri   | Suuri                 | Suuri            | Ei muutosta nykytilaan | Suuri                  | Suuri                 | Erittäin suuri   | Erittäin suuri            |

### 12.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

#### Kasvillisuus- ja luontotyypit

Hankkeen kasvillisuus- ja luontotyyppivaikutuksia voidaan lieventää suunnitteluvaiheessa toimintojen sijoittamisella niin, että luonnontilaisiin tai muuten arvokkaisiin luontokohteisiin ei kohdistu kasvillisuutta tai alueen hydrologiaa muuttavia toimenpiteitä.

Rakentamisen aikaisia vaikutuksia voidaan lieventää rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman pienelle alueelle sekä maastoon tehtävillä kulkureittien merkinnöillä. Rakentamisalueiden lähelle sijoittuvat huomionarvoiset luontokohteet merkitään maastoon ennen rakentamistoimenpiteiden aloittamista. Hydrologiaan kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla rakentaminen tulvahuippujen, ja turvealueilla sulan maan ajan ulkopuolelle sekä hulevesien hallinnalla.

#### Ekologinen kytkeytyneisyys

Vaikutuksia ekologiseen kytkeytyneisyyteen rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman pienelle alueelle. Hankkeen haitallisia vaikutuksia eläimistöille voidaan vähentää ajoittamalla puuston rai-vaukset, mahdollinen kallionlouhinta ja muut rakentamistoimet eläinten lisääntymisajan ulkopuo- lelle.

### 12.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

#### Kasvillisuus- ja luontotyypit

Osalla arvioiduista luontokohteista ei ole toteutettu maastokäyntiä, minkä seurauksena kohteiden luontotyyppien, luonnontilaisuuden ja näin ollen herkkyuden arviointi perustuu karttatietoihin ja ilmakeuviin. Merkittävin epävarmuus kohdistuu Haaralammiin, johon arvioidaan kohdistuvan vaiku- tuksia hankkeen toteuttamisesta, mutta jonka luonnontilaa ei tunneta. Haaralammin kohdalla vai- kutusten arvioinnissa on kuitenkin huomioitu varoivaisuusperiaate. Muuten selvitysten ulkopuolelle

jääneiden kohteiden arvioidaan sijaitsevan niin kaukana hankkeesta, ettei kohteille arvioida kohdistuvan vaikutuksia. Pärjänojan ja Haaralamminojan herkkyydenarviointi perustuu oletukseen kohteiden luonnontilaisuudesta tai sen kaltaisuudesta niiltä osin, jotka eivät ole kartan/ilmakuvan perusteella selvästi oikaistuja.

Hankkeen vaikutusten arviointi perustuu lähtötietojen lisäksi tuoreisiin (2022 ja 2023) luontoselvityksiin, jotka ovat kattaneet rakentamisalueet ja niiden lähiympäristön sekä arvokkaimmiksi arvioidut kohteet hankealueella. Tuulivoimaloiden vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin tunnetaan hyvin yleisellä tasolla ja aiempien hankkeiden perusteella. Epävarmuustekijöiden vaikutuksen arvioidaan näin ollen jäävän vaikutusten arvioinnin osalta kokonaisuudessaan pieneksi.

#### Ekologinen kytkeytyneisyys

Hankkeen vaikutusten arviointi perustuu lähtötietojen lisäksi tuoreisiin (2022 ja 2023) luontoselvityksiin, jotka ovat kattaneet rakentamisalueet ja niiden lähiympäristön sekä arvokkaimmiksi arvioidut kohteet hankealueella. Selvitykset pyrittiin kohdentamaan hankealueen arvokkaimmille kohteille rakentamisalueiden lisäksi. Koko hankealuetta ei ole selvitetty, joten on mahdollista, että lajeille soveltuvia ympäristöjä on voinut jäädä havaitsematta. Eläimistön esiintymistä hankealueella kaikissa selvityksissä, minkä seurauksena niiden tuloksia voidaan pitää luotettavina. Selvitysten epävarmuustekijöiden ei arvioida poikkeavan tavanomaisesta ja selvitysten tuloksia voidaan pitää luotettavina.

## 13. LINNUSTO

### 13.1 Arvioinnin päätulokset

#### Arvioinnin päätulokset

Pesimälinnuston osalta vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi, sillä hankkeen vaikutusalueella havaittiin tuulivoimalle herkkä huuhkaja, kaakkuri, metso sekä kehrääjä. Hankealueella havaittiin myös muita suojellullisesti huomionarvoisia lintulajeja, mutta lajit ja niiden määrät ovat kuitenkin seudulle tavanomaisia. Hankealueen metsäiset elinympäristöt ovat enimmäkseen metsätalouskäytössä, ja niillä on alhainen potentiaali huomionarvoisten lajien elinympäristönä. Muutoksen suuruus pesimälinnustoon arvioitiin vaihtoehtoissa VE1 pieneksi kielteiseksi ja huuhkajaan, kaakkuriin, metsoon sekä kehrääjään keskisuureksi kielteiseksi. Vaikutusten merkittävyys pesimälinnuston osalta on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi** ja vaikutusalueella pesivään huuhkajaan, kaakkuriin, kehrääjään ja alueen metson soidinympäristöön **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Muuttolinnuston osalta vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi. Hankealue sijoittuu kurjen päämuuttoreitille sekä merikotkan päämuuttoreitin läheisyyteen. Hankealueen lounaispuolella sijaitsee tärkeä lintujen levähdys- ja ruokailualue (MAALI), joka kerää lähialueelta muuttolinnustoa. Vaikutusten merkittävyys muuttolintuihin vaihtoehdossa VE1 arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

### 13.2 Vaikutusmekanismi

Tuulivoiman linnustovaikutukset riippuvat muun muassa tarkasteltavalla alueella esiintyvistä lintulajistosta, linnuston tiheydestä, voimaloiden määrästä, tyypistä ja sijoittelusta, sääoloista sekä suunniteltavan sähkönsiirron teknisistä yksityiskohdista. Linnustoon kohdistuvat vaikutukset ovat luonteeltaan sekä suoria että välillisiä. Linnustovaikutukset voidaan jakaa kolmeen eri tyyppiin (Koistinen 2004):

1. Häiriö- ja estevaikutuksiin
2. Rakentamisesta johtuviin elinympäristömuutoksiin sekä
3. Voimaloiden aiheuttamaan törmäyskuolleisuuteen

Kaikkien kolmen vaikutustyyppin aiheuttamalla fyysisillä, ekologisilla ja energeettisillä vaikutuksilla on vaikutusta linnun elinkelpoisuuteen ja kuolleisuuteen, joilla puolestaan on potentiaalia aiheuttaa muutoksia populaatiotasolla lajin populaatiokoon ja esiintymisalueen kautta.

**Häiriövaikutus** muodostuu tuulivoimapuiston alueella toteutettavista rakennustöistä, jotka aiheuttavat muutoksia luonnonympäristöön ja lisäävät ihmistoiminnan aiheuttamaa suoraa, visuaalista häirintää ja melua. Häiriövaikutus kohdistuu etenkin voimaloiden ja kiviaineksen ottoon suunniteltujen alueiden läheisyydessä pesivään ja ruokailevaan linnustoon. Näiden lintujen pesimäalueet saattavat siirtyä kauemmaksi, mikä voi rajoittaa edelleen niille soveltuvien ruokailu- ja lisääntymisalueiden määrää. Tämä vaikeuttaa pesäpaikkojen löytämistä ja ravinnonsaantia. Vaikutusten suuruus vaihtelee suuresti laji- ja jopa yksilökohtaisesti. Visuaalisen häirinnän aiheuttaman pakoreaktion etäisyys on valtaosalla linnuista korkeintaan muutamia satoja metrejä, mutta etenkin petolinnuilla pakoetäisyys voi olla yksilöstä riippuen huomattavasti korkeampikin (Ruddock & Whitfield 2007). Suoran häirinnän vaikutusalue vaihtelee lajiryhmästä riippuen pääosin 200–800 metrin välillä, ollen korkein avomaiden linnuilla, kuten kahlaajilla ja lepäilevillä hanhilla. Käytön aikana ihmistoiminta on vähäistä ja häiriötä linnustolle aiheuttaa lähinnä voimaloiden melu, mahdollisesti myös välke (Gove ym. 2013; Habib ym. 2007; Langston & Pullan 2006; Larsen & Madsen 2000; Pearce-Higgins ym. 2009). Toiminnan päättymisen jälkeen vaikutukset vähenevät lähtötilanteen tasolle, mikä mahdollistaa lintulajien palautumisen alueelle.

**Estevaikutuksella** tarkoitetaan voimalarakenteiden muodostamaa fyysistä estettä, jonka seurauksena linnut saattavat joutua muuttamaan muuttomatallaan tai pesimä- ja ruokailualueidensa välillä käyttämiä lentoreittejään. Linnun energiatalouden kannalta vuodenaikaan sidonnaiset päivittäiset ruokailu- ja yöpymislentoihin liittyvät reittimuutokset vaikuttavat linnun energiatalouteen suhteellisesti enemmän kuin läpimuuttavien lintujen reittimuutokset. Vesilintujen on todettu tuulivoimapuistoja lähestyessään muuttavan lentoreittiään vuorokaudenajasta riippuen pääsääntöisesti 0,5–3 km etäisyydellä ja puiston ohitusetäisyyden vaihtelevan huomattavasti lajista riippuen, haahkoilla jopa kilometrejä ja hanhilla pääasiassa muutamia satoja metrejä (Petersen ym. 2006; Petersson 2006). Perämeren alueella Simon ja Iin tuulivoimapuistojen linnustoseurannassa on havaittu, että maakotka, piekana, hiirihaukka ja monet muut suuret tai keskikokoiset petolinnut väistävät olemassa olevia tuulivoimaloita, joko nostamalla lentokorkeutta tai muuttamalla hieman lentoreittiään sivuun voimalan kohtaamisesta. Mikäli voimalat sijaitsevat harvassa (800–1000 m välein), petolinnut eivät väistä tuulivoimapuistoja yhtä voimakkaasti vaan luovivat tuulivoimaloiden välestä (FCG 2017).

Tuulivoimaloiden, tarvittavien huoltoteiden ja sähkönsiirtoreitin rakentaminen aiheuttaa **elinympäristöjen muutoksen** elinympäristöjen hävitessä ja pirstoutuessa. Lajille soveltuvan elinympäristön häviäminen tai pieneneminen voi johtaa ravinnonhankinnan vaikeutumiseen tai siirtymiseen laadultaan heikommalle alueelle sekä laajoille yhtenäisille alueille tyyppillisten lajien häviämiseen alueelta. Näissä tapauksissa pesimämenestys tai pesivien parien määrä todennäköisesti alenee.

Elinympäristöjen pirstoutuminen ja häviäminen vaikuttaa eniten paikkauskollisiin ja elinympäristöiltään pitkälle erikoistuneisiin lajeihin, joilla on vain vähän sopivia elinympäristöjä tarjolla. Samoin ihmistä karttavat arat lajit ovat häiriövaikutukselle alttiimpia kuin rakennetun maan ja kulttuuriympäristöjen lajit. Toisaalta rakentamisen myötä ihmisen muokkaamissa ympäristöissä esiintyvillä lajeilla syntyy lisää sopivaa elinympäristöä.

Lintujen **törmäyskuolleisuus** aiheutuu siitä, että linnut eivät ehdi tai osaa varoa tuulivoimalan pyöriviä lapoja ja menehtyvät törmätessään niihin. Törmäysriskiin vaikuttaa tarkasteltavan alueen sijainti, tuulivoimapuiston koko sekä tuulivoimaloiden sijoittaminen ja ominaisuudet. Lisäksi törmäysriski vaihtelee huomattavasti lintulajeittain. Törmäysriski on korkea etenkin alueilla, jotka sijaitsevat merkittävien muuttoreittien varrella, muutonaikaisilla kerääntymisalueilla tai tiheiden pesimäyhdyskuntien läheisyydessä (Everaert & Kuijken 2007). Törmäysriski kasvaa tuulivoimaloiden lukumäärän kasvaessa, mutta myös voimaloiden sijoittamisella toisiinsa nähden on vaikutusta törmäysriskiin. Teoriassa esimerkiksi muuttavan linnun törmäysriski kasvaa, mikäli tuulivoimaloiden lapojen pyörimisala on kohtisuorassa linnun lentosuuntaan nähden. Törmäysriski kasvaa edelleen, mikäli yksittäiset voimalat on sijoitettu riviin linnun lentosuuntaan nähden. Puolestaan jononmaisessa voimaloiden sijoittelussa törmäyspinta-ala linnun kulkusuuntaan nähden pienenee ja samalla törmäysriski alenee. Törmäysriskiä tarkastelevissa tutkimuksissa voimaloiden sijoittelulla ei ole kuitenkaan aina havaittu vaikutuksia törmäysriskin suuruuteen (Krijgsveld ym. 2009). Voimaloiden sijoittelu muuttosuuntaan nähden tiiviiseen ryhmään vähentää kuitenkin tuulivoimahankkeen estevaikutusta.

Tuulivoimalan rakenteellisilla ominaisuuksilla on vaikutusta törmäysriskiin. Törmäysriskiä kasvattavat voimalan rakenteet, jotka mahdollistavat lintujen levähtämisen voimalan lapojen läheisyydessä ja yöaikaiset kirkkaat valot. Vilkkuvan valon on todettu vähentävän törmäysriskiä jatkuvaan kirkkaaseen valoon nähden (Richardson 2000). Törmäysriski vaihtelee lajeittain ja lajiryhmittäin. Erittäisen altis laji törmäyksille on havaintojen perusteella merikotka, joka ei juurikaan väistä lentoreitille osuvia tuulivoimalan lapoja.

Törmäysriskiin vaikuttaa lisäksi vuorokaudenaika ja vallitsevat sääolosuhteet. Lintujen on todettu väistävän tuulivoimaloita päivällä satoja metrejä aiemmin kuin yöaikaan. Sääolosuhteet vaikuttavat voimakkaasti lintujen lentoreitteihin ja lentokorkeuteen. Muutonaikaiset voimakkaat ilmavirtaukset voivat saada aikaan lintujen voimakkaankin poikkeamisen tavanomaiselta muuttoreitiltään. Kovalla tuulella ja etenkin voimakkaammissa vastatuulissa maalinnut lentävät pääsääntöisesti matalammalla kuin vähätuulisella säällä, ja merilinnut vastaavasti korkeammalla.

Törmäysriskin vaikutusalue vaihtelee vuodenajasta riippuen. Pesimäaikaan törmäykset vaikuttavat lähinnä tuulivoimapuiston alueella ja läheisyydessä pesiviin lajeihin ja tuulivoimapuiston alueella ruokaileviin lajeihin. Valtaosalla linnustosta pääasiallinen vaikutusalue yltää korkeintaan kilometrin etäisyydelle suunnittelualueesta. Osalla lokkilinnuista, kuikkalinnuilla ja esimerkiksi suurilla päiväpetolinnuilla vaikutusalue voi kuitenkin olla huomattavasti laajempi, mikäli tuulivoimapuisto sijaitsee lajin ruokailualueella tai ruoanhakureitin varrella.

Törmäyskuolleisuus tuulivoimaloihin on arvioitu olevan keskimäärin yhtä tuulivoimalaa kohden noin 5–10 lintua vuodessa (Rydell ym. 2017). Pohjois-Pohjanmaalla seurattujen tuulivoimapuistojen kohdalla keskimääräinen törmäysriski arvioitiin maastotutkimusten perusteella todennäköisesti tätä pienemmäksi (Suorsa 2019).

Myös ilmajohtoina toteutettava sähkönsiirto aiheuttaa linnuille törmäysriskin. Voimajohtolinjan koko, johtimien sijainti maisematasolla sekä linjan tekniset yksityiskohdat vaikuttavat törmäystodennäköisyyteen. Yleensä voimajohtolinjoissa oleva maadoitusjohdin aiheuttaa suurimman

törmäysriskin, sillä se on jännitteellisiä johtimia ohuempi ja sijaitsee niiden yläpuolella. Lisäksi törmäysriskiä nostaa se, että johtimet on sijoitettu useaan eri tasoon maanpinnasta nähden, jolloin linjan poikki lentävällä linnulla on suurempi todennäköisyys törmätä johtimiin (Bevanger 1994; Haas ym. 2002; Rioux ym. 2013). Törmäysriski on pienin suuren jännitteen voimalinjoilla (enemmän kuin 110 kV), joiden paksimmat johdot näkyvät paremmin, ovat sijoitettu korkeammalle, ja joiden johtojen väli on niin suuri, etteivät suurimmatkaan lintulajit yllä aiheuttamaan oikosulkua. Suomessa voimajohtojen aiheuttamaksi lintujen kuolleisuudeksi on arvioitu 0,7 yksilöä/linjakilometri/vuosi (Koistinen 2004).

Muutonaikainen vaikutusalue riippuu pitkälti läpimuuttavasta lajistosta. Suomen läpi muuttavasta linnustosta huomattava osa (etenkin vesilinnut, hanhet) pesii Venäjän puolella ja vähäisemmin myös muiden Ruotsissa ja Norjassa. Useimmilla lajeilla vaikutusta voidaan tarkastella Suomen populaation tasolla, mutta etenkin uhanalaisilla tai muutoin pienillä ja pohjoisilla populaatioilla vaikutusalue ulottuu myös rajojemme ulkopuolelle.

Metsäalueille rakennettavista tuulivoimaloista voi syntyä muuttolintuihin kohdistuvia vaikutuksia pääasiassa joko lintujen törmäyksistä voimaloihin tai estevaikutuksista. Sen sijaan metsäalueella tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuvat elinympäristömuutokset kohdistuvat lähinnä paikalliseen pesimälajistoon.

#### Pesimälinnusto

**Rakentamisvaiheen** pesimälinnustoon kohdistuvista vaikutuksista merkittävimpiä ovat rakennustoiminnan aikainen **häirintä sekä muutokset elinympäristöissä**. Rakentamisen aikainen suora häirintä ja meluvaikutus lintujen lisääntymiskauden aikana voivat vaikuttaa alueella pesivään linnustoon haitallisesti. Rakentamisen takia pesimälinnuston elinympäristöjä tuhoutuu ja pirstoutuu.

Rakentamisvaiheessa pystytetyt tuulivoimalat ja sähkönsiirtoverkot aiheuttavat alueella pesiville ja alueen kautta lentäville linnuille estevaikutusta ja törmäysriskiä.

**Toiminnan aikaisiin** vaikutuksiin kuuluvat **estevaikutuksen** ja **törmäysriskin** lisäksi **häiriövaikutus**. Vaikutukset kohdistuvat paitsi suunnittelualueen ja sen lähiympäristön pesimälajistoon, myös pesimäaikana alueen läpi lentäviin lintuihin. Häiriövaikutuksiin sisältyy lisääntynyt ihmistoiminta, melu ja tuulivoimaloiden karkottava vaikutus.

**Toiminnan päättymisen** aikaiset vaikutukset muodostuvat purkutöistä aiheuttamasta häiriövaikutuksesta.

#### Muuttolinnusto

Muuttomatalla oleville linnuille **rakentamis- ja purkuvaiheesta** voi aiheutua häiriötä lähinnä levähtämään pysähtyneille linnuille, kun ihmistoiminta alueella on vilkasta. **Toiminnanaikaisia** vaikutuksia ovat voimaloiden aiheuttama **estevaikutus** ja **törmäysriski** sekä huoltotöistä mahdollisesti aiheutuvat **häiriövaikutukset** levähtäviin lintuihin.

### **13.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät**

Hankealuetta ja sen lähiseutua koskevat linnustollisesti merkittävien alueiden tiedot on koottu Ympäristöhallinnon ja BirdLife Suomen paikkatietoaineistoista sekä julkaistuista raporteista (BirdLife 2014, BirdLife 2022). Keskeisimmät tietolähteet ovat kansainvälisesti tärkeiden lintualueiden

(Important Bird Area eli IBA-alueet), niitä vastaavien kansallisesti tärkeiden FINIBA-alueiden ja maakunnallisesti tärkeiden MAALI-alueiden tiedot sekä Natura-alueiden tietolomakkeiden tiedot.

Pesimälinnustaselvityksen (Liite 5) yhteydessä selvitettiin päiväpetolintujen, kuten maakotkien, haukkojen ja sääksien sekä pöllöjen pesäpaikkatiedot kyselyllä Suomen Lajitietokeskuksen Laji.fi -portaalista sekä merikotkan osalta sähköpostitse Sääksisäätiön merikotkatyöryhmältä. Lisäksi alueen linnustosta saatiin tietoa paikalliselta lintutieteelliseltä yhdistykseltä (PiLY 2023). Muuttolintujen osalta hankealueen sijaintia verrattiin tiedossa olevien valtakunnallisten lintujen päämuuttoreitteihin (Liite 7 ja 8).

### Pesimälinnusto

Pesimälinnustonselvityksissä pääpaino oli huomionarvoisissa lajeissa, eli lintudirektiivin liitteessä I mainituissa lajeissa, Suomen erityisvastuulajeissa (EVA-lajit) sekä viimeisimmän kansallisessa uhanalaistarkastelussa (Hyvärinen ym. 2019) valtakunnallisesti ja alueellisesti uhanalaiseksi määritetyissä lajeissa sekä alueen petolintulajeissa.

Hankealueella pesimälinnuston yleispiirrettä selvitettiin Rambollin toimesta kesäkuussa 2022 ja toukokuussa 2023 (Liite 5). Maastossa selvitysalueen pesimälinnustoa selvitettiin maalinnustolaskennassa yleisesti käytettyä kartoitus- ja pistelaskentamenetelmää (Koskimies & Väisänen 1988) käyttäen, aamuisin noin klo 4–10 välisenä aikana. Pistelaskenta toteutettiin 20.-23.6.2022 ja 15.-16.5.2023 viidellä voimalapaikalla, jolloin merkittiin ylös kaikki 15 minuutin (vuonna 2023 myös 5 min) aikana havaitut lintuysilöt pääsarkaan (alle 50 m päässä havaitut linnut) ja apusarkaan (yli 50 m päässä havaitut linnut). Lisäksi alueen linnustoa havainnointiin muutamilla lisäpistelaskentapaikoilla sekä muiden maastokäyntien yhteydessä. Vuoden 2022 laskennat tehtiin 22.10.2021 suunnitelman mukaisille voimalapaikoille. Toukokuun 2023 laskennat tehtiin päivitetyn suunnitelman (11.4.2023) mukaisilla sekä vanhoilla voimalapaikoilla. Uudessa suunnitelmassa WTG1 ja WTG3 ovat siirtyneet.

Tämän lisäksi hankkeen vaikutusalueella pesivän kaakkurin lentoseurantaa tehtiin 10.-11.7.2023 ja selvitysalueella havaittuja kehrääjiä kuunneltiin 26.6.2023 yöllä.

Vaikutukset pesimälinnustoon arvioitiin pääasiassa kvalitatiivisin menetelmin, joissa arvioitiin tuulivoimahankeeseen rakentamisen ja käytön aikaisia vaikutuksia lajien elinympäristöihin, pesivien lajien herkkyyttä tuulivoimatuotannosta aiheutuville häiriöille, ja sitä kautta mahdollisia populaatiotaason vaikutuksia lajeihin. Arviointi perustettiin sekä Suomessa että kansainvälisesti tehtyjen tutkimusten tuloksiin ja havaintoihin tuulivoimaloiden ja voimajohtojen vaikutuksista linnustoon.

### Pöllöselvitys

Pöllöselvitys suoritettiin Rambollin toimesta keväällä 2022 (Liite 5). Pöllöjen reviirejä kartoitettiin leutoina öinä vuoden 2022 maaliskuussa kolmena yönä (17.-18.3., 21.-22.3. ja 31.-1.4.2022) noin klo 19.00–2.00 välisenä aikana kuuntelemalla pöllöjen soidinääniä ennakkoon suunnitellulla reitillä. Pöllöselvitystä täydennettiin vuoden 2023 maaliskuussa (yksi yö, huuhkaja) sekä kesäkuussa (yksi yö, poikasten kerjuuääni-/kehrääjäselvitys).

### Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys

Kanalintujen soidinpaikkaselvitys suoritettiin Rambollin toimesta keväällä 2022 (Liite 6). Selvitysalueen soidinpaikoiksi soveltuvat kohteet sekä muita potentiaalisia kohteita kuljettiin läpi ja kaikki



merkit metsäkanalinnuista kirjattiin. Maastotyöt tehtiin lumiseen aikaan 13.4.-14.4.2022 sekä erillisenä käyntinä 4.5.2022 soitimen huippu-aikaan varmistukseksi.

### Muuttolinnusto

Kevätmuutonseurantaa tehtiin vuoden 2022 huhti-toukokuun ja vuoden 2023 huhtikuun aikana Ramboll Finland Oy:n ja Tmi Luonto-Lassen toimesta (Liite 7). Kevätmuutonseurantaa tehtiin 13 vuorokauden aikana yhteensä n. 70 tuntia. Selvitysalueella ei löydetty tarkkailupaikkaa, jossa olisi selkeä näkyvä etelään, joten tarkkailu suoritettiin selvitysalueen keskiosassa olevan kiviainesmurskaamon kalliolla, josta voitiin havainnoida hankealueen yli ja pohjoispuolelta lentävät linnut.

Lintujen syysmuutonseurantaa tehtiin vuoden 2022 syys-lokakuun aikana Ramboll Finland Oy:n toimesta (liite 8). Syysmuuton seurantaa tehtiin 14 vuorokauden aikana yhteensä n. 86 tuntia. Syysmuuton seurantaa tehtiin hankealueen kiviainesmurskaamon kalliolla, josta voitiin havainnoida hankealueen yli ja pohjoisen suunnasta lentävät linnut.

Muutonseurantapäivät ja -ajat pyrittiin ajoittamaan muuttokauden edistymisen, vallitsevan säätilan sekä seurannan kohteena olevan lajiston päämuuttokauden perusteella parhaille mahdollisille päiville. Vaikutukset muuttolinnustoon arvioitiin tukeutuen Suomessa ja maailmalla tehtyihin havaintoihin ja tutkimuksiin tuulivoimaloiden ja voimajohtojen linnustovaikutuksista. Muuttolinnuston törmäysmallinnus laadittiin kurjen osalta.

Arviointi on tehty kvalitatiivisin menetelmin, jossa on arvioitu suunnittelualueelle sijoittuvien voimaloiden merkitystä läpimuuttavien lajien populaatioihin, läpimuuttavien lajien herkkyyttä tuulivoimatuotannolle sekä lajien uhanalaisuutta tai muuta erityistä statusta.

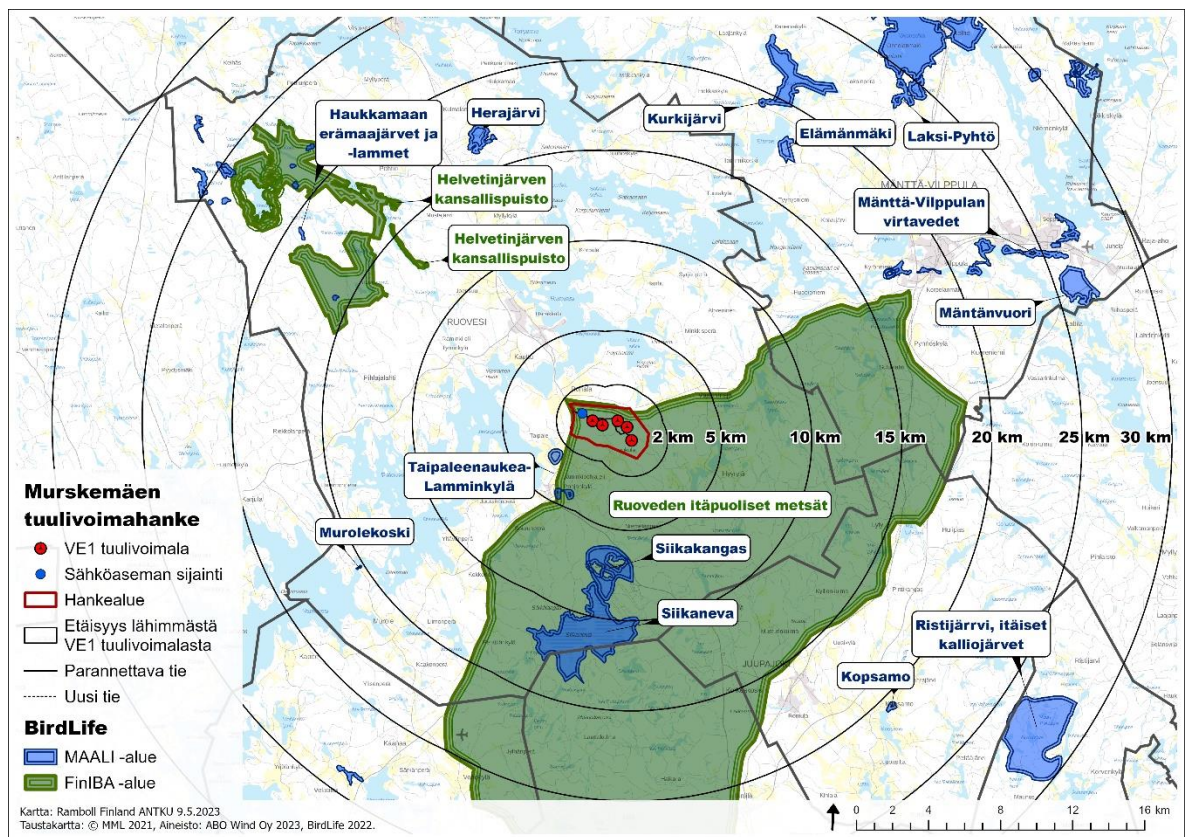
### Kurjen törmäysmallinnus

Kurjen törmäysmallinnus tehtiin Ramboll Finland Oy:n toimesta (liite 9). Murskemäellä muuttavien kurkien törmäysriskiä arvioitiin ns. Bandin tasomallilla (Band ym. 2007) ja arviota korjattiin kurjen lajikohtaisella väistökertoimella. Arviointimenetelmä on kaksivaiheinen: Ensimmäisessä vaiheessa arvioidaan maastohavaintoihin perustuvan muuttovuon avulla todennäköisyys, jolla suunnittelualueen kautta lentävä lintulaji kohtaisi tuulivoimalan roottorin. Laskelma ottaa huomioon riskikorkeudella lentävien lintujen lukumäärän ja tuulivoimaloiden roottorien muodostaman yhteispinta-alan. Toisessa vaiheessa arvioidaan todennäköisyys, jolla roottorin läpi lentävä lintu osuu roottorin lapaan. Osumistodennäköisyyteen vaikuttavat linnun lentonopeus ja lentotapa, linnun koko sekä tuulivoimaloiden tekniset ominaisuudet (roottorin pyörimisnopeus, lavan mitta, lapakulma). Törmäystodennäköisyys laskettiin törmäysmallinnukseen tarkoitettulla Excel-työkalulla. Törmäysmallinnus tehtiin maastosta saatujen kurkimäärien sekä hanketietojen mukaisten voimalamallien mukaan, oletuksella että roottorit pyörivät keskimäärin 85 % ajasta. Tämän lisäksi varovaisuusperiaatteen mukaan laskettiin että 50 % muuttavista kurjista lentäisi riskikorkeudella. Tämän voidaan katsoa edustavan ääritilannetta. Ensimmäisessä skenaariossa kurjen väistökertoimena käytettiin 98 % (suositusarvo) ja toisessa 99,88 %, joka on tanskalaisen tuulivoimapuiston osalta tehdyssä tutkimuksessa havaittu väistökerroin (Drachmann ym 2021).

## **13.4 Nykytila ja kehitys**

Murskemäen selvitysalue kuuluu kokonaisuudessa Ruoveden itäpuoleisten metsien FINIBA-alueeseen (440104), joka on ollut eteläisin tärkeä kuukkelin pesimäalue. Kuukkeli on suurella todennäköisyydellä hävinnyt koko Pirkanmaan alueelta (Kosonen ym. 2016). Selvitysalueella ei sijaitse kansainvälisesti tärkeäksi luokiteltuja lintualueita (IBA). Lähin kansainvälisesti (IBA) tärkeä

muutonaikainen levähdysalue, Kangasalan lintuvedet, sijoittuvat noin 50 km etäisyydelle selvitys-alueesta etelään (BirdLife 2022 ja Leivo ym. 2002). Maakunnallisesti tärkeä muutonaikainen lintu-alue (MAALI), Taipaleenaukea-Lamminkylä, sijaitsee 1,5...3,0 km päässä selvitysalueesta lounaaseen (Kuva 13-1). Taipaleenaukio on Ruoveden suurin peltoaukea (2 km<sup>2</sup>), joka yhdessä hieman kauempana sijaitsevan Lamminkylän peltojen kanssa kattaa noin 4 km<sup>2</sup> kokoisen alueen. Taipaleenaukea kerää runsaasti muuttajia sekä keväisin ja syksyisin. Peltojen kostea notkelma houkuttelee mm. kahlajia ja kuivemmat osat mm. kapustarintoja ja keltävästärkkejä. Noin kahdeksan kilometriä etelään sijaitsee Siikaneva, joka on Pirkanmaan suurin yhtenäinen suoalue. Suoalueen koko on noin 1346 ha ja se kerää syysmuutolla mm. metsähanhia ja kurkia. Alueen merkittäviin pesimälajeihin kuuluu mm. kapustarinta, valkoviklo, liro, kurki, keltävästärkki ja niittykirvinen. Siikakangas sijaitsee suoalueen pohjoispuolella ja on kooltaan noin 426 ha oleva mäntykangas. Siikakangas on merkittävät kehrääjän ja kangaskiurun esiintymisalue. (Seppälä 2014)



Kuva 13-1. Hankealueella ja sen läheisyydessä sijaitsevat linnustoalueet.

### Pesimälinnusto

Linnustoselvityksissä vuosina 2022 ja 2023 hankealueella havaittiin yhteensä 52 lajia, joista 44 tulkittiin hankealueella pesiviksi tai reviiriä pitäviksi. Tuulivoiman kannalta huomionarvoisimpia lintulajeja havaittiin selvitysalueella mm. huuhkaja, kaakkuri, kehrääjä, laulujoutsen, kurki, metso ja teeri. Suojelullisesti huomionarvoisia lajeja, eli EU:n lintudirektiivin I liitteen lajeja (D.), Suomen erityisvastuulajeja (EVA) sekä kartoitushetkellä voimassa olevan uhanalaisuusluokituksen (Hyväriinen ym. 2019) mukaisia lajeja, havaittiin seuraavasti:

- erittäin uhanalaiseksi (EN) luokiteltu huuhkaja, hömötiainen ja mehiläishaukka,
- vaarantuneeksi (VU) luokitellut haarapääsky, pensastasku, pyy, töyhtötiainen, varpuspöllö,
- silmälläpidettäväksi (NT) luokitellut harakka, helmipöllö, närhi, pensaskerttu.

EU:n lintudirektiivin I liitteen (D.) lajeista hankealueella havaittiin kaakkuri, kehrääjä, metso, teeri, pyy, laulujoutsen, kurki, palokärki, pikkulepinkäinen, mehiläishaukka, huuhkaja, viirupöllö sekä helmipöllö ja varpuspöllö. Suomen kansainvälisen linnustoseurannan erityisvastuulajeista (EVA) havaittiin helmipöllö, huuhkaja, kuovi, laulujoutsen, metso, teeri, telkkä ja varpuspöllö.

Selvitysalueen runsaimpia lajeja olivat peippo, pajulintu ja metsäkirvinen, joita havaittiin lähes jokaisella voimalapaikalla. Huomionarvoisista lajeista mainittakoon töyhtötiainen, josta tehtiin peräti 11 havaintoa vuoden 2022 selvityksissä. Valtaosa lajeista on tavanomaisia eikä selvitysalueella havaittu erityisiä reviirikeskittyymiä, eikä pesimälinnustollisesti arvokkaita alueita (Liite 5)

Huomionarvoisten lajien määrällä mitattuna selvitysalueella ei havaittu linnustollisesti merkittäviä alueita. Selvitysalueen kaakkoisosassa, Raakinvuoren eteläpuolella ja Kaukolan itäpuolella, sijaitsevassa puronvarren lähiympäristössä havaittiin jokunen huomionarvoinen laji. Puronvarsi on rajattu metsälain 10 §:n erityisen tärkeänä elinympäristönä metsänkäytön ulkopuolelle. Aluetta ei pidetä tämän selvityksen perusteella linnustollisesti merkittävä alueena.

Hankkeen vaikutusalueella sijaitsevalla lammella pesi kaakkuri onnistuneesti vuonna 2023. Kaakkuria ei kuitenkaan havaittu pesivänä vuonna 2022. Heinäkuussa 2023 tehtyjen havaintojen perusteella kaakkuri ei suuntaa ravinnonhakulentojaan hankealueen kautta. Ravinnonhaku kohdistuu todennäköisesti hankealueen pohjoispuolella sijaitsevalle Ruoveden selkävedelle. Havaintojen perusteella toinen kaakkuripari saattaa yrittää pesintää myös toisella vaikutusalueella sijaitsevalla lammella. Onnistunutta pesintää ei kuitenkaan vuosina 2022 tai 2023 havaittu. Paikalliselta lintutieteelliseltä yhdistykseltä (PiLy, viimeisen 10 v Tiira-havainnot) saatujen tietojen, joka kattaa havainnot vuodet 2014–2023, mukaan kaakkuri on pesinyt vuosia 2021 ja 2022 lukuun ottamatta vuodesta 2016 lähtien jommallakummalla lammella. Lammista toinen on ollut havaintojen mukaan asuttu lähes vuosittain, muutamia poikkeuksia lukuun ottamatta. Kaakkuri on erityisen herkkä ihmistoiminnalle ja sen pesimäalue sekä lentoreiitit tulisi huomioida alueen suunnittelussa. Kuikkia ei vuoden 2022 ja 2023 linnustoselvityksissä havaittu.

Selvitysalueella havaittiin varpuspöllö (v. 2022 ja 2023) ja hankkeen vaikutusalueella huuhkaja (v. 2022 ja 2023). Näiden tarkkoja pesäpaikkoja ei kuitenkaan saatu selvitettyä. Lisäksi viirupöllö (v. 2022) ja helmipöllö (v. 2023) havaittiin selvitysalueen ulkopuolella yli kilometrin päässä. Myös Tiira-aineistossa (PiLY 2023) ja Lajitietokeskuksen (Lajitietokeskus 2021 ja 2022) aineistossa on joitakin havaintoja helmipöllöistä selvitysalueella. Havainnot koskevat kuitenkin ennen vuotta 2017.

Selvitysalueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei havaittu petolintujen pesiä vuosien 2022 ja 2023 linnustoselvityksissä. Selvitysalueen välittömässä läheisyydessä havaittiin kuitenkin paikallinen mehiläishaukka, jonka pesä arvioidaan olevan hankkeen vaikutusalueella. Vuonna 2022

tehdyssä muutosseurannassa havaittiin myös paikallinen kanahaukka selvitysalueen lounaispuolella. Saatujen petolintuaineistojen (Lajitietokeskus 2021 ja 2022 sekä merikotkatyöryhmä 2022) perusteella lähin käytössä oleva tuulivoimalle erityisen herkän petolinnun, merikotkan, pesä sijaitsee yli 10 km päässä. Lähin tiedossa oleva sääksen pesä, joka sijaitsee useamman kilometrin päässä hankealueesta, käytiin tarkistamassa eikä sitä löydetty. Pesän arvioidaan tuhoutuneen aiemmin, sillä Lajitietokeskuksen aineistossa viimeisin merkintä sääksen pesinnästä kyseisellä paikalla on vuodelta 2019. Saaduissa Tiira-aineistoissa on joitakin havaintoja kana-, hiiri- sekä mehiläishaukasta selvitysalueelta ja sen lähialueilla. Myös sääksistä on joitakin havaintoja, niiden painottuessa vesistöjen ääreen.

Muista tuulivoimalle herkistä lajeista alueella havaittiin kehrääjä. Kehrääjiä havaittiin selvitysalueen itä- ja länsiosassa vuoden 2023 luontoselvitysten yhteydessä. Paikallisen lintutieteellisen yhdistyksen (PiLy 2023, viimeisen 10 v havainnot) havaintojen mukaan kehrääjiä on havaittu myös aiemmin selvitysalueella sekä sen lähialueilla.

Selvitysalue sijoittuu kansallisesti tärkeäksi luokitellun lintualueen reunaosaan (FINIBA), joka alueena on ollut yksi tärkeimmistä kuukkelin Etelä-Suomen elinympäristöistä. Selvitysalueella ei havaittu kuukkelia vuoden 2022 tai 2023 linnustoseelvityksissä. Kuukkeli on vähentynyt Etelä-Suomessa merkittävästi ja todennäköisesti hävinnyt Pirkanmaan alueelta metsäalueiden pirstoutumisen, vanhojen metsien vähenemisen ja muun tehokkaan metsätalouden seurauksena (Kosonen ym. 2016).

#### Metsäkanalinnut

Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvityksessä vuonna 2022 havaittiin yksi metsojen soidinpaikka, jossa havaintojen perusteella on muutaman kukon soidin. Tämän lisäksi havaittiin joitakin metson jälkiä ja hakomispuita selvitysalueen eri osissa sekä naarasmetso.

Teerien soidinpaikkoja havaittiin yksi, jossa havaittiin 7–10 soivaa teerikukkoa vuosina 2022 ja 2023. Soidinpaikka on ihmisen muokkaama alue selvitysalueella ja se todennäköisesti vesakoituu ajansaotossa, jolloin teeret mahdollisesti siirtyvät muualle soidintamaan. (Liite 6)

#### Pöllöt

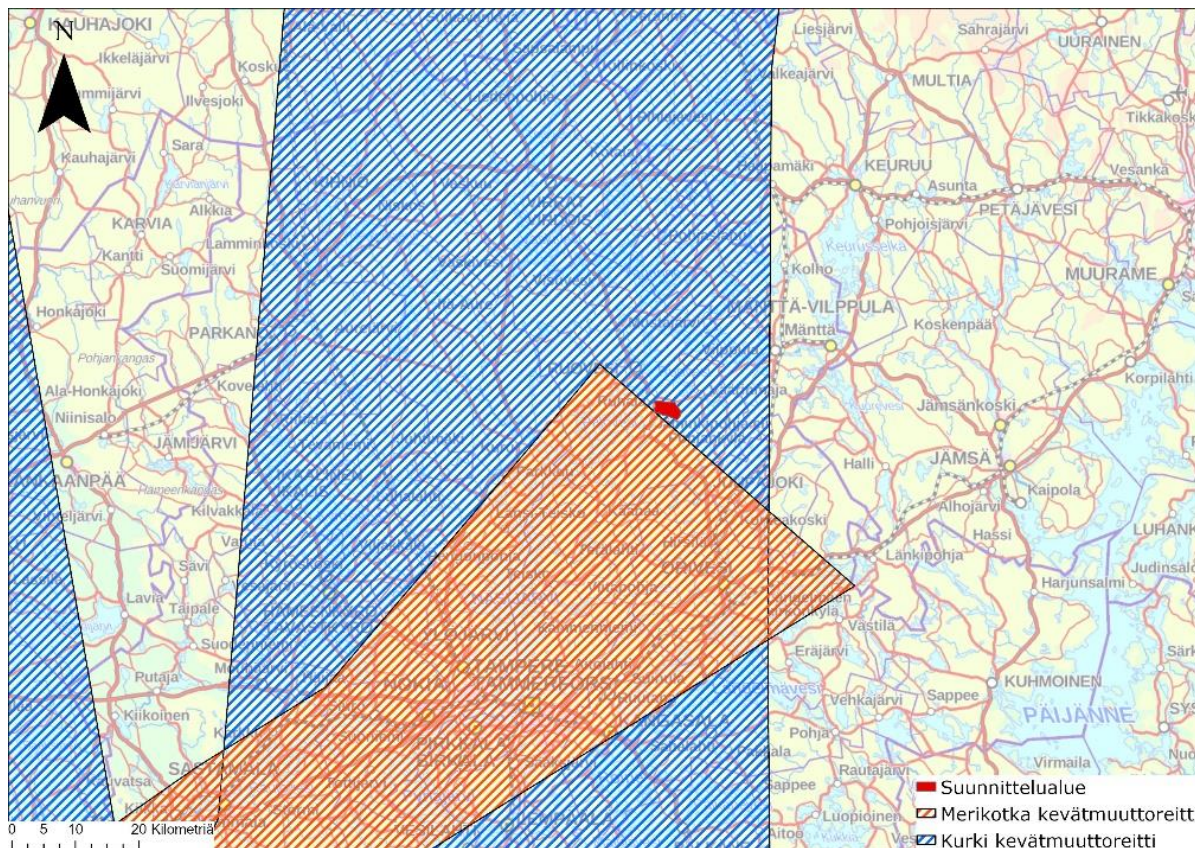
Pöllöselvityksessä vuonna 2022 havaittiin soidintava varpuspöllö selvitysalueella ja selvitysalueen ulkopuolella viirupöllö. Varoitteleva huuhekaja havaittiin hankkeen vaikutusalueella. Vuoden 2023 maaliskuussa tehdystä täydentävässä selvityksessä huuhekajan havaittiin soidintavan hankkeen vaikutusalueella. Lisäksi havaittiin soidintava helmipöllö selvitysalueen ulkopuolella. Muiden luontoselvitysten yhteydessä havaittiin lisäksi ääntelevä varpuspöllö selvitysalueella. Vuonna 2023 havaittua varpuspöllöä lukuun ottamatta pöllöjä ei havaittu alle 500 m päässä suunnitelluista voimalapaidoista. (Liite 5)

#### Muuttolinnusto

Selvitysalueen muuttolinnustoa on selvitetty lintujen kevätmuutto- ja syysmuuttoseurannoilla vuonna 2022 ja 2023 (Liitteet 7 ja 8). Kevätmuutontarkkailu toteutettiin kahdeksana päivänä huhtitoukokuussa 2022 ja viitenä päivänä huhtikuussa 2023. Syysmuutontarkkailu toteutettiin neljänätoista päivänä syys-lokakuussa 2022.

## Kevätmuutto

Ruoveden korkeudella lintujen kevätmuutto painottuu rannikolle. Kurjen sekä merikotkan osalta päämuutto jakautuu myös sisämaan suuntaan ja kulkevat Pirkanmaan kautta selvitysalueen ylitse. Päämuuttoreitit ovat päivitetty vuonna 2023. (Lehtiniemi ja Toivanen 2023)



**Kuva 13-2** Kurjen ja merikotkan kevään päämuuttoreittien sijoittuminen hankealueeseen nähden (Lehtiniemi ja Toivanen 2023).

Keväällä 2022 tehdystä kevätmuutonseurannasta selvitysalueella ei havaittu selkeää muuttoa eikä paikallisten lintujen liikehdintää. Selkeästi selvitysalueen poikki muuttavaksi tulkittiin vain yksi laulujoutsen. Selvitysalueella havaittiin paikallisiksi tulkittuja kurkia yhteensä 7 kappaletta. Selvitysalueen louteispuolella sijaitsevilla Ruhalan pelloilla havaittiin levähtävä metsähänhiparvi (26.4.2022, 250 kpl), joitakin laulujoutsenia, töyhtöhyppä, kuovilaji sekä parvi sinisorsia. Taipaleenaukion pelloilla havaittiin 4.5.2022 noin 150 parvi kapustarintoja sekä muutama kurki ja töyhtöhyppä. Muuttavia päiväpetolintuja ei havaittu.

Keväällä 2023 selvitysalueella havaittiin kohtalaista muuttoa, jonka runsaimpia lajeja olivat hanhilajit (469 kpl, pääosin tundra- ja metsähänhia), kurki (299 kpl) ja sepelkyyhky (125 kpl). Myös laulujoutsenia havaittiin 34 kpl.

Petolinnuista havaittiin ruskosuo-, varpus-, tuuli-, hiirihaukka sekä sääksi, joista yleisin oli varpushaukka (6 kpl). Merikotkista ei tehty havaintoja. Saaduissa Tiira-aineistoissa on yksi kevätaikainen havainto vaikutusalueelta, vuodelta 2017 (Pirkanmaan Lintutieteellinen Yhdistys ry 2023).

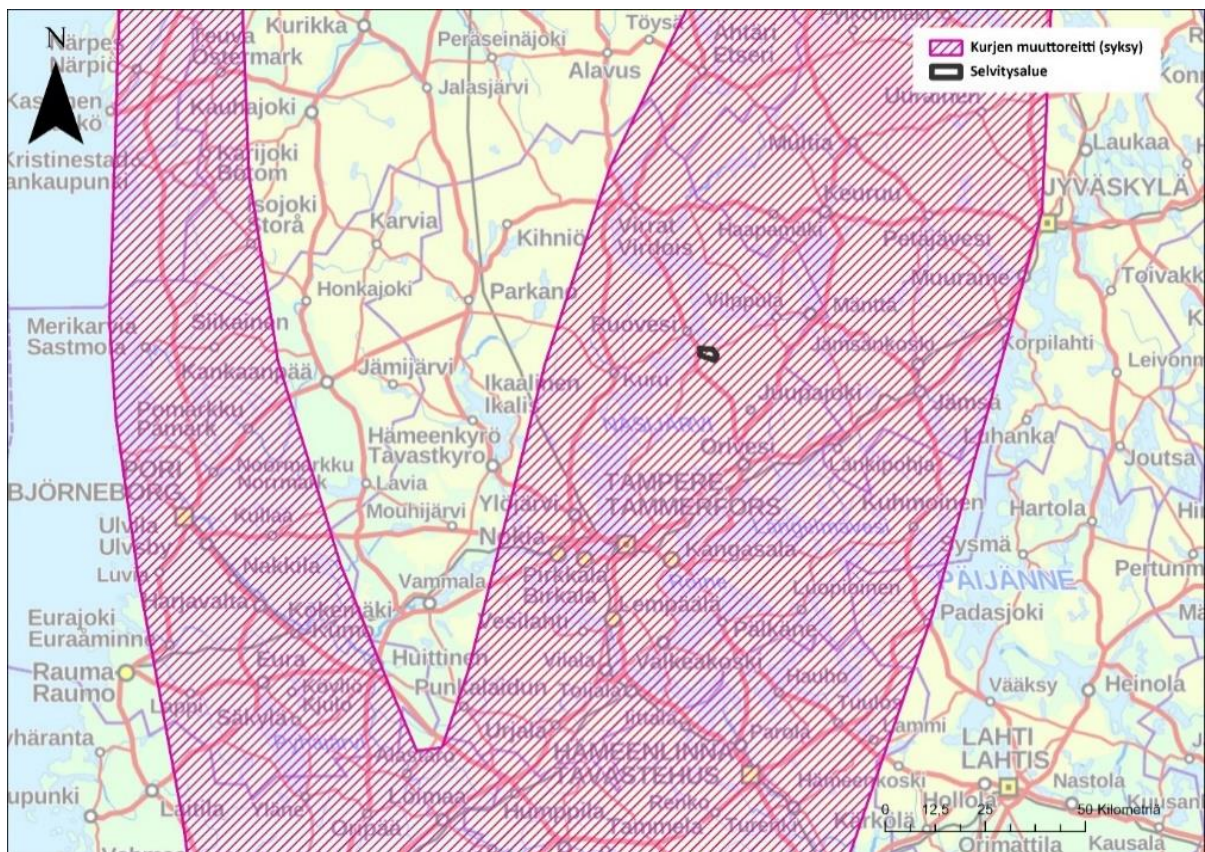
Taipaleenaukiolla havaittiin lepäileviä laulujoutsenia noin 100 kpl päivittäin sekä 200–300 kpl tundra- sekä metsähänhia, joista valtaosa oli poistunut 20.4.2023 mahdollisesti Jäminkipohjan

pellonle, joissa havaittiin 20.4.2023 noin 500 metsä- ja tundrahanhea ruokailemassa ja lepäilemässä. Kurkia Taipaleenaukiolla havaittiin vain 10 kpl 18.4.2023, jolloin havaittiin myös noin 50 kpl kuoviparvi lennossa. Tämän lisäksi alueella oli satoja töyhtöhyppiä, joitakin kuoveja sekä kapustarintoja päivittäin. Petolinnuista alueella havaittiin paikallinen tuulihaukkipari sekä ruskosuhaukat 18.4.2023 (naaras) ja 19.4.2023 (koiras). Pelloilla ruokaili lisäksi runsaasti naakkoja, sinisorsia sekä kala- ja naurulokkeja.

Tiira-aineistoissa (2013–2023) kurkihavaintoja on lähinnä Ruhalan sekä Taipaleenaukean pelloilta, joissa kurkia on havaittu lepäilemässä ja ruokailemassa joistakin yksilöistä hieman yli sataan yksilöön keväisin.

### Syysmuutto

Selvitysalue sijoittuu myös kurjen syysmuuttoreitille (Lehtiniemi ym. 2023). Merikotkan syysmuuttoreitti kulkee rannikkoa myötäillen, eikä ulotu sisämaahan.



**Kuva 13-3 Kurjen syksyn päämuuttoreitin sijoittuminen hankealueeseen nähden (Toivanen ym. 2023).**

Vuoden 2022 syysmuuton seurannassa havaittiin merkittävää kurkien muuttoa, päämuuton ollessa 20.9.2022 ja kokonaisluvun noustessa 3144 kpl. Tämän lisäksi seurannassa havaittiin jonkin verran metsähanhia (79 kpl) sekä muita vesilintuja (39 kpl). Myös petolintuja havaittiin yhteensä 74 kpl, joista runsaslukuisin oli hiirihaukka (23 kpl). Myös merikotkia havaittiin 4 kpl, joista 3 tulkittiin paikallisiksi yksilöiksi.

Taipaleenaukean pelloilla havaittiin syyskuun alkupuoliskolla 2022 noin 550 lepäilevää kurkea ja 15 kpl suokukkoja. Ruhalan pelloilla havaittiin enimmillään 150 kpl laulujoutsenia 19.10.2022.

Saaduissa Tiira-aineistoissa syksyisiä havaintoja lepäilevistä ja ruokailevista kurkiparvista on etenkin Ruhalan ja Taipaleenaukion pelloilta. Yksilömäärät vaihtelevat joistakin kymmenistä lähes viiteensataan yksilöön.

#### Kurjen törmäysmallinnuksen tulokset

Väistöprosentti (98 %), voimaloiden käyttöaste (85 %) ja epävarmuustekijät huomioiden kurkien vuosittaisiksi törmäyksiksi mallinnettiin keskimäärin 0,42–1,26 törmäystä vuodessa, kun riski-ikkunan läpi lentäneiden kurkien määrän arvioitiin olevan enimmillään 1000–3000 yksilöä vuodessa. Tulokset laskettiin myös korkeammalla väistöprosentilla 99,88 (Drachmann ym. 2021), jolloin törmäyksien määräksi saatiin 0,03–0,08 törmäystä vuodessa, eli törmäys tapahtuisi harvemmin kuin kerran vuosisadassa. Todellinen väistöprosentti saattaa olla tätäkin korkeampi, jolloin törmäyksiä tapahtuu vielä harvemmin. Törmäysmallinnuksen tulokset ovat nähtävillä alla olevassa taulukossa (Taulukko 13-1).

**Taulukko 13-1 Törmäysmallinnuksen tulokset.**

|  |                  |
|--|------------------|
| Kurkien kokonaismäärä havaintokaudella (arvio)     | <b>11 207</b>    |
| Riski-ikkunasta lentävät kurjet/v                  | <b>1000–3000</b> |
| Törmäykset/v käyttöaste huomioiden (väistö% 98)    | <b>0,42–1,26</b> |
| Törmäykset/v käyttöaste huomioiden (väistö% 99,88) | <b>0,03–0,08</b> |

#### **13.4.2 Vaikutuskohteen herkkyys**

Linnuston herkkyystasoa määriteltäessä oleellista tietoa on lajin kannan koko, kannan muutokset sekä lajin elinkierron ominaisuudet. Esimerkiksi elinkierroltaan herkimpiä ovat lajit, jotka ovat pitkäikäisiä ja lisääntyvät hitaasti. Myös lajin sietokyky ympäristönmuutoksiin vaikuttaa lajin herkkyyteen. Koska edellä mainitut tekijät on pyritty ottamaan huomioon kansallisessa uhanalaisuusluokituksessa, toimii uhanalaisuusluokitus epäsuorana mittarina eri lintulajien herkkyydelle. Tarkemmat arviointikriteerit on esitetty selostuksen liitteenä (Liite 2).

#### Pesimälinnusto

Vaikutuskohteen herkkyys pesimälinnuston osalta on arvioitu **kohtalaiseksi**. Vaikutusalueella esiintyy joitakin uhanalaisia ja/tai lintudirektiivin liitteen I lajeja, joista suurin osa on kuitenkin Suomessa varsin yleisiä lajeja.

Selvitysalueen elinympäristöillä on vähäisesti potentiaalia uhanalaisten tai lintudirektiivin liitteen I lajien esiintymisalueina. Selvitysalue sijoittuu FINIBA-alueelle ja sen läheisyydessä on joitakin MAALI-alueita. Vaikutusalueella ei ole tärkeitä IBA-alueita. FINIBA-alue (Ruoveden itäpuoliset metsät, 440104) johon selvitysalue kuuluu, on ollut kuukkelin tärkeää pesimäaluetta, mutta nykyisin kuukkelin arvellaan kadonneen koko Pirkanmaalta. Alueella on kuitenkin hyvä kehrääjä- sekä kaakkuri- ja kuikkakanta. Hankealue on noin 1,6 % koko Ruoveden itäpuolisten metsien FINIBA-alueen alasta.

#### Muuttolinnusto

Vaikutuskohteen herkkyys muuttolinnuston osalta on arvioitu **kohtalaiseksi**. Selvitysalue sijoittuu kurkien päämuuttoreitille. Vuoden 2022 hankealueella tehdyssä syysmuutonseurannassa havaittiin yli 3000 muuttavaa kurkea. Myös merikotkan kevätmuuttoreitti ulottuu hankealueen välittömään läheisyyteen ja alueen voidaan siten katsoa kuuluvan merikotka keväiselle päämuuttoreitille.

Selvitysalueen läheisyydessä sijaitsee Jämkipohjan, Taipaleenaukea – Lamminkylän maakunnallisesti tärkeä muutonaikainen levähdys- tai ruokailualue (MAALI). Siikanevan MAALI-alue sijaitsee noin 8 kilometriä etelään, joka kerää alueella syksyisin etenkin kurkia ja metsähanhia. FINIBA-alue (Ruoveden itäpuoliset metsät, 440104) johon selvitysalue kuuluu ei ole merkittävä muuttolintujen kannalta.

### **13.5 Vaikutukset linnustoon**

#### **Vaihtoehto VE0**

##### Pesimälinnusto

Vaihtoehdossa VE0 pesimälinnustoon ei kohdistu nykytilasta poikkeavaa vaikutusta. Huomioitavaa on, että vaihtoehdossa VE0 vastaava sähkömäärä tuotetaan jossain muualla, joko tuulivoimalla tai jollain muulla tuotantomenetelmällä. Kaikki nykyisin käytössä olevat sähköntuotantomenetelmät aiheuttavat linnustovaikutuksia. Näitä voivat olla joko voimalan rakentamispaikan raivaamisen aiheuttamat elinympäristömenetykset, käytettävän polttoaineen hankinnasta aiheutuvat elinympäristömuutokset (esim. turve, puu) tai välilliset vaikutukset esimerkiksi hiilidioksidipäästöjen kautta (energian tuotanto, raaka-aineiden kuljetus). Vaihtohtoisen tuotantomuodon linnustovaikutukset voivat olla pienempiä tai suurempia kuin arvioitavan hankkeen ja ne voivat kohdistua joko pistemäisesti tai laaja-alaisesti. Hankkeen toteuttamatta jättämisen osalta on arvioitavissa, että suunnittelualueelle ei muodostu lintujen käyttäytymiseen vaikuttavaa estettä tai törmäysriskiä eikä voimalapaikkojen elinympäristöjä menetetä, vaan ne säilyvät nykyisen kaltaisessa metsätalouskäytössä.

##### Muuttolinnusto

Vaihtoehdossa VE0 muuttolinnustoon ei kohdistu nykytilasta poikkeavaa vaikutusta Murskemäen selvitysalueella. Huomioitavaa on, että vaihtoehdossa VE0 vastaava sähkömäärä tuotetaan jossain muualla, joko tuulivoimalla tai jollain muulla tuotantomenetelmällä. Kaikki nykyisin käytössä olevat sähköntuotantomenetelmät aiheuttavat linnustovaikutuksia. Näitä voivat olla joko voimalan rakentamispaikan raivaamisen aiheuttamat elinympäristömenetykset, käytettävän polttoaineen hankinnasta aiheutuvat elinympäristömuutokset (esim. turve, puu) tai välilliset vaikutukset esimerkiksi hiilidioksidipäästöjen kautta (energian tuotanto, raaka-aineiden kuljetus). Vaihtohtoisen tuotantomuodon linnustovaikutukset voivat olla pienempiä tai suurempia kuin arvioitavan hankkeen ja ne voivat kohdistua joko pistemäisesti tai laaja-alaisesti. Hankkeen toteuttamatta jättämisen osalta on arvioitavissa, että suunnittelualueelle ei muodostu lintujen muuttokäyttäytymiseen vaikuttavaa estettä tai törmäysriskiä eikä voimalapaikkojen elinympäristöjä menetetä, vaan ne säilyvät nykyisen kaltaisessa metsätalouskäytössä.



## Vaihtoehto VE1

### 13.5.1.2 Pesimälinnusto

#### Elinympäristöjen muutokset

Selvitysalueen metsät ovat pääosin tavanomaisia talousmetsiä, eikä niillä ole erityistä potentiaalia uhanalaisten lajien elinympäristöinä. Selvitysalueelle ei sijoitu linnustollisesti arvokkaita alueita, eikä selvitysalueita pidetä selvitysten perusteella linnustollisesti merkittävänä.

Jokaisen tuulivoimalan yhteyteen rakennetaan noin hehtaarin laajuinen kokoamis- ja työskentely-alue, joka raivataan kasvillisuudesta ja tasoitetaan. Itse tuulivoimaloiden perustusten halkaisija on noin 25 metriä.

Tuulivoima-alueen liikennettä varten hyödynnetään olemassa olevia teitä, mutta myös uusia teitä rakennetaan. Voimaloiden rakentamispinta-alalta ja uusien teiden alueelta lintujen lisääntymisympäristöt menetetään kokonaan, vaikka kokoamis- ja nostoalueille ja teiden reunoille muodostuukin joillekin lajeille soveltuvia uusia elinympäristöjä. Teiden reunat tarjoavat myös joillekin reuna-elinympäristöjä hyvin hyödyntäville lajeille talousmetsiä parempia pensaikkoisia ruokailuympäristöjä.

Vaihtoehdossa VE1 rakennetaan 5 voimalaa, jolloin voimaloiden rakentamiseen raivattava pinta-ala on yhteensä noin 7 hehtaaria (1,4 ha/voimala). Vaihtoehdossa alueelle rakennettava tiestö on pinta-alaltaan noin 5–13 hehtaaria, riippuen tien leveydestä. Tiestöstä kunnostettavien teiden osuus on 70 %. Näiden lisäksi suunniteltu sähköasema vähentää metsäalaa noin 1 hehtaaria. Raivattava pinta-ala on noin 2,4 % selvitysalueen alasta, joten tämän perusteella metsäisten lajien kannalta vaikutusta voidaan pitää vähäisenä.

Elinympäristöjen muutosten vaikutukset pesimälinnustoon arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**.

#### Häiriövaikutukset

Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuvat häiriötekijät kohdistuvat pääasiassa tuulivoimaloiden ja muiden rakenteiden rakentamisalueille, joskin mm. mahdollisista junntaus- ja räjäytystöistä sekä kiviainesten otosta aiheutuvat meluvaikutukset voivat yltää laajemmallekin alueelle. Eri lajien herkkyys rakentamistoimien aiheuttamalle häiriölle vaihtelee. Tavallisimpien metsälajien on havaittu sietävän varsin hyvin rakennustöistä aiheutuvaa häirintää, mikäli niiden pesimäympäristöön ei suoraan kohdistu muutoksia.

Hankkeen rakentamisen aikaisten häiriövaikutusten kannalta herkimmäksi lajiksi voidaan arvioida selvitysalueella esiintyvistä lajeista ihmistoimintaa karttava teeri, metso ja kehrääjä sekä vaikutusalueelle esiintyvä kaakkuri ja huuhkaja.

Teeren ja metson elinkierron kannalta ihmistoiminnalle herkin vaihe on ryhmäsoidin, mikä edellyttää rauhallista sijaintia ihmistoiminnan ulkopuolella. Sekä teeren että metson soidinpaikat sijoittuvat selvitysalueelle. Rakentamisvaiheessa puuston raivaaminen ja rakennustyö aiheuttavat lyhytkestoista, mutta paikallisesti voimakasta häiriötä. Soidinpaikan osalta häiriötä voidaan lieventää ajoittamalla rakennustoimet soidinajan ulkopuolelle, kesä-helmikuuhun.

Tuulivoimaloiden käytön aikana keskiäänitaso soidinalueilla on melumallinnuksen perusteella pääosin 40–45 dB(A). Tieliikenteen melusta tehdyssä tutkimuksessa lintukantojen on havaittu alkavan kärsiä metsäisillä alueilla 42–52 dB(A) ja avoimilla alueilla 47 dB(A) melutason kohdalla (Reijnen ja Foppen 2006). Tutkimus esittää vaikutusmekanismiksi sitä, että lisääntyvä melu peittää lintujen omaa ääntelyä. Tämän vuoksi on oletettava, että melun vaikutus on vähäisempi sellaisilla lintulajeilla, joilla laulu tai muu ääntely ei ole yhtä tärkeää elinkierron kannalta. Tuulivoimalan aiheuttama ääni on tieliikenteen melun kaltaista tasaista ääntä, joten se ei aiheuta impulssimaiselle melulle tyypillisiä pelästymisreaktioita. Ääni saattaa häiritä teeren ja metson soidinta, mutta vaikutus kohdistuu laajalle pinta-alalle, joten vaikutus soitimien arvioitiin vähäiseksi. Rakentamisvaiheessa syntyvä melu saattaa aiheuttaa lyhytkestoista häiriötä, joka voi aiheuttaa satunnaisia pelästymisreaktiota soitimella oleville teerille ja metsoille. Teeren soidinkausi on kuitenkin esimerkiksi metson soidinta pidempi, eikä lajia pidetä yleisesti yhtä häiriöherkkänä kuin metsoa. Molemmat lajit ovat luokiteltu elinvoimaiseksi, eivätkä ne ole alueellisesti uhanalaisia.

Myös kehrääjän voidaan olettaa välttävän aktiivisen ihmistoiminnan alueita ja siirtyvän rauhallisemmille alueille ainakin rakennusvaiheessa. Rakentamisen yhteydessä kehrääjä tulee todennäköisesti karttamaan varsinkin voimakkaamman rakentamisen alueita. Törmäysriskiä voidaan kehrääjällä pitää alhaisena, sillä se saalistaa ja liikkuu pääosin vain puiden latvojen alapuolella (Walls ym. 2005, Morrison 2007). Tietyissä sääolosuhteissa voimalat voivat kuitenkin houkuttaa hyönteisiä myös ylemmäksi ja aiheuttaa siten törmäysriskin. Häiriövaikutuksen lisäksi voimalan aiheuttaman äänen arvioidaan karkottavan kehrääjiä (Rydell ym. 2017). Kehrääjän on todettu välttelevän itse tuulivoimapuiston aluetta varsinkin silloin kun voimalat sijoittuvat lähelle toisiaan (Rydell ym. 2017). Kuitenkin Murskemäen tuulivoimalat sijaitsevat vähintään 500 m päässä toisistaan, jolloin kehrääjille sopivaa elinympäristöä jää voimaloiden välisille alueille. Karttatarkastelun perusteella kehrääjälle suosimia kallio- ja harjumänniköitä sijaitsee tuulivoimapuiston ympäristössä. Kuitenkin on huomioitava, että melumallinnuksessa tuulivoimaloiden välisellä alueella melutaso ylittää 45 dB(A). Yli 45 dB(A) keskiäänentason kattaa noin 380 ha kokoisen alueen. 40 dB(A) keskiäänentaso ylittää noin 800...1000 m päähän voimalasta kattaen noin 860 ha kokoisen alueen. Tämä ja muu ihmistoiminnan aiheuttama häiriövaikutus kaventaa kehrääjälle soveltuvaa elinympäristöä, joka voimakkaan metsätaloukseen kanssa voi vähentää kehrääjiä paikallisesti.

Hankkeen vaikutusalueella olevat mahdolliset kaakkurin pesimälammet ovat molemmat melumallinnuksen 40 dB-alueen sisällä. Joskin toinen lammista sijaitsee isomman tien läheisyydessä, joten pesimälampi on alttiina myös tiestön melulle.

Hankkeen vaikutusalueella havaittiin huuhkaja vuosina 2022 ja 2023. Pesäpaikkaa ei saatu kuitenkaan selvitettyä, muttei voida pois sulkea lajin pesimistä vaikutusalueella. Hankealueella sekä sen ympäristössä on kuitenkin potentiaalia pesäpaikkoja, sekä tiedossa olevia aikaisempia pesintöjiä (2000–2005). Myös huuhkajan tiedetään olevan herkkä ihmistoiminnalle etenkin pesinnän alkuvaiheessa ja siirtyvän rauhallisemmille alueille ainakin rakennusvaiheessa.

Muita selvitysalueella pesiviä uhanalaisia tai silmälläpidettäviä tai lintudirektiivin I-liitteen lajeja ovat mm. hömötiainen, töyhtötiainen ja palokärki. Näitä lajeja ei pidetä erityisen herkkinä tuulivoimatuotannolle ja niiden uhanalaisuuden syyt liittyvät lähinnä metsätalouteen. Samoin lajien runsaus selvitysalueella tulevaisuudessa liittyy lähinnä alueen metsätalouden harjoittamisen ratkaisuihin, ei tuulivoimarakentamiseen.

Häiriövaikutukset selvitysalueen pesimälinnustoon arvioidaan **pieneksi kielteiseksi** sekä huuhkajan, kaakkurin, metson, teeren ja kehrääjän osalta **keskisuureksi kielteiseksi**. Kaakkuri on elinkiertostrategiansa (hitaita lisääntymään) puolesta tuulipuistohankkeissa huomionarvoinen. Vaikutusalueella pesivä kaakkuri todennäköisesti häiriintyisi tuulipuiston rakentamisen aikana, eikä

rakentamisen aikana pesisi ainakaan selvitysalueella. Rakentamisen jälkeen muutaman vuoden päästä kaakkuri voisi palata selvitysalueen lammelle, mutta lammen läheisyydessä olevat voimat (etenkin WTG2) saattavat aiheuttaa liian suuren este- ja häiriövaikutuksen kaakkurin pesimiseen lammella.

### Törmäyskuolleisuus

Suurin osa selvitysalueella pesivistä lajeista on metsäympäristölle tyypillisiä lajeja, jotka etsivät ravintonsa pääasiassa metsän sisältä läheltä maan pintaa. Esimerkiksi varpus- ja kanalinnut lentävät pesimäaikanaan vain harvoin tuulivoimaloiden lapojen korkeudella noin sadan metrin korkeudella maanpinnasta tai ylempänä, minkä takia näiden lajien törmääminen lappoihin on epätodennäköistä. Selvitysalueella esiintyvistä lajeista kokonsa tai käyttäytymisensä puolesta törmäysalttiimpina voidaan pitää petolintuja. Lisäksi metsäkanalinnuilla on tunnettu taipumus törmätä voimaloiden torneihin.

Metsäalueilla pesivillä ja/tai ruokailevilla aktiivisesti lentäville lajeille voisi kuitenkin muodostua jonkin verran estevaikutusta. Lähinnä petolintuja pidetään yleisesti tuulivoiman vaikutuksille alttiina lajeina. Selvitysalueella ei havaittu varmoja petolintujen pesintöjä, joten tämän vuoksi törmäysvaikutukset havaittuihin petolintuihin arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**. Petolintujen törmäysmahdollisuus kasvaa saalistuslennoilla, jolloin niiden katse painottuu alas saalistukseen, eikä eteenpäin kohti voimaloita. Hankkeen vaikutusalueella kuitenkin havaittiin erittäin uhanalaiseksi (EN) luokiteltu mehiläishaukka. Mehiläishaukalla on havaintojen perusteella reviiri joko selvitysalueella tai sen välittömässä läheisyydessä. Mehiläishaukan ravinnonhankintalennot voivat ulottua huomattavan kauas pesimäpaikalta, joten tämän reviirin yksilöihin kohdistuva törmäysriski arvioitiin kohtalaiseksi.

Hankkeen vaikutusalueella pesivällä kaakkurilla on törmäysriski voimaloihin. Poikasaikana kaakkuriemot lähtevät pesimälammelta useita kertoja päivässä ravinnon hakuun isoille järville. Vuonna 2023 tehdyssä lentoseurannassa kaakkureiden havaittiin lähtevän pohjoiseen pois päin hankealueesta, kohti Ruoveden selkävesiä. Kaakkuri lentää normaalisti suoraviivaisesti, eikä se välttämättä pysty tekemään nopeita väistöliikkeitä. Kaakkuri on elinkiertostrategiansa (hitaita lisääntymään) puolesta tuulipuistohankkeissa huomionarvoinen. Kaakkurilla ja yleisesti kuikkalinnuilla törmäysriskiä pidetään mahdollisena, joskin tutkimusten perusteella törmäyksiä ei ole havaittu. (Halley D.J. & Hopshaug, 2007). Tämä voinee johtua tuulivoima-alueiden välttelystä. Vaikutusalueella pesivä kaakkuri todennäköisesti häiriintyi tuulipuiston rakentamisen aikana, eikä rakentamisen aikana pesisi ainakaan selvitysalueella. Rakentamisen jälkeen muutaman vuoden päästä kaakkuri voisi palata selvitysalueen lammelle, mutta lammen läheisyydessä olevat voimat (etenkin WTG2) saattavat aiheuttaa liian suuren este- ja häiriövaikutuksen kaakkurin pesimiseen lammella. Törmäysvaikutukset kaakkuriin arvioidaan **keskisuureksi kielteiseksi** hankealueen lammen osalta.

### Estevaikutus

Tuulivoima-alue muodostaa noin 3 km leveän alueen, joka voi vaikuttaa myös lähialueiden pesiviin lintuihin. Linnustoselvityksissä ei kuitenkaan havaittu hankealueen kautta kulkevaa merkittävää paikallisten lintujen liikehdintään.

### Yhteenveto

Vaikutuksen suuruus vaihtoehdossa VE1 pesimälinnustoon arvioitiin pieneksi kielteiseksi. Tuulivoima-alueiden ja tiestön rakentamisen myötä pääasiassa metsäympäristöjä vähenee noin 2 % hankealueen pinta-alasta. Rakentamisen aikaisella häiriöllä ja mahdollisesti myös käytön aikaisella

häiriöllä saattaa olla heikentävä vaikutus metson, kaakkurin ja kehrääjän kantoihin paikallisella, suunnittelualueen tasolla. Pesimälinnustolle aiheutuva estevaikutus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

### 13.5.1.3 Muuttolinnusto

Muuttolinnuston törmäyskuolleisuutta arvioitaessa eri lajien ja lajiryhmien välillä on suuria eroja siinä, miten niiden on havaittu väistävän tuulivoimapuistoja. Jotkin suurikokoiset lajit, esimerkiksi kurki ja useimmat petolinnut, pyrkivät kiertämään koko tuulivoima-alueen. Osa lajeista taas lentää suoraviivaisemmin tuulivoimapuiston läpi, mutta pyrkivät väistämään silti kohdalle osuvaa tuulivoimalaa. Jo rakennettujen Iin ja Simon kuntien alueille sijoittuvien tuulivoimapuistojen linnustoseurannoissa on todettu, että suuri osa linnuista kiertää koko tuulivoimapuiston, mikä on ilmennyt muuton tiivistymisenä 500–1000 metrin etäisyydelle tuulivoimapuistosta. Tuulivoimapuiston läpi lentävien lintujen on puolestaan havaittu pystyvän hyvin väistämään tuulivoimalat, mikäli niiden väliin jää vähintään 500 metriä leveä vapaa alue (FCG 2015; FCG 2017). Vastaavasti Pohjois-Ruotsissa Umeån lähellä sijaitsevan Hörneforsin tuulivoimapuiston linnustonseurannassa havaittiin, että kun ennen tuulivoimapuiston perustamista sen alueen kautta muutti 50 % kaikista havaituista linnuista, rakentamisen jälkeisinä vuosina läpi muuttavien lintujen osuus oli vain 7–11 % (Granér ym. 2011). Vaihtoehdossa VE1 kaikkien suunniteltujen tuulivoimaloiden välille jää vähintään 500 metriä, joten turvallisille läpilennoille on enemmän tilaa.

#### Törmäyskuolleisuus

Eri lajien erilaisia väistöominaisuuksia kuvataan lintujen törmäysmallinuksissa käytettävillä väistökerroimilla. Suurimmalla osalla lajeja väistökerroin (väistöprosentti) on tutkimusten mukaan 98 tai jopa 99 %, eli tuulivoimalaa kohti lentävistä linnuista yksi tai kaksi yksilöä sadasta ei väistä sitä. Lajikohtaiset vaihtelut väistölle vaihtelevat merikotkan noin 95 % ja hanhien noin 99,98 % välillä (Scottish Natural Heritage 2018). Lisäksi on huomattava, että suurikokoisellakin linnulla tuulivoimalan roottorialan läpilennoista vain noin 10 % johtaa osumaan. Koska osa linnuista muuttaa tuulivoimaloiden lapakorkeuden ala- ja osa yläpuolelta eikä roottoriala kata koko tuulivoimapuiston poikkileikkaus-pinta-alaa, alle tuhannesosa tuulivoimapuiston kautta tapahtuvista läpilennoista johtaa linnun törmäämiseen. Uusimmissa suunniteltavissa tuulivoimaloissa roottorikoot ovat entisestään suurentuneet ja niiden kierrosnopeus on alhaisempi. Tämä lisää läpilentävän linnun mahdollisuutta välttää osuma lavan kanssa.

Murskemäen hankealueelle on laadittu kurkien osalta törmäysmallinnus vuonna 2022–2023 tehtyjen kevät- ja syysmuutonseurantojen perusteella 5 voimalalle (liite 9). Törmäyslaskentamallissa törmäysriskiä arvioitiin ns. Bandin tasomallilla ja arvioita korjattiin kurjen lajikohtaisella väistökerroimella. Törmäysmallinuksessa väistöprosentilla 98 arvioitu kurkien tuulivoimalatörmäyksen määrä (0,42–1,26 törmäystä vuodessa) on korkea, sillä se edustaa laskennallisesti äärimmäistä tilannetta. Havaintojen pohjalta näyttää epätodennäköiseltä, että väistöprosentti ainakaan jatkuvasti olisi koskaan näin alhainen. Korkeammalla väistöprosentilla 99,88 laskettu törmäysten määrä (0,03–0,08 törmäystä vuodessa) on todennäköisesti lähempänä todellista törmäysten ylärajaa, sillä tässäkin skenaariossa mm. tuulivoimalan korkea käyttöaste, korkea pyörimisnopeus ja riski-ikkunan läpi lentäneiden kurkien määrä arvioitiin kaikki ääritilanteita ajatellen. Kurjen todellista väistökerrointa ei ole vielä riittävästi tutkittu, joten tässä mallinuksessa käytetyt väistöprosentit ovat suuntaa antavia. Olemassa olevien tutkimusten ja havaintojen perusteella kurjet välttelevät tuulivoimaloita tehokkaasti, ja törmäysten määrä ääritilanteissakaan on tuskin koskaan merkittävän suuri. Murskemäen tuulivoimapuiston sijaitseminen kurjen päämuuttoreiteillä kuitenkin nostaa törmäysriskiä verrattuna muuttoreittien ulkopuolella sijaitseviin tuulivoimapuistoihin, samoin kuin mahdolliset kurjille tärkeät levähdyspaikat lähistöllä. Kurjen taipumus väistää tuulivoimaloita voi

toisaalta heikentää lähialueen levähdyspaikkojen houkuttelevuutta ja ohjata kurkien muuttoreittejä ja siten levähdyspaikkoja kauemmas tuulivoimaloista. Kurkikantojen vahvistuminen voi myös tulevaisuudessa kasvattaa hankealueen läpi muuttavien kurkien lukumäärää, mutta mahdollisten törmäyksien ei arvioida vaikuttavan lajin populaatioon merkittävästi.

#### Estevaikutus

Tuulivoimahanke muodostaa noin 3 km laajuisen estevyöhykkeen lintujen muuttoväylälle lounaskaakkosuunnassa. Hankkeen aiheuttamasta lisäkierrosta aiheutuu keskimäärin vain muutaman kilometrin lisäys lintujen muuttomatkaan, mikä on koko muuttomatkaan suhteutettuna merkitykseltään vaikutus. Mikäli estevaikutus kohdistuisi esimerkiksi muutolla levähtävien lintujen yöpymis- ja ruokailualueiden välille, yhtä muuttokautta kohden lentomatkat voisivat kasvaa joitain kymmeniä kilometrejä. Selvitysalueen kautta ei havaittu säännöllistä yöpymis- tai ruokailulentoja linnustoselvityksissä. Selvitysalueen lounaispuolella noin 1,5–3 kilometrin päässä sijaitsevan Jäminkipohjan, Taipaleenaukea – Lamminkylän MAALI-alue, on Ruoveden suurin peltoalue, joka kerää muuttolintuja lepäilemään ja ruokailemaan alueelle. Syksyllä kurkien havaittiin siirtyvän alueen länsireunalle, järvenrantaan yöpymään. Siikanevan MAALI-alue sijaitsee 8 kilometriä etelään, joka kerää syksyisin etenkin kurkia ja metsähanhia.

#### Muut vaikutukset

Rakentamis- ja purkuaikana ihmistoiminta alueella on tavanomaista vilkkaampaa. Muuttolintuihin tällä voisi olla vaikutusta vain siinä tapauksessa, että rakentamisalueiden lähiympäristössä olisi tärkeitä muutonaikaisia yöpymis- tai ruokailualueita. Selvitysalueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei kuitenkaan sijaitse tällaisia kerääntymisalueita, joten muuttolinnustoon kohdistuvat häiriövaikutukset jäävät vähäisiksi.

#### Yhteenveto

Vaikutuksen suuruus arvioitiin vaihtoehdon VE1 osalta muuttolintuihin **pieneksi kielteiseksi**. Tuulivoimaloiden aiheuttama törmäyskuolleisuus ja estevaikutus on vähäistä ja kohdistuu vain pieneen osaan muutaman lajin populaatiosta. Törmäyskuolleisuudella ja estevaikutuksella ei arvioida olevan kannankehitykseen vaikuttavia populaatiotason vaikutuksia millekään lajille.

### **13.6 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys**

#### Pesimälinnusto

Vaihtoehtojen VE0 ja VE1 merkittävyyden vertailu on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 13-2). Vaihtoehdon VE0 ei arvioitu aiheuttavan muutosta nykytilaan. Vaikutus pesimälinnustoon on vaihtoehdossa VE1 merkittävyydeltään **vähäinen kielteinen**, joskin merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat kehrääjään, kaakkuriin, huuhkajaan, metsoon ja teereen, joihin merkittävyys arvioitiin **kohtalaiseksi**.

**Taulukko 13-2 Pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.**

|                          |                | Muutoksen suuruus         |                  |                        |                  |                        |                  |                       |                  |                           |
|--------------------------|----------------|---------------------------|------------------|------------------------|------------------|------------------------|------------------|-----------------------|------------------|---------------------------|
|                          |                | Erittäin suuri kielteinen | Suuri kielteinen | Keskisuuri kielteinen  | Pieni kielteinen | Ei muutosta nykytilaan | Pieni myönteinen | Keskisuuri myönteinen | Suuri myönteinen | Erittäin suuri myönteinen |
| Vaikutuskohteen herkkyys | Vähäinen       | Suuri                     | Kohtalainen      | Vähäinen               | Vähäinen         | Ei muutosta nykytilaan | Vähäinen         | Vähäinen              | Kohtalainen      | Suuri                     |
|                          | Kohtalainen    | Suuri                     | Suuri            | <b>VE1<sup>K</sup></b> | <b>VE1</b>       | <b>VE0</b>             | Vähäinen         | Kohtalainen           | Suuri            | Suuri                     |
|                          | Suuri          | Erittäin suuri            | Suuri            | Suuri                  | Kohtalainen      | Ei muutosta nykytilaan | Kohtalainen      | Suuri                 | Suuri            | Erittäin suuri            |
|                          | Erittäin suuri | Erittäin suuri            | Erittäin suuri   | Suuri                  | Suuri            | Ei muutosta nykytilaan | Suuri            | Suuri                 | Erittäin suuri   | Erittäin suuri            |

*K = kaakkuri, huuhkaja, teeri, metso, kehrääjä*

**Muuttolinnusto**

Vaihtoehtojen VE0 ja VE1 merkittävyyden vertailu on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 13-3). Vaihtoehdon VE0 ei arvioidu aiheuttavan muutosta nykytilaan. Vaikutus muuttolinnustoon on vaihtoehdoissa VE1 merkittävyydeltään **vähäinen kielteinen**.

**Taulukko 13-3. Muuttolinnustoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.**

|                          |                | Muutoksen suuruus         |                  |                       |                  |                        |                  |                       |                  |                           |
|--------------------------|----------------|---------------------------|------------------|-----------------------|------------------|------------------------|------------------|-----------------------|------------------|---------------------------|
|                          |                | Erittäin suuri kielteinen | Suuri kielteinen | Keskisuuri kielteinen | Pieni kielteinen | Ei muutosta nykytilaan | Pieni myönteinen | Keskisuuri myönteinen | Suuri myönteinen | Erittäin suuri myönteinen |
| Vaikutuskohteen herkkyys | Vähäinen       | Suuri                     | Kohtalainen      | Vähäinen              | Vähäinen         | Ei muutosta nykytilaan | Vähäinen         | Vähäinen              | Kohtalainen      | Suuri                     |
|                          | Kohtalainen    | Suuri                     | Suuri            | Kohtalainen           | <b>VE1</b>       | <b>VE0</b>             | Vähäinen         | Kohtalainen           | Suuri            | Suuri                     |
|                          | Suuri          | Erittäin suuri            | Suuri            | Suuri                 | Kohtalainen      | Ei muutosta nykytilaan | Kohtalainen      | Suuri                 | Suuri            | Erittäin suuri            |
|                          | Erittäin suuri | Erittäin suuri            | Erittäin suuri   | Suuri                 | Suuri            | Ei muutosta nykytilaan | Suuri            | Suuri                 | Erittäin suuri   | Erittäin suuri            |

### **13.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen**

#### Pesimälinnusto

Rakentamisesta aiheutuvan melun ja muun häiriön haittoja voidaan vähentää ajoittamalla hankkeen rakennustyöt lintujen pesimäkauden ulkopuolelle keskeisillä alueilla. Petolintuja voidaan pyrkä houkuttelemaan turvallisemmille alueille voimaloista rakentamalla tekopesiä. Tuulivoimaloiden linnustovaikutuksia on pyritty jo lieventämään suunnittelun aikana hyödyntämällä mahdollisimman paljon valmiiksi olevaa tieverkostoa. Lisäksi tuulipuistossa hyödynnetään alueen poikki kulkevaa sähkölinjaa.

#### Muuttolinnusto

Muuttolinnuille aiheutuvaa törmäysriskiä voidaan tarvittaessa vähentää pysäyttämällä tai hidastamalla voimaloita kriittisiksi havaittuina ajankohtina. Tuulivoimaloihin voidaan liittää tutkajärjestelmiä ja videokameroita, joita voidaan käyttää apuna siihen, milloin ja minkä voimaloiden osalta pysäytys on ajankohtainen.

### **13.8 Arvioinnin epävarmuustekijät**

#### Pesimälinnusto

Hankkeen maastokartoituksiin liittyy samoja epävarmuustekijöitä kuin linnustoselvityksiin yleensäkin. Epävarmuudet liittyvät lähinnä yhden vuoden aikana tehtyjen kartoitusten yleistettävyyteen. Metsiin sijoitettavien tuulivoimaloiden vaikutukset metsien pesimälinnustoon tunnetaan huonommin kuin avomaiden linnustoon. Kaakkurin lentoseurantaa suoritettiin kahtena päivänä ja lentoja havaittiin niukasti. Seurannan perusteella ei voida todeta lentojen suuntautuvan ainoastaan pohjoiseen. Myöskään huuhkajan pesintää alueella ei saatu varmistettua, mutta havaintojen perusteella ei voida myöskään poissulkea lajin pesimistä vaikutusalueella. Alue on huuhkajalle soveltuvaa ja alueella on aikaisempia pesintöjä.

#### Muuttolinnusto

Lintujen muutto ei tapahdu vuosittain täysin samoja linjoja noudattaen, vaan muutto riippuu osin vallitsevista olosuhteista (erityisesti tuulet), mikä voi aiheuttaa jossain määrin vuotuista vaihtelua eri lajien muuttoreitteihin.

## 14. LUONTODIREKTIIVIN LIITTEEN IV(A) LAJIT JA MUU HUOMIONARVOINEN ELÄIMISTÖ

### 14.1 Arvioinnin päätulokset

#### Arvioinnin päätulokset

Vaihtoehto VE0 **ei** aiheuta **muutosta** hankealueella esiintyvän eläimistön **nykytilaan**.

Hankealueelta ei havaittu liito-orava tai lajille erityisen hyvin soveltuvia elinympäristöjä. Vaihtoehtojen VE1 **ei** näin ollen arvioida aiheuttavan **muutoksia nykytilaan** liito-oravan osalta.

Lepakoiden osalta vaihtoehtojen VE1 vaikutukset muodostuvat lepakoiden mahdollisesta tuulivoimaloita kohtaan tapahtuvasta välttelykäyttäytymisestä, jolloin lepakoiden käytettävissä olevien elinympäristöjen pinta-ala hankealueella pienenee. Vaikutuksen merkittävyys arvioitiin **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Viitasammakon osalta vaihtoehtojen VE1 vaikutus muodostuu mahdollisesti tiestön parantamisesta ja kallionräjäytyksestä syntyvästä kuormituksesta ja veden samentumisesta. Vaihtoehtojen VE1 vaikutuksen merkittävyys on korkeintaan **suuri kielteinen**.

Muun eläimistön (hirvieläimet (pois lukien metsäpeura), pienriista ja -pedot) osalta vaihtoehtojen VE1 toteuttamisen merkittävyys arvioitiin **vähäisesti kielteiseksi**, lajistoon kohdistuvien häiriövaikutusten sekä pienialaisen mahdollisten elinympäristöjen vähenemisen seurauksena.

Hankealueelta ei tehty maastoselvitysten aikana havaintoja suurpedoista. Saatavilla olevien avointen aineistojen perusteella hankealueelta ei tunneta havaintoja suurpedoista. Ruoveden riistanhoitoyhdistyksen alueelta, jolla hankealue sijaitsee, on yksittäisiä suurpetohavaintoja. Hankealueelle rajautuu osittain susihavaintoalue, joka on ollut aiempina vuotena susireviiri statuksella pari. Suurpedoista ilveksestä on eniten havaintoja Ruoveden riistanhoitoyhdistyksen alueelta, jolla hankealue sijaitsee. Hankevaihtoehdolla VE1 arvioidaan olevan **vähäinen kielteinen vaikutus** suteen tai ilvekseen. Hankevaihtoehtojen VE1 **ei arvioida vaikuttavan** karhun tai ahman esiintymiseen.

Hankealue ei sijoitu metsäpeuran kevät- ja syysvaellusreiteille eikä hankealueella ole metsäpeuran suosimia laajoja suo- ja metsäerämaita. Tehtyjen maastoselvitysten yhteydessä ei tehty havaintoja metsäpeurasta, ja saatavilla olevien avointen aineistojen perusteella hankealueelta ei tunneta havaintoja metsäpeuroista. Hankevaihtoehtojen VE1 **ei arvioida olevan vaikutusta** metsäpeuraan.

### 14.2 Vaikutusmekanismi

Tuulivoimapuiston toteuttamisen vaikutukset kohdistuvat eläimistöön sekä välittömästi että välillisesti erityisesti rakentamisalueilla. Hankkeen toteuttaminen vaikuttaa eläimistöön välittömästi, mikäli rakentaminen hävittää lajin esiintymispaikan tai elinympäristön. Välilliset vaikutukset, kuten häiriön lisääntyminen, voi heikentää elinympäristön laatua.



Voimaloiden ja tiestön rakentaminen muuttaa luonnonympäristöä rakennetuksi alueeksi ja samalla hävittää eläinten elinympäristöjä sekä mahdollisia ruokailualueita. Rakentamisen vaikutuksesta elinympäristöt pirstoutuvat ja reunavaikutus lisääntyy, mikä voi heikentää lajien kulkuyhteyksiä alueella. Tämän seurauksena eliöstö voi hakeutua samoille yhtenäisenä säilyneille alueille, jolloin kyseisten alueiden paine kannatella mahdollisesti väliaikaisesti kasvanutta yksilömäärää lisääntyy.

Hankkeen toteuttaminen aiheuttaa useita välillisiä häiriövaikutuksia, kuten rakentamisaikaista melua, pölyä ja lisääntynyttä ihmistoimintaa sekä toiminnassa olevien voimaloiden aiheuttamaa väkettä. Häiriöt saattavat saada eläimet välttelemään toimenpiteiden kohteina olevia alueita erityisesti rakentamisen aikana. Tämä voi johtaa elinpiirin tai ruokailualueiden menettämiseen, vaikka alueelle itsessään ei kohdistuisi toimenpiteitä. Lisäksi muutokset pohja- ja pintavesissä voivat vaikuttaa kosteikoilla ja vesistöissä elävään lajistoon.

Välkkeen lisäksi hankkeen toiminnanaikainen vaikutus eläimistöön muodostuu ihmistoiminnan lisääntymisestä voimaloiden huoltotoimenpiteiden sekä mahdollisen parantuneen tiestön aiheuttaman muun liikkumisen seurauksena. Toiminnanaikaisista vaikutuksista merkittävimpiä ovat lepakoiden lisääntyneet törmäysriski.

Hankkeen toiminnanpäättymisen jälkeiset vaikutukset ovat seurausta voimaloiden purkamisesta, mahdollisesta väliaikaisesta varastoinnista ja lisääntyvästä liikenteestä. Vaikutukset ovat vastaavanlaisia kuin rakentamisvaiheessa.

### 14.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen luontovaikutusten arviointi tehtiin tarkastelemalla rakentamisen välittömiä ja välillisiä vaikutuksia luontodirektiivin IV(a)-liitteen lajeihin, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentäminen ja hävittäminen on luonnonsuojelulain 78 §:n mukaan kielletty. ELY-keskuksilta on mahdollista anoa kiellosta poikkeamista yksittäistapauksissa luontodirektiivin artiklan 16 perusteilla. Hankkeen toteuttamisen vaikutuksia arvioitiin hankealueelle toteutettujen selvitysten, liito-orava-, viitasammakko ja lepakkoselvitys (Liite 4), lumijälkilaskenta (Liite 10) sekä olemassa olevan tiedon, Lajitietokeskuksen havainnot (Lajitietokeskus 2023) ja suurpetoaineiston (LUKE 2023a), pohjalta. Lajitietokeskukselta pyydettiin havainnot uhanalaisista, direktiivi- sekä rauhoitetusta lajistosta noin 2 km säteellä hankealueesta (Lajitietokeskus 2023).

#### Liito-orava

Hankealue sijaitsee liito-oravan levinneisyysalueen läheisyydessä. Liito-orava (*Pteromys volans*) on viimeisimmän uhanalaisuusarvioin mukaan Suomessa vaarantunut johtuen lajille soveltuvien elinympäristöjen, varttuneiden kuusikoiden ja kuusivaltaisten sekametsien, vähenemisestä ja pirstoutumisesta sekä lahoppuun vähenemisestä (Hyvärinen ym. 2019). Hankealueella on tarkistettu liito-oravan esiintyminen voimalapaikoilla maastokaudella 2022. Voimalapaikat 1, 3 ja 4 olivat mättyvaltaisia metsätalouskäytössä olevia kuvioita, eivätkä näin ollen ole liito-oravalle sopivia elinympäristöjä. Voimalapaikkojen 2 ja 5 läheisyydessä esiintyi pienialaisesti noin 80-vuotiaita kuusikoita, mutta vain vähän lehtipuita, joten liito-oravan esiintymistä ei pidetä todennäköisenä.

Selvitystä tarkennettiin vuoden 2023 keväällä kaavoitusmenettelyn jatkuessa. Maastotyöt kohdistettiin lähtöaineiston mukaan lajille mahdolliseksi soveltuviksi arvioituihin ympäristöihin. Ennen maastokäyntiä soveltuvat elinalueet rajattiin muun muassa peruskartta- ja ilmakuvatulkinnan perusteella. Kevään 2023 liito-oravaselvitys kohdennettiin osalle rajatuista alueista. Maastotyöt tehtiin toukokuussa, jolloin lajille ominaiset ulostepapanat ovat selvimmin havaittavissa puiden tyvillä. Papanoita etsittiin lajille soveliaista elinympäristöistä metsikön suurimpien kuusten, koivujen, leppien

ja haapojen tyviltä. Maastokäyntien aikana havaittavat liito-oravan ulostepapanahavainnot kirjattiin ylös ja merkittiin karttaan. Lisäksi kirjattiin ylös havainnot risu- ja kolopesistä tai lajille soveltuvista pöntöistä. Lisääntymis- ja levähdysalueiden ja potentiaalisten elinalueiden rajaukset sekä kulkuyhteydet merkittiin kartalle ja kuvattiin maastohavaintojen, metsikkökuvioiden sekä ilmakehän ja karttatulkintojen perusteella. Elinpiiriä kuvattiin sanallisesti ja valokuvin. Liito-oravakartoitusta tehtiin osittain myös muiden, kuten linnusto- ja kasvillisuus selvitysten, yhteydessä.

Tulosten perusteella arvioitiin hankkeen vaikutukset mahdollisesti havaittuihin liito-oravan lisääntymis- tai levähdyspaikkoihin ja lajin alueelliseen suotuisan suojelun tasoon.

### Viitasammakko

Viitasammakoiden esiintyminen ja sekä mahdolliset lisääntymis- ja levähdysalueet hankealueella kartoitettiin keväällä 2023 viitasammakoiden kudun arvioituna huippuajankohtana. Kartoitus toteutettiin kuuntelemalla viitasammakkokoiraiden kutuaikaista ääntelyä. Maastotyöt keskitettiin lähtöaineiston perusteella lajille soveltuviksi arvioituihin ympäristöihin. Maastoselvitykset tehtiin hankealueella olevien lammikoiden ja kosteikkojen ranta-alueiden maastossa myöhäiseen iltaja yöaikaan, mikä on viitasammakoiden soitimen aktiivisinta aikaa. Laji on kuitenkin äänessä myös päivisin soitimen huippuajana. Rannan tuntumassa käveltiin hitaasti ja tasaisin välein pysähdellen, sillä viitasammakot keskeyttävät herkästi ääntelynsä tullessaan häirityiksi. Kudun etenemistä seurattiin muun muassa Luonnontieteellisen keskusmuseon ylläpitämästä Laji.fi -havaintopalvelusta. Kartoitettavat kohteet valokuvattiin, ja kuuntelu- ja kutuääntelypaikat merkittiin karttoihin. Samalla arvioitiin äännelevien koiraiden lukumäärää ja elinympäristön soveltuvuutta viitasammakolle.

Tulosten perusteella arvioitiin hankkeen vaikutuksia mahdollisesti havaittuihin viitasammakon lisääntymis- tai levähdyspaikkoihin ja lajin alueelliseen suotuisan suojelun tasoon.

### Lepakot

Alueella on tehty lepakkoselvitys kesällä 2022 ja 2023. Selvityksen tavoitteena oli havaita selvitysalueella esiintyvät lepakkolajit, löytää niiden käyttämät siirtymäreitit, saalistusalueet tai muut tärkeät elinalueet. Lepakoiden esiintymistä hankealueella selvitettiin aktiivisin detektorikartoituksen kahdella käyntikerralla kesä-elokuussa 2022 ja selvitys toistettiin kesällä 2023 kolmella selvityskerralla kesä-elokuussa. Lisäksi selvitysalueelta tarkastettiin Yläisen Talluslammin rannalla sijaitsevalta kodalta ja puuvarastolta mahdollinen lepakoiden päiväpiilon esiintyminen. Lepakkoselvitys kohdennettiin lepakoille potentiaalisimmiksi arvioituihin kohteisiin, minkä lisäksi hankealueella kuljettiin yleisesti. Ensimmäiset käynnit on tehty kesäkuussa 2022 ja kolmas käynti elokuun lopulla samana vuonna. Kesällä 2023 selvitykset toteutettiin kesä-, heinä- ja elokuussa.

Selvitysalue luokiteltiin Suomen Lepakkotieteellisen yhdistyksen (SLTY 2023) ohjeistuksen mukaisesti luokkiin I-III. Lisäksi arvioidaan alueen arvoa lepakoille kokonaisuutena. Seurantojen perusteella lepakoiden aktiivisuus alueella havaittiin alhaiseksi eikä alueelle sijoitu lepakoiden tyypillisesti suosimia vanhoja metsiä, laajoja vesistöjä tai vanhoja rakennuksia, lukuun ottamatta Yläisen Talluslammin aluetta. Yläisellä Talluslammella ei kuitenkaan havaittu kuin muutamia lepakoita. Lisäksi Lepakkotieteelliseltä yhdistykseltä ja Suomen luonnontieteelliseltä keskusmuseolta tarkistettiin kesällä 2023, onko selvitysalueella tai sen lähiympäristössä toteutettu lepakoiden muuttoreittiselvityksiä. Alueelta ei ole tiedossa muuttoreittiselvityksiä.

Tulosten perusteella arvioitiin hankkeen vaikutukset mahdollisesti havaittuihin lepakoille oleellisiksi arvioituihin alueisiin ja lepakoiden lisääntymis- tai levähdyspaikkoihin. Lisäksi arvioitiin alueen

arvoa lepakoille kokonaisuudessa ja hankkeen vaikutuksia havaittujen lepakkolajien alueelliseen suotuisan suojelun tasoon.

#### Muu eläimistö

Muuta eläimistöä tarkkailtiin luontoselvitysten yhteydessä. Huomiota kiinnitettiin erityisesti alueella mahdollisesti liikkuviin suurpetoihin ja hirvieläimiin. Alueelle toteutettiin lumijälkiselvitys talvella 2023. Lisäksi muiden maastokäyntien yhteydessä kiinnitettiin huomiota riistaeläinten esiintymiseen alueella ja lajien kannalta huomionarvoisiin ympäristöihin.

Viranomaisten toiminnan julkisuudesta annetun lain (621/1999) mukaan asiakirjat (myös tietokannasta poimitut aineistot), jotka sisältävät tietoja uhanalaisista eläin- ja kasvilajeista, ovat salassa pidettäviä, jos tiedon antaminen vaarantaisi ko. eläin- tai kasvilajin suojelun (Julkisuuslaki 24 § kohta 14). Tästä syystä hankkeen julkisissa asiakirjoissa ei lähtökohtaisesti esitetä karttatietoa uhanalaisten lajien esiintymisestä.

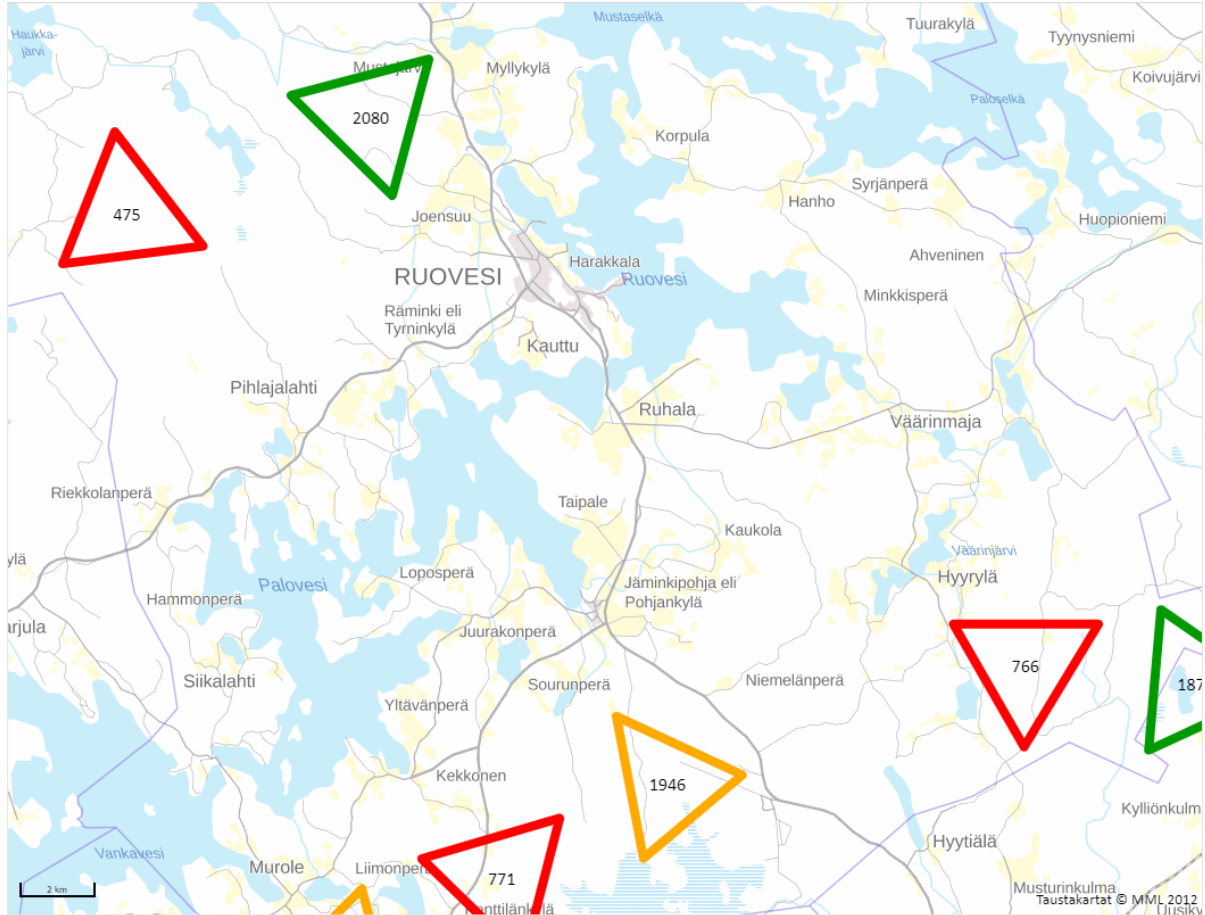
Luontodirektiivin liitteissä IV (a) mainitut tiukkaa suojelua edellyttävien eläinlajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen on luonnonsuojelulain 78 §:n perusteella kielletty. Luonnonsuojelulain 78 §:n mukaisesta suojelusta poikkeamiselle on yksittäistapauksissa mahdollista hakea 83 §:n mukaista poikkeuslupaa elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselta. Suomen neljästä suurpedosta ilves, karhu ja susi kuuluvat luontodirektiivin liitteenä IV (a) lajeihin. Ahma kuuluu luontodirektiiviin liitteen II lajeihin.

Ramboll Finland selvitti suurpetojen liikehdintää hankealueella lumijälkitarkkailuna kahtena erillisinä laskentakierroksena, jotka toteutettiin 22.2.2023 ja 7.3.2023 (Liite 10). Laskennassa hyödynnettiin alueella kulkevia tiestöjä sekä polkuja ja uria ja suunnitellut voimalapaikat jäivät kierroksen sisään. Koko hankealue kartoitettiin kunakin laskentakierrospäivänä. Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin kuuluvista suurpedoista ilvestä, karhua ja sutta ei havaittu kumpanakaan laskentapäivänä. Luontodirektiivin liitteen II lajeihin kuuluvista suurpedoista ahmaa ei havaittu kummallakaan laskentakierroksella.

Luonnonvarakeskuksen avoimista aineistoista (LUKE 2023b) haettiin ruudukkohavaintoaineistot suurpedoista vuosilta 2017–2021, sekä susireviirin rajaukset vuosilta 2019–2023. Ruuduissa on esitetty vuosina 2017–2021 Tassu-järjestelmään tallennettujen havaintojen lukumäärä (susi, karhu, ilves ja ahma) ja Tassuun tallennettu havaintoaineisto koostuu mistä tahansa suurpetoihin liittyvästä havaintomateriaalista. (LUKE 2023b). Luonnonvarakeskuksen (LUKE 2023a) Luonnonvaratieto-palvelusta tarkistettiin avoimesti saatavilla olevat karkeistetut 10x10 km ruudulla olevat tiedot, laumatiedot, vaellusreitit ja reviierialueiden käyttöjen tiedot. Luonnonvaratieto-palvelusta (LUKE 2023a) haettiin lumijälki-indeksit Ruoveden alueelle. Luonnonvarakeskus seuraa talvisten riistakantojen muutoksia metsämaastossa lumijälkilaskennoilla, ja laskentojen tuottama lumijälki-indeksi mittaa eläinten jälkitiheyttä maastossa ja kuvaa tietuin varauksin lajin suhteellista runsautta (LUKE 2023a). Suomen lajitietokeskuksen ylläpitämältä laji.fi -sivustolta (Suomen lajitietokeskus 2023) haettiin suurpetojen havaintoaineisto.

Hankealuetta lähinnä olevat riistakolmiot, joita ei ole poistettu ja ovat Ruoveden riistanhoitoyhdistyksen alueella, ovat kolmiot 2080 ja 1946. Kumpikaan riistakolmioista ei sijaitse hankealueella (Kuva 14-1). Riistakolmiotietoja Ruoveden Riistanhoitoyhdistyksen alueella tarkasteltiin Luonnonvaratietopalvelussa (LUKE 2023a) avoimesti olevista tiedoista.

Arvioinnissa tarkasteltiin hankkeen toteutumisen vaikutuksia hankealueella mahdollisesti esiintyviin luontodirektiivin IV-lajeihin ja ahmaan. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa huomioitiin lajien esiintymisen yleisyys paikallisella, alueellisella ja valtakunnallisella tasolla.



**Kuva 14-1. Riistakolmiot, kesälaskenta 21.7.-2023-31.8.2023 (LUKE, 2023c). Hankealueen läheisyydessä olevat riistakolmiot. Punaiset kolmiot ovat poistettuja kolmioita, keltaiset laskematta ja vihreät laskettuja riistakolmioita kesälaskennassa 21.7.-31.8.2023. Hankealuetta lähin on riistakolmio numero 1946.**

## Susi

Susi (*Canis lupus*) on viimeisimmän uhanalaisuusluokittelun mukaan erittäin uhanalainen (EN) laji (Liukko ym. 2019). Se on luontodirektiivin liitteiden II, IV ja V laji. Susiparin tai näiden jälkeläisten muodostaman lauman lisääntymisreviirin koko vaihtelee 300–2 000 km<sup>2</sup> välillä, ollen keskimäärin 1 200 km<sup>2</sup> (Heikkinen ym. 2023a). Sudet pyrkivät pitämään vieraat lajikumppaninsa poissa reviiriltään. Sudet voivat liikkua reviirillään pitkiäkin matkoja ravinnonhaussa. Susi hyödyntää ravintonaan hirvieläimiä, pienriistaa sekä raatoja. Etisessään omaa reviiriään, nuoret sudet vaeltavat synnyinseuduiltaan keskimäärin sadan kilometrin säteelle linnuntietä mitattuna. Susien pesäpaikka sijaitsee usein hiekkatörmässä kasvillisuuden ja kivien suojassa. Suden lisääntymispaikka on pesä, vaikka pesäpaikat vaihtuvat lähes aina vuodesta toiseen ja pesät ovat myös levähdyspaikkoja, mutta muita levähdyspaikkoja ei voida niiden jatkuvan vaihtumisen tai hyvin vaikean löydettävyyden vuoksi määritellä (Kojola & Nieminen 2017a).

Viimeisimmän kanta-arvion mukaan Suomessa oli maaliskuussa 2023 todennäköisimmin yhteensä 62 parin tai perhelauman asuttamaa susireviiriä (90 % todennäköisyysväli: 59–64). Suomessa oli

maaliskuussa 2023 arviolta 310 (291–331) sutta, mikä on noin seitsemän prosenttia suurempi yksilömäärä kuin maaliskuuta 2022 koskeva arvio (275–315). (Heikkinen ym. 2022; Heikkinen ym. 2023a).

Maaliskuun 2025 susikannaksi ennustetaan 222–461 (90 % TN) yksilöä, jolloin kanta on 82 % todennäköisyydellä suurempi kuin se oli maaliskuussa 2023. Ennusteen mukaan maaliskuun 2025 laumareviirien määrä on 27–61 (90 % TN), jolloin laumareviirejä olisi 79 % todennäköisyydellä enemmän kuin maaliskuussa 2023. (Heikkinen ym. 2023a).

Läntisessä Suomessa erottuu vahvimman susikannan alueena Varsinais-Suomen, Satakunnan eteläosien, läntisen Uudenmaan, Etelä-Hämeen länsiosan ja Pohjois-Hämeen lounaisosan muodostama alue, missä oli noin kolmasosa Suomen kaikista susireviireistä. Keskimääräistä tiheämmän kannan alueita olivat myös Etelä-Pohjanmaa ja Pohjois-Pohjanmaa. Itäisessä Suomessa susien esiintymisen painottui Kainuun itäosiin, Pohjois-Karjalan itä- ja pohjoisosiin sekä Pohjois-Savon pohjoisosiin. (Heikkinen ym. 2023a).

### Karhu

Karhu (*Ursus arctos*) on silmälläpidettävä (NT), EU:n luontodirektiivin liitteiden II ja IV laji. Karhulle tyypilliset elinympäristöt ovat rauhallisia, kuusivaltaisia ympäristöjä, jotka pitävät sisällään talvehtimiseen- sekä ruokailuun soveltuvia alueita. Karhulle on tyypillistä vaeltaa pitkiä matkoja lyhyessä ajassa. Karhun reviirikoot vaihtelevat sukupuolen sekä pentujen läsnäolon mukaan 250–1500 km<sup>2</sup> välillä. Karhun lisääntymispaikka on pesä, mutta pesäpaikat vaihtuvat lähes aina vuodesta toiseen ja talvipesät ovat myös levähdyspaikkoja, mutta muita levähdyspaikkoja ei voida niiden jatkuvan vaihtumisen vuoksi määrittellä (Kojola & Nieminen 2017b).

Vuoden 2022 havaintoaineistoon pohjautuva ennuste karhujen kokonaisyksilömäärästä ennen metsästyskautta 2023 on 1 740–1 925 yksilöä (Heikkinen ym. 2023b).

### Ilves

Ilves (*Lynx lynx*) on viimeisimmän uhanalaisuusluokittelun mukaan elinvoimainen (LC) laji, (Liukko ym. 2019). Se on EU:n luontodirektiivin liitteiden II ja IV laji. Ilves hyödyntää elinpiirinään laajoja alueita, jotka pitävät sisällään metsiä, peltoja, vesistöjä sekä asutusta. Ilveksen on kuitenkin havaittu välttelevän tiheämpää asutusta sekä vilkkaasti liikennöityjä teitä. Arviot lajin elinpiirin koosta vaihtelevat, tyypillisimmin noin 150–550 km<sup>2</sup>, mutta elinpiirin koossa esiintyy suurta yksilökohtaista vaihtelua. Ilvesuroksen elinpiiri on tavallisesti naarasta suurempi ja uroksen elinpiirin alueella voi sijaita useiden naaraiden elinpiirejä. Ilves saalistaa ravinnokseen nisäkkäitä sekä pikkulintuja.

Lisääntymispaikka on pesäalue eli synnytyspaikka lähiympäristöineen, jossa imetys tapahtuu aluksi. Pikkupentuaikana levähdyspaikkana toimii päivisin pesäalue (identtinen lisääntymispaikan kanssa), joka voi myöhemmin olla eri sijaintipaikassa kuin saman pentueen synnytyspesä. Ilvekselle ei voida lisääntymisajan ulkopuolella määrittää levähdyspaikkoja. (Holmala 2017).

Kanta-arvion 2023 perusteella Suomen ilveskanta on kasvanut arviolta 9 % edelliseen vuoteen verrattuna. Ennen metsästyskautta 2023/2024 Suomessa arvioidaan olevan 2390–2575 yli vuoden ikäistä ilvestä. (Valtonen ym. 2023).

## Ahma

Ahma (*Gulo gulo*) on viimeisimmän uhanalaisuusluokittelun mukaan erittäin uhanalainen (EN) laji (Liukko ym. 2019). Se on EU:n luontodirektiivin liitteen II laji. Luonnonvarakeskuksen laatimissa, koko Suomea koskevien eri suurpetoja koskevien kanta-arvioiden (Kojola ym. 2022) perustella ahman kannan positiivinen kehitys on ollut kuluneen kymmenen vuoden aikana aiempaa voimakkaampaa. Viimeisimmällä seurantajaksolla vuonna 2022 kannan koon arvioitiin olevan noin 390–410 yksilöä, joista poronhoitoalueen ulkopuolella on todennäköisesti 230 yksilöä (Kojola ym. 2022). Ahmalla on lisääntyvä kanta Ylä-Lapissa, Keski-Pohjanmaalla, Kainuussa ja Pohjois-Karjalassa ja Pohjanmaan kanta on siirtoistutusten tulosta (SYKE 2023b). Satunnaisesti ahmoja voi liikkua koko Manner-Suomessa (SYKE 2023b). Ahmakanta-arvion ensisijainen aineisto on riistakolmioiden talvilaskentojen tulokset (Kojola ym. 2022).

Ahmalle kelpaavat liikkumiseen ja pesimiseen hyvin erilaiset havumetsävaltaiset alueet. Ahman elinpiirin koosta Suomessa ei ole kerättyä aineistoa, Skandinavian tunturialueella lajin on havaittu käyttävän elinpiirinään laajaa aluetta (Kojola ym. 2022). Ahma vaatii laajan elinalueen (naaras 50–350 km<sup>2</sup> ja uros 600–1000 km<sup>2</sup>) ja se liikkuu monenlaisissa ympäristöissä kuten erämaissa metsistä ja tuntureille, mutta karttaa asuttuja seutuja (SYKE 2023b). Lajin pesimistä ja liikkumista määrittelevät osittain sen saaliseläinten esiintyminen. Lajin tyyppillistä ravintoa poronhoitoalueen ulkopuolella ovat hirvi sekä metsäjänis.

Ahma ei ole tehokas pyytämään riistaa ja siksi pentuja syntyy poronhoitoalueen ulkopuolella toistaiseksi vain siellä, missä erityisesti susien jäljiltä ahmat voivat löytää hirvi- tai metsäpeurahaaskoja ja tästä syystä jälkikasvu tuottavan ahmakannan paluu Keski- ja Länsi-Suomeen on epävarmaa (SYKE 2023b).

## Metsäpeura

Metsäpeura (*Rangifer tarandus fennicus*) on viimeisimmän uhanalaisuusluokittelun mukaan silmäläpidettävä (NT) laji (Liukko ym. 2019). Se on EU:n luontodirektiivin liitteen II laji. Tähän liitteeseen kuuluu eläin- ja kasvilajeja, joiden suojelemiseksi tulee perustaa erityisiä suojelualueita (Metsähallitus 2023a).

Metsäpeura suosii erämaisia alueita, joista löytyy sopivia elinympäristöjä sekä talvi- että kesälaitumiksi. Kesällä peurat viihtyvät reheväkasvuisilla soilla ja talvella jäkälökkokankailla. Suosiossa ovat avoimet ja tuuliset paikat, joissa peurat haistavat ja näkevät pedot kaukaa, ja joilla on kesäisin vähemmän sääskiä ja muita hyönteisiä. Talvella metsäpeuroja näkee usein makailemassa järvien jäillä alueilla, joilta löytyy särkkäjonoja tai muita kuivia alueita. Syksyisin metsäpeuralaumoja tavataan usein myös pelloilla. Perinteiset vaellusreitit kulkevat usein särkkäjonoja ja harjumuodostelmia pitkin. (Metsähallitus 2023a).

Luonnontilaisessa metsämaisemassa metsäpeurat elävät vanhoissa metsissä ja koskemattomilla soilla, joissa hirviä ja susia on vähemmän, kuin nuoremmassa talousmetsissä (Metsähallitus 2023a). Suomessa metsäpeuralla on kaksi osapopulaatiota: Kainuussa sekä palautusistutettuna Suomen-selän alueella. Esiintymisalueen koko on talvella vain noin kymmenesosa kesäisestä pinta-alasta. Metsäpeura viihtyy kesäisin aukeilla rehevillä soisilla metsämailla, talvella erityisesti jäkäläkankailla. (SYKE 2023c).

Keväällä vaatimet vetäytyvät suojaisille ja rauhallisille paikoille vasomaan, usein lähes samalle, hyväksi koetulle paikalle. Kun vasa on hiukan kasvanut, saattavat vaatimet vasoineen kokoontua pieniksi kesälaumoiksi soille. Vielä tuolloinkin ne käyttäytyvät varovaisesti ja pakenevat helposti

pientäkin häiriötä. Ne viihtyvät avoimilla paikoilla tuulen alapuolella, jossa voivat haistaa mahdolliset saalistajat. Kesän edetessä metsäpeurat kokoontuvat suuremmiksi laumoiksi. Kiima-ajan jälkeen metsäpeurat vaeltavat kohti talvilaidunalueita. Vaelluksen ajankohta, kesto ja talvilaitumien sijainti vaihtelevat muun muassa lumitilanteen ja laidunalueiden kulumisen mukaan. Metsäpeurat voivat kerääntyä joko yhdelle tai usealle talvilaidunalueelle. (Metsähallitus 2023a).

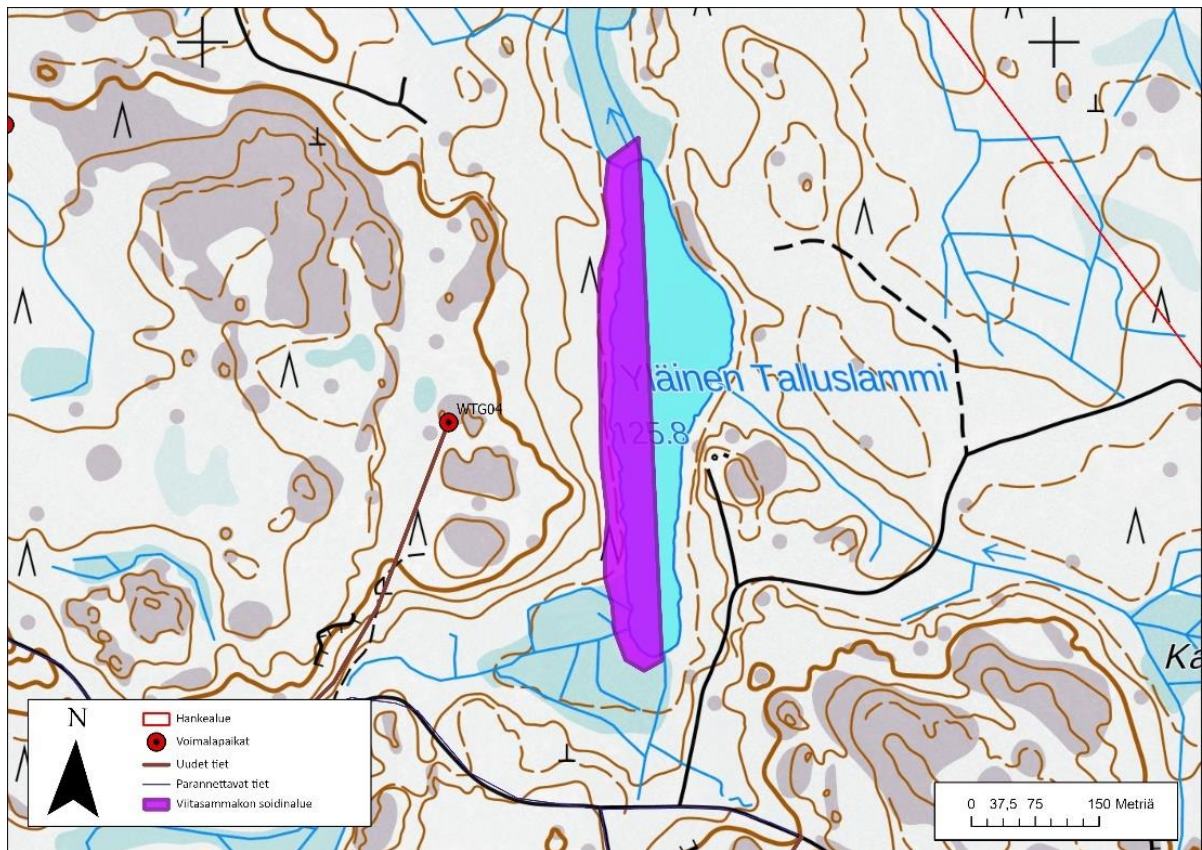
#### **14.4 Nykytila ja kehitys**

##### Liito-orava

Hankealue sijoittuu liito-oravan (*Pteromys volans*) levinneisyysalueelle. Hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole tehty liito-oravahavaintoja viimeisen neljän vuoden aikana (aineisto haettu 4.8.2022, Suomen lajitietokeskus). Hankealueen pohjoispuolelta on kolme liito-oravan papanapuu-havaintoa, joiden havaintoaika on epävarma. Hankealueella toteutetussa selvityksessä ei havaittu liito-oravan papanoita tai lajille erityisen hyvin soveltuvia elinympäristöjä vaan alueet ovat pääosin lajille soveltumattomia. Lähimmät lajihavainnot on viimeisen vuoden aikana tehty Juupajoella hankealueen kaakkoispuolella noin 20 km etäisyydellä. (Suomen lajitietokeskus 2022 ja 2023).

##### Viitasammakko

Hankealueella on viitasammakolle (*Rana arvalis*) soveltuvia elinympäristöjä, kuten lampia, soita ja reheviä kosteikkoja, mutta tarkastelujen perusteella potentiaalisia viitasammakoiden esiintymispaikkoja ei sijaitse suunniteltujen voimalapaikkojen läheisyydessä. Lajitietokeskuksen tietokannan Laji.fi -palvelun perusteella hankealueella ei ole havaintoja viitasammakosta (aineisto haettu 21.7.2022). Alueelle toteutetussa selvityksessä viitasammakkoja havaittiin Yläiseltä Talluslammilta, jossa havaittiin kuusi äännelevää koirasta lammen länsireunasta (Kuva 14-2). Lammen rannat ovat saraiset ja paikoin luhtaiset.



Kuva 14-2. Viitasammakkohavainnot hankealueella.



### Lepakot

Suomessa esiintyvät lepakkolajit ovat luonnonsuojelulailta rauhoitettuja. Kaikki maassamme tavatut lepakkolajit kuuluvat EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ja niiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty (LsL 78 §).

Lepakot ovat yöeläimiä, ja päivisin ne lepäävät suojaisassa paikassa. Päiväpiloiksi sopivat esimerkiksi puunkolot ja rakennukset, jotka sijaitsevat lähellä ruokailualueita. Runsaimmin lepakoita esiintyy maan eteläosan kulttuuriympäristöissä. Laajoilla metsäalueilla ne ovat harvinaisempia, etenkin kun sopivien kolopuiden määrä on metsätalouden vuoksi vähentynyt.

Talven lepakot viettävät horroksessa. Ne siirtyvät syksyllä talvehtimispaikkoihin, jollaisiksi käyvät mm. kallioluolat ja rakennukset. Osa lepakoista voi muuttaa syksyllä pidempiäkin matkoja etelään talvehtimaan. Muuttokäyttäytyminen vaihtelee lajista ja elinalueesta riippuen, ja siitä tiedetään toistaiseksi varsin vähän.

Hankealueella ei ole Suomen lajitietokeskuksen mukaan havaintoja lepakoista. Lähimmät havainnot on tehty Ruoveden keskustan läheisyydessä sekä Hyyrylässä molemmat noin 5 km etäisyydellä hankealueesta (aineisto haettu 21.7.2022, Suomen lajitietokeskus 2022). Alueelta ei ole tiedossa lepakoiden muuttoreittejä (tiedusteltu Suomen lepakkotieteelliseltä yhdistykseltä ja Luomukselta kesällä 2023). Vuonna 2022 alueella tehtiin lepakkoselvitys, jossa havaintoja tehtiin mm. saalista-vista pohjalepakosta ja siipasta Yläisen Talluslammen rannalla. Vuoden 2023 selvityksissä yksittäisiä lepakoita havaittiin pääosin tieurilla.

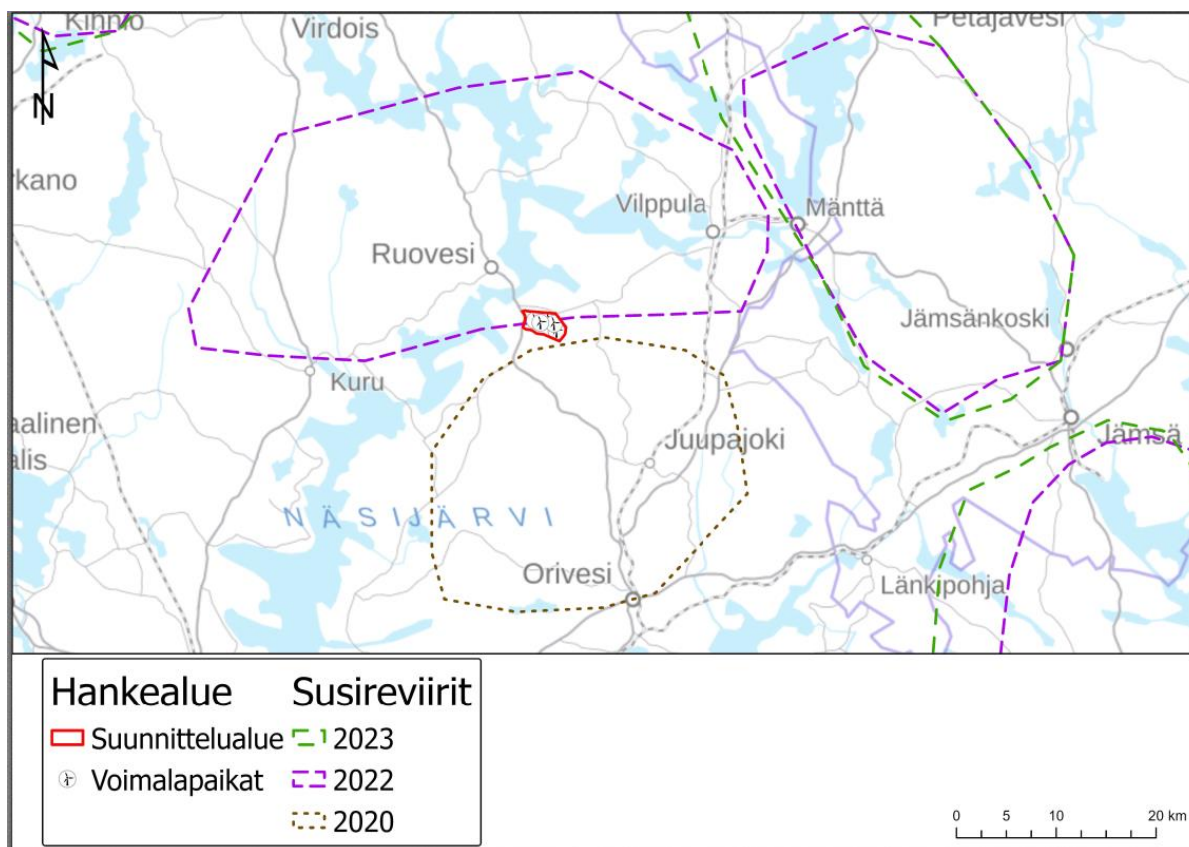
### Muu eläimistö

Hirvitiheys hankealueella oli noin 3,03 metsästyskaudella 2021 (LUKE 2023a). Hankealueella metsätetään hirveä, ja alueella on kauriiden ruokintapaikka. Vuoden 2022 kesällä tehdyn kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen yhteydessä havaittiin hirven ja metsäkauriin jälkiä. Talvella 2023 toteutetussa lumijälkiselvityksessä havaittiin kokonaisuudessaan seitsemän nisäkkään jälkiä. Ketun jälkiä havaittiin runsaasti, jäniksen kohtalaisesti ja alueelta havaittiin yksittäisiä hirven, metsäkauriin, näädän, lumikon/kärpän ja supikoiran jälkiä.

### Susi

Ramboll Finlandin talvella 2023 tekemässä lumijälkiselvityksessä hankealueella ei havaittu suden jälkiä (Liite 10). Ramboll Finland toteutti vuosina 2022–2023 hankealueella lumijälkiselvityksen lisäksi muita luontoselvityksiä, eikä näidenkään yhteydessä tehty susihavaintoja. Luonnonvarakeskuksen avoimen tietovarannon perusteella 10x10 km havaintoruudukolla, jolla hankealue sijaitsee, on tehty kolme Tassuhavaintoa vuosien 2021 (2 havaintoa) ja 2017 (1 havainto) aikana. Luonnonvarakeskuksen (2023a) mukaan alueella ei ole tehty susihavaintoja 10x10 km karkeistetulla ruudulla viimeisen 2 kuukauden ajalta, eikä pentuehavaintoa viimeisen neljän kuukauden ajalta (Tarkistettu 18.8.2023). Vuonna 2004 suden vaellusreitti on kulkenut lähimmillään noin 20 km päässä pohjoisen suunnalla hankealueesta (LUKE, 2023a). Vuonna 2005 suden vaellusreitti on kulkenut lähimmillään noin 25 km päässä pohjoisen suunnalla hankealueesta (LUKE 2023a).

Sähköiseen kirjausjärjestelmä Tassuun kirjattuihin havaintotietoihin ja maastosta kerättyihin DNA-näytteisiin pohjautuvan Luonnonvarakeskuksen susireviiriaineiston mukaan (Heikkinen ym. 2023a) hankealueen pohjoisosaan sijoittui vuonna 2023 suden Ruoveden havaintoalue (Kuva 14-3). Havaintoalueita ovat yhtäältä alueet, joissa on ollut reviiri maaliskuussa 2022 tai syksyllä 2022, mutta ei merkkejä parista tai laumasta kevättalvella 2023 (Heikkinen ym. 2023a).



Kuva 14-3. Hankealueelle rajautuva susien käyttämä Ruoveden alue oli vuonna 2023 havaintoalue (2022 reviiri), ja sen status oli: *Ei pari- eikä laumareviiriä*. Osittain hankealueella ja sen läheisyydessä on ollut susireviirejä vuosina 2023, 2022 ja 2020. (LUKE 2023c, Heikkinen ym. 2023a).

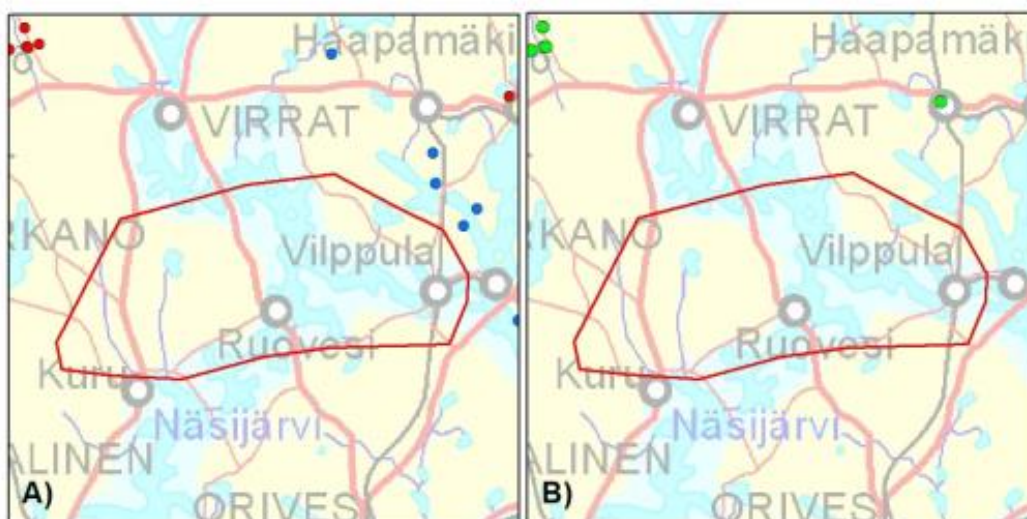
Tuulivoiman hankealueelle osittain sijoittuvan Ruoveden havaintoalueen status oli vuonna 2023: *Ei pari- eikä laumareviiriä* (Kuva 14-4). Vuonna 2022 tämän Ruoveden reviirin status oli: *Pari* (Kuva 14-5).

Hankealueesta etelään sijaitsi vuonna 2020 Juupajoen reviiri (Heikkinen ym., 2020). Reviirin status oli vuonna 2020: *Epävarma pari* (Kuva 14-6). Idempänä noin 27 km hankealueesta itään oli 2023 ja 2022 Mäntän reviiri (Heikkinen ym., 2023a ja 2022). Mäntä reviirin status vuonna 2023 oli: *Pari* ja vuonna 2022: *Pari* (Kuva 14-7 ja Kuva 14-8).

Käytettävissä olevat aineistot eivät pitäneet sisällään tietoja susien mahdollista pesäpaikoista tai mahdollisesti viimeaikaisista vaellusreiteistä hankealueella.

**28. Ruoveden havaintoalue (Pohjois-Häme)****Status:** Ei pari- eikä laumareviiriä (ei havaintoja)

| Tassu-havainnot                 |  | Havainnot kahdesta sudesta: | Lauma-havainnot: |
|---------------------------------|--|-----------------------------|------------------|
|                                 | 1.8.2022–31.12.2022                              | -                           | -                |
|                                 | 1.1.2023–28.2.2023                               | -                           | -                |
|                                 | Havaintoja naarassuden kiimatiputtelusta         | -                           |                  |
| Alueen koko                     | -  |                             |                  |
| DNA-näytteet                    | Kerätyt näytteet: -                              |                             |                  |
|                                 | -  |                             |                  |
| Tunnettu kuolleisuus            | -  |                             |                  |
| Maastoseuranta                  | Toteutuneita etsintä- ja/tai jäljitysreittejä: - |                             |                  |
| Reviiristatus maaliskuussa 2022 | Pari   |                             |                  |



|             |                    |                   |
|-------------|--------------------|-------------------|
| ● ≥ 3 sutta | ○ Ei tulosta       | ▲ Liikenne        |
| ● 2 sutta   | ● Onnistunut näyte | ★ RK poikkeuslupa |
|             | ■ Polisin päätös   |                   |

A) Kirjatut susihavainnot, B) Alueelta kerätyt DNA-näytteet ja tunnettu kuolleisuus. Punaisella viivalla hahmotelma mahdollisesta reviirialueesta perustuu havaintotietoon.

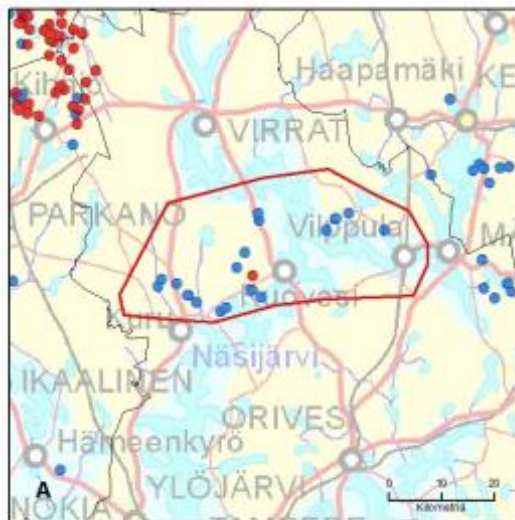
Kuva 14-4. Hankealueen pohjoisosaan vuonna 2023 rajautunut Ruoveden havaintoalue. (Heikkinen ym. 2023a).

### 27. Ruoveden reviiri (Pohjois-Häme)

**Status:**  
Pari  
(55 % TN)



| Tassu-havainnot                          | Havainnot kahdesta sudesta:                           | Laumahavainnot: |
|--|---|-----------------|
| 19.10.2021–31.12.2021                    | 17 kpl  | 1 kpl, 3 yks.   |
| 1.1.2022–8.1.2022                        | 2 kpl   | -               |
| Havaintoja naarassuden kiimatiputtelusta | -   | -               |
| <b>Alueen koko</b>                       | 1 200 km <sup>2</sup>                                 |                 |
| <b>DNA-näytteet</b>                      | Kerätyt näytteet: 1 kpl<br>Onnistuneet määritykset: - |                 |
| <b>GPS-aineisto</b>                      | -   |                 |
| <b>Tunnettu kuolleisuus</b>              | -   |                 |
| <b>Maastoseuranta</b>                    | Toteutuneita etsintä- ja/tai jäljitysreittejä: -      |                 |
| <b>Reviiristatus maaliskuussa 2021</b>   | -   |                 |

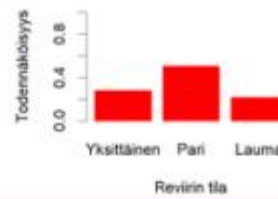


A) Kirjatut susihavainnot, B) Alueelta kerätyt DNA-näytteet ja tunnettu kuolleisuus. Punaisella viivalla hahmotelma tarkastellusta reviirialueesta perustuu havaintotietoon.

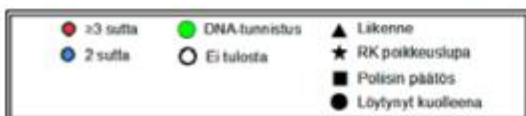
Kuva 14-5. Hankealueen pohjoisosaan vuonna 2022 rajautunut Ruoveden reviiri, (Heikkinen ym. 2022a).

### 14. Juupajoen reviiri (Pohjois-Häme)

**Status:**  
Epävarma pari  
(51% TN)



|  |   |                             |                 |
|--|---|-----------------------------|-----------------|
| <b>Tassu-havainnot</b>                 |   | Havainnot kahdesta sudesta: | Laumahavainnot: |
|  | 14.12.2019–31.12.2019                             | 1 kpl                       | -               |
|  | 1.1.2020–25.2.2020                                | 2 kpl                       | -               |
|  | Havaintoja naarassuden kiimatiputtelusta          | Ei                          |                 |
| <b>Alueen koko</b>                     | 700 km <sup>2</sup>                               |                             |                 |
| <b>DNA näytteet</b>                    | Kerätyt näytteet: -<br>Onnistuneet määrytykset: - |                             |                 |
| <b>GPS-aineisto</b>                    | Ei  |                             |                 |
| <b>Tunnettu kuolleisuus</b>            |   |                             |                 |
| <b>Maastoseuranta</b>                  | Toteutuneita etsintä- ja/tai jäljitysreittejä: -  |                             |                 |
| <b>Reviiristatus maaliskuussa 2019</b> | -   |                             |                 |

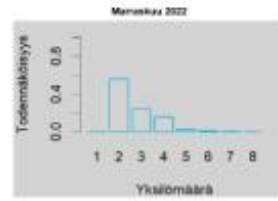
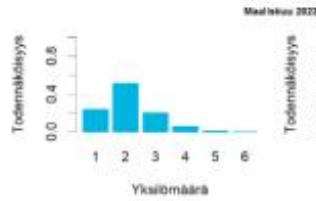


A) Kirjatut susihavainnot; B) Alueelta kerätyt DNA-näytteet ja tunnettu kuolleisuus. Punaisella viivalla hahmotelma tarkastellusta reviirialueesta perustuu havaintotietoon.

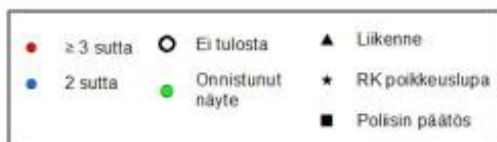
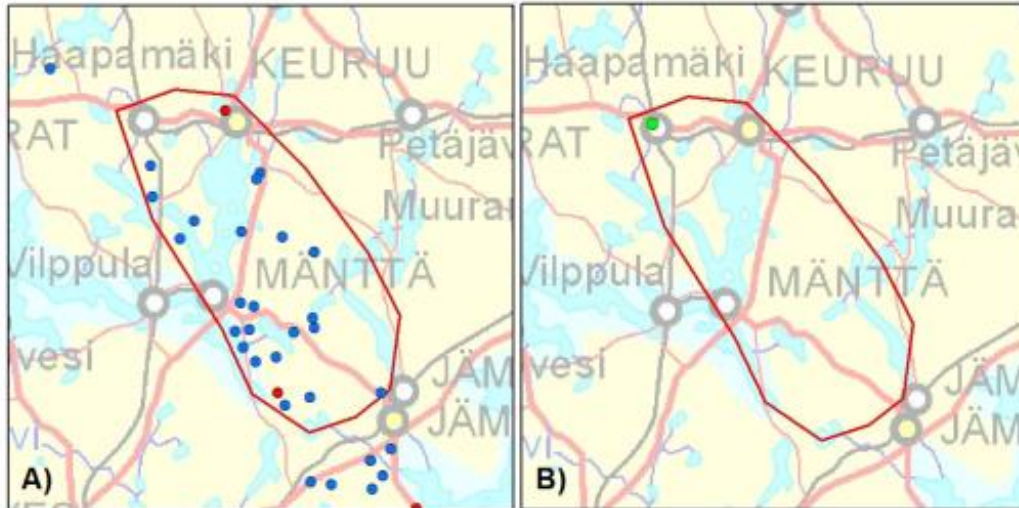
Kuva 14-6. Hankealueen eteläpuolella vuonna 2020 ollut Juupajoen reviiri, (Heikkinen ym. 2020).

### 29. Mäntän reviiri (Pohjois-Häme – Keski-Suomi)

Status: Pari (51 % TN)



| Tassu-havainnot                 |  | Havainnot kahdesta sudesta: | Lauma-havainnot: |
|---------------------------------|--|-----------------------------|------------------|
|                                 | 19.9.2022–31.12.2022   | 17 kpl                      | 1 kpl, 3 yks.    |
|                                 | 1.1.2023–26.2.2023   | 5 kpl                       | 1 kpl, 3 yks.    |
|                                 | Havainnot naarasuden kiimatiputtelusta   | Kyllä                       |                  |
| Alueen koko                     | 1010 km <sup>2</sup>   |                             |                  |
| DNA-näytteet                    | Kerätyt näytteet: 1 kpl<br>Onnistuneet määritykset: 1 kpl, (syksy/kevät: 1/0), joka tunnistettiin sudeksi. Tunnistettu yksilö tavattu myöhemmin Keiteleeltä. |                             |                  |
| Tunnettu kuolleisuus            | -  |                             |                  |
| Maastoseuranta                  | Toteutuneita etsintä- ja/tai jäljitysreittejä: -   |                             |                  |
| Reviiristatus maaliskuussa 2022 | Pari   |                             |                  |



A) Kirjatut susihavainnot, B) Alueelta kerätyt DNA-näytteet ja tunnettu kuolleisuus. Punaisella viivalla hahmotelma mahdollisesta reviirialueesta perustuu havaintotietoon.

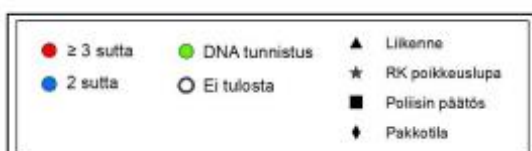
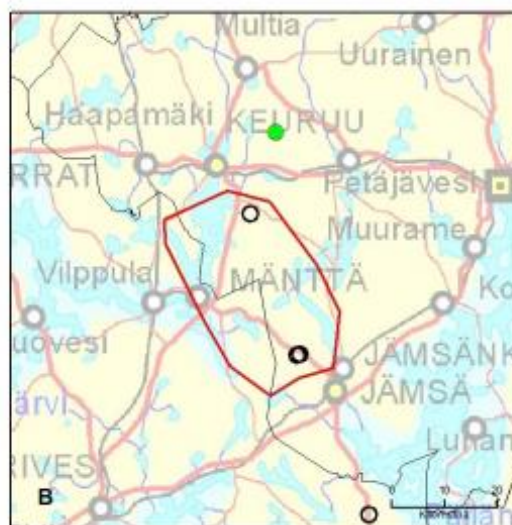
Kuva 14-7. Hankealueesta itään vuonna 2023 ollut Mäntän reviiri, (Heikkinen ym. 2023a).

### 28. Mäntän reviiri (Pohjois-Häme – Keski-Suomi)

**Status:**  
Pari  
(60 % TN)



| Tassu-havainnot                          | Havainnot kahdesta sudesta:                           | Laumahavainnot: |
|--|---|-----------------|
| 20.11.2021–31.12.2021                    | 7 kpl   | -               |
| 1.1.2022–27.2.2022                       | 13 kpl  | -               |
| Havaintoja naarassuden kiimatiputtelusta | Kyllä   |                 |
| <b>Alueen koko</b>                       | 810 km <sup>2</sup>                                   |                 |
| <b>DNA-näytteet</b>                      | Kerätyt näytteet: 3 kpl<br>Onnistuneet määritykset: - |                 |
| <b>GPS-aineisto</b>                      | -   |                 |
| <b>Tunnettu kuolleisuus</b>              | -   |                 |
| <b>Maastoseuranta</b>                    | Toteutuneita etsintä- ja/tai jäljitysreittejä: -      |                 |
| <b>Reviiristatus maaliskuussa 2021</b>   | -   |                 |



A) Kirjatut susihavainnot, B) Alueelta kerätyt DNA-näytteet ja tunnettu kuolleisuus. Punaisella viivalla hahmotelma tarkastellusta reviirialueesta perustuu havaintotietoon.

Kuva 14-8. Hankealueesta itään vuonna 2022 ollut Mäntän reviiri, (Heikkinen ym. 2022a).

### Karhu

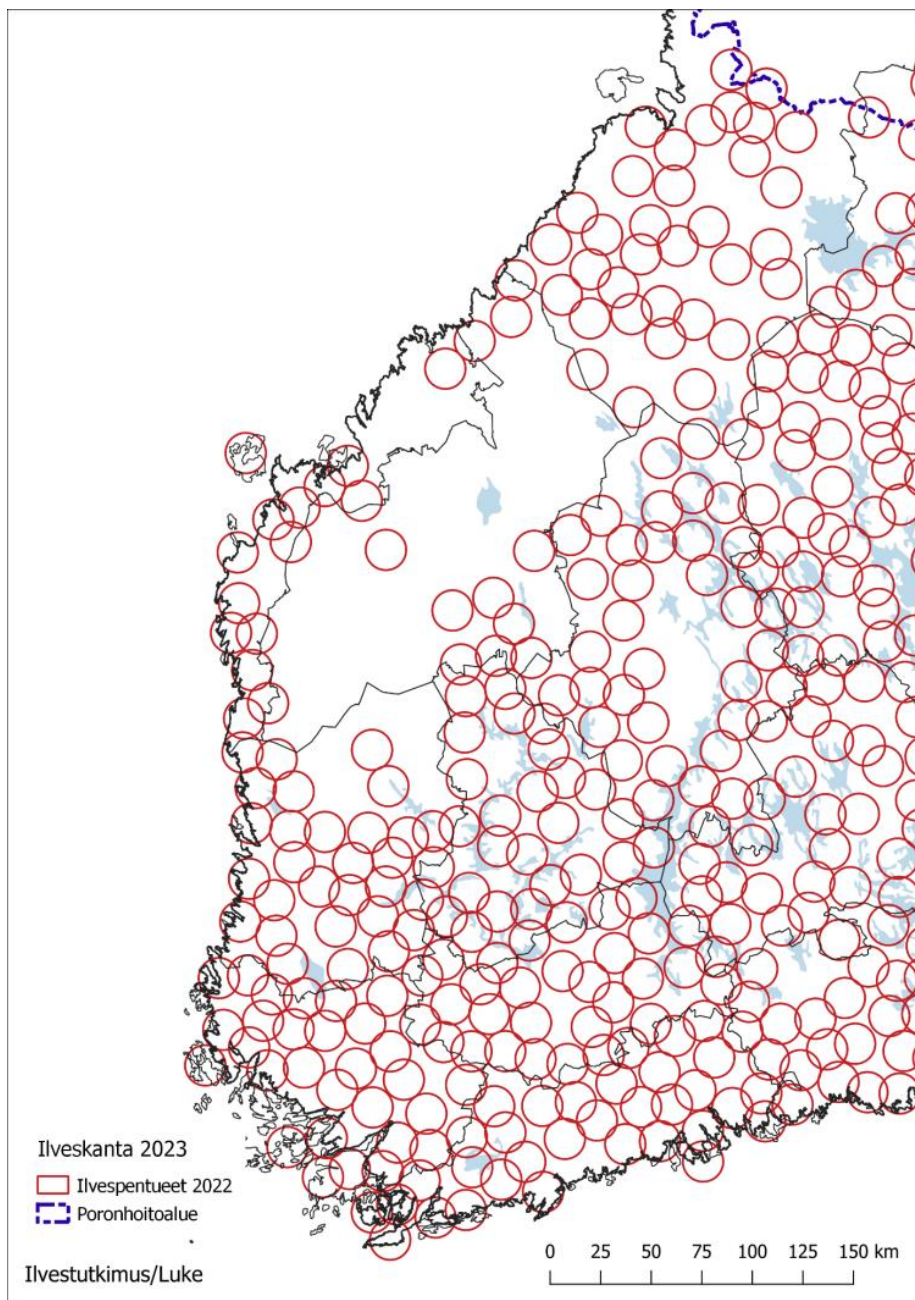
Hankealueelta ei tehty vuoden 2023 Ramboll Finlandin suorittamissa lumijälkilaskennoissa havaintoa karhusta (Liite 10). Ramboll Finland toteutti vuosina 2022–2023 hankealueella muita luontoselvityksiä ja näiden yhteydessä ei tehty karhuhavaintoja. Luonnonvarakeskuksen (2023c) avoimen tietovarannon perusteella 10x10 km havaintoruudukolla, jolla hankealue sijaitsee, on tehty yhteensä kuusi Tassuhavaintoa vuosien 2018 (4 havaintoa) ja 2017 (2 havaintoa) aikana. Luonnonvarakeskuksen (2023a) mukaan alueella ei ole tehty karhuhavaintoja 10x10 km karkeistetulla ruudulla viimeisen 2 kuukauden ajalta, eikä pentuehavaintoa viimeisen neljän kuukauden ajalta (Tarkistettu 18.8.2023). Lähimmät havainnot sijoittuvat noin 10 km itään ja länteen hankealueesta. Myöskään pentuehavaintoja ei ole viimeisen neljän kuukauden ajalta 10x10 km ruudulla (LUKE 2023a). Viimeisimmät 10x10 km havaintoruudukolle sijoittuvat karhupentuehavainnot Luonnonvarakeskuksen karttapalvelussa ovat noin 20 km hankealueesta kaakkoon (LUKE 2023a).

### Ilves

Ramboll Finlandin suorittamissa lumijälkiselvityksissä talvella 2023 ei havaittu ilveksen jälkiä hankealueella (Liite 10). Ramboll Finland toteutti vuosina 2022–2023 hankealueella muita luontoselvityksiä ja näiden yhteydessä ei tehty ilveshavaintoja. Luonnonvarakeskuksen (2023c) avoimen tietovarannon perusteella 10x10 km havaintoruudukon, jolla hankealue sijaitsee, on tehty yhteensä 27 Tassuhavaintoa vuosien 2021 (9 havaintoa), 2020 (2 havaintoa), 2019 (2 havaintoa), 2018 (4 havaintoa) ja 2017 (10 havaintoa) aikana.

Luonnonvarakeskuksen (2023a) mukaan 10x10 karkeistetulla havaintoruudukolla, jolle hankealue sijoittuu, on ilveksestä havaintoja viimeisen kahden kuukauden ajalta (Tarkistettu 18.8.2023). Pentuehavaintoja ei ole viimeisen neljän kuukauden ajalta 10x10 km ruudulla (LUKE 2023a). Viimeisimmät 10x10 km havaintoruudukolle sijoittuvat pentuehavainnot Luonnonvarakeskuksen (2023a) karttapalvelussa ovat >10 km hankealueesta koilliseen sekä lounaaseen (Tarkistettu 18.8.2023). Luonnonvarakeskuksen (2023a) mukaan Ruoveden riistanhoitoyhdistyksen alueella Ilveksen lumijälki-indeksi vuonna 2023 oli 1,21 (2022, 0,17). Valtonen ym. (2023) mukaan ilveskanta on kasvanut selvästi Suomen riistakeskusten alueista mm. Pohjois-Hämeessä, johon Ruoveden riistanhoitoyhdistys kuuluu (Kuva 14-9).

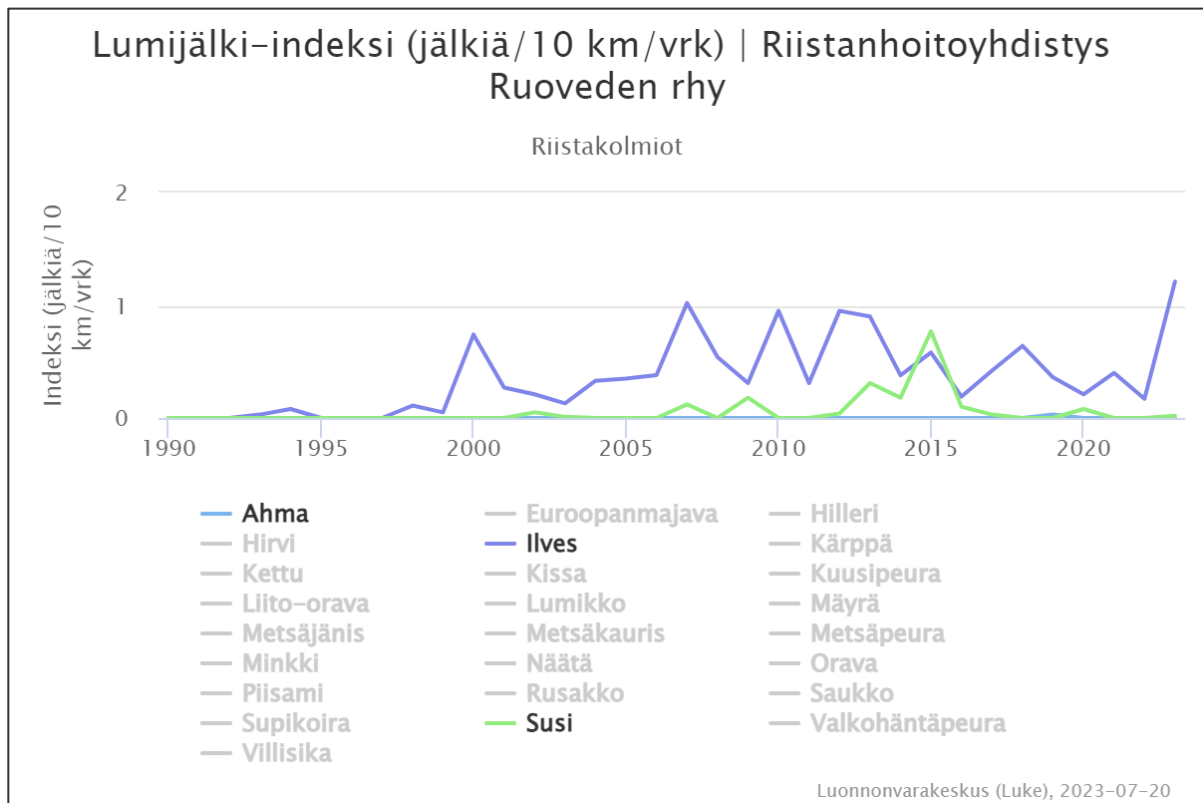




**Kuva 14-9. Valtonen ym. (2023) mukaan ilvespentuehavainnoista johdettu arvio erillisistä pentueista vuonna 2022: Läntinen alue. Pentuetta kuvaava ympyrä on visuaalinen esitys elinpiirin mahdollisesta sijainnista, ei arvio todellisen elinpiirin rajasta.**

### Ahma

Ramboll Finlandin talvella 2023 suoritetuissa lumijälkilaskennoissa ei havaittu ahman jälkiä tuulivoiman hankealueella (Liite 10). Ramboll Finland toteutti vuosina 2022–2023 hankealueella muita luontoselvityksiä ja näiden yhteydessä ei tehty ahmahavaintoja. Luonnonvarakeskuksen (2023c) avoimen tietovarannon perusteella 10x10 km havaintoruudukon, jolla hankealue sijaitsee, on tehty yksi Tassuhavainto, joka on vuodelta 2019. Luonnonvarakeskuksen (2023a) mukaan Ahman lumijälki-indeksi on ollut vuosien 1990–2023 aikana Ruoveden riistanhoitoyhdistyksen alueella 0,00, lukuun ottamatta vuotta 2019, jolloin indeksi oli 0,03 (Kuva 14-10).

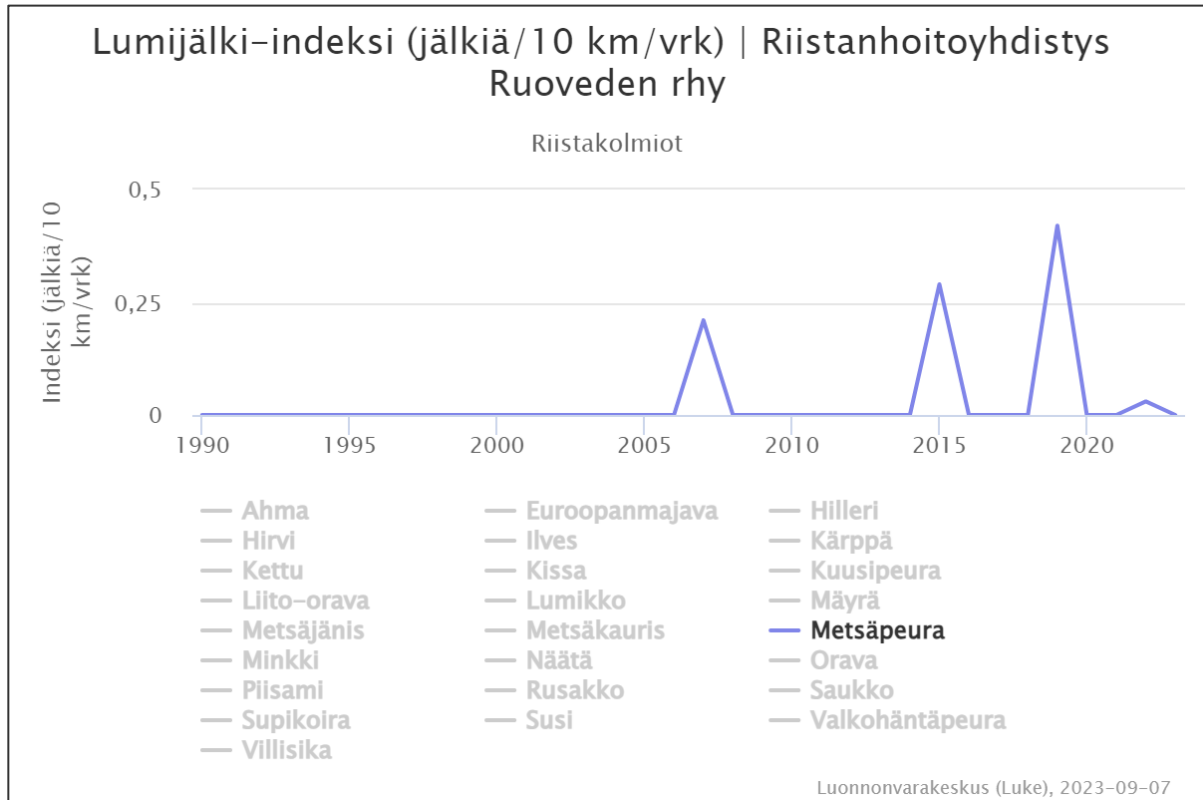


Kuva 14-10. Lumijälki-indeksi Ruoveden RHY:n alueella. (LUKE, 2023a).

### Metsäpeura

Vuoden 2023 lumijälkiseurantojen lisäksi Ramboll Finland toteutti hankealueella muita maastonselvityksiä vuosien 2022–2023 aikana. Lumijälkiseurannan eikä muiden maastonselvitysten yhteydessä hankealueella ei tehty havaintoja metsäpeurasta. Lähtötietojen mukaan hankealueesta noin 30 km itään oleva Seitsemisen kansallispuisto on metsäpeuran (*Rangifer tarnadus fennicus*) esiintymis-alueita.

Luonnonvarakeskuksen (2023c) mukaan hankealueella ei ole karkeistetuilla 5x5 km ruuduilla kesä-, talvi- tai vaellusaikaista havaintoa metsäpeurasta. Lähin 5x5 km karkeistetun ruudun havainto löytyy noin 22 km hankealueesta lännen suuntaan. Metsäpeuran lumijälki-indeksi Ruoveden riistanhoitoyhdistyksen alueella vuonna 2023 oli 0,00 (2022, 0,03), (LUKE 2023a). Ajanjaksolla 1990–2021 lumijälki-indeksi on ollut kolmena vuotena suurempi kuin 0,00: vuosina 2019 (0,42), 2015 (0,29) ja 2007 (0,21) (LUKE 2023a) (Kuva 14-11).



Kuva 14-11. Metsäpeuran lumijälki-indeksi Ruoveden RHY:n alueella. (LUKE 2023a)

#### 14.4.2 Vaikutuskohteen herkkyys

Arvioinnissa käytetty kriteeristö herkkyyden osalta on muodostettu lajien asuttamien ja niille soveltuvien elinympäristöjen mukaan. Herkimpiä ovat hankkeen vaikutusalueilla sijaitsevat lajien asuttamat elinympäristöt. Vaikutuksen suuruus määräytyy häviävien elinympäristöjen pinta-alan ja lajien suotuisan suojelutason säilymisen perusteella.

Liito-oravan herkkyys on **vähäinen**, sillä alueella ei ole lajille erityisen soveltuvia elinympäristöjä. Lepakoiden osalta herkkyys arvioitiin **kohtalaiseksi**, sillä lepakoita esiintyy alueella jonkin verran ja alueella on kaksi luokan III kohteeksi arvioitua aluetta. Lepakoiden on havaittu myös välttävän tuulivoimaloiden läheisyyttä (Gaultier ym. 2023). Viitasammakoiden herkkyys arvioitiin **suureksi**, sillä hankealueelta havaittiin lajin lisääntymispaikkoja. Muun eläimistön osalta herkkyys arvioitiin **vähäiseksi** lajiston tavanomaisuuden seurauksena.

Hankealueelta ei ole vuosina 2022–2023 Ramboll Finlandin tekemien luontoselvitysten aikana tehty havaintoja suurpedoista, eikä metsäpeuroista. Kaikkien suurpetojen Tassuhavaintojen lukumäärän 10x10 km havaintoruudun osalta, jolla hankealue sijaitsee, sekä hankealueen läheisyydessä havaittujen susireviirien perusteella kohteen herkkyys arvioidaan suurpetojen osalta varovaisuusperiaatetta noudattaen **kohtalaiseksi**. Metsäpeuran osalta kohteen herkkyys arvioidaan **vähäiseksi**.

## 14.5 Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ja muuhun huomionarvoiseen eläimistöön

### Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdon VE0 toteutuessa eli hankkeen jäädessä toteuttamatta luontodirektiivin IV(a) ja muuhun lajistoon vaikuttavat alueen muu maankäyttö, metsästys ja metsätaloustoimet. Vaihtoehdon VE0 vaikutukset liito-oraviin, viitasammakoihin, lepakoihin, suurpetoihin, metsäpeuraan sekä muuhun eläimistöön ovat **merkityksettömät**.

### Vaihtoehto VE1

#### Liito-orava

Hankealueelta ei havaittu liito-oravaa tai lajille erityisen soveltuvia elinympäristöjä. Hankkeen toteuttaminen lisää hieman alueen pirstoutumista, mutta ei vaaranna liito-oravan mahdollisia kulku-yhteyksiä hankealueen läpi. Lajille erityisesti sopivien elinympäristöjen puutteen takia hankkeella ei arvioida olevan vaikutusta liito-oravan suotuisaan suojelun tasoon. Koska hankealueella ei havaittu liito-oravaa tai lajille erityisen hyvin soveltuvia elinympäristöjä, vaihtoehdon VE1 **ei** arvioida aiheuttavan **muutoksia** liito-oravan **nykytilaan**.

#### Viitasammakko

Hankealueelta tehtiin viitasammakkohavainnot Yläisen Talluslammin länsireunalta. Lammelta havaittiin kuusi soidinaäniä pitävää koirasta. Voimalan T4 rakennusalue sijoittuu 90 m lammen länsipuolelle rinteeseen päälle. Mikäli voimalapaikalla räjäytetään kalliota, Yläiseen Talluslammiin voi kulkeutua typpikuormitusta, joka voi vaikuttaa lievästi rehevöittävästi lampeen. Tämä voi lisätä tilapäisesti levän määrää ja veden sameutta. Typen lisääntymisen vaikutus on kuitenkin todennäköisesti niin pieni, ettei siitä aiheudu viitasammakolle vaikutuksia. Voimalapaikka sijoittuu niin etäälle lammesta, ettei räjäytyksestä arvioida kulkeutuvan kiintoainesta/pölyä lisääntymispaikkojen alueelle. Räjäytyksestä aiheutuva melu aiheuttaa viitasammakoille lyhytaikaista häiriötä, mikäli se ajoittuu sammakoiden horrosajan ulkopuolelle. Parannettavalla tieltä voi myös kulkeutua rankkasateiden seurauksena kiintoainesta lammen eteläosaa, mikä voi vaikuttaa heikentävästi viitasammakkoon kyseisellä osalla lampea. Havaitut viitasammakon lisääntymispaikat ulottuvat ojan alueelle. Viitasammakkohavaintoalue sijaitsee noin 180 m parannettavasta tiestä ja tieltä lampeen kulkeutuvan ojan purkupään välittömässä läheisyydessä, minkä seurauksena ojasta mahdollisesti lampeen virtaava kiintoainesta voi vaikuttaa viitasammakoiden soidinalueeseen. Tarvittaessa voidaan rakentaa selkeytysaltaita 2–4 kpl hidastamaan virtauksia. Varsinaiset viitasammakkohavainnot tehtiin 130 m etäisyydellä ojasta. Vaikutus arvioidaan lyhytkestoiseksi, mutta mahdollisesti toistuvaksi. Vaihtoehdon VE1 vaikutus viitasammakkoon arvioidaan näin ollen **keskisuureksi kielteiseksi**.

#### Lepakot

Hankealueelta havaittiin kesien 2022 ja 2023 selvityksissä yksittäisiä lepakoita. Havaitut lepakot olivat siippoja sekä pohjanlepakoita. Yläiseltä Talluslammilta havaittiin elokuussa 2023 pari pohjanlepakkoa ja vesisiippa, mutta kesällä 2023 alueelta havaittiin vain yksi vesisiippa elokuussa, muttei muina selvitysajankohtina. Muut havainnot tehtiin tielinjoilta ympäri hankealuetta, joista osalla tehtiin havainnot parista lepakosta. Tarkistetut rakennukset eivät ole tarkistuksen perusteella lepakoiden päiväpiiloja, sillä niistä ei havaittu merkkejä lepakoista eivätkä rakenteet olleet piiloiksi kovin hyvin soveltuvia. (Liite 4). Vennalammille johtavalla tiellä ja Yläisellä Talluslammilla arvioitiin olevan luokan III alueita. Muita luokan I-III alueita ei havaittu. Vennalammin havaintopaikka sijoittuu 0,5

km voimalapaikkojen rakennusalueilta ja lampi lähimmillään 190 m voimalapaikasta T4. Korpinotkon ja keskiosasta lounaaseen kulkevalla tiellä on sopivaa suurta kuusivaltaista puustoa. Tuulivoimalat aiheuttavat lepakoille törmäysriskin, mutta hankealueen voimaloiden ei arvioida sijoittuvan lepakoille erityisen soveltuville elinympäristöille ja lepakoiden mahdollisten kulkureittien suuntautuvan muille alueille. Voimaloista aiheutuvan melu voi saada lepakot välttämään voimaloiden läheisyyttä. Mahdollinen kallionräjäytys voimalapaikoilla ja muu rakentaminen aiheuttaa väliaikaista voimakasta melua alueella päiväsaikaan, mikä voi häiritä mahdollisesti alueella päivehtivien lepakoiden lepoa. Koska hankealueella sijaitsee kuitenkin kallionmurskausalue, turvetuotantoalue ja alue on intensiivisessä metsätalouskäytössä, alueella kallionräjäytyksen ja rankentamisen vaikutus lepakoon on suhteellisesti lyhyt aikainen. Lepakoiden on havaittu liikkuvan vähemmän aktiivisesti tuulivoimaloiden läheisyydessä ja välttävän voimaloita useamman sadan metrin päähän (Gaultier ym. 2023), minkä seurauksena hankkeella on todennäköisesti vaikutusta lepakoiden aktiivisuuteen hankealueella ja erityisesti Yläisellä Talluslammilla. Kuitenkin tutkimuksessa ei ole saatu selville lepakoiden voimaloiden välttelyn syytä (Gaultier ym. 2023), minkä seurauksena on mahdollista, että välttelyyn johtavat syyt eivät aiheuta lepakoiden Yläisen Talluslammin välttämistä läheisestä voimalasta huolimatta. Varovaisuusperiaate huomioiden voimalan rakentamisen arvioidaan kuitenkin vaikuttavan lepakoiden aktiivisuuteen alueella. Näin ollen hankkeen toteuttamisen vaikutus lepakoiden nykutilaan alueella arvioidaan **keskisuureksi kielteiseksi**.

### Susi

Susi suosii elinympäristöinänsä rauhallisia metsien ja soiden välillä vaihtelevia alueita, joissa ihmistoimintaa sekä tyypillisesti rakennettua ympäristöä on vähemmän (Karlsson ym. 2007). Susien reviirit ovat laajoja ja Heikkinen ym. (2023a) mukaan Suomessa lisääntymisreviiri on keskimäärin 1200 km<sup>2</sup> (300 km<sup>2</sup>-2000 km<sup>2</sup>). Ruoveden susihavaintoalueen koko oli Heikkinen ym. (2023a) mukaan 1200 km<sup>2</sup>. Juupajoen vuoden 2020 reviirin koko oli 700 km<sup>2</sup> (Heikkinen ym. 2020). Nämä molemmat alueet ovat laajoja ja karttatarkastelun perusteella sisältävät ihmistoiminnan muokkauksia ja pirstomia alueita.

Synnytyksen lähestyessä susipari valitsee synnytyspesäpaikan, joka on yleensä vaatimaton suojainen tila esimerkiksi kuusen alaoksien alla (Metsähallitus 2023b). Pesäpaikat sijaitsevat yleensä reviirien ydinalueilla ja etäällä ihmistoiminnan häirinnän vaikutukselta. Sudet käyttävät harvoin samaa synnytyspesää, mutta voivat käyttää samoja vaihtopesiä vuosien välillä (Metsähallitus 2023b). Hankealue ja tuulivoimahankkeeseen liittyvä maankäytön muutos tapahtuu Ruoveden susihavaintoalueen laitamilla, jonka ei arvioida oleva susien ydinaluetta.

Käytettävissä olleiden aineistojen ja hankealueella Ramboll Finlandin tekemien maastonselvitysten perusteella tulivoiman hankealueella ei ole tehty susihavaintoja. Luonnonvarakeskuksen (2023) avointen aineistojen perusteella hankealueelle on rajautunut havaintoalue, joka edeltävänä vuotena 2022 on ollut reviiri, sekä hankealueen eteläpuolella on vuonna 2020 ollut susireviiri. Karkeistetussa 10x10 havaintoruudukossa jolle hankealue sijoittuu, on ollut kolme susihavaintoa aiemmilta vuosilta (LUKE 2023c).

Edellä kuvattujen tietojen ja aineistojen perusteella arvioidaan, ettei tuulivoimahankealue kuulu susien aktiivisesti käytössä oleviin alueisiin, eikä ydinalueisiin. Luonnonsuojelulain 78 § mukaan tiukkaa suojelua edellyttävään eläinlajiin kuuluvien yksilöiden lisääntymis- tai levähdyspaikkoja ei saa hävittää eikä heikentää. Saatavilla olleiden aineistojen ja tietojen pohjalta voidaan arvioida, ettei hankealueelle sijoitu susien lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Käytettävissä olleiden aineistojen ja tehtyjen maastonselvitysten perusteella ei voida poissulkea vaihtoehtoa, etteikö alueella voisi liikkua susia.

Hankealueella toteutettavilla toimenpiteillä voidaan arvioida olevan merkitystä alueen läpi kulkeviin tai sillä hetkellisesti oleskeleviin yksilöihin. Tutkimustietoa tuulivoimalatoiminnan vaikutuksista susiin on vähän. Tutkimusten perusteella on kuitenkin viitteitä siitä, että vaikka sudet ovat häiriöherkkiä (Ålvares ym. 2011) ja välttelevät pääsääntöisesti reviiirilleen sijoittuvia teitä ja rakennuksia (Karlsson ym. 2007), ne ovat jossain määrin ihmistoimintaan tottuvia ja saattavat hyödyntää vähäliikenteistä metsäautotiestä liikkumiseensa (Gurarie ym. 2011). Susien taas on havaittu hyödyntävän liikkumisessaan sellaisia hiljaisia metsäteitä, joilla ihmisaktiivisuus on vähäistä, mutta susillekin tärkein ajanjakso on lisääntyminen, jolloin ne hakeutuvat reviirien syrjäisimpiin osiin synnyttämään ja hoitamaan poikasiaan (PPL 2021).

Rakentamistoiminnan aikaansaaman lisääntyneen ihmistoiminnan sekä melun voidaan arvioida aiheuttavan hetkellisiä karkotusvaikutuksia hankealueella mahdollisesti liikkuviin susiin. Kojolan ja Niemisen (2017a) mukaan lisääntymismenestykseen eivät juuri vaikuta esimerkiksi rakentamisen, maa-aineksen oton tai hakkuiden aiheuttamat muutokset, koska sudella on elinympäristögeneraalistina paljon vaihtoehtoja laajalla reviiirillään. Rakentamisvaiheen jälkeen vaikutukset ympäristöön ovat osin palautuvia, jonka lisäksi myös susien ensisijaisesti ravintonaan hyödyntämät hirvieläimet todennäköisesti palaavat alueelle. Toiminnanaikaisiksi häiriövaikutuksiksi voivat muodostua tuulivoimaloiden aikaansaamat äänet sekä lisääntynyt ihmistoiminta hankealueella.

Hankealue sijoittuu susihavaintoalueelle, hankealueen läheisyydessä on ollut susireviiri, mutta hankealue ei vaikuta kuuluvan susien aktiivisesti käytössä oleviin alueisiin, eikä ydinalueisiin, eikä sen arvioida kuuluvan susien lisääntymis- ja levähdysalueisiin. Susiin kohdistuvan vaikutuksen suuruus arvioidaan varovaisuusperiaatte huomioon ottaen **pieneksi kielteiseksi**.

#### Karhu

Hankealueen kohdalle sijoittuvalta karkeistetulta 10x10 km havaintoruudulta on havaintoja karhuista kahdelta vuodelta (LUKE 2023c). Hankealueelta ei ole pentuehavaintoa vuodelta 2022 (Heikkinen ym. 2023b), eikä viimeisimmältä neljältä kuukaudelta (LUKE 2023a, tarkistettu 18.8.2023).

Karhun tyypilliset elinympäristöt ovat rauhallisia, kuusivaltaisia ympäristöjä, jotka pitävät sisällään talvehtimiseen ja ruokailuun soveltuvia alueita. Karhulle on tyypillistä vaeltaa pitkiä matkoja lyhyessä ajassa. Käytävissä olleiden aineistojen ja hankealueella Ramboll Finlandin tekemien maastotoselvitysten perusteella hankealueella ei ole tehty havaintoja karhuista. Lähtötietojen perusteella hankealueella on merkitystä pääsääntöisesti alueen läpi mahdollisesti kulkeville tai lyhytaikaisesti oleskeleville yksilöille.

Karhun reviiirikoot vaihtelevat sukupuolen sekä pentujen läsnäolon mukaan 250–1500 km<sup>2</sup> välillä. Muiden suurpetojen tapaan, tuulivoimalahankkeen rakentamisvaiheen sekä toimintavaiheen alkupuolella karhuun kohdistuu mahdollisesti lisääntyneestä melusta sekä ihmistoiminnasta hetkellisiä häiriövaikutuksia. Vaikutusten suuruus on kuitenkin korkeintaan pieni. Tuulivoimala-alueen tai sen huoltotiestön ei arvioida estävän karhun liikkumista ja täten kannan leviämistä. Tämän perusteella hankkeen toteutumisen vaikutus karhujen kannalta arvioidaan **merkityksettömäksi**.

#### Ilves

Hankealueella vuosina 2022–2023 Ramboll Finlandin tekemien lumijälkilaskennan ja muiden maastotoselvitysten yhteydessä hankealueelta ei tehty jälki-, eikä näköhavaintoja ilveksestä. Karkeistetulla 10x10 havaintoruudukolla, jolla hankealue sijaitsee, on kirjattu peräkkäisinä vuosina Tassuhavaintoja. Ilves on elinympäristöltään laaja-alainen eläin, joka kykenee hyödyntämään monentyyppisiä metsäkuvioita, eikä sitä siten todennäköisesti uhkaa elinympäristöjen harvinaistuminen. Ilveksen reviiirit ovat laajoja, minkä perusteella hankealueella toteutettava maankäytön muutos

koskee vain hyvin pientä osaa lajin tyypillistä reviiriä. Tuulipuistoalueen tai sen huoltotiestön ei arvioida estävän ilveksen liikkumista. Tämän perusteella elinympäristöjen pirstoutumisella ja vähentymisellä ei arvioida olevan vaikutusta paikalliseen ilveskantaan. Ilves on kuitenkin arka eläin, ja rakentamistoiminnan aikaansaaman lisääntyneen ihmistoiminnan sekä melun voidaan arvioida aiheuttavan karkotusvaikutuksia hankealueella liikkuviin ilveksiin. Rakentamisvaiheen jälkeen vaikutukset ympäristöön ovat osin palautuvia, jonka lisäksi myös ilveksen riistaeläimet kuten pienet hirvieläimet metsäkauris ja valkohäntäpeura todennäköisesti palaavat alueelle. Toiminnanaikaisiksi häiriövaikutuksiksi voivat muodostua tuulivoimaloiden aikaansaamat äänet sekä lisääntynyt ihmistoiminta hankealueella. Häiriövaikutuksen perusteella hankevaihtoehdolla arvioidaan olevan suuruudeltaan **pieni kielteinen** vaikutus ilvekseen.

### Ahma

Hankealueella vuosina 2022–2023 Ramboll Finlandin tekemien lumijälkilaskennan ja muiden maastot selvitysten yhteydessä hankealueelta ei tehty jälki-, eikä näköhavaintoja ahmasta. Hankealueella ei havaittu ahman lumijälkiä, ja lähimmät Tassu-järjestelmän havainnot kahden kuukauden ajalta ahmasta ovat Virroilta, joka on noin >30 km hankealueesta pohjoisen suuntaan. Lähimmät riistakolmiohavainnot tunnetaan Kojolan ym. (2022) mukaan Pohjanmaalta ja Etelä-Pohjanmaalta. Aikaisemmassa lumijälkitutkimuksessa Ruotsissa saatiin viitteitä siitä, että ahman yksilömäärä saattoi pienentyä tuulivoimapuiston alueella rakennusvaiheessa häiriövaikutusten vuoksi (Flagstad & Tovmo 2010). Myöhemmissä tuulivoimalatoiminnan vaiheissa yleisesti suurpetojen osalta tehdyissä tutkimuksissa lajien on havaittu sopeutuvan ihmistoimintaan sekä tuulivoimalatoiminnan melutasoon. Nämä tekijät huomioiden ahmoin arvioidaan kohdistuvan suoria vaikutuksia pääsääntöisesti ihmistoiminnan lisääntymisestä sekä epäsuorasti ravinnon saatavuuden kautta, jonka seurauksena laji saattaa vältellä aluetta erityisesti rakentamisvaiheen aikana. Alueelta ei kuitenkaan tunneta ahmahavaintoja, joten hankkeen toteutumisen vaikutus ahmojen kannalta arvioidaan **merkityksettömäksi**.

### Metsäpeura

Hankealue ei sijoitu metsäpeuran kevät- ja syysvaellusreiteille eli alueille, joiden kautta metsäpeurat siirtyvät vasomisaluiden sekä talvilaidunten välillä, eikä hankealueelta ole havaintoja metsäpeuroista. Hankealueella ei ole metsäpeuran suosimia laajoja suo- ja metsäerämaita. Ramboll Finlandin vuosina 2022–2023 hankealueella tekemien maastot selvitysten yhteydessä ei tehty havaintoja metsäpeurasta. Hankkeen vaikutus metsäpeuran kannalta arvioidaan **merkityksettömäksi**.

### Muu eläimistö

Hankealue on suurimmaksi osaksi hirvieläimille sopivaa tyypillistä talousmetsää, jossa on metsätaloustoimien seurauksena runsaasti hirvien suosimia taimikoita. Hirvieläinten jälkiä ja polkuja havaittiin erityisesti voimalan 2 alueella, minkä seurauksena eläinten käyttämät kulkureitit alueella katkeavat. Ihmistoiminnan lisääntyminen alueella rakentamisaikana vähentää todennäköisesti eläinten liikkumista alueella väliaikaisesti. Vaihtoehdon VE1 toteutuessa eläimille soveltuvien elinympäristöjen pinta-ala pienenee ja hankealueen pirstoutuneisuus lisääntyy voimalapaikkojen ja sähköaseman rakentamisen seurauksena hieman. Suurimmalle osalle hankealuetta ei kuitenkaan kohdistu rakentamista.

Voimaloista aiheutuvan melu ja välke voivat saada eläimet välttämään voimaloiden läheisyyttä ainakin väliaikaisesti ennen häiriöön tottumista. Rakentaminen ja mahdollinen kallionräjäytys voimalapaikoilla aiheuttaa väliaikaista voimakasta melua alueella. Koska hankealueella sijaitsee kallionmurskausalue, turvetuotantoalue ja alue on intensiivisessä metsätaloustaloudessa, alueella esiintyvä

eläimistö on todennäköisesti tottunut meluhäiriöihin alueella. Toisaalta vaihtoehdon VE1 toteuttaminen lisää alueen meluisuutta ja voi pienentää melua välttävän eläimistön elinympäristöjä alueella. Hankealue on suurelta osin metsäistä, jolloin välkkeen vaikutus jää pieneksi. Vaihtoehdon VE1 vaikutukset hirvieläimiin, pienpetoihin ja pienriistaan arvioitiin näin ollen **pieniksi kielteisiksi**.

#### **Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys**

Vaihtoehdon VE0 **ei** arvioida aiheuttavan **muutosta** minkään lajin **nykytilaan**, sillä alueen luonnonympäristö säilyy ennallaan.

Toteutettujen luontoselvitysten perusteella hankealueella ei esiinny **liito-oravaa** tai lajille soveltuvia elinympäristöjä. Liito-oravan mahdollinen kulkuyhteys hankealueella säilyy sähköaseman rakennuspaikan ympärillä. Vaihtoehdon VE1 vaikutuksen merkittävyys arvioidaan näin ollen olevan liito-oravan kannalta merkityksetön **eikä** lajin osalta muodostu **muutosta nykytilaan**.

Toteutettujen luontoselvitysten perusteella vaihtoehdon VE1 vaikutuksen merkittävyys **viitasammakkoon** arvioidaan varovaisuusperiaate huomioiden korkeintaan **suureksi kielteiseksi**.

Toteutettujen selvitysten perusteella hankealueella on kaksi luokan III (muu lepakoiden käyttämä alue) kohdetta ja muuten alue on lepakoille tavanomaista ympäristöä. Lepakoiden on havaittu välttävän tuulivoimaloiden läheisyyttä, minkä seurauksena voimaloiden vaikutus lepakoihin voi ulottua etäälle rakentamispaikoista, vaikka itse voimalapaikalla ei olisi niille erityisen soveltuvaa ympäristöä. Näin ollen vaihtoehdon VE1 vaikutuksen merkittävyys **lepakoiden** nykytilaan hankealueella arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Hankealueella mahdollisesti ajoittain esiintyvän ahman, ilveksen, karhun ja suden osalta tuulivoimalatoiminnasta arvioitiin kohdistuvan lajeihin ensisijaisesti häiriövaikutuksia. Vaikutusten arvioitiin keskittyvän pääsääntöisesti rakentamisvaiheeseen ja osin toiminnan alkuvaiheeseen, jonka jälkeen häiriön voimakkuus vähenee merkittävästi. Suurpetojen reviirit ovat laajoja, joista tuulivoimaloiden alueet käsittävät vain pienen osan. Hankealue on metsätaloukskäytössä ja alueella on ihmistoiminnan muuttamia alueita, jolloin vaihtoehtojen toteuttaminen on rinnastettavissa tavanomaiseen metsätalouteen tai muuhun ihmistoimintaan suurpetojen kannalta. Hankealueella toteutettavat toimenpiteet eivät muodosta suurpedoille kulkuesteitä. Vaihtoehdossa VE1 vaikutusten merkittävyys **suurpetoihin** arvioitiin ahman ja karhun osalta **merkityksettömäksi**. Ilveksen ja suden osalta vaihtoehdossa VE1 vaikutusten merkittävyys arvioitiin varovaisuusperiaate huomioiden **vähäiseksi kielteiseksi**.

Toteutettujen luontoselvitysten ja avoimesti saatavilla olevan tiedon perusteella vaihtoehdon VE1 vaikutuksen merkittävyys **metsäpeuraan** arvioidaan **merkityksettömäksi**.

Hankealueella havaittu **muu lajisto** on alueelle tyypillistä. Lajeihin kohdistuu ihmistoiminnan liisääntymisestä häiriövaikutusta sekä pienialaista potentiaalisten elinympäristöjen vähenemistä. Vaihtoehdon VE1 toteuttamisen merkittävyys alueen hirvieläimiin (pois lukien metsäpeura), pienpetoihin ja pienriistaan arvioitiin toteutettujen selvitysten perusteella **vähäisiksi kielteisiksi**.



**Taulukko 14-1. Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ja muuhun huomionarvoiseen eläimistöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.**

|                          |                | Muutoksen suuruus         |                  |                         |                           | Ei muutosta nykytilaan                  | Pieni myönteinen                        |                  |                           |                |
|--------------------------|----------------|---------------------------|------------------|-------------------------|---------------------------|---|---|------------------|---------------------------|----------------|
|                          |                | Erittäin suuri kielteinen | Suuri kielteinen | Keskisuuri kielteinen   | Pieni kielteinen          |   | Keskisuuri myönteinen                   | Suuri myönteinen | Erittäin suuri myönteinen |                |
| Vaikutuskohteen herkkyys | Vähäinen       | Suuri                     | Kohtalainen      | Vähäinen                | <b>VE1<sup>MU</sup></b>   | <b>VEO</b><br><b>VE1<sup>L, M</sup></b> | Vähäinen                                | Vähäinen         | Kohtalainen               | Suuri          |
|                          | Kohtalainen    | Suuri                     | Suuri            | <b>VE1<sup>LE</sup></b> | <b>VE1<sup>S, I</sup></b> |   | <b>VEO</b><br><b>VE1<sup>A, K</sup></b> | Vähäinen         | Kohtalainen               | Suuri          |
|                          | Suuri          | Erittäin suuri            | Suuri            | <b>VE1<sup>V</sup></b>  | Kohtalainen               | <b>VEO</b>                              |   | Kohtalainen      | Suuri                     | Suuri          |
|                          | Erittäin suuri | Erittäin suuri            | Erittäin suuri   | Suuri                   | Suuri                     |   | Ei muutosta nykytilaan                  | Suuri            | Suuri                     | Erittäin suuri |

V = viitasammakko, MU = muu eläimistö, M = metsäpeura, L = liito-orava, LE = lepakot, S = susi, I = ilves, A = ahma, K = karhu

#### 14.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeen haitallisia vaikutuksia eläimistölle voidaan vähentää ajoittamalla puuston raivaukset, mahdollinen kallionlouhinta ja muut rakentamistoimet eläinten lisääntymisajan ulkopuolelle, rajaamalla rakentamisalueet mahdollisimman pienelle alueelle ja merkitsemällä huomionarvoiset luontokohteen selvästi maastoon.

Lepakoiden osalta vaikutuksia voidaan lieventää säilyttämällä alueen kolopuut ja iäkkäät metsäkuviot, mahdollisten päivehtimis- tai talvehtimispaikkojen ja kulkuyhteyksien säilyttämiseksi. Samat toimenpiteet parantavat liito-oravan mahdollisuuksia siirtyä alueelle tai sen läpi. Viitasammakon osalta parannettavan tielinjan ja voimalapaikan suunnittelussa ja rakentamisessa huomioidaan lajiin kohdistuvat vaikutukset ja hulevesien hallinnalla ehkäistään lammien samentumista tai kiintoaineksen kulkeutumista lammelle, jolloin vaikutukset viitasammakkoon vähenevät merkittävästi. Tarvittaessa voidaan rakentaa selkeytysaltaita hidastamaan virtauksia.

Lajeihin toiminnan aikana kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla tuulivoimatuotannon vaatima normaali huolto- ja kunnossapito, sekä tuulivoimatuotannon vaatima muu normaali liikkuminen ja toiminta hankealueella lajien lisääntymis- ja poikasaikojen ulkopuolelle, erityisesti häiriölle herkkien lajien osalta.

#### 14.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankkeen vaikutukset eläimistöön on arvioitu lähtöaineiston ja selvitysten tulosten perusteella. Selvitykset pyrittiin kohdentamaan liito-oravalle ja viitasammakolle soveltuville alueille. Koko hankealuetta ei ole selvitetty, joten on mahdollista, että lajeille soveltuvia ympäristöjä on voinut jäädä havaitsematta. Muun eläimistön esiintymistä hankealueella tarkasteltiin lumijälkikartoituksessa ja kaikissa muissa selvityksissä, minkä seurauksena niiden tuloksia voidaan pitää luotettavina.

Selvitysten epävarmuustekijöiden ei arvioida poikkeavan tavanomaisesta ja selvitysten tuloksia voidaan pitää luotettavina.

Alueen maankäytön ja toteutettujen selvitysten perusteella voidaan suhteellisen luotettavasti arvioida, ettei hankealue ole liito-oravalle, pienriistalle tai -pedoille erityisen tärkeää. Viitasammakon osalta hankkeen mahdolliset vaikutukset on arvioitu varovaisuusperiaatteella huomioiden ja on mahdollista, ettei lajiin kohdistuvia vaikutuksia muodostu. Lepakoiden esiintymistä voimalapaikoilla ei ole selvitetty maastossa, minkä seurauksena voimaloiden rakentamisen vaikutus lepakoihin voimalapaikoilla perustuu arvioon alueiden elinympäristön soveltuvuudesta lepakoille.

Suurpetojen ja metsäpeuran osalta näiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen ja esiintymistä hankealueella on arvioitu avoimesti saatavilla olevan lähtöaineiston ja hankkeen yhteydessä toteutettujen selvitysten perustella. Suurpetojen ja metsäpeuran osalta avoimesti saatavilla olevat aineistot ovat karkeistettuja ja riistakolmioaineistot eivät kohdistu suoraan hankealueelle, minkä takia aineistojen tulkinnoissa ei voida tehdä täysin yksityiskohtaisia arviointeja. Tehdyt maastoselvitykset eivät kata kaikkia eläinryhmiä ja selvityksiin liittyy yleisiä menetelmällisiä epävarmuustekijöitä, joita on avattu tarkemmin liitteenä olevissa selvityksissä. Epävarmuutta liittyy mm. vain yhtenä vuonna tehtyjen havaintojen yleistämiseen. Epävarmuustekijöiden ei kuitenkaan arvioida olevan tavanomaisesta poikkeavia ja selvityksistä saatuja tietoja voidaan pitää luotettavina

## 15. SUOJELUALUEET

### 15.1 Arvioinnin päätulokset

#### Arvioinnin päätulokset

Tuulivoimahankkeet voivat vaikuttaa suojelualueisiin, mikäli rakennustoimet sijoittuvat suojelualueille tai niiden lähelle. Mahdollisia muodostuvia vaikutuksia ovat muutokset pintavesiin, valumaan tai linnustolle muodostuviin esteisiin. Hankkeella ei kuitenkaan arvioida olevan vaikutusta suojelualueisiin.

Hankealue sijoittuu etäälle suojelualueista lähimmän luonnonsuojelun alueen, Ryövärlähdde, sijaitessa 4,4 km ja lähimmän Natura-alueen, Susimäki, 6,1 km etäisyydellä hankealueesta. Etäisyydet ovat niin pitkiä, ettei hanke vaikuta Natura-alueen suojeluperusteina oleviin luototyyppisiin tai liito-oravaan, tai luonnonsuojelun lähteeseen ja puroympäristöön. Hankkeen mahdolliset vaikutukset arvioitiin 10 km säteellä hankealueesta sijaitseviin luonnonsuojelu- ja Natura-alueisiin tunnettujen suojeluperusteiden pohjalta.

Vaihtoehto VE0 **ei** aiheuta **nykytilan muutosta** suojelualueilla. Hankevaihtoehdon VE1 **ei** arvioitu myöskään aiheuttavan **muutoksia** yhdenkään suojelun **nykytilaan**.

### 15.2 Vaikutusmekanismi

Tuulivoimahankkeiden vaikutukset luonnonsuojelun alueisiin voivat olla välittömiä tai välillisiä. Välittömiä vaikutuksia kohdistuu suojelun alueisiin, mikäli hankkeen rakentaminen sijoittuu niiden alueelle tai välittömään läheisyyteen. Välillisiä vaikutuksia syntyy, jos suojelun alueiden ulkopuoliset hankkeen rakentamistoimenpiteiden vaikutukset ulottuvat alueille, esimerkiksi pinta- tai pohjavesien muuttumisen tai pölyn kulkeutumisen seurauksena. Valumavaikutukset voivat kohdistua erityisesti

puro- ja suolinympäristöihin. Rakentamisen muodostamat esteet, jotka vaikuttavat esimerkiksi muuttaviin tai ravinnonhakulenkoilla oleviin lintuihin, ovat myös välillisiä negatiivisia vaikutuksia suojelualueisiin.

### 15.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse luonnonsuojelualueita. Lähialueella sijaitsevien luonnonsuojelualueiden osalta arvioidaan hankkeen mahdolliset vaikutukset alueiden suojeluperusteisiin. Vaikutusten arvioinnissa hyödynnettiin avoimia aineistoja alueiden suojeluperusteista sekä YVA-menettelyn muiden vaikutusarviointien tuloksia. Erillistä luonnonsuojelulain 65 §:n mukaista Natura-arviointia ei arvioida olevan tarpeen toteuttaa, sillä lähin Natura-alue sijaitsee yli 6 km etäisyydellä hankealueesta eikä hankkeella arvioida etäisyyden takia olevan vaikutuksia Natura-alueiden suojeluperusteisiin.

### 15.4 Nykytila ja kehitys

Hankealueella ei ole yhtään luonnonsuojelu-, Natura- tai luonnonsuojeluohjelma-alueita eikä METSO- tai ympäristötukikohteita. Hankealuetta lähimmät luonnonsuojelualueet, Sepposmetsä (YSA254558), Hackmanin metsä (YSA250728), Ullikkaniemi ja Tervasaari sekä Sikosaari (YSA043336), Ryövärinlähde (YSA040523) sekä Korppoon metsä (YSA251669), sijoittuvat noin 4,5–5,5 km etäisyydelle hankealueesta. Lähimmät Natura-alueet sijaitsevat yli 6 km etäisyydellä hankealueesta. Alle 10 km etäisyydelle hankealueesta sijoittuvat yksityismaiden luonnonsuojelualueet on listattu alla olevassa taulukossa (Taulukko 15-1).

**Taulukko 15-1. Hankealueen läheisyyteen alle 10 km etäisyydelle sijoittuvat yksityiset luonnonsuojelualueet.**

| Luonnonsuojelualan nimi   | Luonnonsuojelualan koodi | Etäisyys |
|---|--------------------------|----------|
| Ryövärinlähde   | YSA040523                | 4,4 km   |
| Korppoon metsä  | YSA251669                | 4,8 km   |
| Sepposmetsä   | YSA254558                | 5,0 km   |
| Hackmanin metsä   | YSA250728                | 5,0 km   |
| Ullikkaniemen ja Tervasaaren sekä Sikosaaren luonnonsuojelualue | YSA043333                | 5,2 km   |
| Nurmisen lehtikuusimetsikkö                                     | YSA041830                | 5,4 km   |
| Vuorenmaan metsä  | YSA205214                | 5,9 km   |
| Lahtisen metsä  | YSA233410                | 6,1 km   |
| Moision metsä   | YSA207966                | 6,3 km   |
| Runebergin lähde ympäristöineen                                 | YSA 041824               | 6,4 km   |
| Palmrothin metsä  | YSA20673                 | 7,2 km   |
| Mäyrälammmin luonnonsuojelualue                                 | YSA043271                | 7,8 km   |
| Mommo 3   | YSA239900                | 8,3 km   |
| Kivijärven metsä  | YSA257353                | 8,6 km   |
| Heinäsen metsä  | YSA206222                | 8,6 km   |
| Keskisen metsä  | YSA236498                | 9,4 km   |
| Paloveden metsäinen ranta-alue                                  | YSA043304                | 9,5 km   |

Hankealuetta lähin Natura-alue on 54 ha laajuinen Susimäki (FI0341002, SAC), joka on alueen tietolomakkeen mukaan pienten mäkien ja suppien luonnehtima erittäin edustava vanha aarniometsä sekä korpipainanteiden ja itäosan rämeen muodostama alue. Aluetta kuvataan erittäin tärkeäksi vanhaa metsää vaativalle lajistolle ja linnustollisesti arvokkaaksi. Alueen suojeluperusteet ovat liito-orava ja luontotyytit; luonnonmetsät ja puustoiset suot. (SYKE 2018). Kohde on myös vanhojen metsien suojeluohjelman alue (AM0040032), valtionmaiden suojelualue (VMA040029) ja sijaitsee noin 6,2 km hankealueesta kaakkoon/etelään.

Siikanevan Natura-alue (FI0341008, SAC) sijaitsee hankealueen eteläpuolella noin 6,7 km etäisyydellä Ruoveden ja Oriveden kuntien alueella. Alue koostuu monista eri suotyypeistä, joista yleisin on lyhyt korsineva. Hankealueen pinta-ala on noin 1300 ha. Muita suotyyppejä ovat keidasräme, silmäkeneva, tupasvilläräme, isovarpuräme, nevaräme ja varsinainen saraneva. Siikanevan kasvilisuus on karua ja siellä esiintyy paljon eri lintulajeja. Alue on Pirkanmaan suurin yhtenäinen suoalue, ja samalla maakunnan tärkein suojelualue. Alueen suojeluperusteena ovat luontotyytit, joita ovat mm. keidas-, aapa- ja puustoiset suot. (SYKE 2018). Siikaneva kuuluu soidensuojeluohjelmaan (SS0040132). Osa kohteesta on suojeltu lisäksi valtion maiden suojelualueena (SSA040024). Alueen läheisyydessä tapahtuva puolustusvoimien toiminta vaikuttaa alueeseen lähinnä meluhaittana.

Hanhonvuoren metsä (FI0341017, SAC) sijaitsee hankealueen pohjoispuolella noin 6,9 km etäisyydellä. Alueen pinta-ala on noin 21 ha. Alueen geomorfologia on vaihtelevaa, sillä alueella esiintyy tasaista ja rinnemaastoa, kalliopaljastumia ja -seinämiä sekä soistuneita painanteita ja puronotkoa. Edustavimmat osat sijaitsevat rinteiden jyrkimmässä osassa kasvavat luonnonmetsät. Kohteen suojeluperusteena ovat luontotyytit, joita ovat luonnonmetsät ja puustoiset suot. (SYKE 2018).

Liikaskoski (FI0341018, SAC) kuuluu Natura 2000 -verkostoon ja sijaitsee hankealueen itäpuolella 7,3 km etäisyydellä. Alue on pieni, sillä sen pinta-ala on vain 1,3 ha. Liikaskoski muodostuu purosta joka yläosaltaan virtaa enimmäkseen koskena. Alueen puolivälissä puron virtausnopeus hidastuu. Vedessä ja puron rannoilla tavataan yleisiä vesisammalia. Liikaskosken luonnonsuojelualueeseen on sittemmin liitetty myös vanhan metsän osio. Alueella on tavattu hiuskoukkusammalta, esiintymä saattaa kuitenkin tulevaisuudessa kärsiä rantapuuston liiallisesta varjostuksesta. Myös majavan vaikutusta puroon on seurattava. Kohteen suojeluperusteena ovat alueen luontotyytit, luonnonmetsät, pikkujotet ja puot sekä vaihettumissuot ja rantasuot, ja erittäin uhanalainen (EN) hiuskoukkusammal. (SYKE 2018). Roominnotkon (FI0341004, SAC) luonnonsuojelualue kuuluu Natura-verkostoon. Sen pinta-ala on noin 7 ha ja se sijaitsee noin 7,7 km etäisyydellä hankealueesta lounaaseen. Alue on tunnettu rotkolaakson syvässä jyrkänteiden reunustamassapainanteissa sijaitsevasta lehtokorvestaan ja se kuuluukin lehtojensuojeluohjelman (LHO040191). Alueella esiintyy monipuolinen kasvilajisto, joista esimerkkinä hitupihtisammal ja hoikka-rölli. Alueen suojeluperusteena ovat hitupihtisammal (CR) sekä luontotyytit, lehdot ja luonnonmetsät. (SYKE 2018).

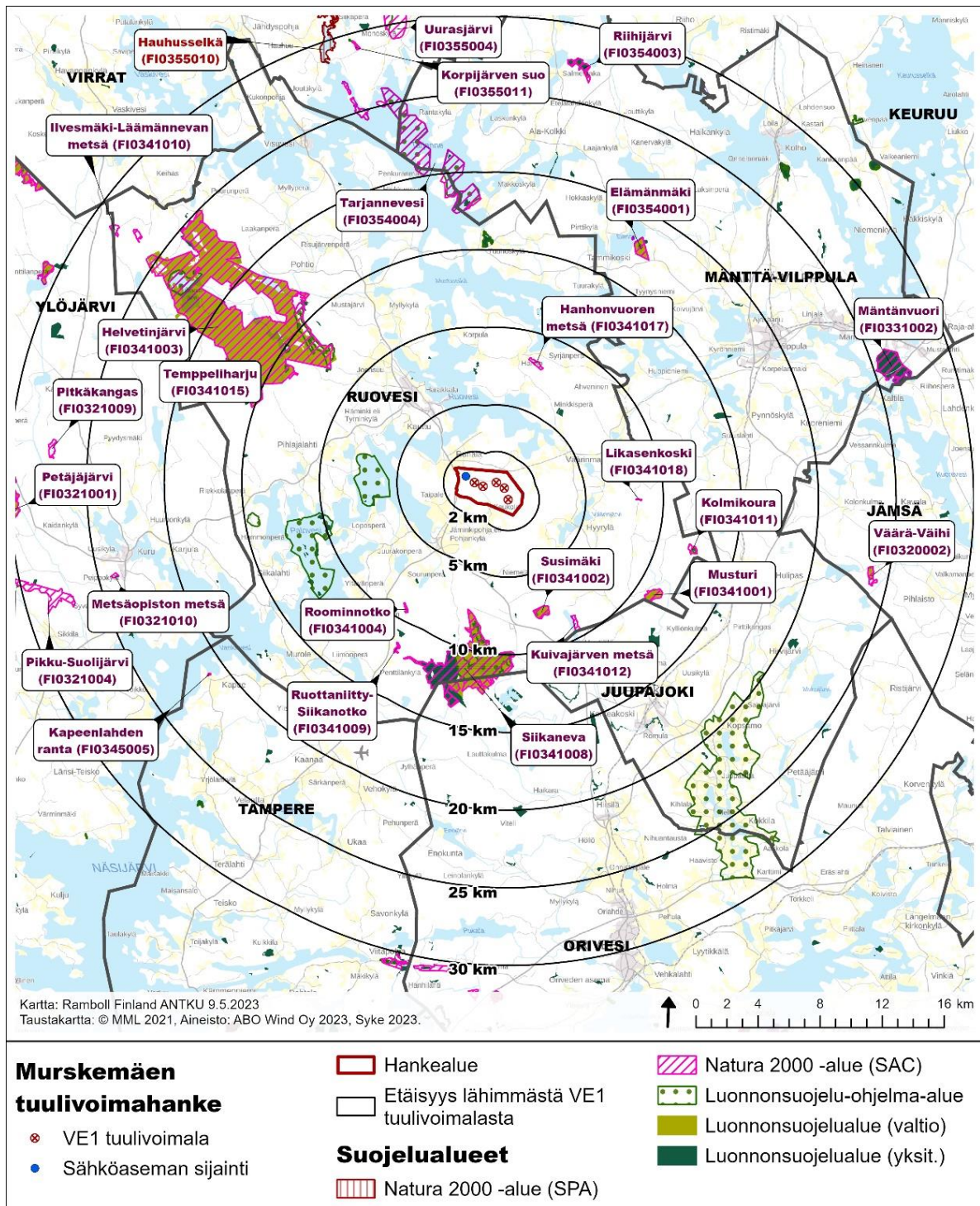
Kuivajärven metsä (FI0341012, SAC) sijaitsee hankealueen kaakkoispuolella noin 7,5 km etäisyydellä. Alueen pinta-ala on 23 ha. Alue on pieni yhtenäinen vanhan metsän alue, jossa pääosa on kuusivaltaista boreaalista luonnonmetsää. Alueen suojeluperusteena ovat luontotyytit. (SYKE 2018). Muut hankealueen läheisyyteen sijoittuvat Natura2000-alueet on listattu alla olevassa taulukossa (Taulukko 15-2).

**Taulukko 15-2. Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat Natura2000-alueet.**

| Luonnonsuojelualueen nimi | Luonnonsuojelualueen koodi | Etäisyys |
|---------------------------|----------------------------|----------|
| Susimäki                  | FI0341002                  | 6,1      |
| Siikaneva                 | FI0341008                  | 6,7      |
| Hanhonvuoren metsä        | FI0341017                  | 6,9      |
| Liikasenkoski             | FI0341018                  | 7,3      |
| Kuivajärven metsä         | FI0341012                  | 7,5      |
| Roominnotko               | FI0341004                  | 7,7      |
| Musturi                   | FI1341001                  | 10,1     |
| Helvetinjärvi             | FI0341003                  | 10,2     |
| Ruotaniitty-Siikanotko    | FI0341009                  | 10,3     |
| Kolmikoura                | FI0341011                  | 11       |

Luonnonsuojeluohjelmien avulla pyritään turvaamaan luonnon monimuotoisuutta. Ohjelma-alueilla esiintyy suojeltavia luontotyyppisiä ja eliölajeja. Murskemäen hankealueen läheisyydessä sijaitsee useampi eri luonnonsuojeluohjelma-alue. Ruotaniitty-Siikanotkon Natura-alue kuuluu soidensuojeluohjelmaan (SSO040127). Lisäksi rantojensuojeluohjelmaan kuuluvat Palovesi ja Jäminkiselkä (RSO040035), jossa on Metsähallituksen suojelutarkoituksiin varaama Jäminkisaari, Valkeajärvi (RSO040029) sekä Helvetinjärven järvet (RSO040036). Musturin Natura-alue on myös vanhojen metsien suojeluohjelma-alue (AMO040031). Kaikki luonnonsuojelualueet on esitetty alla olevassa kartassa (Kuva 15-1).

Lähimmät METSO-alueet ovat 4,4 km hankealueen eteläpuolella sijaitseva Ryövärinkuoppa (METSO 10000-kohde) ja Metsä-Päivölä (valtiolle hankittu METSO-alue), joka sijaitsee lähes 7 km hankealueesta pohjoiseen. Noin 2 km etäisyydellä hankealueesta sijaitsee Pärjänojan metsälaidun. Hankealueen lähellä ei ole myöskään soidensuojelun täydennysehdotuskohteita vaan lähin, Rökkeen-neva-Pärjänlähteet, on yli 4,2 km hankealueen eteläpuolella.



Kuva 15-1. Hankealuetta lähimmät suojelualueet.

#### 15.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Susimäen, Siikanevan, Roominnotkon, Likasenkosken ja Ruottaniitty-Siikanotkon Natura-alueiden suojeluperusteina ovat hitaasti kehittyvät ja muutoksille herkäät ympäristöt, uhanalaiset luontotyypit ja lajit, minkä seurauksena alueiden herkkyys arvioitiin **suureksi**. Muut Natura-alueet, luonnonsuojelualueet, METSO-kohde, luonnonsuojeluohjelma- ja soidensuojelun täydennysehdotusalueet arvioitiin herkkyydeltään **vähintään kohtalaisiksi**.

### 15.5 Vaikutukset suojelualueisiin

#### Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0, jossa hanke jätetään toteuttamatta, suojelualueisiin ei kohdistu nykytilasta poikkeavaa vaikutusta.

#### Vaihtoehto VE1

**Pärjänojan metsälaidun** sijaitsee lähimpänä hankealuetta n. 2 km sen eteläpuolella. Koska alue sijaitsee etäällä hankealueesta, hankkeen toteuttamisella ei ole suoria vaikutuksia alueen luontotyyppeihin tai kasvillisuuteen. Hankkeen ei arvioida myöskään aiheuttavan epäsuoria vaikutuksia, kuten laiduntavien eläinten välttelykäyttäytymistä, esimerkiksi välkkeen tai melun seurauksena, kohteen sijaitessa etäällä hankealueesta ja voimaloista (>3 km). Hankkeen **ei** näin ollen arvioida aiheuttavan **muutoksia** alueen **nykytilaan**.

**Röykkeenneva-Pärjänlähteiden** soidensuojelun täydennysohjelman kohde sijaitsee 4,2 km hankealueen eteläpuolella Pärjänojan ympärillä. Hankealueelta mahdollisesti muodostuva valuma syntyy kaukana alueesta eikä ulotu kohteelle, sillä Pärjänojan virtaus kulkee vastakkaiseen suuntaan suoalueelta. Tämän seurauksena kohteen arvioidaan olevan vaikutusalueen ulkopuolella **eikä** hankkeesta aiheudu **muutoksia** alueen **nykytilaan**.

**Ryöväriinlähde** sijaitsee Röykkeenneva-Pärjänlähteiden ja METSO-alueen vieressä 4,4 km hankealueesta. Pitkän etäisyyden perusteella hankkeen ei arvioida aiheuttavan muutoksia kohteelle välittömästi tai välillisesti missään hankkeen vaiheessa.

**Jäminkiselän rantojensuojeluohjelma-alueen** etäisyys hankealueesta (4,3 km) on myös niin pitkä ja vesialue laaja, että mahdollisesti hankkeessa muodostuvien valumien ei arvioida kulkeutuvan kohteelle saakka. Alueen **nykytilaan ei** näin ollen arvioida aiheutuvan **muutoksia**.

Hankealue sijaitsee useampien kilometrien päässä kaikista alueen ympärillä olevista suojelualueista. Vaihtoehdolla VE1 ei arvioida tämän seurauksena olevan välittömiä vaikutuksia muihinkaan suojelualueisiin. Natura-alueiden tunnetut suojeluperusteet ovat pääosin luontotyyppejä. Suojeluperusteina ei ole lintuja, joihin tuulivoiman vaikutukset voisivat ulottua myös useampien kilometrien päässä suojelualueesta. Hankkeella ei arvioida näin ollen olevan myöskään välillisistä vaikutuksista suojelualueisiin ja tämän seurauksena hanke **ei** aiheuta **muutosta** suojelualueiden **nykytilaan**.

#### Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Hankkeen vaihtoehtojen VE1 vaikutus on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 15-3). Vaihtoehto VE0 ei aiheuta muutoksia suojelualueiden nykytilaan. Myöskään hankkeen toteuttamisella VE1 mukaisesti **ei** arvioida aiheuttavan **muutoksia** yhdenkään suojelualueen **nykytilaan**.

**Taulukko 15-3. Suojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.**

|                          |                | Muutoksen suuruus         |                  |                       |                  | Ei muutosta nykytilaan               | Ei muutosta nykytilaan |                       |                  |                           |
|--------------------------|----------------|---------------------------|------------------|-----------------------|------------------|--------------------------------------|------------------------|-----------------------|------------------|---------------------------|
|                          |                | Erittäin suuri kielteinen | Suuri kielteinen | Keskisuuri kielteinen | Pieni kielteinen |                                      | Pieni myönteinen       | Keskisuuri myönteinen | Suuri myönteinen | Erittäin suuri myönteinen |
| Vaikutuskohteen herkkyys | Vähäinen       | Suuri                     | Kohtalainen      | Vähäinen              | Vähäinen         | Ei muutosta nykytilaan               | Vähäinen               | Vähäinen              | Kohtalainen      | Suuri                     |
|                          | Kohtalainen    | Suuri                     | Suuri            | Kohtalainen           | Vähäinen         | <b>VEO</b><br><b>VE1<sup>M</sup></b> | Vähäinen               | Kohtalainen           | Suuri            | Suuri                     |
|                          | Suuri          | Erittäin suuri            | Suuri            | Suuri                 | Kohtalainen      | <b>VEO</b><br><b>VE1<sup>N</sup></b> | Kohtalainen            | Suuri                 | Suuri            | Erittäin suuri            |
|                          | Erittäin suuri | Erittäin suuri            | Erittäin suuri   | Suuri                 | Suuri            | Ei muutosta nykytilaan               | Suuri                  | Suuri                 | Erittäin suuri   | Erittäin suuri            |

*N = Vaikutukset Susimäen, Siikanevan, Roominnotkon, Liikasekosken ja Ruottaniitty-Siikanotkon Natura-alueisiin. M = Vaikutukset muihin suojelualueisiin.*

### 15.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeen vaikutukset kasvillisuuteen ajoittuvat suurimmaksi osaksi rakentamisvaiheeseen pääasiassa rakennuspaikoille. Varsinaisia rakentamispaikkoja laajempien vaikutusten kuten pölyämisen ja kulutusvaurioiden vaikutuksia voidaan vähentää rakentamistoimien suunnittelulla ja rajaamalla rakentamisalueet mahdollisimman pienelle alueelle.

### 15.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Vaikutusten arviointi suojelualueiden osalta on tehty käymättä kohteilla hyödyntäen alueiden kuvauksia. Natura-lomakkeissa ei ole kuvattu alueiden luonnonoloja kovin tarkasti, minkä seurauksena kohteiden herkkyysarvioissa on hieman epävarmuutta. Luonnonsuojelualueista ei ole tiedossa alueiden suojeluperusteita ja kuvauksia alueista oli pääasiassa heikosti löydettävissä, minkä seurauksena arvio niihin perustuu pääasiassa karttatietoihin ja ilmakuviin alueista. Koska hankkeella ei ole vaikutusta kohteisiin pitkien etäisyyksien seurauksena, epävarmuus herkkyyden arvioinnissa ei kuitenkaan muuta arvioita hankkeen vaikutusten merkittävydestä.



## 16. ILMASTO

### 16.1 Arvioinnin päätulokset

#### Arvioinnin päätulokset

Tuulivoiman tuotannon aikana normaalitilanteessa ei muodostu päästöjä. Tuulivoimahankkeen elinkaaren aikaiset suorat ja epäsuorat ilmastovaikutukset muodostuvat tuulivoimaloiden raaka-aineiden ja osien valmistuksesta, osien kuljetuksista hankealueelle, tuulivoimaloiden käytöstä sähköntuotantoon, rakentamisaikana työkoneiden ja laitteiden käytöstä sekä voimaloiden purkamisesta. Kielteisiä vaikutuksia ilmastoon syntyy puuston raivaamisen yhteydessä.

Myönteisiä ilmastovaikutuksia muodostuu tuulivoimalla tuotetun sähkön korvatesa ilmaston kannalta haitallisemmilla polttoaineilla tuotettua sähköä. Tuulivoiman lisääminen edistää Suomen energiaomavaraisuutta sekä tukee kansallisia, alueellisia ja paikallisia ilmastotavoitteita. Arvioinnissa laskettiin tuulivoiman vähentävä vaikutus energiantuotannon hiilidioksidipäästöihin. Hankkeessa arvioitiin vaikutukset metsien hiilinieluihin ja -varastoihin laskemalla hankkeessa poistuvan puuston ja sen hiilensitomispotentiaalin määrä. Tuulivoimalan raaka-aineiden hankinnasta, osien valmistuksesta sekä niiden kuljetuksesta muualla kuin hankealueella ja sen lähiympäristössä aiheutuvia vaikutuksia ei huomioitu arvioinnissa.

Toteuttamatta jättäminen hidastaa osaltaan kaupunkien ja maakuntien päästövähennystavoitteisiin pääsyä. Toteuttamatta jättämisen VE0 aiheuttaman vaikutusten merkittävyyden arvioitiin olevan **vähäinen kielteinen**.

Vaihtoehdon VE1 vaikutusten merkittävyyden arvioitiin olevan **vähäinen myönteinen**. Hanke edistää Suomen energiaomavaraisuutta ja Suomen hallituksen asettamien ilmastotavoitteiden toteuttamista. Hankkeen avulla pystyttäisiin vähentämään haitallisempien sähköntuotantomuotojen käyttöä ja näin energiantuotannosta syntyviä päästöjä.

### 16.2 Vaikutusmekanismi

Tuulivoiman yksi tärkeimmistä ympäristövaikutuksista on energiatuotannon hiilidioksidi- ja hiukaspäästöjen vähentäminen. Tuulivoiman tuotannon normaalitilanteessa ei muodostu päästöjä, jotka voisivat saastuttaa ilmaa, vettä tai maaperää. Tuulivoimatuotannon avulla voidaan saavuttaa energiatuotannon hiilidioksidipäästöjen vähentämistä korvaten fossiililla polttoaineilla tuotettua energiaa.

Tuulivoimahankkeen elinkaaren aikaiset suorat ja epäsuorat ilmastovaikutukset muodostuvat tuulivoimaloiden raaka-aineiden ja osien valmistuksesta, tuulivoimaloiden osien ja muiden materiaalien kuljetuksista hankealueelle ja hankealueella, rakentamisaikana työkoneiden ja laitteiden käytöstä sekä tuulivoimaloiden käytöstä poistosta.

Hankealueen tiestön ja voimaloiden rakennuskenttien raivaamisesta syntyy vaikutuksia hiilinielun ja hiilivaraston poistuman myötä.

Tuulivoimahankkeiden ilmastovaikutuksiin liittyy myös tuulipuiston sähkönsiirto. Sähkönsiirron elinkaaren aikaiset ilmastovaikutukset muodostuvat muun muassa maakaapelin ja tarvittavien rakenteiden raaka-aineiden tuotannosta ja valmistuksesta, kaapelin toteutukseen liittyvien rakenteiden

kuljetuksista hankealueelle, kaapelin rakentamisen vaikutuksista hiilinieluihin, sähkönsiirtohäviöistä sekä kaapelin ja sen rakenteiden käytöstä poistosta.

Myönteisiä ilmastovaikutuksia muodostuu tuulivoimalla tuotetun sähkön korvatesa ilmaston kannalta haitallisemmilla polttoaineilla tuotettua sähköä sekä jatkossa vastaamalla jatkuvasti kasvavaan energiankulutukseen yhteiskunnassa päästöttömällä sähköntuotannolla. Lisäksi tuulivoiman lisääminen edistää Suomen energiaomavaraisuutta sekä tukee kansallisia, alueellisia ja paikallisia ilmastotavoitteita.

### **16.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät**

Hankkeen ilmastovaikutusten arvioinnissa hyödynnettiin soveltuvin osin Suomen ympäristöministeriön opasta ilmastovaikutusten arvioinnista YVAssa ja SOVAssa (YM, 2021).

#### **16.3.1 Valtakunnalliset ja paikalliset ilmastostrategiat ja -tavoitteet**

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkasteltiin vaikutuksia huomioiden niin valtakunnalliset, alueelliset kuin paikalliset ilmastostrategiat ja tavoitteet. Arvioinnissa otettiin huomioon Suomen ilmastolaki, kuntien sekä maakuntien ilmastotavoitteet sekä hankkeen vaikuttavuus näiden tavoitteiden kannalta. Hankkeen vaikutuksia eri ilmastostrategioiden toteuttamiseen arvioitiin sanallisena asiantuntija-arviona.

Suomen ilmastolain tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Ilmastolakia uudistettiin vuonna 2022, jolloin lakiin lisättiin päästövähennystavoitteet vuosille 2030, 2040 ja 2050. Uudet päästövähennystavoitteet verrattuna vuoden 1990 päästötasoon ovat 60 % vuoteen 2030 mennessä, 80 % vuoteen 2040 mennessä ja vähintään 90 % vuoteen 2050 mennessä. Lisäksi laki laajentui koskemaan maankäyttösektoria ja samalla lakiin lisättiin hiilinielujen vahvistamista koskeva tavoite. Laki sisältää jatkossa neljä eri suunnitelmaa, jotka ovat keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelma, pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma, ilmastomuutoksen sopeutumissuunnitelma ja maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma. Suunnitelmat on kuvattu tarkemmin luvussa 6.6.1.

Maakuntien ilmastotiekarttoja edistetään CANEMURE-hankkeessa. Pirkanmaan tiekartta Hiilineutraali Pirkanmaa 2030 koostuu kuudesta eri pääteemasta, joiden avulla maakunta pyrkii vähentämään kasvihuonepäästöjä 80 % vuoden 2007 määrästä. Loput 20 % päästöistä sidotaan hiilinieluihin tai kompensoidaan muilla tavoin. Tiekartan pääteemat ovat liikenne ja liikkuminen, energiantuotanto ja energiatehokkuus, yhdyskuntarakenne ja rakentaminen, elinkeinoelämän vastuulliset ratkaisut, maa- ja metsätalous sekä hiilinielut ja kompensointi. Jokaisen teeman tavoitteiden saavuttamiseksi tarvittavat toimet on jaettu kolmeen eri toimenpideluokkaan, joita on tarkoitus toteuttaa lyhyellä, keskipitkällä ja pitkällä aikavälillä. (Pirkanmaan liitto, 2023a)

Ruovesi liittyi Hinku-kuntien verkostoon vuonna 2022. Hinku-verkosto on ilmastomuutoksen hillinnän edelläkävijöiden verkosto, joka kokoaa yhteen kunnianhimoisiin päästövähennyksiin sitoutuneet kunnat, ilmastoystävällisiä tuotteita ja palveluita tarjoavat yritykset sekä energia- ja ilmastotalan asiantuntijat. Hinku-kunnat ovat sitoutuneet tavoittelemaan 80 % päästövähennystä vuoteen 2030 mennessä vuoden 2007 tasosta. Hinku-verkostoon kuuluu myös viisi maakuntaa, joiden joukkoon Pirkanmaa liittyi ensimmäisten joukossa vuonna 2019. Hinku-kuntien tavoin myös maakunnat sitoutuvat 80 % päästövähennystavoitteeseen. (SYKE, 2019)

### 16.3.2 Tuulivoiman päästöjen arviointi

Suomessa suurin osa sähköstä tuotetaan maakaasulla, vesivoimalla tai ydinvoimalla. Kun huomioidaan kaikkien pohjoismaiden sähkömarkkinat, josta tuulivoiman arvioitu osuus on yli 10 % sähkön-tuotannosta, kerroin tuulivoiman päästöjä vähentävälle vaikutukselle on 600 g hiilidioksidia (CO<sub>2</sub>) kilowattituntia (kWh) kohden. Kun tuulivoima yleistyy ja sähköä ei tuoteta enää fossiilisilla poltto-aineilla, päästövähennyksen arvioidaan pienentyvän puoleen eli noin 300 gCO<sub>2</sub>/kWh. Tuulivoiman osuus Suomen sähköntuotannosta oli vuonna 2022 yli 14 %, ja osuuden arvioidaan kasvavan huomattavasti myös tulevina vuosina. Kivihiilen energiakäyttö Suomessa on kielletty vuodesta 2029 alkaen (Laki hiilen energiakäytön kieltämisestä 416/2019) Murskemäen tuulivoimahankkeen arvioidaan aloittavan tuotantonsa aikaisintaan vuonna 2026, jolloin hiilivoiman käytön voidaan olettaa vähentyneen jo nykyisestä määrästä. Arvioinneissa on käytetty 300 gCO<sub>2</sub>/kWh päästökerrointa. (STY, 2023a). Vaihtoehdon VEO vaikutukset ilmastoon arvioitiin huomioimalla sähköntuotanto tilanteessa, jossa hanke ei toteudu. Tällöin ei saavuteta uusiutuvan tuulivoiman tuottamaa päästö-vähennystä.

Purkamisvaiheessa voimalat puretaan ja materiaalit toimitetaan asianmukaiseen jätteenkäsittelyyn. Perustusten hyötykäyttömahdollisuudet ovat tapauskohtaisia ja riippuvat esimerkiksi käytetyistä materiaaleista ja niiden määrästä. Useimmissa tapauksissa perustuksien maanpäällinen osa kuitenkin puretaan. Perustuksen maan alla oleva osa jätetään joko maahan tai puretaan, riippuen siitä, mitä rakennusluvassa tai maanvuokrasopimuksissa on sovittu, ja mitä purkuajankohdan lainsäädäntö tai muut viranomaismääräykset vaativat. Tuulivoimalan osien hyötykäyttöä ja kierrätystä on kuvattu tarkemmin luvussa 6.3.

Tuulivoimatuotannon vaihtelevuuden vuoksi tarvitaan erilaisia keinoja sähköjärjestelmän tasapainon ylläpitämiseen. Tuulivoiman sähkön tuotannon vaikutus varsinaisen säätövoiman tarpeeseen riippuu mm. energiajärjestelmän, sähkön varastoinnin, kysyntäjousteiden ja tuotannon ennustettavuuden kehityksestä. Säätövoimaa tarvitaan esimerkiksi tilanteissa, joissa sähkönkulutuspiikin aikaan ei sääolosuhteiden takia ole saatavilla tuulisähköä tai vastaavasti kulutuksen ollessa matalalla tasolla ylimäärin tuotettu tuulisähkö pitäisi saada varastoitua talteen. Säätövoiman ilmastovaikutukset riippuvat puolestaan siitä, mitä menetelmää käytetään ja millä energialähteellä se on tuotettu. Nykyisin valtaosa Suomen säätövoimasta tuotetaan vesivoimalla tai tuodaan muista Pohjoismaista, joissa on helposti säädettävää vesivoimatuotantoa. Säätövoiman suuruutta ja sen ilmastovaikutuksia ei sisällytetty tähän YVA-arviointiin, sillä säätövoima voidaan katsoa olevan oma erillinen hankekokonaisuus.

### 16.3.3 Vaikutukset hiilinieluun ja -varastoihin

Vaikutukset alueen metsien hiilivarastoon ja hiilinieluun arvioitiin laskemalla arvio hankkeessa poistuvan puuston ja sen hiilensitomispotentiaalin määrästä. Metsät ovat alueella tärkein hiilinielu ja -varasto, sillä metsäalueiden osuus hankealueen pinta-alasta on suurin. Metsät ja peltojen kasvillisuus toimivat hiilinieluna ja niiden nieluvaikutus on tyypillisesti 1–7 t CO<sub>2</sub>ekv/ha vuodessa. Puiden kasvu sitoo tehokkaasti hiilidioksidia. Etenkin nuoret metsät ovat luonnontilaisia metsiä tehokkaampia hiilinielujä, sillä ne sitovat itseensä kasvaessaan yhä enemmän ilman hiilidioksidia. Vanhat monilajiset metsien tapauksessa kyky toimia hiilinieluna on heikentynyt, sillä ne eivät kasva enää yhtä nopeasti nuoreen metsään verrattuna. Tällöin metsästä voidaan puhua hiilinielun sijaan hiilivarastona. Vanhoissa monilajisissa metsissä hiilivarasto on siis parempi, sillä sen kyky sitoa hiilidioksidia on suurin. (Vaahtera ym., 2021)

Hiilivaraston poistuma arvioitiin puuston keskitilavuuden perusteella ja arvioon, että yksi kuutiometri puuta varastoi noin 0,9 t hiilidioksidia. Puuston keskitilavuus ja -kasvu metsämaalla on

määritelty alueellisten metsävaratietojen mukaan. Pirkanmaalla puuston keskitilavuus on noin 160 m<sup>3</sup>/ha ja vuotuinen keskikasvu metsämaalla noin 7,4 m<sup>3</sup>/ha vuodessa. Molemmat luvut ovat Etelä-Suomen keskimääräisiin lukuihin verrattuna suurempia. Kun huomioidaan, paljonko kuutiometri puuta varastoi hiilidioksidia tietyllä keskitilavuudella metsämaata, voidaan arvioida metsän kyky sitoa kyseisellä alueella hiilidioksidia. Pirkanmaalla metsä sitoo noin 140 CO<sub>2</sub> t/ha. (Vaahtera ym., 2021)

Hankkeen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein sähköasemalle ja siitä edelleen hankealueen läpi kulkevaan voimanjohtolinjaan. Maakaapelit pyritään kaivamaan hankealueelle rakennettavan ja parannettavan tiestön viereen, jolloin tien ja kaapelikaivannon alueelta poistetaan puustoa yhteensä 20 m leveydeltä. Maakaapelien osalta poistuvan puuston osuus on huomioitu arvioinnissa. Mikäli maakaapeli sijoitetaan erilleen hankealueen tiestöstä, poistuvan puuston määrä on suurempi.

Suomen luonnonsuojeluliiton (SLL) vuonna 2022 julkaiseman Tuulivoimaoppaan mukaan tuulivoimaloilla ei arvioida olevan merkitystä Suomen metsäkatoon. Tuulivoimala kompensoi hiilinielun mentyksen hyvin nopeasti. Oppaassa mainitaan, että SLL ja Teknologian tutkimuskeskus VTT selvittävät asiaa parhaillaan ja ennalta arvioiden kompensointi tapahtuu mahdollisesti vain tunneissa tai vuorokausissa. (SLL, 2022).

#### 16.4 Nykytila ja kehitys

Ruoveden seutu lukeutuu eteläboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen. Pirkanmaa sijoittuu viiden eri maakunnan väliin, ja myös pinnanmuodot, metsät ja vesistöjen tyypit poikkeavat paljon toisistaan. Näsijärven laakso kattaa maakunnasta laajan osan, jonka läheisyyteen myös Murskemäen hankealue sijoittuu. Vesialueet lämmittävät ilmastoa ja järvilaakson tyypillinen vuoden keskilämpötila on 4 asteen paikkeilla. Kylmin kuukausi on helmikuu, jolloin maakunnan pohjoisosan keskilämpötila on noin - 8 astetta. Kesäkuukausista heinäkuussa keskilämpötila kohoaa 16,5 asteen vaiheille. Sateisin kuukausi on yleensä heinä- elokuussa ja vuoden keskimääräinen sademäärä vaihtelee 600–650 mm välillä (Kersalo ja Pirinen 2009).

Järvilaaksoissa lumisuus on huomattavasti vähäisempää maakunnan muuhun lumitilanteeseen verrattuna johtuen vesistöjen lauhduttavasta vaikutuksesta. Ensilumi sataa alueelle yleisesti loka-marraskuun vaihteessa. Pysyvä lumipeite talveksi on keskimäärin satanut Ruoveden seudulle marras-joulukuun vaihteessa. Lumipeitteen paksuus on suurimmillaan yleisemmin maaliskuussa, jolloin lumensyvyys on noin 30 cm. Yhtenäinen lumipeite katoaa Näsijärven laaksoista yleisesti huhtikuun alkupuolella. Yhtenäisen lumipeitteen kesto aika on näin ollen 100–110 päivää. (Kersalo ja Pirinen 2009).

Suomen sähkön tuotantorakenne tuotetaan yhä enenevässä määrin uusiutuvilla energianlähteillä ja vuonna 2022 uusiutuvien osuus oli jopa 54 %. Sähköstä noin 89 % tuotettiin hiilidioksidineutraalisti vuonna 2022. (Energiateollisuus, 2023) Lisäksi Suomessa astuu kivihiilen energiakäyttökielto voimaan vuonna 2029.

Pohjoismaisen sähkön tuotannon kehitys painottuu voimakkaasti vähäpäästöisen tuotannon kasvuun ja pohjoismaisella tasolla tuulivoiman tuotannon oletetaan yli kaksinkertaistuvan ennen vuotta 2030. Suomessa tuulivoimat tuotannon oletetaan kasvavan merkittävästi, vuoteen 2030 jopa noin 19 TWh asti, kun vuonna 2020 tuulivoimalla tuotettiin noin 8,5 TWh. (TEM, 2019) Tuulivoimalla on keskeinen rooli uusiutuvan sähkön tuotannossa sekä kuntien energiaomavaraisuuden kasvattamisessa. Tuulivoiman lisäämisen myötä lisätään Suomen energiaomavaraisuutta, vähennetään sähkön tuontia ulkomailta sekä vähennetään myös ympäristövaikutuksiltaan haitallisimpien sähkön tuotantomuotojen käyttöä ja lisärakentamisen tarvetta.

Ruoveden yhteenlasketut päästöt olivat noin 42 kt CO<sub>2</sub>-ekv vuonna 2020. Ruoveden suurin päästölähde vuonna 2020 oli maatalous sen ollessa noin 12 kt CO<sub>2</sub>-ekv. vuosittaisista päästöistä. Kulu- tussähkön ja sähkölämmityksen yhteiset päästöt olivat vuonna 2020 noin 3,7 kt CO<sub>2</sub>-ekv. (SYKE, 2023d)

#### 16.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyys ilmastovaikutusten osalta on arvioitu olevan **kohtalainen**. Alueilla on asetettu niin maakunnallisia kuin paikallisia ilmastotavoitteita. Tavoitteiden saavuttamista varten tulee vielä tehdä olemassa olevien lisäksi toimia, jotta näihin tavoitteisiin päästään. Tarkempi ku- vaus vaikutusten herkkyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereistä on esitetty liitteessä 2.

### 16.5 Vaikutukset ilmastoon

#### Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdon VE0 toteutuessa hankkeen tuottama sähkö joudutaan tuottamaan muilla sähköntuo- tantomenetelmillä tai tuomaan muualta. Vaihtoehdon VE0 vaikutukset riippuvat siitä, millä mene- telmällä sähköä arvioitiin tuotettavan ja mitä hanke toteutuessaan mahdollisesti korvaisi. Jos vas- taava sähkön määrä tuotetaan fossiilisilla polttoaineilla, jää hankkeesta saatava hiilidioksidipäästö- jen vähenemä toteuttamatta. Mikäli hankkeessa tuotettu energia tuotettaisiinkin uusiutuvilla ener- giantuotantomenetelmillä, ei ilmastovaikutuksissa katsota olevan merkittävää eroa.

Vaikka tuulivoimaloiden kappalemäärä on pieni, hankkeen toteutuessa sillä on suuri vaikutus Ruo- veden kunnan sekä vähäisesti myös koko maakunnan päästövähennystavoitteisiin. Toteuttamatta jättäminen hidastaa osaltaan Ruoveden kunnan ja Pirkanmaan päästövähennystavoitteisiin pääsyä. Toteuttamatta jättämisen VE0 aiheuttaman muutoksen suuruuden arvioitiin olevan **pieni kieltei- nen**.

#### Vaihtoehto VE1

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 16-1) on kuvattu vaihtoehdon VE1 rakentamisesta saatava hii- lidioksidin päästövähennys vuodessa.

**Taulukko 16-1. Arvio korvaavan sähköntuotannon päästövähennyksestä per vuosi vaihtoehdossa VE1.**

| <b>VE1: Sähköntuotannon päästöjä vähentävä vaikutus</b> |               |
|---|---------------|
| Voimaloiden lkm   | 5             |
| Kokonaisteho MW   | 30–50         |
| Sähköntuotanto GWh/a                                    | 92–150        |
| Päästövähennys t CO <sub>2</sub> /a                     | 26 000–45 000 |

Vaihtoehdon VE1 aiheuttaman hiilinielun ja hiilivaraston muutos on kuvattu seuraavassa taulukossa (Taulukko 16-2).

**Taulukko 16-2. Arvio tuulivoiman hiilinielun ja -varaston muutoksesta vaihtoehdossa VE1.**

| <b>VE1: Tuulivoiman hiilinielun ja -varaston muutos</b> |           |
|---|-----------|
| Hiilinielun poistuma t CO <sub>2</sub> ekv/vuosi        | 870–6 100 |
| Hiilivaraston poistuma t CO <sub>2</sub>                | 1 300     |

Vaihtoehdolla VE1 hiilidioksidipäästöjä saataisiin vähennettyä noin 26–45 tuhatta tonnia vuodessa verrattuna VE0 vaihtoehtoon. Vaihtoehdon VE1 muutoksen suuruuden arvioitiin olevan **pieni myönteinen** maltillisen tuulivoimalamäärän vuoksi.

Vaihtoehtojen merkittävyyttä on arvioitu vertaamalla vaihtoehdon toteuttamisen myötä saavutettavaa mahdollista päästövähennystä Ruoveden kunnan hiilineutraalisuustavoitevuosien päästömäärään (SYKE, 2023d) sekä Pirkanmaan maakunnan hiilineutraalius- ja päästövähennystavoitteisiin (Pirkanmaan liitto 2023b). Hankkeen vaikutuksia kunnan ja maakunnan päästötavoitteisiin on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 16-3)

**Taulukko 16-3. Hankkeen vaikutukset kunnan ja maakunnan päästötavoitteisiin.**

| <b>Vaikutukset suhteessa kunnan ja maakunnan päästövähennystavoitteisiin</b>               |               |
|--|---------------|
| Mahdollinen päästövähennys CO <sub>2</sub> t/a   | 26 000–45 000 |
| Osuus hiilineutraalin Ruoveden 2030 päästötavoitteesta (21 900 t CO <sub>2</sub> ekv)      | 120–210 %     |
| Osuus hiilineutraalin Pirkanmaan 2030 päästötavoitteesta (1 833 800 t CO <sub>2</sub> ekv) | 1,4–2,5 %     |

Vaihtoehdon VE1 toteutuessa tuulivoiman kautta saavutettava ilmastohyöty vastaisi noin 120–210 % Ruoveden hiilineutraalisuustavoitevuoden päästöistä ja noin 1,4–2,5 % koko Pirkanmaan maakunnan päästöistä vuonna 2030. Kuntatasolla vaihtoehdon VE1 vaikutus arvioitiin olevan suuri myönteinen, mutta maakunnan tasolla tarkasteltuna vaikutus arvioitiin tätä pienempi. Vaihtoehdon VE1 muutoksen suuruus päästövähennystavoitteisiin arvioitiin **keskisuureksi myönteiseksi**.

Tuulivoimapuiston sähkönsiirto tullaan toteuttamaan maakaapelein hankealueelle rakennettavalle sähköasemalle, josta se liitetään hankealueen läpi kulkevaan voimanjohtolinjaan. Sähkönsiirronsiirrosta ei arvioitu muodostuvan merkittäviä vaikutuksia hiilinieluun tai hiilivarastoon, sillä maakaapelien arvioitiin vaativan vain vähäistä puuston raivaamista huoltoteiden reunavyöhykkeiltä. Rakentamistoimet toteutetaan tiestön rakentamisen kanssa samanaikaisesti. Vaihtoehtoisesti maakaapeli voidaan sijoittaa erilleen hankealueen tiestöstä, jolloin poistettavan puuston määrä on suurempi. Rakennettavan sähköaseman hiilinielun poistuma on huomioitu hiilinielun ja -varaston muutoksissa (Taulukko 16-2). Sähkönsiirron osalta vaikutus ilmastoon arvioitiin **merkityksettömäksi**.

#### **Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys**

Vaihtoehtojen VE0 ja VE1 ilmastoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden vertailu on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 16-4).

Vaihtoehdolla VE0 arvioitiin olevan **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia ilmastoon, sillä hankkeen toteuttamatta jättämisestä koituu kohtalaisesti haittaa alueelliseen kasvihuonekaasupäästöjen kehitykseen ottaen huomioon uudistuneen ilmastolain sekä kaupunkien vähennystavoitteet, joihin pääsemiseksi on tehtävä erilaisia toimia tavoitteiden saavuttamiseksi.

Vaihtoehdon VE1 vaikutusten merkittävyyden arvioitiin olevan **vähäinen myönteinen**. Hanke edistää Suomen energiaomavaraisuutta ja hallituksen sekä maakunnan ja kunnan asettamien ilmastotavoitteiden toteuttamista. Hankkeen avulla pystytään vähentämään haitallisempien sähkön- tuotantomuotojen käyttöä ja näin energiantuotannosta syntyviä päästöjä.

Taulukko 16-4. Ilmaston kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

|                          |                | Muutoksen suuruus         |                  |                       |                  | Ei muutosta nykytilaan | Ei muutosta nykytilaan |                       |                  |                           |
|--------------------------|----------------|---------------------------|------------------|-----------------------|------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|------------------|---------------------------|
|                          |                | Erittäin suuri kielteinen | Suuri kielteinen | Keskisuuri kielteinen | Pieni kielteinen |                        | Pieni myönteinen       | Keskisuuri myönteinen | Suuri myönteinen | Erittäin suuri myönteinen |
| Vaikutuskohteen herkkyys | Vähäinen       | Suuri                     | Kohtalainen      | Vähäinen              | Vähäinen         | Ei muutosta nykytilaan | Vähäinen               | Vähäinen              | Kohtalainen      | Suuri                     |
|                          | Kohtalainen    | Suuri                     | Suuri            | Kohtalainen           | <b>VE0</b>       | Ei muutosta nykytilaan | <b>VE1</b>             | Kohtalainen           | Suuri            | Suuri                     |
|                          | Suuri          | Erittäin suuri            | Suuri            | Suuri                 | Kohtalainen      | Ei muutosta nykytilaan | Kohtalainen            | Suuri                 | Suuri            | Erittäin suuri            |
|                          | Erittäin suuri | Erittäin suuri            | Erittäin suuri   | Suuri                 | Suuri            | Ei muutosta nykytilaan | Suuri                  | Suuri                 | Erittäin suuri   | Erittäin suuri            |

## 16.6 Ilmastonmuutoksen vaikutukset

Ilmastonmuutoksen vaikutuksia tarkastellaan erilaisten skenaarioiden ja mallien avulla. Skenaariot eivät ole ennusteita vaan niiden avulla pyritään kuvaamaan useita erilaisia tapahtumapolkuja ja vaihtoehtoisia tulevaisuuden tiloja. Arvioinnit perustuvat kolmeen eri ilmastonmuutospaneelin (IPCC) käyttämään skenaarioon, jotka kuvaavat kasvihuonekaasujen pitoisuuksien mahdollisia kehityskulkuja (Representative Concentration Pathways, RCP).

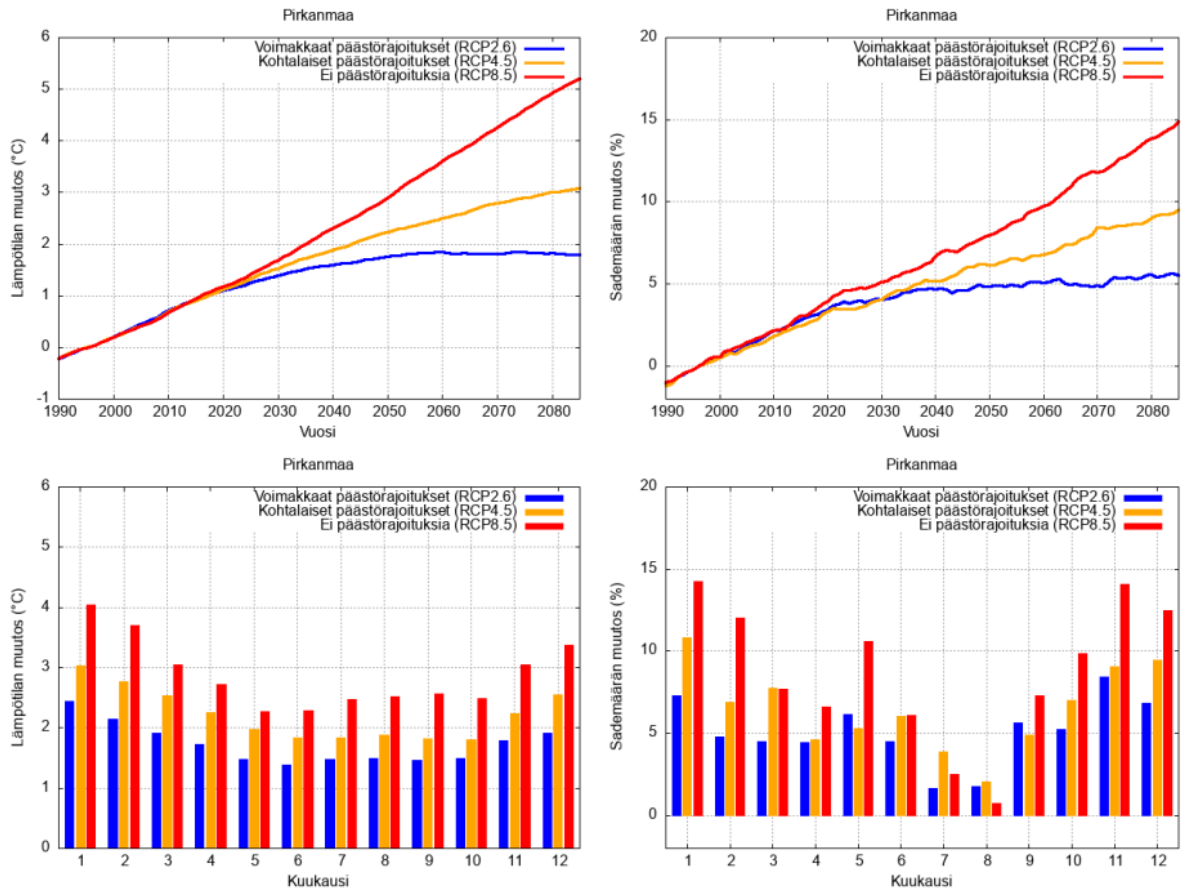
Skenaarioiden päästöjen kehityskulkua on arvioitu seuraavasti:

- RCP2.6 kuvaa ilmastopolitiikan napakymppiä. CO<sub>2</sub>:n päästöt kääntyvät jyrkkään laskuun jo vuoden 2020 jälkeen ja ovat vuosisadan lopulla lähellä nollaa. CO<sub>2</sub>:n pitoisuus on korkeimmillaan vuoden 2050 tienoilla noin 440 ppm ja alkaa sen jälkeen laskea. (Ympäristöhallinto, 2015).
- RCP4.5 kuvaa ilmastopolitiikan osittaista onnistumista. CO<sub>2</sub>:n päästöt kasvavat aluksi hie-man, mutta kääntyvät laskuun vuoden 2040 tienoilla. Vuosisadan loppupuolella ilman hiilidioksidipitoisuus tasaantuu teollistumista edeltävään aikaan verrattuna noin kaksinkertaiselle tasolle. (Ympäristöhallinto, 2015).
- RCP8.5 kuvaa ilmastopolitiikan täydellistä epäonnistumista. CO<sub>2</sub>:n päästöt kasvavat nopeasti ja vuoteen 2100 mennessä ne ovat kolminkertaiset verrattuna vuoteen 2000 verrattuna. Ilman CO<sub>2</sub>:n pitoisuus kohoaa teollistumista edeltävään aikaan verrattuna yli kolminkertaiseksi ja jatkaa kasvuaan vuoden 2100 jälkeen. (Ympäristöhallinto, 2015).

### Ilmastonmuutoksen vaikutukset Pirkanmaalla

Ilmastopaneelin skenaarioiden mukaan, ilmaston arvioitiin lämpenevän sekä sademäärien muuttuvan alueella kuluvan vuosisadan aikana alla olevan kuvan (Kuva 16-1) mukaisesti. Sademäärä vaihtelee 600–650 mm välillä ja parhaimmillaan 700 mm ylämailla. Pirkanmaan ilmaston vaikuttavat laajat vesistöalueet ja korkeat vedenjakajaseudut. Maakunnan ilmasto on jo lämmennyt joiltain osin ja vuosien 1991–2020 jakso on noin 0,6°C lämpimämpi kuin vuosien 1981–2010 jakso. Vuotuisen

sademäärän arvioidaan kasvavan alueella, jolloin vuotuinen sademäärä on keskimäärin 630–750 mm (Gregow ym., 2021)



**Kuva 16-1. Vuotuisen keskimääräisen lämpötilan ja sademäärän arvioidut muutokset Pirkanmaalla erilaisten kasvihuonekaasupäästöjen kehityskulkujen mukaan vuoteen 2100 asti (ylärivi) sekä lämpötilan ja sademäärän muutokset kuukausittain vuoteen 2050 mennessä ilmastossa (alarivi). Muutokset verrattuna jakson 1981–2010 ilmastoon. (Gregow ym. 2021)**

Ilmastomuutoksen vaikutuksia Pirkanmaalla vuodenaikoihin sekä sään muutoksiin on arvioitu Ilmastopaneelin raportissa 2/2021. Arvioit ulottuvat vuodelle 2050 asti ja ne pohjautuvat tieteellisiin julkaisuihin ja artikkeleihin (Gregow ym., 2021) Ilmastomuutoksen vaikutuksia on kuvattu alla olevassa kuvassa (Kuva 16-2).



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

| Pirkanmaa                  |       |       |      |       |       |  |
|----------------------------|-------|-------|------|-------|-------|--|
| Muuttuja                   | Talvi | Kevät | Kesä | Syysy | Vuosi | 1991-2020 ja 1981-2010 vertailu ja huomioita   |
| Keskilämpötila             | ++    | ++    | +    | ++    | ++    | Jakso 1991-2020 0,6°C lämpimämpi kuin 1981-2010.   |
| Sademäärä                  | +     | +     | /    | +     | +     | Jakson 1991-2020 vuotuinen keskimääräinen sademäärä on noin 98 % verrattuna 1981-2010.                             |
| Termisen vuodenajan pituus | --    | +     | +    | +     | *     | Talvi lyhenee 40 - 50 vuorokaudella 2050-luvulle mentäessä, muut vuodenajat pidentyvät 10... 20 vrk:lla.           |
| Vuorokauden ylin lämpötila | ++    | ++    | +    | ++    | ++    | Jakson 1991-2020 vuorokauden keskimääräinen ylin lämpötila noin 0,6°C korkeampi kuin 1981-2010.                    |
| Vuorokauden alin lämpötila | ++    | ++    | +    | ++    | ++    | Jakson 1991-2020 vuorokauden keskimääräinen alin lämpötila noin 0,6°C korkeampi kuin 1981-2010.                    |
| Pakkaspäivien määrä        | -     | --    | -    | --    | --    | Jaksolla 1991-2020 pakkaspäivien keskimääräinen vuosimäärä on vähentynyt noin 5 päivällä verrattuna 1981-2010.     |
| Lumi                       | --    | --    | *    | --    | --    | Lumensyvyys vähentynyt noin 4 cm / vuosikymmen, ja pysyvän lumien esiintyminen myöhästynyt noin 3 vrk/vuosikymmen. |
| Sadepäivien määrä          | +     | ()    | -    | ()    | +     | Suurta vuosien välistä vaihtelua.  |
| Rankkasateiden voimakkuus  | +     | +     | +    | +     | +     | Ilmastonmuutoskerroin on vuorokausisateille 1,25–1,3 ja tuntisateille 1,35–1,5.                                    |
| Suhteellinen kosteus       | +     | /     | /    | /     | +     | Ei merkittävää havaittua muutosta.   |
| Tuulen nopeus              | +     | +     | /    | /     | /     | Ei merkittävää havaittua muutosta.   |
| Roudan määrä               | --    | --    | *    | *     | --    | Kantavan roudan aika talvisin on koko maassa vähentynyt n. 7 päivää per vuosikymmen.                               |

Kuva 16-2. Sää- ja ilmastotekijöiden muutokset Pirkanmaan alueella 2050-luvulle mentäessä (Gregow ym. 2021)

Pirkanmaalla ei sijaitse merkittäviä tulvariskialueita. Lähimmät tulvariskialueet sijaitsevat Keuruulla ja Huittisissa. Pirkanmaan suurten säännöstelyjen järvien säännöstelyä on tarvetta sopeuttaa ottamaan huomioon paitsi ilmastonmuutoksen aiheuttama muutos valunnan ajoituksessa, myös alapuolisen Kokemäenjokivarren tulvariskien hallinta, mm. talvi- ja hyydetulvien yleistyessä. Ilmastonmuutos vaikuttaa myös vesivoimalaitosten mitoitustulviin ja voi aiheuttaa paikoin tarvetta juoksu- ja tulvavaroitusjärjestelmien tarkasteluun. Hulevesitulvien riski kasvaa rankkasateiden kasvaessa ilmastonmuutoksen vaikutuksesta. (Gregow ym., 2021)

### Pienilmastollinen vaihtelu

Vuonna 2022 julkaistussa pienilmastoon keskittyvässä tutkimuksessa on havaittu, että pienilmastojen lämpötilat vaihtelevat huomattavasti pohjoisissa ympäristöissä. Tutkimus korostaa pienilmastojen lämpötilojen huomattavan suurta ajallista sekä alueellista vaihtelua. Pienilmastollisen vaihtelun suuruus on riippuvainen vuodenajasta, sillä esimerkiksi alkukesästä Pohjois-Suomen tunturialueilla havaittiin hetkittäin jopa yli 30 asteen lämpötilaeroja mittausasemien välillä. Aikaisemmin esimerkiksi lajilevinneisyysarviot ovat perustuneet alueellisesti (enemmän kuin 1 km) ja ajallisesti (monen vuoden keskiarvo) karkean erotuskyvyn ilmastoaineistoihin, kuten sääasematietoihin, jolloin ilmastonmuutoksen aiheuttamat muutokset levinneisyyskuviissa on mahdollisesti yliarvioitu. Tutkimuksen yksi keskeisistä viesteistä onkin, että sääasemien mittaustiedot kuvaavat huonosti paikallisia lämpötilavaihteluita. Tutkimuksessa todetaan, että jatkossa olisi tutkittava, kuinka paljon pienilmastot tulevat muuttumaan eri vuodenaikoina. (Ilmatieteen laitos, 2022)

### Alueellinen ilmastonmuutokseen sopeutuminen

Pirkanmaalla ilmastotyötä on toteutettu aktiivisesti. Pirkanmaan ilmasto- ja energiatekniikan tavoitteissa päästövähennys ja energiatehokkuuden lisäksi yhtenä päätavoitteena oli ilmastomuutosilmäiden hallintaan varautuminen. Tavoitteena on kehittää ilmastonmuutostyötä selvittää ilmastonmuutoksesta aiheutuvat niiden vaikuttavuuden arviointi ja tärkeimpien varautumistoimenpiteiden suorittaminen kustannustehokkaasti. Alueelliset skenaariot tukevat sopeutumisen kannalta keskeisten vaikutusketjujen ymmärtämistä ja reagoimista. Ilmastonmuutokseen sopeutuminen ovat olleet aktiivisessa käsittelyssä Pirkanmaalla, ja ne ovat nousseet laajasti organisaatioiden väliseen keskusteluun. (Gregow ym., 2021)

### Ilmastonmuutos ja tuulivoima

Ilmastonmuutoksen voidaan katsoa tuovan sekä kielteisiä että myönteisiä vaikutuksia tuotantomahdollisuuksiin tuulivoiman osalta. Talvi-ilmaston muuttuessa merkittävämmän keskilämpötilojen nousu vähentäisi lumipeitteen ja jään määrää. Jään muodostumisen väheneminen voisi mahdollisesti vähentää lapojen ja paneelien jäätymistä. Jään kertyminen kasvattaa tuulivoimalan kuormitusta ja voi johtaa komponenttien ennenaikaiseen kulumiseen.

Ilmastonmuutos lisää sään ääri-ilmiöitä, kuten myrskyisyyttä ja kovia tuulia, jotka voivat vaikuttaa tuulivoiman tuotantoon kielteisellä tavalla kasvattaen säätövoiman tarvetta. Tuulen nopeuden kasvaessa 15–25 metriin sekunnissa (m/s) tehoa voidaan joutua rajoittamaan ja tuulen noustessa 25–30 m/s laitos yleensä pysähtyy välttyäkseen laitevauriolta. Myrskyjen ulkopuolisten tuulennopeuksien kasvu ei ole ilmastonmuutosennusteissa kovin merkittävä, vaikka varovaisia arvioita tuulennopeuksien kasvusta onkin tehty. Tuulinopeuksien mahdollisesta kasvusta tuulivoiman tuotanto kasvaisi jonkin verran ja ennusteiden mukaan Suomen kohdalla tuotantopotentiaali kasvaisi noin 7 % (Ilmasto-opas, 2022). Vuonna 2018 julkaistussa tutkimuksessa on arvioitu, että Pohjois-Euroopan tuulienergian potentiaali voisi olla suurempi kuin aiemmin on oletettu ja todennäköisesti kasvaa 1,5 °C lämpimämmässä ilmastossa (Holmes ym., 2018).

Ilmastonmuutos lisää myös metsäpaloriskiä, joka on Ilmatieteen laitoksen raportin mukaan suurempi Etelä-Suomessa kuin Pohjois-Suomessa (Ilmatieteen laitos, 2021). Tulevaisuuden metsäpaloriskialueita ei ole toistaiseksi tulvariskialueiden tavoin kartoitettu. Maa- ja metsätalousministeriön keväällä 2020 käynnistämän MARISKA-hankkeen tarkoituksena on tuottaa karttapalvelu maastopalojen torjumiseksi. Hanketta toteuttavat Suomen metsäkeskus, Pelastusopisto sekä Arbonaut ja sen on määrä kestää vuoden 2022 loppuun saakka. (Metsäkeskus 2022c) Metsäpaloriskeihin varautumisessa voidaan kiinnittää huomiota esimerkiksi tielinjausten suunnitteluun, jolloin tiet voivat

toimia palokatkoina. Hankkeesta vastaavan ja pelastuslaitoksen keskinäisen vuorovaikutuksen on pysyttävä käynnissä hankkeen suunnittelun, tuulipuiston infratöiden, voimaloiden pystytyksen sekä käytön aikana. Rakennus- ja huoltohenkilöstön oikeanlaisella ohjeistamisella ja mahdollisesti jopa kamera- tai muun teknologian avulla palojen havaitsemista ja sammutustoiminnan aloittamista voidaan tehostaa. (SPPL 2022)

### **16.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen**

Hankkeen tuotantovaiheessa sillä arvioitiin olevan myönteisiä vaikutuksia ilmastoon. Haitallisia vaikutuksia syntyy rakennusvaiheessa hiilinielun ja -varaston poistumista, kun puustoa poistetaan hankealueelta tiestön ja voimala-alueiden osalta. Kielteisiä vaikutuksia voidaan lieventää mahdollisuuksien mukaan pienentämällä poistettavan puuston määrää esimerkiksi hankealueen teiden ja rakennettavien maakaapelien osalta. Huoltotiestö on lähtökohtaisesti suunniteltu siten, että hyödynnetään mahdollisimman paljon olemassa olevaa tiestöä, minkä lisäksi maakaapelit sijoitetaan teiden yhteyteen, jolloin puustoa tarvitsee kaataa vähemmän. Hakattavan puustoalueen pinta-ala pienentämällä voidaan säilyttää suurempi alue hiilivarastoa ja hiilinielua.

Ekologisen kompensaation avulla on mahdollista lieventää ilmastoon syntyviä haitallisia vaikutuksia hyvittämällä luonnon monimuotoisuutta toisaalla. Hyvityksen arvioimiseksi tulee tietää vaikutuksen suuruus sekä mitä luontotyyppiä suunniteltu toiminta heikentää. Tuulivoimahankkeen tapauksessa ekologiseen kompensaatioon vaikuttavia tekijöitä ovat esimerkiksi poistuvien hiilinielujen ja -varastojen määrä ja niiden nykytila.

Toimintavaiheen päätyttyä alue voidaan entisöidä ennalleen istuttamalla puuntaimia ja muuta kasvillisuutta, jolloin rakennusvaiheessa poistettavien hiilinielujen ja -varastojen osuutta voidaan joiltakin osin palauttaa.

### **16.8 Arvioinnin epävarmuustekijät**

Arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät hankkeen poistettavan puuston hiilivaraston potentiaalin ja hiilinieluun, jonka arvio perustuu keskimääräiseen puun sisältämään hiilen määrään ja hiilinielupotentiaaliin. Koska tarkkaa poistuvan puuston määrää ei ole tiedossa, on laskelmat tehty oletuksien perusteella varovaisuusperiaatetta käyttäen.

Kasvihuonekaasupäästöjen kehitys ja ilmastonmuutoksen hillinnän onnistuminen kansallisella tasolla ovat riippuvaisia monesta tekijästä, kuten väestönkasvusta, maailmanlaajuisesta ilmastopoliitikasta sekä teknologian kehityksestä. Epävarmuutta tuo myös hiilen kiertokulun muuttuminen tulevaisuudessa. Suomen ilmastopaneelin selvityksissä on todettu olemassa olevien metsämallien tuottavan hyvin erilaisia ennusteita, näin ollen niiden kehitykselle on selkeä tarve. Eryteisesti puuston kasvun ennusteissa, maaperän hiilitaseen kehityksessä ja ilmastonmuutoksen vaikutuksissa on epävarmuutta.

Ilmastonmuutoksen vaikutusten arviointiin liittyy paljon epävarmuutta. Ilmastojärjestelmän palauttekytkennät ja lukuisten tekijöiden yhteisvaikutukset monimutkaistavat ilmastonmuutoksen ennustamista, eivätkä arvioinneissa käytettävät mallit ja skenaariot ole ennusteita. Lisäksi pitkällä aikavälillä suurta epävarmuutta luo kasvihuonekaasupäästöjen kehitys, joka on riippuvainen ihmiskunnan toiminnasta. On huomioitava, että kasvihuonekaasupäästöjen kehityksestä riippuen olemassa olevat arviot ilmastoon kohdistuvista muutoksista muun muassa sademääriin, lämpötilaan sekä roudan määriin voivat poiketa tulevaisuuden todellisuudesta. Epävarmuutta luo myös aiemmin mainittu suuri pienilmastollinen vaihtelu, jonka tulevia ilmastonmuutoksen aiheuttamia vaikutuksia ei ole vielä riittävästi tutkittu.

## 17. YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ

### 17.1 Arvioinnin päätulokset

#### Arvioinnin päätulokset

Vaihtoehdossa VE0 ei esitetä uusia toimintoja metsätalousvaltaiselle alueelle tai alueen maa-ainestenottoalueille, vaan alue pysyy ennallaan. Nykytilanteeseen verrattuna vaihtoehto VE0 ei aiheuta yhdyskuntarakenteeseen tai maankäyttöön kohdistuvia muutoksia eikä estä tavoiteltua kehitystä. Vaihtoehto **ei aiheuta muutosta alueen nykytilaan.**

Vaihtoehdossa VE1 vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön on arvioitu merkittävydeltään **kohtalaisiksi kielteisiksi**. Hankealue ja sen lähiympäristö eivät ole yhdyskuntarakenteen laajenemisen kannalta merkittäviä suuntia. Hanke rajoittaa uutta asumisen ja lomaa-asumisen hajarakentamista tuulivoimaloiden melu- ja välkealueelle. Hankealueen ulkopuolella melualueilla ei sijaitse asuinrakennuksia, mutta välke ylittää Suomessa käytetyn vuotuisen välkkeen ohjearvon kolme asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Hankevaihtoehto ei ole tavoitteiltaan ja periaatteiltaan voimassa olevan sekä vireillä olevan maakuntakaavan vastainen. Hankealueella sijaitsee osia kahdesta yleiskaavasta, joista toisen toteutuminen estyy hankealueella tuulivoimaloiden meluvaikutusten takia. Vaihtoehdolla on maa- ja metsätalouteen pieni kielteinen vaikutus, sillä metsäpinta-ala vähenee tuulivoimapuiston hankealueeseen nähden vähäisesti, mutta pinta-alallisesti kuitenkin merkittävästi. Vaihtoehdolla on kohtalainen kielteinen vaikutus hankealueelle ympäristöluvitettuun kiviainestenottoalueeseen, jonka toteuttaminen täysimääräisesti vaikeutuu vaihtoehdon takia.

### 17.2 Vaikutusmekanismi

Laaja-alainen tuulivoimapuisto muodostaa maankäytöllisen kokonaisuuden, jolla sijainnista riippuen voi olla yhdyskuntarakenteellista merkitystä, mikäli se vaikuttaa muiden toimintojen sijoittamiseen ja aluevarausten osoittamiseen kaavoituksessa. Vaikutukset voivat kohdentua sekä nykyiseen maankäyttöön ja kaavojen aluevarauksiin, että tuleviin maankäytön kehittämismahdollisuuksiin. Tuulivoimahanke synnyttää kaavoitustarpeita ja aiheuttaa maankäytön muutoksen verrattuna nykytilanteeseen, kun alueen maankäyttö muuttuu pääosin maa- ja metsätalousvaltaisesta alueesta tuulivoimarakentamisen ja -tuotannon mahdollistavaksi alueeksi.

**Hankkeen välittömät vaikutukset** maankäyttöön ilmenevät tuulivoimapuiston ympäristössä. Hankkeen välittömiä vaikutuksia aiheutuu aineelliseen omaisuuteen kuten alueella harjoitettavaan metsätalouteen, kiviainesten ottotoimintaan ja alueen sisäisiin tieyhteyksiin.

Tuulipuiston rakennuspaikkojen kohdalla alue muuttuu metsätalousalueesta energiantuotannon alueeksi tuulivoimaloiden elinkaaren ajaksi. Muualla tuulipuiston alueella maankäyttö jatkuu entisellään. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkoja ei aidata, joten alueella liikkuminen tulee rajoittumaan vain paikallisesti. Alueelle rakennettava huoltotie- ja maakaapeliverkosto voivat rajoittaa maa- ja metsätalouden harjoittamista menetetyin maan muodossa. Toisaalta alueelle rakennettavat hyväkuntoiset huoltotiet ovat avuksi maa- ja metsätalouden kuljetuksissa sekä muussa toiminnassa alueella, ja niitä voidaan käyttää ympäri vuoden muuhunkin liikkumiseen.

**Välillisiä vaikutuksia** tuulipuistoalueella ja sen lähiympäristössä voi aiheutua muun muassa toiminnan aikaisesta melusta ja vilkkuvasta varjosta eli välkkeestä, jotka rajoittavat asumisen ja muiden ympäristöhäiriöille herkkien toimintojen sijoittumista tuulivoimaloiden läheisyyteen.

Yhdyskuntarakennetta tarkastellaan tuulipuistoaluetta laajempänä kokonaisuutena. Maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten vaikutusalue käsittää varsinaisen hankealueen ja sen välittömän lähiympäristöä noin kahden kilometrin säteellä. Tuulivoimaloiden vaikutusalue on lähiympäristöineen noin 2 kilometrin säteellä voimaloista.

### **17.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät**

Arviointia varten on selvitetty hankealuetta ja sen lähiympäristöä koskevat tiedot nykyisestä maankäytöstä sekä voimassa ja vireillä olevat kaavat sekä muut maankäytönsuunnitelmat. Nykyisestä maankäytöstä on huomioitu vaikutusalueen asutus, loma-asutus, tieyhteydet, tekninen huolto, elinkeinot ja virkistys. Lisäksi arvioinnissa on käytetty ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä tehtäviä selvityksiä (mm. melu- ja varjostusvaikutukset, maisema-analyysi). Myös yleisötilaisuuksissa ja lausunnoissa sekä neuvotteluissa saatu palaute on huomioitu.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa on selvitetty, vaikuttaako tuulivoimahanke hankealueen ja sen lähiympäristön nykyiseen ja tulevaan maankäyttöön. Maankäyttöön kohdistuvissa vaikutuksissa on huomioitu erityisesti hankealueella ja sen läheisyydessä sijaitseville asuin- ja lomakiinteistöille kohdistuvat vaikutukset. Alueellisen tarkastelutason lisäksi on tarkasteltu hankkeen yhdyskuntarakenteen ja maankäytön vaikutuksia maakunnallisten ja valtakunnallisten alueidenkäytön tavoitteiden toteutumisen kannalta.

Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset on arvioitu asiantuntija-arviona.

Samanaikaisesti YVA-menettelyn aikana laaditaan tuulivoima-alueen osayleiskaavaa Ruoveden kunnan alueelle. Ympäristövaikutusten arvioinnin aikana valmistuvat selvitykset palvelevat YVA:n lisäksi osayleiskaavoitusta.

### **17.4 Nykytila ja kehitys**

#### **17.4.1 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö**

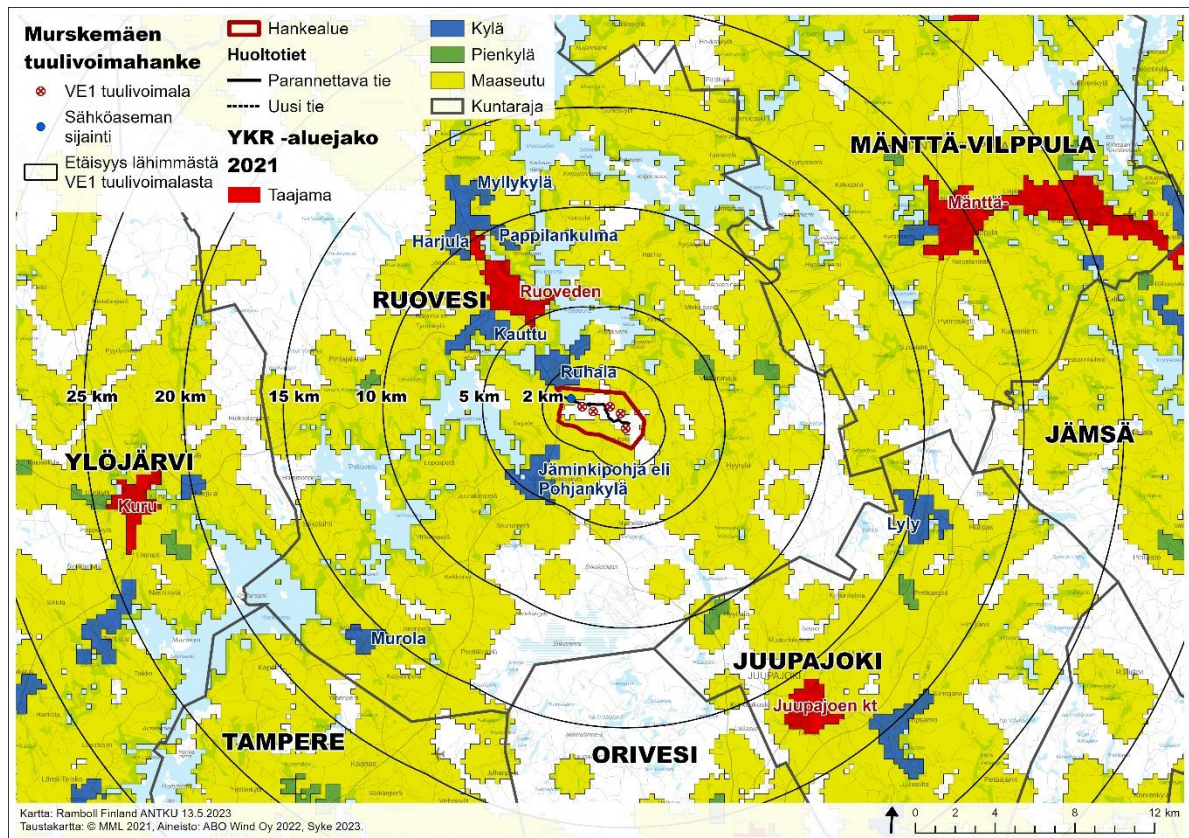
Hankealue sijaitsee Pirkanmaan maakunnassa Ruoveden kunnan alueella. Hankealueen lähin taajama-alue on Ruoveden keskustaajama, joka sijaitsee noin viisi kilometriä hankealueesta luoteeseen. Juupajoen keskustaajama sijaitsee noin 15 km hankealueesta kaakkoon ja Mänttä-Vilppulan kaupungin keskustaajaman Mäntän alue noin 17 km hankealueesta koilliseen ja Ylöjärven Kurun taajama noin 20 km hankealueesta länteen. Oriveden keskustaajama sijaitsee noin 30 km hankealueesta kaakkoon.

Lähimmät asemakaavoitetut alueet ovat Ruoveden Jämkipohja eli Pohjankylä (noin neljä kilometriä hankealueesta lounaaseen), Ruhalan Sammaliston alue (noin kolme kilometriä pohjoiseen) sekä Ruoveden keskustaajama (Kuva 17-1). Asemakaavoitetut alueet voidaan luokitella yhdyskuntarakenteellisesti taajama-alueiksi.

Suomen Tilastokeskuksen ylläpitämän yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmän (YKR) aineiston ja siitä johdetun Suomen ympäristökeskuksen yhdyskuntarakenteen aluejakoluokittelun perusteella hankealue sijaitsee taajama- ja kylämäisen rakenteen ulkopuolella. Hankealue sijaitsee

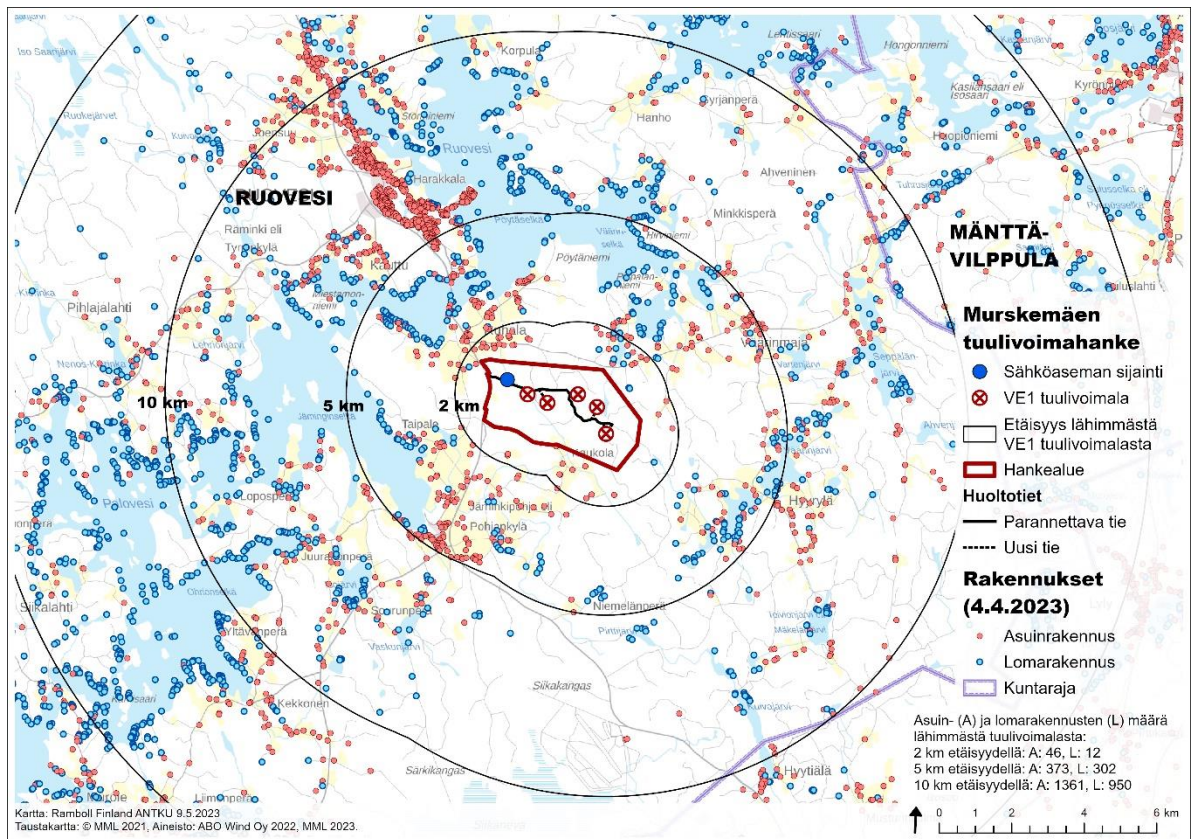
maaseutumaisella alueella ja on metsäistä. Hankealueen ympäristössä on maaseutumaista kylärakennetta hankealueen pohjois- ja eteläpuolilla Ruhalan ja Jäminkipohjan alueilla noin 1–5 km etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta (Kuva 17-1). Lisäksi hankealueen itäpuolella noin 5 km etäisyydellä suunnitellusta lähimmästä tuulivoimalasta sijaitsee pieni pienkylämäinen alue Talluslammen alueella. Muita alle 15 km etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta sijaitsevia kylämäisiä alueita ovat Ruoveden kunnan Kauttu (n. 6 km), Pappilankulma (n. 9 km), Harjula (n. 10 km), Myllykylä (n. 11 km) ja Murola (n. 15 km) sekä Juupajoen Lyly (n. 14 km).

YKR-aluejaottelussa taajamilla (punaiset alueet) tarkoitetaan vähintään 200 asukkaan taajaan rakennettua aluetta, jossa on otettu huomioon asukasluvun lisäksi rakennusten lukumäärä, kerrosala ja keskittyneisyys. Kylät on jaettu kahteen luokkaan alle 39 asukkaan pienkyliin (vihreä) ja yli 39 asukkaan kyliin (sininen). Harvaan maaseutuasuutukseen (keltainen) mukaan siihen kuuluvat ne alueet, jotka eivät kuulu taajamiin, kyliin eivätkä pienkyliin, mutta joissa on vähintään yksi asuttu rakennus kilometrin säteellä.



**Kuva 17-1. Suunnitelluista tuulivoimaloista noin 20 km etäisyydellä sijaitsevat taajama-(punainen), kylä-(sininen), pienkylä-(vihreä) ja maaseutualueet (keltainen). Kartan valkoiset alueet ovat asumattomia alueita.**

Maanmittauslaitoksen maastotietokannan aineistojen mukaan hankealueella ei ole asuin- tai lomaa-asuinrakennuksia. Yläisen Talluslammin rannalla sijaitsee kotarakennus. Alle kahden kilometrin päässä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta sijaitsee kaikkiaan 46 asuinrakennusta (suurin osa Ruhalan alueella) sekä 12 loma-asuinrakennusta (suurin osa Talluslammin ympäristössä). Asukkaita alle kahden kilometrin päässä suunnitellusta tuulivoimalasta asui vuonna 2021 Tilastokeskuksen (2022) ruututietokannan mukaan 92 henkilöä (Taulukko 17-1). Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat asuin- ja lomarakennukset on esitetty alla olevalla kartalla (Kuva 17-2).

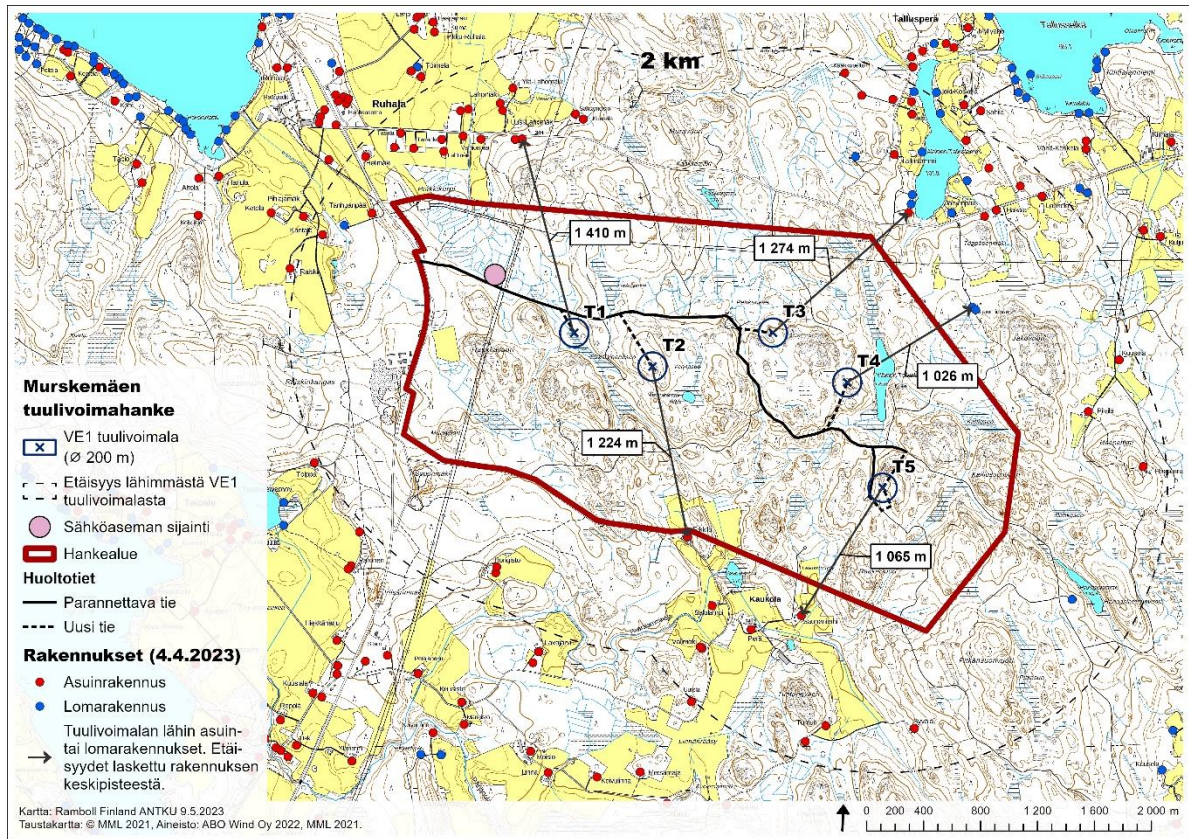


Kuva 17-2. Hankealueen lähialueilla sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset. Asuin- ja lomarakennusten sijaintitiedot on poimittu Maanmittauslaitoksen maastotietokannasta 4.4.2023.

Taulukko 17-1. Asuin- ja lomarakennusten sekä asukkaiden määrä etäisyysvyöhykkeittäin suunnitelluista tuulivoimaloista. Rakennustietojen lähteenä on käytetty Maanmittauslaitoksen maastotietokannasta 4.4.2023 ladattuja rakennustietoja. Asukasmäärän lähteenä on käytetty Tilastokeskuksen (2022) ruututietokannan 2021 tietoja.

| Etäisyys voimaloista | Asuinrakennus (kpl) | Lomarakennus (kpl) | Asukkaita |
|----------------------|---------------------|--------------------|-----------|
| 2 km                 | 46                  | 12                 | 92        |
| 5 km                 | 373                 | 302                | 672       |
| 10 km                | 1 361               | 950                | 2 909     |

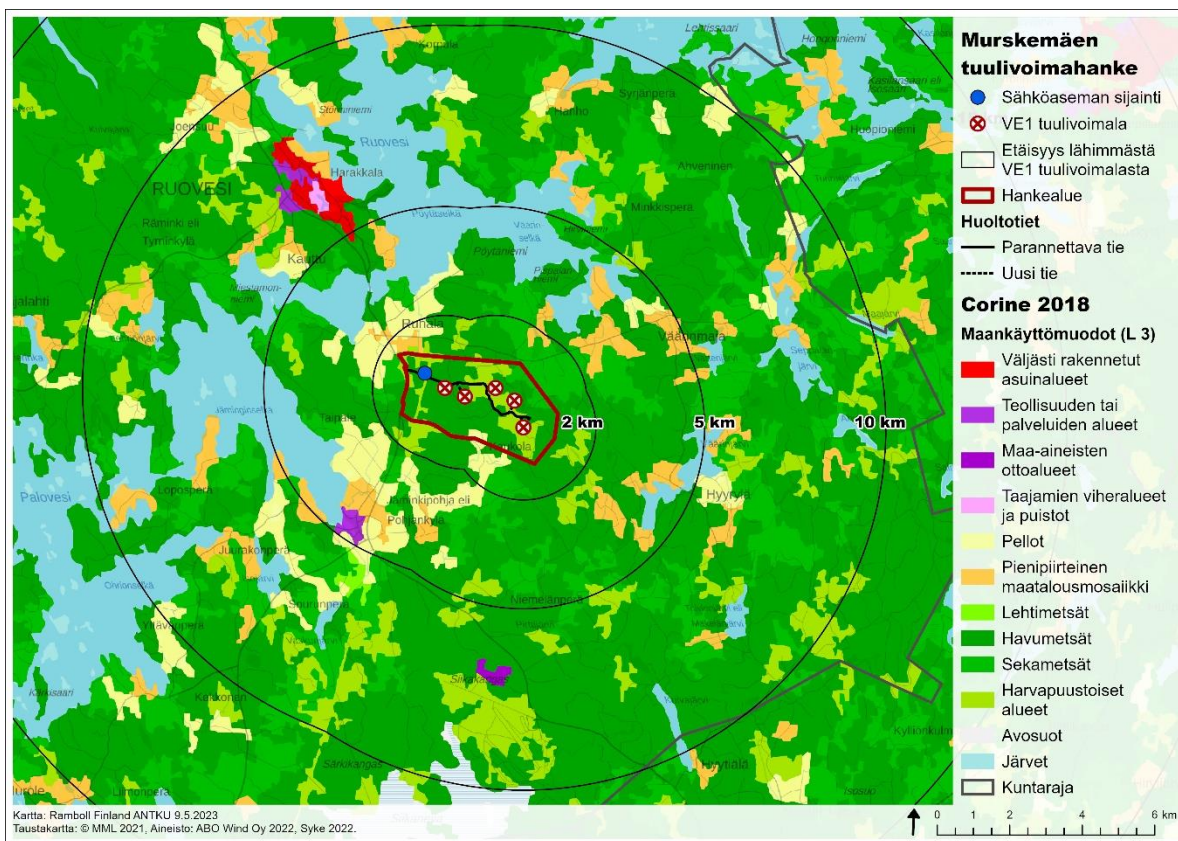
Suunniteltujen tuulivoimaloiden lähimmät olemassa olevat asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat kunkin tuulivoimalan kohdalla noin 1,0–1,4 km etäisyydellä, kun etäisyys lasketaan tuulivoimalan tornin keskipisteestä. Lähimmät asuin- ja lomarakennukset jakautuvat hankealueen etelä- ja pohjoispuolille. Suunniteltuja tuulivoimaloita lähimpänä sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset on esitetty alla olevassa kartassa (Kuva 17-3).



**Kuva 17-3. Lähimpänä suunnitelluista tuulivoimaloista sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset. Asuin- ja lomarakennusten sijaintitiedot on poimittu Maanmittauslaitoksen maastotietokannasta 4.4.2023 ja etäisyydet on laskettu tuulivoimaloiden tornien keskipisteestä.**

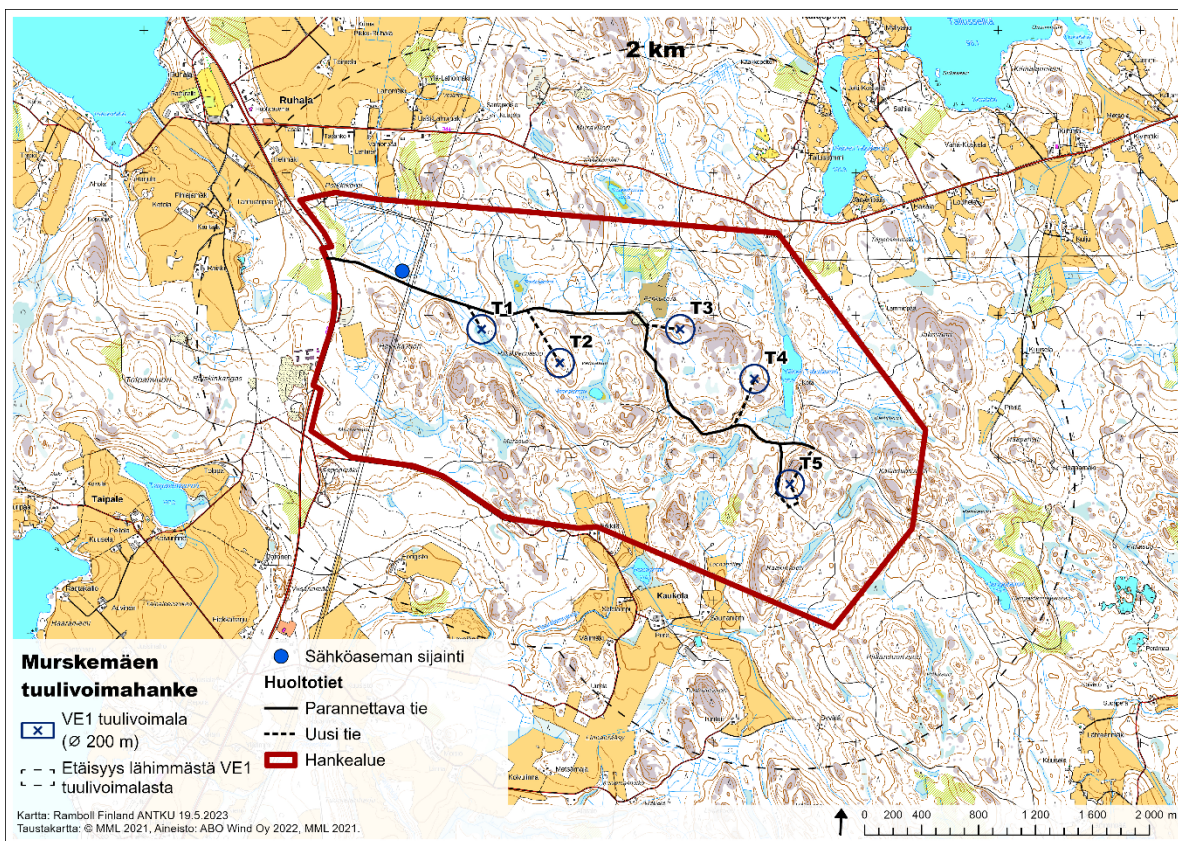
Hankealueen ja sen ympäristön maankäyttö ja sen eri muodot on esitetty Euroopassa yleisesti käytössä olevan CORINE 2018 maanpeiteaineiston mukaisesti alla (Kuva 17-4). Yleistetyn maanpeiteaineiston mukaan hankealue on havu- ja lehtimetsää. Hankealueen lähiympäristössä alueen ulkopuolella n. 2 kilometrin etäisyydellä on metsäalueiden lisäksi peltoja ja pienpiirteistä maatalousmosaiikkia. Ympäröivillä alueilla sijaitsevat myös Ruoveden ja Paloveden vesistöt. Hankealueesta viiden kilometrin etäisyydellä sijaitsevien Ruhalan ja Jämkipohjan alueilla on tiheämpää asutusta.



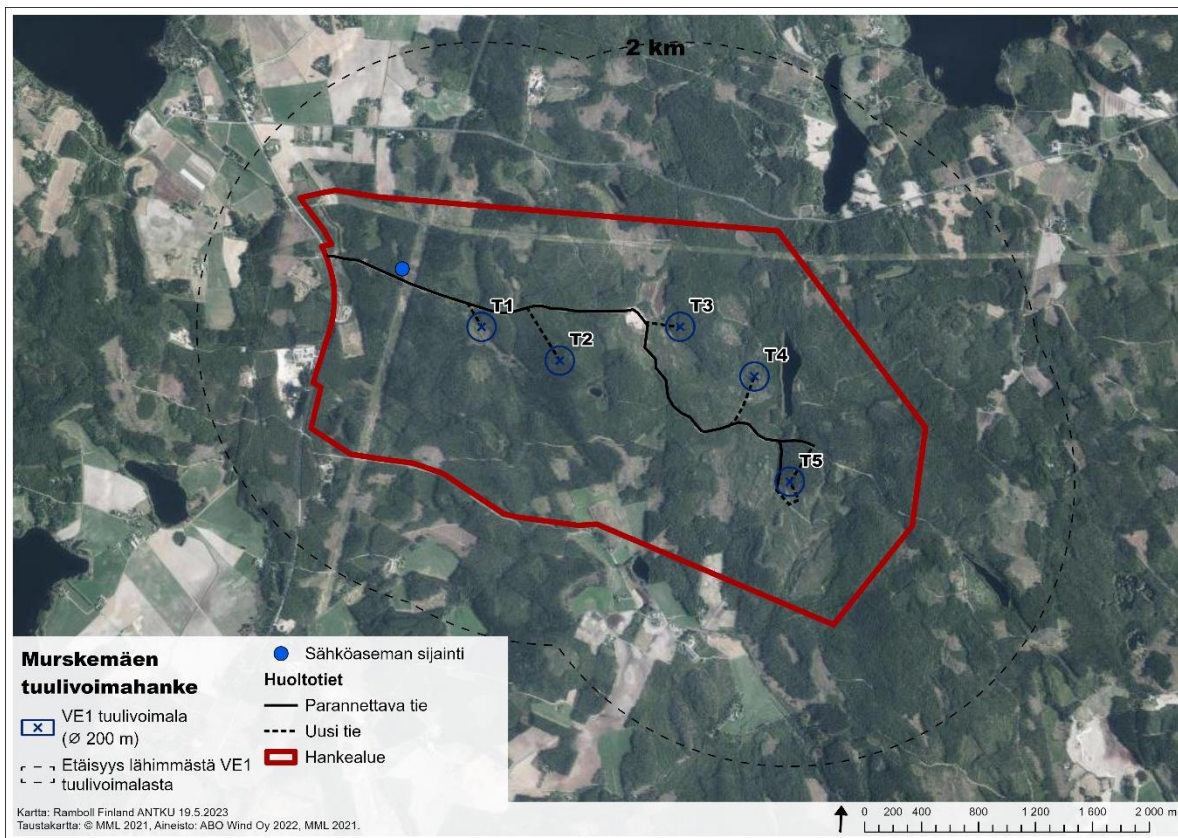


Kuva 17-4. Hankealueen ja sen lähiympäristön maankäyttömuodot vuoden 2018 Corine-aineiston mukaan.

Maastokartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella hankealueella sijaitsee toiminnassa oleva puuterminaali hankealueen länsiosassa, sähköasema hankealueen luoteisosassa, maa-ainesten ottoalue hankealueen keskiosassa, pieniä pelto- ja maatalousalueita hankealueen eteläosassa, kolme suurjännitesähkölinjaa ja niiden kaksi maastokäytävää hankealueen länsi- ja pohjoislaidoilla, kantatie 66 hankealueen länsilaidalla sekä yksityisiä metsäautoteitä (Kuva 17-5, Kuva 17-6). Ilmakuva ja maastokarttatarkastelun perusteella hankealue on asumatonta eikä siellä sijaitse lomarakennuksia. Ainoat hankealueelle maastokartalle osoitetut rakennukset ovat Yläisen Talluslammin itärannalle osoitettu kota ja sen vieressä sijaitseva muu rakennus. Muu rakennus on alueelle tehdyn maastokäynnin yhteydessä todettu pieneksi irtainvarastoksi.

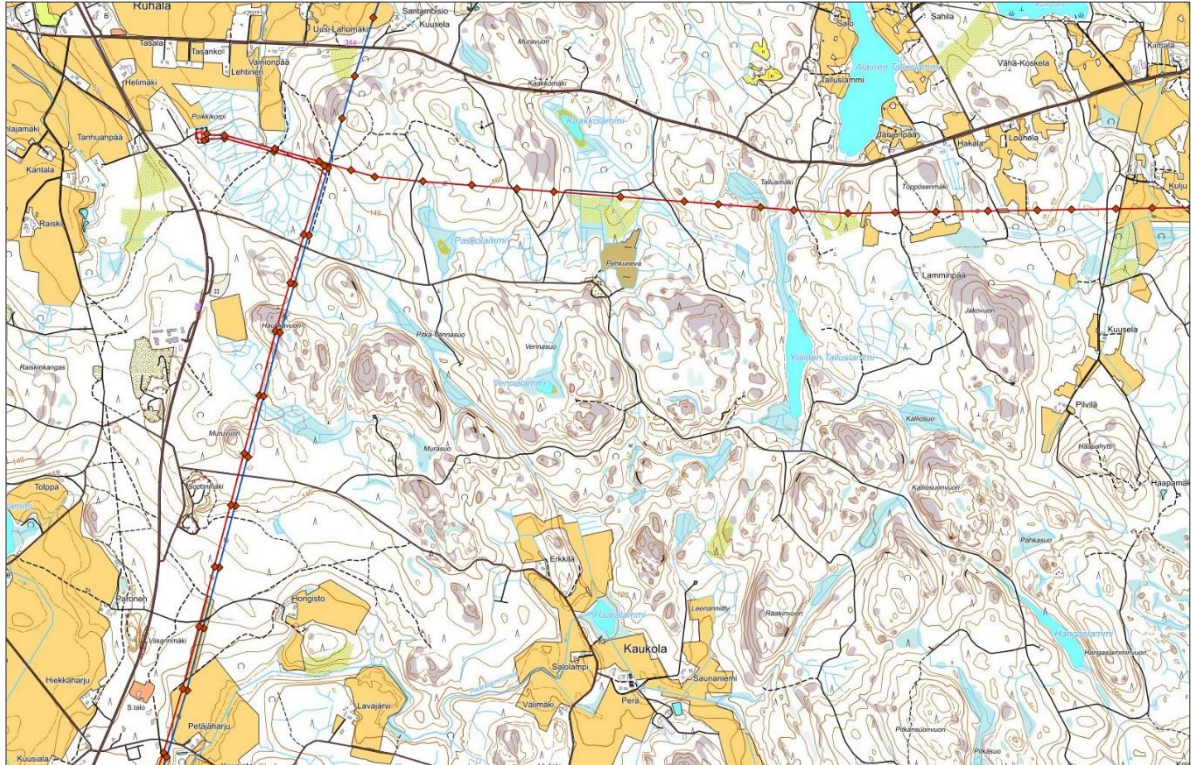


Kuva 17-5. Hankealueen ja sen lähiympäristön maankäyttö MML:n peruskartan mukaan.



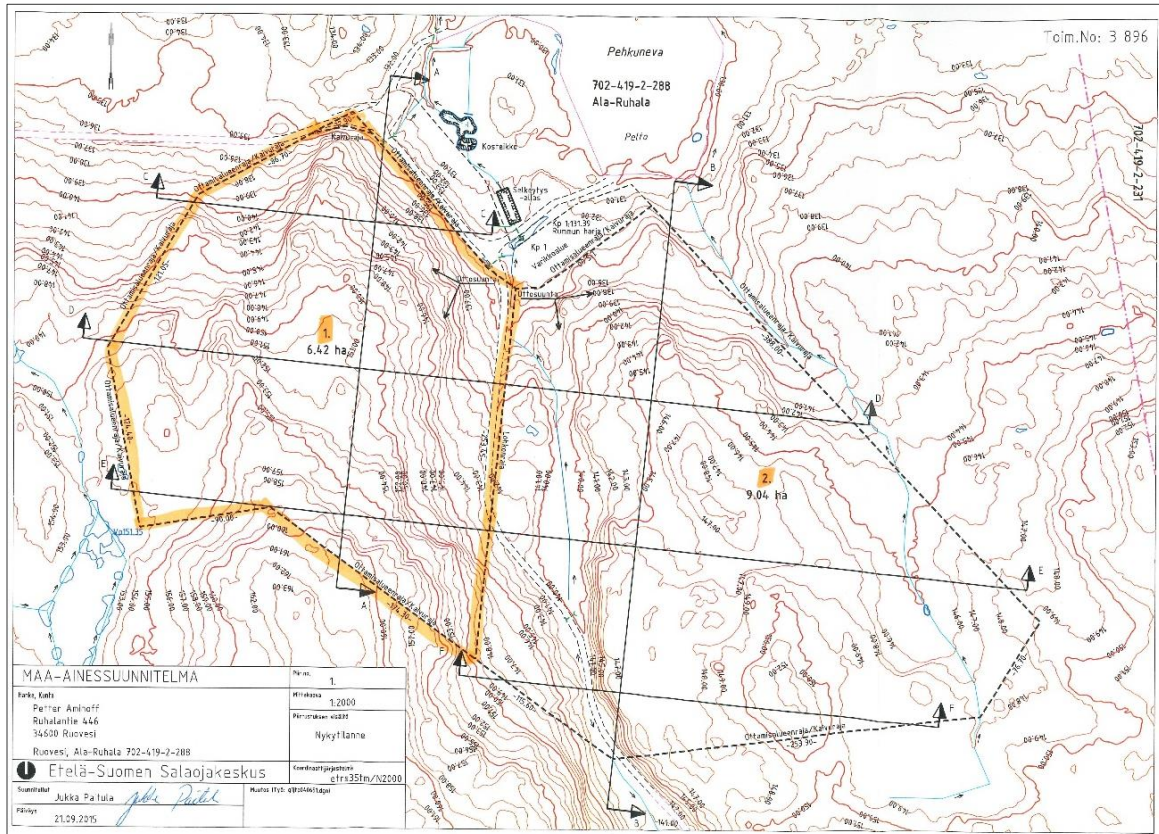
Kuva 17-6. Hankealueen ja sen lähiympäristön maankäyttö ilmakuvan perusteella.

Fingrid Oy:n kantaverkko -karttapalvelun mukaan hankealueen läpi kulkevat voimajohtot ovat alueen länsiosassa Fingrid Oyj:n 110 kV (punainen) KANGASALA-MÄNTTÄ L, asemaväli HIRVIHAARA - RUHALA sekä 440 kV (sininen) ALAJÄRVI-KANGASALA, asemaväli ALAJÄRVI - KANGASALA (Kuva 17-7). Hankealueen pohjoispuolella länsi-itäsuuntaisesti kulkeva voimajohto on Fingrid Oyj:n 110 kV (punainen) KANGASALA-MÄNTTÄ L, asemaväli RUHALA - VÄÄRINMAJA. Hankealueen luoteiskulmassa sijaitseva sähköasema on Fingrid Oyj:n sähköasema RUHALA.



**Kuva 17-7. Hankealueella kulkevat voimajohtot Fingrid Oyj:n kantaverkko -karttapalvelun mukaan. (Fingrid 2023).**

Hankealueella sijaitsee maa-ainestenottoalue, jolle on myönnetty voimassa oleva ympäristölupa. Ympäristölupa Dnro 25/11/00/2016 on päivätty 25.5.2016 ja se on myönnetty kiviaineksen louhintaa ja murskausta varten tilalle Ala-Ruhala (702-419-2-288). Luvan vireilletulo aika on ollut 12.2.2016. Ympäristöluvan mukaan toiminnassa tuotetaan keskimäärin 130 000 m<sup>3</sup> kalliomursketta vuodessa, maksimituotannon ollessa enintään 150 000 m<sup>3</sup> vuodessa. Murskauksessa kalliokiviaineksen raekokoa pienennetään vaiheittain haluttuun raekokoon. Murskaustoiminnassa käytetään siirrettäviä murskauslaitoksia, joiden kokoonpano määräytyy kiviaineksen ominaisuuksien, tuotettavan lajitteen ja käytettävissä olevan kaluston mukaan. Ympäristöluvan mukainen maa-ainestenottoalue on osoitettu alla olevassa kuvassa (Kuva 17-8).



Kuva 17-8. Hankealueella sijaitsevan maa-ainestento-alueen ympäristöluvan mukaiset aluerajaukset. (Ruoveden kunta 2023a).

Hankealueen keskiosassa voimalan T3 luoteispuolella sijaitsee maastokarttaan merkitty Pehkunevan turvetuotantoalue (ks. Kuva 17-5). Pirkanmaan ELY-keskuksen vuonna 2015 antaman lausunnon (PIRELY/554/2015) mukaan turvetuotantoalue on pienimuotoinen kotitarvekäyttöön otettu turvetuotantoalue, minkä käyttö ei ole tarvinnut ympäristö lupaa. Alue ei ole enää turpeenottokäytössä.

Hankealueen länsiosassa kulkee noin 950 metrin matkalta kantatie 66 (Pohjankyläntie). Tietä koskeva nykytila sekä sille kohdistuvat vaikutusten arvioinnit on käsitelty luvussa 22.

#### 17.4.2 Maa-alueiden omistus

Suurin osa hankealueen kiinteistöistä on yksityisten omistamia. Hankekehittäjä jatkaa maanvuokraussopimusten solmimista alueen maanomistajien kanssa.

#### 17.4.3 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyys maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuviin vaikutuksiin määräytyy alueen ja sitä ympäröivien alueiden maankäytöstä ja maankäytön suunnittelutilanteesta. Herkkiä muutoksille ovat alueet, joilla tai joiden lähiympäristössä sijaitsee arvokkaita luontokohteita ja maisema-alueita, asumista tai muuta sellaista maankäyttöä, joka saattaa muutoksesta häiriintyä.

Lähimmät asuin- ja lomarakennukset (58 kpl) sijaitsee noin 1–2 km etäisyydellä lähimmästä tuuli-voimalasta hankealueen ympärillä. Asukkaita alle kahden kilometrin etäisyydellä tuuli-voimaloista asuu 92 (Tilastokeskus 2022). Lähimmät kyläalueet ovat Ruoveden Ruhalan ja Jäminkipohjan kylät

noin 1–5 kilometrin päässä hankealueen pohjois- ja lounaispuolilla. Muita alle 10 km etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta sijaitsevia kylämaisia alueita ovat Ruoveden kunnan Kauttu (n. 6 km), Pappilankulma (n. 9 km), Harjula (n. 10 km). Ruoveden keskustaajama sijoittuu noin 5 km päähän hankealueen pohjoispuolelle. Juupajoen keskustaajama sijaitsee noin 15 km hankealueesta kaakkoon ja Mänttä-Vilppulan kaupungin keskustaajaman Mäntän alue noin 17 km hankealueesta koilliseen.

Hankealue on maa- ja metsätalouskäytössä, jolla sijaitsee turvetuotantoon ja muihin maa-ainesten ottoon käytettyjä alueita. Koko hankealue on osoitettu voimassa olevassa maakuntakaavassa maa-seutualueeksi. Alueen länsipuolella kulkee kantatie ja alueen halki kolme suurjännitevoimalinja.

Hankealue sijoittuu luoteisosasta valtakunnallisesti arvokkaalle Ruoveden reitin maisema-alueelle. Alueen länsi- ja pohjoispuolilla alle 5 kilometrin päässä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta sijaitsee Näsijärven reitin kanavien, Kalelan erämaa-ateljeen sekä Pekkalan kartanon valtakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön (RKY 2009) alueet. Hankealueella ei sijaitse mui-naisjäännöksiä.

Alueella sijaitsee luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaita elinympäristöjä.

Maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvien vaikutusten suuruutta on tässä vaikutus-arviossa arvioitu vertaamalla muutosta verrattuna nykytilanteeseen sekä arvioimalla muutoksen vaikutusta eri maankäyttömuotojen toteuttamismahdollisuuksiin ja niiden säilymisen mahdollisuuksiin.

Vaikutuskohteen herkkyys arvioidaan maankäytön- ja yhdyskuntarakenteen osalta **kohtalaiseksi**.

Vaikutuskohteen herkkyys kriteeristö on esitetty YVA-selostuksen liitteessä 2.

### **17.5 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön**

Murskemäen tuulivoimahankkeen hankealue ei sijoitu taajama-alueille tai niiden välittömään läheisyyteen. Alueelle ei kohdistu rakentamis- tai yhdyskuntarakenteen laajentamispaineita. Hankkeen toteuttaminen ei edellytä uusien asuin-, virkistys-, palvelualueiden toteuttamista voimassa olevista maankäytön suunnitelmista poikkeavalla tavalla. Hankealueen liikenteen järjestäminen ei edellytä muutoksia alueen päätieverkkoon. Hankealueen sisällä käytetään ensisijaisesti jo olemassa olevia yksityis- ja metsäautoteitä, jotka kunnostetaan ja hoidetaan tuulivoimahankkeen elinkaaren ajan hankkeesta vastaavan puolesta sekä rakennetaan uusia. Tuulivoimalat, huoltotiet ja maakaapelit vaativat aluevarauksia ja laajentavat teknisen huollon verkostoja.

#### **Vaihtoehto VE0**

##### Yhdyskuntarakenne

Vaihtoehdossa VE0 ei esitetä uusia toimintoja metsätalousvaltaiselle alueelle, vaan alue pysyy ennallaan. Nykytilanteeseen verrattuna vaihtoehto ei aiheuta yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia muutoksia eikä estä tavoiteltua kehitystä.

##### Alueen maankäyttö

Vaihtoehdon vaikutukset ovat nykyisen kaltaisia maankäyttöön ja aineelliseen omaisuuteen.

Asutus ja loma-asutus

Vaihtoehto ei estä tai heikennä hankealueen tai lähiympäristön käyttöä asuin- tai lomarakentamiseen.

Maa- ja metsätalous

Vaihtoehdon vaikutukset ovat nykyisen kaltaisia maa- ja metsätalouteen. Ajan myötä alueen turvetuotannosta poistuva alue soveltuu metsitettäväksi suopohjasta riippuen. Metsätalospinta-ala ei vähene, eikä tiestöä tuulivoimahankkeen toimesta paranneta myöskään metsätalouden kuljetuksiin.

Turvetuotanto ja maa-ainesten ottotoiminta

Hankealueella sijaitseva entinen turpeen kotitarveottoalue poistuu ajan myötä käytöstä, jolloin jälkikäyttöön avautuu uusia maankäytön mahdollisuuksia, kuten alueen metsitys, maatalouskäyttö tai uudelleen soistaminen. Vaihtoehto ei mahdollista kuitenkaan tuulivoimatuotantoa jälkikäyttömukana.

Alueella sijaitsee myös kiviainesten ottoalue, johon hankkeen toteutumattomuudella ei ole vaikutuksia.

Vaikutusten yhteenveto

Vaihtoehto VE0 ei aiheuta vaikutuksia nykyiseen yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön (Taulukko 17-2).

**Taulukko 17-2. Yhteenveto vaihtoehdon VE0 vaikutuksista yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön.**

| <b>VE0 (tuulivoima)</b>                    | <b>Muutoksen suuruus</b>      |
|--|-------------------------------|
| Yhdyskuntarakenne                          | Ei muutosta nykytilaan        |
| Alueen maankäyttö                          | Ei muutosta nykytilaan        |
| Asutus ja loma-asutus                      | Ei muutosta nykytilaan        |
| Maa- ja metsätalous                        | Ei muutosta nykytilaan        |
| Turvetuotanto ja maa-ainesten ottotoiminta | Ei muutosta nykytilaan        |
| <b>Yhteenveto</b>                          | <b>Ei muutosta nykytilaan</b> |

**Vaihtoehto VE1**Yhdyskuntarakenne

Vaihtoehto VE1 sijoittuu pääosin metsätalousvaltaiselle alueelle. Alueella sijaitsee pieniä peltoalueita hankealueen etelä- ja länsiosissa sekä käytöstä poistettu turpeen kotitarveottoalue ja ympäristöluvitettu kiviaineksen ottoalue hankealueen keskiosassa. Hankealue sijoittuu pääosin keskeisen yhdyskunta- ja taajamarakenteen ulkopuolelle. Alueen luoteiskulmassa sijaitsee Suomen ympäristökeskuksen vuoden 2021 YKR-aluejakoluokituksen mukaan pieni osuus Ruhalan kyläalueeksi luokiteltavaa aluetta. Muilta osin alue on yhdyskuntarakenteeltaan aluejakoluokituksen mukaan maa-seutumaista- tai asumatonta aluetta.

Yhdyskuntarakenteen näkökulmasta vaihtoehto muodostaa yhden tuulivoiman tuotantoaluekokoaisuuden maa- ja metsätalousmaiselle alueelle, joka yhdyskuntarakenteeseen suhteutettuna soveltuu sijaintinsa puolesta tuulivoiman tuotantoon.

Vaihtoehdon tuulivoimalat sijoittuvat hankealueen länsiosassa yhdyskuntarakennetta palvelevan liikenneväylän (kantatie 66, Pohjankyläntie) läheisyyteen. Lähin tuulivoimala (T1) sijoittuu noin 1,0 kilometrin päähän kantatiestä. Vaihtoehdossa on huomioitu riittävät etäisyydet liikenneväylästä.

Vaihtoehdon tuulivoimalat sijoittuvat hankealueen länsi- ja pohjoisosassa myös yhdyskuntarakennetta palvelevien sähkönsiirtoreittien (KANGASALA-MÄNTTÄ L ja ALAJÄRVI-KANGASALA) läheisyyteen. Lähin tuulivoimala (T1) sijoittuu lähimmillään noin 220 metrin päähän sähkölinjasta. Vaihtoehdossa on huomioitu Fingridin määrittelemät etäisyysvaatimukset sähkölinjoihin.

### Alueen maankäyttö

Hankkeen tuulivoimatuotanto monipuolistaa alueen maankäyttöä, tuoden metsätalouden, turpeen kotitarveoton, kiviainesten oton ja maatalouden lisäksi alueelle uuden energiantuotannon maankäyttömuodon. Tuulivoimaloiden, niiden pysytys- ja huoltoalueiden sekä huoltoteiden rakentaminen vähentää alueen metsätalousmaata metsätaloustuotannosta.

Tuulivoimaloiden rakentaminen ei muutoin rajoita alueen käyttöä maa- ja metsätalouteen tai metsätaloutta palvelevien rakennusten tai rakenteiden rakentamista. Huoltoteiden rakentaminen ja nykyisen tiestön kunnostaminen helpottavat muun muassa metsätalouden puukuljetusliikennettä alueella ympäri vuoden. Hankkeen rakentamisvaihe ja siihen liittyvät kuljetukset voivat kuitenkin rajoittaa metsänhoidollisia toimenpiteitä, mutta hankkeen toiminta-aikana rajoituksia ei muodostu.

Vaihtoehdon toteuttaminen rajoittaa hankealueelle ympäristöluvallista kiviainestenottotoimintaa. Vaihtoehdon vaikutuksia kiviainestenottoon käsitellään tässä kappaleessa jäljempänä.

Vaihtoehdon vaikutukset ovat nykyisen kaltaisia tämänhetkiseen yleiseen maankäyttöön ja aineelliseen omaisuuteen.

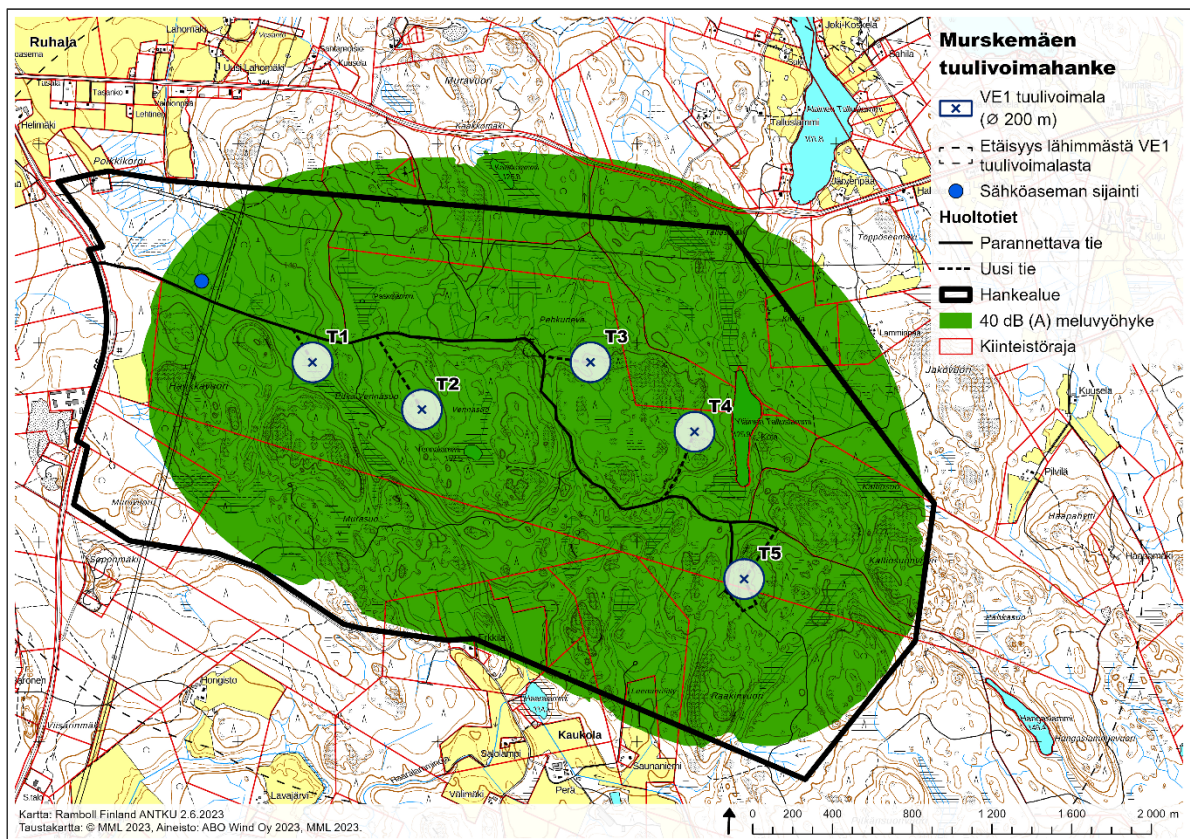
### Asutus ja loma-asutus

Hankealueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Vaihtoehto rajoittuu uutta asumisen hajarakentamista ja lomarakentamista tuulivoimaloiden melu- ja välkealueilla. Tuulivoimaloiden ulkomelun keskiäänitehotason 40 dB (A) meluvyöhykkeen sisälle ei voi rakentaa asuin- tai lomarakennuksia Valtioneuvoston vuonna 2015 antaman tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvon mukaisesti.

Vaihtoehdon tuulivoimaloiden melu rajoittaa asuin- ja lomarakennusten rakennusoikeuksia vähäisesti myös hankealueen ulkopuolella. Melumallinnusten perusteella melutasot olemassa olevien loma- ja asuinrakennusten kohdalla jäävät alle valtioneuvoston ohjearvojen. Myös matalataajuisen melun tasot jäävät alle asumisterveysasetuksessa säädettyjen arvojen alapuolelle. Hankealueelle ja hankealueen ulkopuolisille melualueille saa rakentaa maa- ja metsätalouden harjoittamista palvelevia rakennuksia.

Hankealueen ulkopuolelle sijoittuu kuusi kiinteistön palstaa, jotka eivät sijaitse hankealueella, mutta joiden käyttöä melu rajoittaa asuin- ja lomarakentamiseen (Kuva 17-9). Kiinteistöt on esitetty kiinteistötunnusittain alla ja niiden perään on sulkuihin kirjattu melumallinnuksen mukainen prosentuaalinen arvio siitä kuinka suurta osuutta kiinteistön kokonaispinta-alasta 40 dB (A) meluvyöhyke rajoittaa.

- 702-419-2-15 (7 %)
- 702-419-2-275 (18 %)
- 702-419-2-76 (3 %)
- 702-419-2-78 (39 %)
- 702-895-2-3 (7 %)



**Kuva 17-9. Kiinteistöjako ja melumallinnuksen mukainen 40 dB (A) meluvyöhyke.**

Hजारakentamisen rakennuslupamenettelyssä huomioidaan ympäristöhallinnon suositusten mukaisesti väkkeen ulkomaiset ohjearvot kuten Ruotsin ohjearvo 8 väkjetuntia/vuosi tai Tanskan ohjearvo 10 väkjetuntia/vuosi, koska tuulivoimaloiden väkkeelle ei ole Suomessa annettu ohjearvoja. Vaihtoehdon VE1 väkkemallinnuksen mukaan ilman puuston vaikutusta vuotuinen väkkeaika ylittää 8 h/a suositusarvo yhden asuinrakennuksen ja kahden lomarakennuksilla kohdalla sekä 10 h/a yhden lomarakennuksen kohdalla. Vaihtoehdon välkevaikutuksia on käsitelty kattavammin luvussa 25.

Rakentamisen aikaiset kuljetukset toteutetaan kantatien 66 kautta suoraan hankealueelle kulkevasta liittymästä. Rakentamisaikaisilla kuljetuksilla ei arvioida olen merkittävää vaikutusta hankkeen lähialueen asuin- ja lomarakennuksille. Vaihtoehdon liikennevaikutukset on arvioitu tarkemmin luvussa 22.



Maa- ja metsätalous

Vaihtoehdosta ei kohdistu laajoja vaikutuksia viljeltäville peltoalueille. Tuulivoimaloita tai liikenneyhteyksiä ei ole osoitettu peltoalueille.

Alueella tehtäviä metsätaloustoimia ja alueella liikkumista voidaan turvallisuussyistä rajata tuulivoima-alueilla.

Hankealue on kokonaispinta-alaltaan noin 870 hehtaaria. Vaihtoehdon VE1 toteutuessa kokonaispinta-alasta tuulivoimaloiden kenttäalueet vievät kaikkiaan noin 7 hehtaaria (1,4 ha/voimala). Vaihtoehdossa alueelle rakennettava tiestö on pinta-alaltaan noin 13 hehtaaria, riippuen tien leveydestä. Tiestöstä kunnostettavien teiden osuus on noin 70 %. Vaihtoehdossa tuulivoimaloiden kenttäalueisiin ja tiestöön käytettävästä pinta-alasta valtaosa on metsätalousaluetta ja se vähenee alueen metsäpinta-alasta. Lisäksi metsäpinta-alan vähenemiseen vaikuttaa tuulivoimapuiston sähköasema (ml. mahdollinen akkuvarasto), jonka pinta-ala on noin yksi hehtaari.

Metsäpinta-ala vähenee tuulivoimahankkeen hankealueeseen nähden vähäisesti, mutta pinta-alallisesti kuitenkin merkittävästi. Metsänomistajille menetetty metsätalousmaa korvataan maanvuokrilla. Hankkeessa muokattavien maa-alueiden pinta-alat on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 17-3).

**Taulukko 17-3. Tuulivoimaloiden kenttäalueiden, tieyhteyksien sekä muokattavien maa-alueiden pinta-alat eri vaihtoehdoissa.**

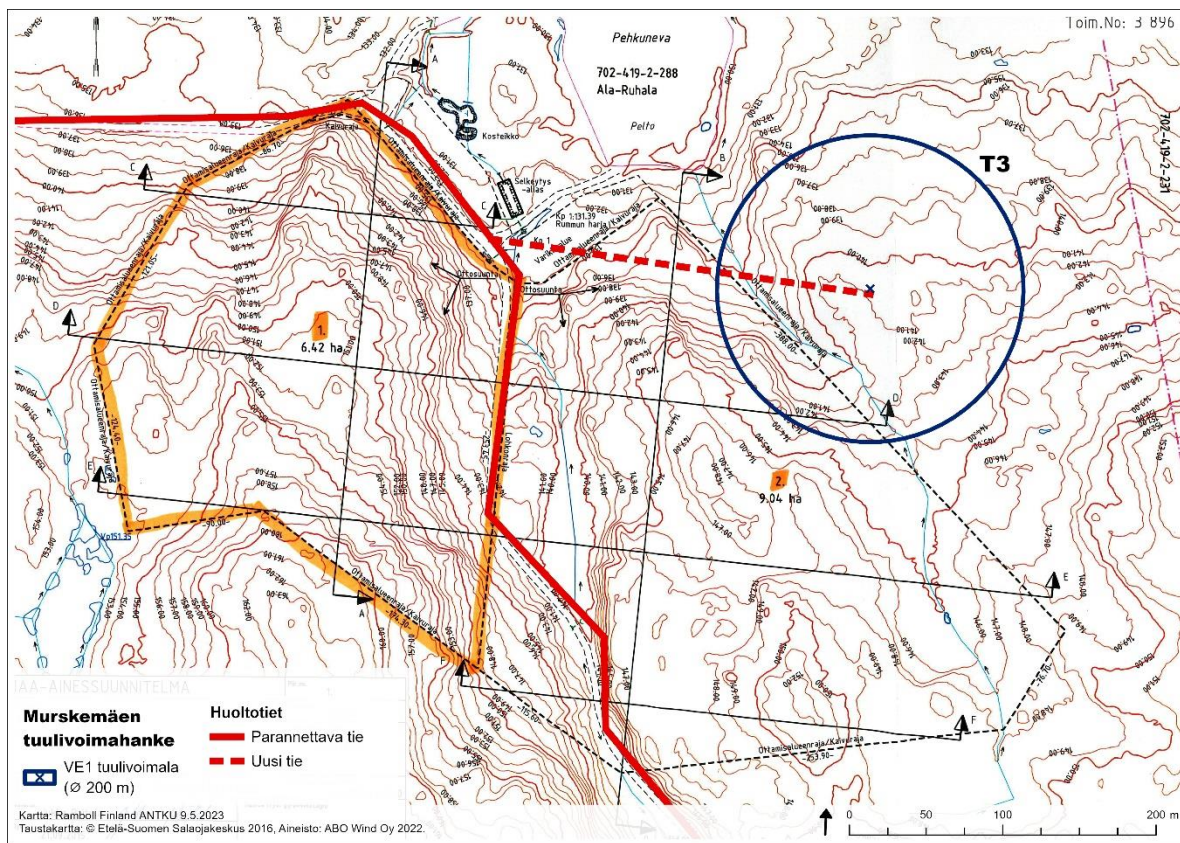
|  | VE1            |
|--|----------------|
| <b>Hankealueen kokonaispinta-ala</b>   | 870 ha         |
| <b>Tiestö (uusi)</b><br>- VE1: 1 918 metriä<br>- Tienleveys noin 20 metriä<br>- Sisältää hankealueen maakaapeloinnin.        | 4 ha           |
| <b>Tiestö (parannettava)</b><br>- VE1: 4 479 metriä<br>- Tienleveys noin 20 metriä<br>- Sisältää hankealueen maakaapeloinnin | 9 ha           |
| <b>Tuulivoimalan kenttäalueet</b><br>- VE1: 5 kpl<br>- Alueen koko n. 1,4 ha/voimala   | 7 ha           |
| <b>Sähköasema</b>  | 1 ha           |
| <b>Muokattava maapinta-ala yhteensä ja osuus hankealueen kokonaispinta-alasta</b>  | 21 ha<br>2,4 % |

Turvetuotanto ja maa-ainesten ottotoiminta

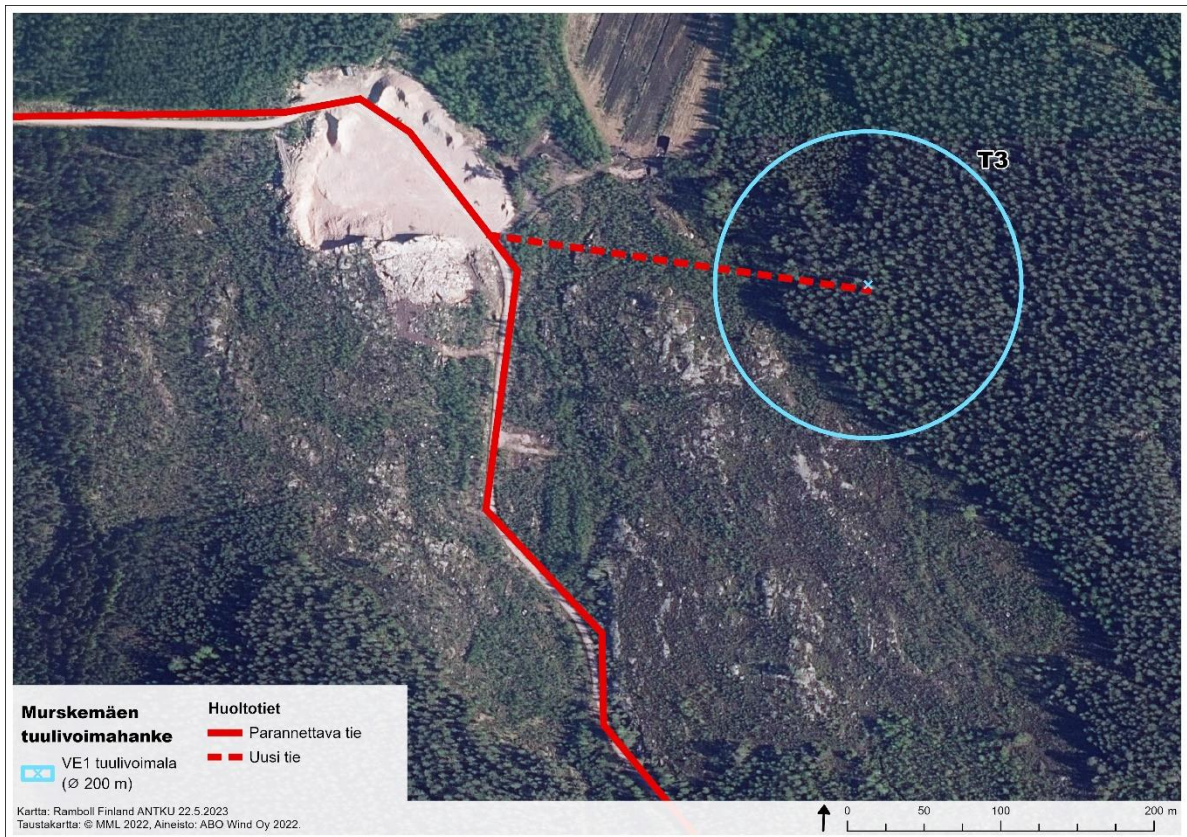
Vaihtoehdossa VE1 ei ole suunniteltu tuulivoimaloiden sijoittamista entiselle turpeen kotitarveotto-alueelle. Turvetuotantoalueet poistuvat ajan myötä käytöstä, jolloin jälkikäyttöön avautuu uusia maankäytön mahdollisuuksia, kuten alueen metsitys, maatalouskäyttö tai uudelleen soistaminen.

Hankealueella sijaitsee kiviainesten ottoalue, jolle on myönnetty ympäristölupa vuonna 2016. Tuulivoimala T3 sijoittuu osittain ympäristöluvitetulle alueelle 2 ja noin 230 metrin päähän ympäristöluvanmukaisesta alueesta 1 (Kuva 17-10). Lisäksi tuulivoimala T2 sijoittuu lähimmillään noin 370 metrin etäisyydelle ympäristöluvan mukaisesta 1. alueesta. Maanmittauslaitoksen vuoden 2022 ilmakuvien perusteella kiviainestenottoalueen 1. alueen ottotoiminta on aloitettu (Kuva 17-11). Ilmakuvasta lasketun pinta-alan perusteella kiviainesta on otettu noin 0,7 hehtaarin kokoiselta alueelta. Ympäristöluvan mukaisen kiviainestenottoalueen toteuttaminen ei ole mahdollista luvan määrittämässä laajuudessa tuulivoimaloiden T3 ja T2 rakentamisen myötä. Kiviainestenottotoimintaa voidaan toteuttaa ympäristöluvassa määrätyllä laajuudella tuulivoimahankkeen rakentamisen alkuun saakka. Rakentamisen alettua, kiviainesten louhintaa voidaan toteuttaa lähimmillään noin 500 metrin etäisyydellä rakennettavasta tuulivoimalasta. Kiven louhinnan ja murskauksen suojaus- ja ympäristövaikutuksista säännellään valtioneuvoston Muraus-asetuksella (800/2010). Asetuksessa on määritelty suoja- ja ympäristövaikutukset kivenlouhinnan ja murskauksen aiheuttamasta melusta ja pölystä johtuen. Asetuksen mukaan kivenlouhimo, muu kivenlouhinta ja kivenmurskaamo on lisäksi sijoitettava siten, että melua tai pölyä aiheuttavan toiminnon etäisyys asumiseen tai loma-asumiseen käytettävään rakennukseen tai sen välittömässä läheisyydessä sijaitsevaan oleskeluun tarkoitettuun piha-alueeseen tai muuhun häiriölle alttiiseen kohteeseen on vähintään 300 metriä.

Kiviainestenottotoimintaan muodostuu tilapäisiä kielteisiä vaikutuksia myös hankkeen rakentamisaikaan, jolloin hankealueen tiestöä ja tuulivoimaloita rakennetaan. Rakentamisaikana louhinta voi jatkua entiseen tapaan ja louhosta voidaan myös hyödyntää hankealueen rakentamisessa. Kiviainesten kuljetukset voivat jatkua entiseen tapaan mahdollisia lyhyitä katkoksia lukuun ottamatta. Tuulivoimahanketoimija sopii maanvuokrasopimuksissa kiviainesten ottotoiminnan toteuttamis- ja mahdollisuuksista. Hankkeen vaikutukset maa- ja kallioperään on arvioitu tarkemmin luvussa 9.



Kuva 17-10. Hankealueelle sijoittuvan kiviainestenottoalueen ympäristöluvan liitekartta. Luvitetut kiviainestenottoalueet on osoitettu kartalla mustalla katkoviivalla. Tuulivoimahankeen tuulivoimala T3 on osoitettu sinisellä ympyrällä ja tuulivoimahankeen huoltotiestä punaisella viivoituksella.



Kuva 17-11. Hankealueelle sijoittuvan kiviainestenottoalueen tilanne vuonna 2022.

### Vaikutusten yhteenveto

Vaihtoehdon VE1 vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön ovat kokonaisuudessaan suuruudeltaan **keskisuuria kielteisiä** (Taulukko 17-4). Koska alueen herkkyys on kohtalainen, vaihtoehdon vaikutusten merkittävyys on **kohtalainen kielteinen**.

Taulukko 17-4. Yhteenveto vaihtoehdon VE1 vaikutuksista yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön.

| VE1   | Muutoksen suuruus            |
|---|------------------------------|
| Yhdyskuntarakenne   | Ei muutosta nykytilaan       |
| Alueen maankäyttö   | Pieni kielteinen             |
| Asutus ja loma-asutus   | Keskisuuri kielteinen        |
| Maa- ja metsätalous   | Pieni kielteinen             |
| Turvetuotanto ja maa-ainesten ottotoiminta                                      | Keskisuuri kielteinen        |
| <b>Yhteenveto</b>   | <b>Keskisuuri kielteinen</b> |
| <b>Herkkyys: kohtalainen → Vaikutuksen merkittävyys: kohtalainen kielteinen</b> |                              |

### 17.6 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

#### Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 ei esitetä toimintoja metsätalousvaltaiselle alueelle, vaan alue pysyy olemassa olevassa käytössä. Yhdyskuntarakenteen näkökulmasta alue pysyy maaseutumaisena alueena. Vaihtoehto ei aiheuta yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia muutoksia tai estä tavoiteltua kehitystä.

Vaihtoehto ei aiheuta muutosta vaikutusalueen yhdyskuntarakenteen tai maankäytön nykytilaan. Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei myöskään vaikuta hajarakentamisen toteutumiseen hanke-alueella ja sen ympäristössä eikä vaikutuksia muodostu maa- ja metsätalouden nykytilanteeseen. Vaihtoehto ei estä tai heikennä alueen tai sen lähiympäristön käyttöä asuin- tai lomarakentamiseen. Vaikutukset ovat nykyisen kaltaisia maa- ja metsätalouteen. Metsätalospinta-ala ei vähene.

Kokonaisuutena vaihtoehto VE0 **ei aiheuta muutosta** hankealueen tai hankkeen vaikutusalueen yhdyskuntarakenteeseen tai maankäyttöön (Taulukko 17-5).

#### Vaihtoehto VE1

Vaihtoehdossa VE1 hankealueelle rakennetaan 5 tuulivoimalaa. Vaihtoehdon VE1 vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön on arvioitu merkittävyydeltään **kohtalaisesti kielteisiksi** (Taulukko 17-5).

Hankealueelle ei kohdistu merkittävää rakentamispainetta, eikä alue ole yhdyskuntarakenteen laajenemisen kannalta merkittävä suunta. Vaihtoehto ei aiheuta merkittävää alue- tai yhdyskuntarakenteellista muutosta, eikä se estä tavoiteltua kehitystä. Tuulivoimahanke ei toteutuessaan vaikuta merkittävästi alueen yhdyskuntarakenteeseen.

Vaihtoehdon toteutuminen monipuolistaa alueen maankäyttöä, tuoden alueelle metsätalouden, kiviainesten oton ja maatalouden lisäksi uuden energiantuotannon maankäyttömuodon. Hankealueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia, mutta vaihtoehdon mukaisten tuulivoimaloiden rakentaminen rajoittaa uutta asumisen- ja lomarakentamisen hajarakentamista tuulivoimaloiden melu- ja välkevaikutusten alueille.

Tuulivoimaloiden ulkomelun keskiäänitehotason 40 dB(A) meluvyöhykkeen sisälle ei voi rakentaa uusia asuin- tai lomarakennuksia Valtioneuvoston vuonna 2015 antaman tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvon mukaisesti. Vaihtoehdon VE1 tuulivoimaloiden melu rajoittaa asuin- ja lomarakennusten rakennusoikeuksia pääosin hankealueella, mutta vähäisesti myös hankealueen ulkopuolella. Hajarakentamisen rakennuslupamenettelyssä huomioidaan ympäristöhallinnon suositusten mukaisesti myös tuulivoimaloiden aikaansaaman välkkeen ulkomaiset ohjearvot kuten Ruotsin ohjearvo 8 välketuntia/vuosi tai Tanskan ohjearvo 10 välketuntia/vuosi, koska tuulivoimaloiden välkkeelle ei ole Suomessa annettu ohjearvoja. Vaihtoehdossa välkemallinnuksen mukaan ilman puuston vaikutusta vuotuinen välkeaika ylittää 8 h/a suositusarvon kolmella asuin- tai lomarakennuksella.

Vaihtoehdosta VE1 ei kohdistu vaikutuksia viljeltäville peltoalueille.

Hankealue on kokonaispinta-alaltaan noin 870 hehtaaria. Vaihtoehdon VE1 toteutuessa kokonaispinta-alasta tuulivoimaloiden kenttäalueet vievät kaikkiaan noin 7 hehtaari (1,4 ha/voimala). Vaihtoehdon VE1 toteutuessa alueelle rakennettava tiestö kattaa pinta-alaltaan noin 5–13 hehtaaria, riippuen tien leveydestä. Tiestöstä olemassa olevien kunnostettavien teiden osuus on noin 70 %. Vaihtoehdossa tuulivoimaloiden kenttäalueisiin ja tiestöön käytettävästä pinta-alasta valtaosa on metsätalousaluetta ja se vähenee alueen metsäpinta-alasta. Metsäpinta-ala vähenee tuulivoimahankeen hankealueeseen nähden vähäisesti, mutta pinta-alallisesti kuitenkin merkittävästi. Tuulivoimaloiden ja tiestön vaatima metsäalue jakautuu useiden metsänomistajien kesken

Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimala T3 sijoittuu osin ympäristöluvalliselle kiviainestenottoalueelle. Vaihtoehdon toteutuessa kiviainesten otto voidaan alueella toteuttaa aina hankkeen rakentamisen

alkuun saakka, mutta rakentamisen alettua kiviainesten ottoa ei voida jatkaa täysimääräisesti ympäristöluvassa määritellyllä alueella. Tuulivoimahanketoimija sopii maanvuokrasopimuksissa kiviainesten otosta maanomistajan kanssa.

**Taulukko 17-5. Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.**

|                          |                | Muutoksen suuruus         |                  |                       |                  |                        | Muutoksen suuruus |                       |                  |                           |  |
|--------------------------|----------------|---------------------------|------------------|-----------------------|------------------|------------------------|-------------------|-----------------------|------------------|---------------------------|--|
|                          |                | Erittäin suuri kielteinen | Suuri kielteinen | Keskisuuri kielteinen | Pieni kielteinen | Ei muutosta nykytilaan | Pieni myönteinen  | Keskisuuri myönteinen | Suuri myönteinen | Erittäin suuri myönteinen |  |
| Vaikutuskohteen herkkyys | Vähäinen       | Suuri                     | Kohtalainen      | Vähäinen              | Vähäinen         | Ei muutosta nykytilaan | Vähäinen          | Vähäinen              | Kohtalainen      | Suuri                     |  |
|                          | Kohtalainen    | Suuri                     | Suuri            | <b>VE1</b>            | Vähäinen         | <b>VE0</b>             | Vähäinen          | Kohtalainen           | Suuri            | Suuri                     |  |
|                          | Suuri          | Erittäin suuri            | Suuri            | Suuri                 | Kohtalainen      | Ei muutosta nykytilaan | Kohtalainen       | Suuri                 | Suuri            | Erittäin suuri            |  |
|                          | Erittäin suuri | Erittäin suuri            | Erittäin suuri   | Suuri                 | Suuri            | Ei muutosta nykytilaan | Suuri             | Suuri                 | Erittäin suuri   | Erittäin suuri            |  |

### 17.7 Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtioneuvosto päätti uusista valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017. Päätöksellä korvattiin valtioneuvoston 30.11.2000 tekemä ja 13.11.2008 tarkistama päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. Tavoitteet tulivat voimaan 1.4.2018.

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 toteutumista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet käsittelevät seuraavia kokonaisuuksia:

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

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet heijastuvat kuntakaavoitukseen erityisesti maakuntakaavoituksen kautta. Maakunnan suunnittelussa valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet täsmennetään maakunnallisiksi alueidenkäytön ratkaisuksi ja sovitetaan yhteen maakunnallisten ja

paikallisten tavoitteiden kanssa.

Murskemäen hanke tukee VAT-kokonaisuuksista etenkin uusiutumiskykyistä energiahuoltoa. Uusiutumiskykyisen energianhuollon tavoitteiden taustalla on Suomen ilmasto- ja energiapolitiikka, jonka vuoksi alueidenkäytössä on tarpeen varautua uusiutuvan energiantuotannon merkittävään lisäämiseen sekä tuulivoimapotentiaalin laajamittaiseen hyödyntämiseen. Tavoitteiden mukaan tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin.

Osana Murskemäen hankkeen kaava-YVA-menettelyä on arvioitu hankkeen vaikutukset YVA-lain ja maankäyttö- ja rakennuslain edellyttämällä tavalla. VAT:iden taustalla oleviin valtakunnallisiin tarpeisiin vastaaminen (kuten vähähiilinen ja resurssitehokas yhteiskunta, ilmastomuutokseen sopeutuminen, luonnon monimuotoisuus, kulttuuriperinnön säilyminen ja luonnonvarojen kestävä hyödyntäminen) ovat olleet Murskemäen hankkeen tavoitteiden ja vaikutusten arvioinnin keskiössä.

## **17.8 Hankkeen suhde voimassa ja vireillä oleviin kaavoihin**

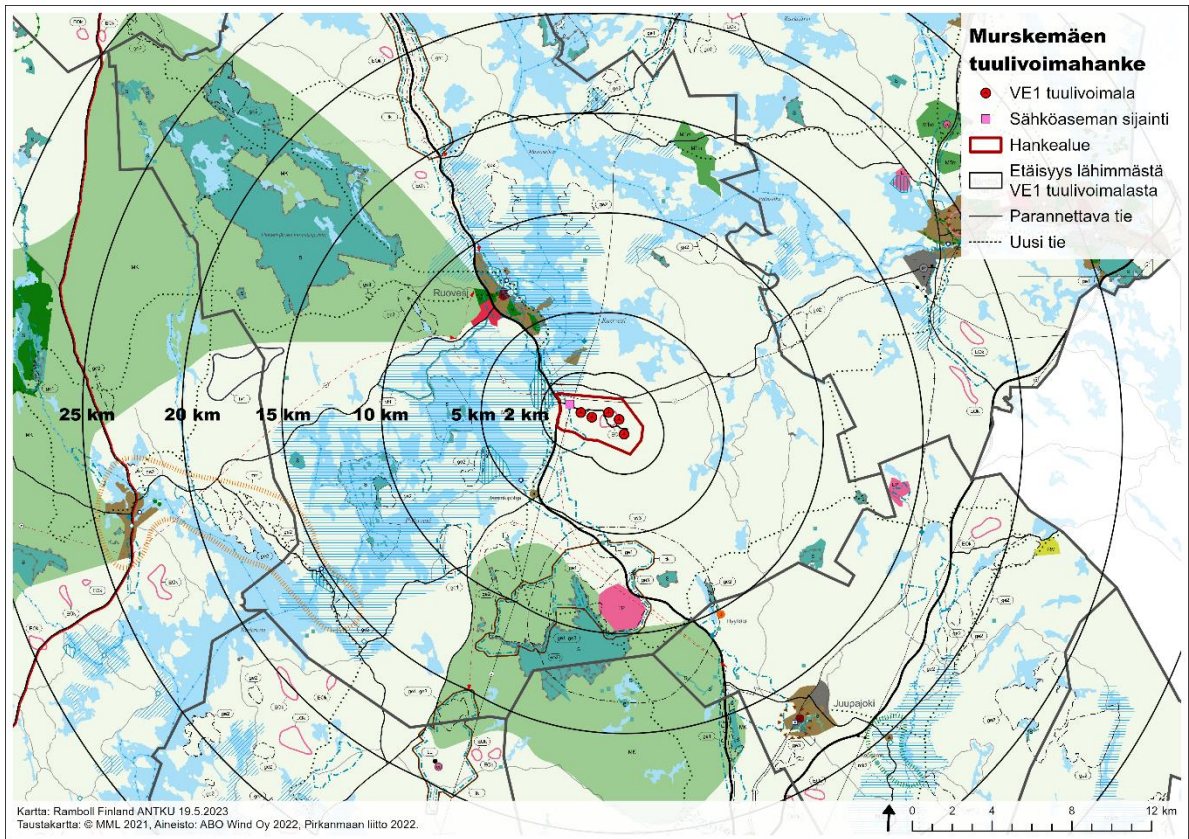
### **17.8.1 Hankkeen suhde voimassa olevaan maakuntakaavaan**

Hankealueella on voimassa Pirkanmaan maakuntakaava 2040. Alueella voimassa oleva maakuntakaava ja sen merkinnät on osoitettu alla (Kuva 17-12, Taulukko 17-6).

Pirkanmaan maakuntakaava 2040 on hyväksytty Pirkanmaan maakuntavaltuustossa 27.3.2017, ja maakuntakaava tuli voimaan 8.6.2017. Korkein hallinto-oikeus on käsitellyt hyväksymispäätöstä koskeneet valitukset ja 24.4.2019 antamallaan päätöksellä pitänyt maakuntakaavan voimassa sellaisenaan, kuin siitä päätettiin maakuntavaltuustossa.

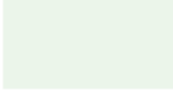

Pirkanmaan maakuntakaavassa hankealue on maaseutualuetta. Hankealueella sijaitsee kiviaineshuollon kannalta tärkeä alue (EOK, Vennasuo-Pehkuneva 107). Läntisimpään osaan hankealuetta ulottuu tärkeä vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue (Jäminkipohja, Raiskinkangas, Siikakangas, Särkikangas-Välikangas 43), valtakunnallisesti arvokkaaksi esitetty ja/tai maakunnallisesti arvokas maisema-alue (Ruoveden reitin kulttuurimaisema, 93). Hankealueen länsiosan läpi kulkee pohjois-eteläsuuntaisesti 400 kV:n voimalinja (Kangasala-Alajärvi-Mänttä), yhdysvesijohdon yhteystarvemerkitä (Ruovesi-Juupajoki) sekä valtatie tai kantatie (Kantatie 66 Orivesi – Lapua). Hankealueen pohjoisosan läpi kulkee länsi-itäsuuntaisesti 110 kV voimalinja (Kangasala-Mänttä).

Hankealueen ulkopuolella alle kahden kilometrin päähän suunnitelluita tuulivoimaloista maakuntakaavassa on osoitettu alueen länsipuolelle ulkoilureitti (Ruovesi – Siikaneva), valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (Näsijärven reitin kanavat/Kauttu, 13) sekä voimalinjan 110kV yhteystarve (Sisättö-Kiuru-Ruovesi-Ruhala, 7). Lisäksi hankealueen länsipuolella kulkee länsi-itäsuuntaisesti tärkeä seutu- tai yhdystie (Seututie 344 Ruhala-Vilppula). Alle viiden kilometrin päähän lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta on osoitettu myös alueen pohjoispuolelle kaksi taajamatoimintojen aluetta (Ruoveden keskustaajama sekä Sammaliston alue), virkistysalue (Nuijanharju), veneväylä (Vaskiveden-Tarjanteen-Ruoveden-Paloveden veneväylä) sekä valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (Kalelan erämaa-ateljee, 14) ja hankealueen eteläpuolelle suojavyöhyke 3 (Siikakangas), kylä (Jäminkipohja), venesatama (Jäminkipohja) ja arvokas geologinen muodostuma (Pirulanvuori – Kalliolinna, 141)


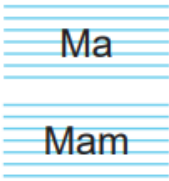










Kuva 17-12. Pirkanmaan maakuntakaava 2040.


Taulukko 17-6. Voimassa olevan maakuntakaavan merkinnät ja määräykset hankealueella sekä 5 km etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta.





|   |  |
|---|--|
|  | <p><b>Maaseutualue.</b></p> <p>Merkinnällä osoitetaan alueet, jotka on ensisijaisesti tarkoitettu maa- ja metsätalouden ja niitä tukevien elinkeinojen käyttöön.</p> <p><u>Suunnittelumääräys:</u><br/>Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa voidaan alueelle osoittaa vaikutuksiltaan paikallisesti merkittävää maankäyttöä.</p>  |
|  | <p><b>Kiviaineshuollon kannalta tärkeä alue.</b></p> <p>Merkinnällä osoitetaan alueita, joilla sijaitsee maakunnan kiviaineshuollon kannalta merkittäviä, tutkittuja maaperän tai kallioperän kiviainesvaroja. Alueiden rajaukset ovat yleispiirteisiä, ja ne tarkentuvat arvioitaessa ottamisedellytyksiä maa-aineslain edellyttämällä tavalla.</p> <p><u>Suunnittelumääräys:</u><br/>Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota kiviainesten ottamisedellytysten säilymiseen.</p> <p>Kiviainesten ottamista suunniteltaessa ja toteutettaessa on otettava huomioon alueen jälkikäyttö. Toiminnan loputtua alueiden jälkikäyttö tulee sovittaa yhteen ympäröivien alueiden maankäytön kanssa.</p> |





|   |   |
|---|---|
|   | <p>Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon toiminnan liikenteelliset vaikutukset, vaikutukset lähiasutukseen sekä luonnon- ja kulttuuriympäristön arvoihin.</p> <p>Merkintään sisältyy maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.</p>   |
|    | <p><b>Tärkeä vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue.</b></p> <p>Merkinnällä osoitetaan vedenhankintaa varten tärkeät ja vedenhankintaan soveltuviksi luokitellut pohjavesialueet.</p> <p><u>Suunnittelumääräys:</u><br/>Aluetta koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, etteivät ne vaaranna pohjaveden laatua, määrää tai vedenhankintakäyttöä. Vesienhoidon riskialueiksi todettujen pohjavesialueiden maankäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon vesienhoitosuunnitelma sekä pyrkiä pohjaveden laatua ja antoisuutta uhkaavien riskien vähentämiseen.</p>   |
|   | <p><b>Valtakunnallisesti arvokkaaksi esitetty ja/tai maakunnallisesti arvokas maisema-alue.</b></p> <p>Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisiksi esitetyt, maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (Ma) sekä maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (Mam).</p> <p><u>Suunnittelumääräys:</u><br/>Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa, rakentamisessa ja käytössä on varmistettava, että valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvot säilyvät. Avointen maisematilojen säilymiseen ja uusien rakennuspaikkojen sijaintiin on kiinnitettävä erityistä huomiota.</p> |
|  | <p><b>Voimalinja.</b></p> <p>Merkinnällä osoitetaan olemassa olevat 400 kV:n ja 110 kV:n voimalinjat. Maakaapeloituja voimalinjoja ei osoiteta maakuntakaavakartalla.</p>   |
|  | <p><b>Yhdysvesijohdon yhteistarve.</b></p> <p>Yhteistarvemerkinällä osoitetaan vesihuollon kehittämisen kannalta tärkeät uudet yhdysvesijohdot, joiden sijaintiin ja toteuttamiseen liittyy epävarmuutta.</p>   |
|  | <p><b>Valta- tai kantatie.</b></p> <p>Merkinnällä osoitetaan valta- ja kantatiet. Valtatiet palvelevat valtakunnallista ja maakuntien välistä pitkämatkaista liikennettä. Kantatiet täydentävät valtatieverkkoa ja palvelevat maakunnan sisäistä liikennettä.</p>   |
|   | <b>Ulkoilureitti.</b>   |

|   |  |
|---|--|
|    | <p>Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti ja seudullisesti merkittävät ohjeelliset ulkoilureitit. Merkintä osoittaa ensisijaisesti tarpeen reitille.</p> <p><u>Suunnittelumääräys:</u><br/>Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava ulkoilureitin toteuttamisedellytykset osana maakunnallisesti ja seudullisesti toimivaa reitistöä. Suunnittelussa tulee kiinnittää huomiota luonnonarvojen säilymiseen suuntaamalla reitit kulutusta kestäville alueille.</p>   |
|    | <p><b>Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö.</b></p> <p>Merkinnöillä osoitetaan valtakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön alueet (RKY 2009).</p> <p>Kohdemerkinnällä osoitetaan sellaiset alueet, joiden osoittamiseen ei maakuntakaavan mittakaavan vuoksi ole tarkoituksenmukaista käyttää aluevarausmerkintää.</p> <p><u>Suunnittelumääräys:</u><br/>Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa, rakentamisessa ja käytössä on varmistettava, että valtakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät. Uusi rakentaminen on sopeutettava alueen kulttuuriympäristön ominaispiirteisiin ja ajalliseen kerroksellisuuteen.</p>   |
|  | <p><b>Voimalinjan yhteystarve.</b></p> <p>Yhteystarvemerkinällä osoitetaan uusia voimalinjoja, joiden sijaintiin ja toteuttamiseen liittyy epävarmuutta.</p> <p>Merkintään liittyy Parkanossa välillä Poikkeusjärvi–Rännäri Ahvenuksen Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em1, Hämeenkyrössä välillä Elovaara–Kyröskoski Huutisuo-Sasin Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em3 ja Nokialla välillä Melo–Lempäälä pohjoinen Luotosaaren Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em12 ja Pöllönvuoren Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em19.</p> <p><u>Suunnittelumääräys:</u><br/>Maankäytön suunnittelussa on turvattava voimalinjan yhteystarpeen toteuttamismahdollisuudet. Yksityiskohtaisempi suunnittelu edellyttää voimalinjayhteyden toteuttamistavan, sijainnin ja ympäröivään maankäyttöön liittymisen tarkempaa tutkimista.</p> |
|  | <p><b>Sähköasema.</b></p> <p>Kohdemerkinnällä osoitetaan sähkönsiirron runkoverkkoon (400 kV ja 110 kV) liittyvät sähköasemat.</p>   |
|  | <p><b>Tärkeä seutu- tai yhdystie.</b></p>  |

|   |  |
|---|--|
|   | <p>Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät seututiet ja yhdystiet sekä niihin kuuluvat katuosuudet ja yhdystieluonteiset kadut. Tärkeät seutu- ja yhdystiet yhdistävät maakuntakaavan taajamatoimintojen alueita ja kyläkeskuk-sia kuntakeskuksiin tai ovat verkostollisesti merkittäviä korkeampiluokkaisia väyliä täydentäviä yhteyksiä.</p>   |
|  | <p><b>Taajamatoimintojen alue.</b></p> <p>Merkinnällä osoitetaan asumisen, kaupan ja muiden palvelujen, työpaikkojen sekä muiden taajamatoimintojen rakentamisalueet. Merkintä sisältää niihin liit-tyvät pääväyliä pienemmät liikennealueet, yhdyskuntateknisen huollon alueet, paikallisesti merkittävät ympäristöhäiriöitä aiheuttamattomat teollisuusalueet sekä paikallisesti merkittävät virkistys- ja suojelun alueet ja ulkoilureitit.</p> <p>Merkintään liittyy Tampereella ja Ylöjärvellä Myllypuron Natura-alueen lähei-syydessä erityismääräys em13.</p> <p><u>Suunnittelumääräys:</u><br/> Aluetta tulee suunnitella asumisen, palvelujen ja työpaikkojen sekoittuneena alueena. Erityistä huomiota tulee kiinnittää yhdyskuntarakenteen eheyttämi-seen. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on edistettävä julkisten ja kau-pallisten palveluiden saavutettavuutta joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn avulla.</p> <p>Uusi rakentaminen ja muu maankäyttö on sovitettava ympäristöönsä tavalla, joka vahvistaa alueen omaleimaisuutta. Alueen suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota kulttuuriympäristön, maiseman ja luontoarvojen säilymi-seen. Alueen kytkeytyvyys seudullisille virkistysalueille ja ulkoilureiteille tulee ottaa huomioon.</p> <p>Merkitykseltään seudullisten vähittäiskaupan suuryksikköjen koon alarajat ovat seuraavat:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Paljon tilaa vaativan erikoistavaran kaupan osalta koon alaraja on Tampereen, Nokian, Pirkkalan, Ylöjärven, Lempäälän, Kangasalan ja Valkeakosken keskustaajamien alueella 15 000 k-m<sup>2</sup>; Akaan, Hämeen-kyrön, Ikaalisten, Mänttä-Vilppulan, Oriveden, Parkanon, Sastamalan ja Virtain keskustaajamien alueella ja Mouhijärvi-Häijään alueella 7 000 k-m<sup>2</sup>.</li> <li>• Keskustahakuisen kaupan eli päivittäistavarakaupan ja muun erikois-tavaran kaupan osalta koon alaraja on Tampereen, Nokian, Pirkkalan, Ylöjärven, Lempäälän, Kangasalan ja Valkeakosken keskustaajamien alueella 10 000 k-m<sup>2</sup>, kuitenkin siten, että pelkän päivittäistavarakaup-an koon alaraja on 5 000 k-m<sup>2</sup>; Akaan, Hämeenkyrön, Ikaalisten, Mänttä-Vilppulan, Oriveden, Parkanon, Sastamalan ja Virtain keskus-taajamien alueella ja Mouhijärvi-Häijään alueella 5 000 k-m<sup>2</sup>, kuitenkin siten, että pelkän päivittäistavarakaupan koon alaraja on 3 000 k-m<sup>2</sup>.</li> <li>• Muilla taajamatoimintojen alueilla koon alaraja on kaikkien kaupan laa-tujen osalta 3 000 k-m<sup>2</sup>.</li> </ul> <p>Merkitykseltään seudullisella vähittäiskaupan suuryksiköllä tarkoitetaan myös</p> |

|   |  |
|---|--|
|   | <p>useasta myymälästä koostuvaa vähittäiskaupan keskittymää, joka on vaikutuksiltaan verrattavissa merkitykseltään seudulliseen vähittäiskaupan suuryksikköön. Vähittäiskaupan suuryksiköiden mitoitus ja toteutus on suunniteltava siten, etteivät ne aiheuta merkittäviä haitallisia vaikutuksia kaupan palveluverkon tasapainoiselle kehittämiselle.</p>  |
|    | <p><b>Virkistysalue.</b></p> <p>Merkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittävät taajamiin liittyvät virkistysalueet ja/tai taajamien ekologisen verkoston kannalta erityisen tärkeitä alueita. Alueella voi sijaita olemassa olevia vakituisia tai lomarakennuspaikkoja.</p> <p>Kohdamerkinnällä osoitetaan sellaisia seudullisesti merkittäviä virkistysalueita, joiden osoittamiseen ei maakuntakaavan mittakaavan vuoksi ole tarkoituksenmukaista käyttää aluevarausmerkintää.</p> <p>Merkintään liittyy Nokialla Kaakkurijärvien Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em7 sekä Kangasalla ja Pälkäneellä Keisarinharju-Vehoniemenharjun Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em10.</p> <p><u>Suunnittelumääräys:</u><br/>Alue varataan yleiseen virkistykseen ja ulkoiluun. Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava virkistyskäyttödellistyksien säilyminen ja kehittäminen, alueen hyvä saavutettavuus sekä osoitettava maakuntakaavakartalle merkittyjen ulkoilureittien jatkuvuus virkistysalueella.</p> <p>Alueen suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota ympäristön laatuun, alueen ominaisuuksiin ekologisen verkoston osana sekä merkitykseen luonnon monimuotoisuuden kannalta.</p> |
|  | <p><b>Veneväylä.</b></p> <p>Merkinnällä osoitetaan vesilain mukaiset yleiset kulkuväylät.</p>  |
|  | <p><b>Suojavyöhyke 3.</b></p> <p>Merkinnällä osoitetaan alueita, joiden käyttöä on lähellä sijaitsevan vaaraa tai huomattavaa häiriötä aiheuttavan puolustusvoimien toiminnan vuoksi mahdollisesti rajoitettava.</p> <p><u>Suunnittelumääräys:</u><br/>Suunniteltaessa alueen käyttöä on Puolustusvoimille varattava mahdollisuus lausunnon antamiseen.</p>  |
|  | <p><b>Kylä.</b></p> <p>Kohdamerkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät ja aluerakenteen kannalta keskeiset kylät ja muut maaseutuasumisen keskittymät, joihin on tarkoituksenmukaista ohjata asumista, palveluita ja työpaikkoja.</p> <p><u>Suunnittelumääräys:</u></p>   |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>Kylän tarkka sijainti ja laajuus määritellään yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa. Kylän suunnittelussa on pyrittävä ympäröivää maaseutua tiiviimpään rakentamiseen sekä otettava huomioon yhdyskuntateknisen huollon järjestäminen ja lähipalvelujen saavutettavuus. Alueen suunnittelussa on otettava huomioon kulttuurihistorialliset ja maisemalliset piirteet sekä edistettävä alueen omaleimaisuuden säilymistä.</p>   |
|   | <p><b>Satama/venesatama.</b></p> <p>Kohdemerkinnällä osoitetaan tärkeimmät olemassa olevat tai kehittyvät vieras-, palvelu- ja kotisatamat, jotka liittyvät maakunnallisesti tai seudullisesti merkittäviin veneilyväyliin.</p> <p><u>Suunnittelumääräys:</u><br/>Uusien satamien yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota vedenalaisten kulttuuriympäristöarvojen turvaamiseen.</p>   |
|   | <p><b>Arvokas geologinen muodostuma. (Kallioalue)</b></p> <p>Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat valtakunnallisesti arvokkaat kallioalueet (ge2).</p> <p>Merkinnällä osoitetut geologiset muodostumat sisältävät merkittäviä, maa-ainelain tarkoittamia geologisia, maisemallisia ja luonnontieteellisiä arvoja.</p> <p>Merkintä ei rajoita alueen maa- ja metsätalouskäyttöä.</p> <p><u>Suunnittelumääräys:</u><br/>Aluetta koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, että geologisten muodostumien sisältämien arvojen säilyminen turvataan. Suunnittelussa tulee ottaa huomioon mahdollisten maisemavaurioiden korjaustarve.</p> <p><u>Suojelumääräys:</u><br/>Alueen erityispiirteitä haitallisesti muuttavat toimenpiteet ovat kiellettyjä. Alueella saa kuitenkin ottaa kiviaineksia maisemavaurioiden korjaamiseksi.</p> |
| <p><b>Yleismääräykset</b></p> <p>Virkistys- tai suojelualueeksi taikka liikenteen tai teknisen huollon verkostoja tai alueita varten osoitetulla alueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.</p> <p>Taajamien rakentamattomat ranta-alueet tulee säilyttää pääsääntöisesti rakentamattomina ja varata yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa yleiseen virkistyskäyttöön.</p> <p>Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava mahdollisuus hyvien ja yhtenäisten peltoalueiden tuotantokäyttöön. Maaseutua kehitettäessä on pyrittävä sovittamaan yhteen asuin- ympäristön laatutavoitteet ja maaseutualueiden elinkeinojen toimintaedellytykset.</p> <p>Yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta tärkeitä vesialueita ovat Kokemäenjoki, Mallasvesi, Näsijärvi, Roine ja Vihnusjärvi. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on</p> |   |

vesiensuojelunäkökohdat otettava huomioon siten, ettei näiden vesialueiden veden laatua heikennetä tai käyttöä vedenhankintaan vaaranneta.

Vesienhoidon erityisalueiksi todettujen vesistöjen lähivaluma-alueilla tulee yksityiskohtaisessa suunnittelussa kiinnittää erityistä huomiota vesien ekologista ja kemiallista tilaa heikentävien tekijöiden vähentämiseen. Tämä koskee seuraavia alueita: Mahnalanselän alue, Lavajärven valuma-alue, Vanajaveden-Pyhäjärven alue, Keljonjärven valuma-alue, Kangasalan/Pälkäneen Myllyojan valuma-alue ja Punkalaitumenjoen valuma-alue.

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon viranomaisten selvitysten mukaiset tulva-alueet ja tulviin liittyvät riskit. Uutta rakentamista ei tule sijoittaa tulva-alueille. Tästä voidaan poiketa, jos voidaan osoittaa, että tulvariskit pystytään hallitsemaan.

Seudullisesti merkittävän vähittäiskaupan suuryksikön koon alaraja on 2 000 k-m<sup>2</sup>, ellei selvitysten perusteella toisin osoiteta ja ellei tämän kaavan suunnittelumääräyksissä muuta määrätä.

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on tarkistettava ajantasainen tieto tunnetuista kiinteistä muinaisjäännöksistä ja muista arkeologisista kulttuuriperintökohteista Museoviraston muinaisjäännösrekisteristä ja siihen liittyvästä karttapalvelusta.

#### **17.8.1.1 Toteuttamatta jättäminen VE0**

Vaihtoehdossa VE0 hankealueelle suunniteltuja tuulivoimaloita ja niiden liityntää kantaverkkoon ei toteuteta. Vaihtoehto toimii arvioinnissa vertailuvaihtoehtona, jossa vastaava sähkömäärä tuotetaan jossain muualla ja joitain muita sähköntuotantomenetelmiä käyttäen.

Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei ole vaikutusta voimassa olevan maakuntakaavan toteutumiseen.

#### **17.8.1.2 Vaihtoehdon VE1 suhde voimassa olevaan maakuntakaavaan**

Vaihtoehdossa VE1 Murskemäen hankealueelle rakennetaan enintään 5 tuulivoimalaa. Hanke ei sijoitu maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoima-alueille. Voimassa olevassa maakuntakaavassa on käytetty kahta tuulivoima-aluemerkintää (tv1 ja tv2). Merkinnöillä osoitetaan maakunnallisesti ja seudullisesti merkittävät tuulivoimaloiden alueet, joille on mahdollista sijoittaa kymmenen tai useampia voimaloita (tv1) sekä maakuntakaavan taajamatoimintojen läheisyyteen varatuille alueille viisi tai useampia voimaloita (tv2). Hankealueen lähin tuulivoima-aluemerkintä sijaitsee noin 14 km etäisyydellä hankealueen länsipuolella Ruoveden ja Ylöjärven raja-alueella.

Vaihtoehdon VE1 mukainen hanke ei ole tavoitteiltaan ja periaatteiltaan voimassa olevan maakuntakaavan vastainen, sillä Murskemäen tuulivoimahanke on alle 10 tuulivoimalan hanke eikä alue sijoitu maakuntakaavan tulkinnan perusteella taajamatoimintojen läheisyyteen. Osana ympäristövaikutusten arviointimenettelyä Murskemäen tuulivoimahankeen vaihtoehdolle VE1 on toteutettu kattavasti maakuntakaavan suunnitteluaineistoa yksityiskohtaisempia selvityksiä ja vaikutusten arvioita, jotka löytyvät koostetusti tästä YVA-selostuksesta sekä sen liitteistä. Vaihtoehdon VE1 toteuttaminen vaatii myös maakuntakaavaa tarkemman ja yksityiskohtaisemman yleiskaavan

laatimisen, jotta tuulivoimaloille voidaan myöntää rakennusluvat. Yleiskaavoituksen yhteydessä kaavan vaikutukset arvioidaan kaava-alueella ja sen lähiympäristössä.

Voimassa olevassa maakuntakaavassa ei ole merkintöjä, jotka olisivat suoraan ristiriidassa ko. voimalapaikkojen kanssa. Kaikki voimalapaikat sijoittuvat maakuntakaavan maaseutualueelle.

Vaihtoehdon voimalapaikka T3 sijoittuu maakuntakaavassa osoitetulle kiviaineshuollon kannalta tärkeälle alueelle (Eok), johon sisältyy myös maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. Merkinnällä maakuntakaavan on osoitettu yleispiirteisesti alueet, joilla sijaitsee maakunnan kiviaineshuollon kannalta merkittäviä, tutkittuja maaperän tai kallioperän kiviainesvaroja. Maakuntakaavan määräyksen mukaan alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota kiviainesten ottamisedellytysten säilymiseen. Kiviaineshuollon kannalta tärkeällä alueella on voimassa oleva ympäristölupa kiviainesten ottotoimintaa varten. Vaihtoehdon VE1 kohdalla kiviainesten ottoa hankealueella voidaan halutessa toteuttaa täysimääräisesti tuulivoimapuiston rakentamisen alkuun saakka. Tuulivoimaloiden rakentamisen alettua osa kiviaineshuollon alueesta voidaan edelleen toteuttaa kiviainesten ottoon. Kiviainesten ottoa joudutaan kuitenkin rajoittamaan koko maakuntakaavan mukaisella alueella, jotta ottotoiminta ei aiheuttaisi vaurioita tuulivoimaloiden rakenteille. Koska kiviainesten ottoa voidaan toteuttaa hankealueella täysimääräisesti hankkeen rakentamisen alkuun saakka ja osaa kiviaineshuollon kannalta tärkeästä alueesta voidaan käyttää edelleen kiviainesten ottotoimintaan hankkeen rakentamisen myötä, vaihtoehdon VE1 toteutumisen ei arvioida vaikeuttavan maakuntakaavan toteutumista. Tuulivoimahankeyhtiö sopii yhdessä ympäristöluvan saaneen asianosaisen kanssa kiviainestenoton toteuttamisesta hankealueella. Vaihtoehdon vaikutukset maa- ja kallioperään on arvioitu kattavammin luvussa 9.

Hankealueelle sijoittuu osittain maakuntakaavaan osoitettu tärkeä vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue (Raiskinkangas 0407208). Merkinnän suunnittelumääräyksen mukaan aluetta koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, etteivät ne vaaranna pohjaveden laatua, määrää tai vedenhankintakäyttöä. Vaihtoehdossa VE1 pohjavesialueelle ei ole osoitettu parannettavana huoltotiestön osalta muuta rakentamista. Huoltotiestö kulkee pohjavesialueella kokonaisuudessaan noin 400 metrin matkan. Vaihtoehdon ei arvioida vaarantavan pohjaveden laatua, määrää tai vedenhankintakäyttöä. Vaihtoehdon VE1 vaikutusten merkittävyys Raiskinkankaan pohjavesialueelle on arvioitu pieneksi kielteiseksi. Hankevaihtoehdon vaikutukset pohjaveteen on arvioitu luvussa 10.

Hankealueen luoteisosaan sijoittuu osa maakuntakaavaan osoitettu valtakunnallisesti arvokkaaksi esitettyä ja/tai maakunnallisesti arvokasta maisema-alueita (Ruoveden reitin kulttuurimaisema). Merkinnän määräysten mukaan alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa, rakentamisessa ja käytössä on varmistettava, että valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvot säilyvät. Avointen maisematilojen säilymiseen ja uusien rakennuspaikkojen sijaintiin on kiinnitettävä erityistä huomiota. Lisäksi hankealueen länsipuolelle alle 2 km etäisyydelle sijoittuu maakuntakaavassa osoitettu valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (Näsijärven reitin kanavat/Kauttu). Vaihtoehdossa maisema-alueelle ei ole osoitettu rakentamista, mutta tuulivoimalat tulevat näkymään alueen maisemakuvassa. YVA-menettelyn aikana hankevaihtoehdolle on tehty kattava maisemavaikutusten arviointi havainnekuvineen. Vaihtoehdon VE1 tuulivoimaloiden sijoittelussa on pyritty minimoimaan tuulivoimaloiden maisemalliset vaikutukset sijoittamalla tuulivoimalat yhdeksi yhtenäiseksi viiden tuulivoimalan kokonaisuudeksi Murskemäen alueelle. Vaihtoehdon maisemavaikutukset on esitetty ja arvioitu luvussa 18.

Kokonaisuutena vaihtoehdo edistää maakuntakaavan toteuttamista tuulivoiman osalta, mutta luo maisemallisia vaikutuksia etenkin maakuntakaavassa osoitetuille valtakunnallisesti arvokkaaksi esitetuille ja/tai maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle sekä valtakunnallisesti merkittävällä

rakennetun kulttuuriympäristön alueelle. Hankevaihtoehdon suunnittelussa ja tuulivoimaloiden sijoittelussa on kiinnitetty huomiota vaihtoehdon maisemavaikutuksiin ja sijoiteltu voimalat siten, että ne aiheuttaisivat mahdollisimman vähän vaikutuksia maakuntakaavassa osoitetuilla maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueilla. Vaihtoehdon ei arvioida vaikeuttavan maakuntakaavan periaatteiden toteutumista hankealueelle sijoittuvien voimalinja-, yhdysvesijohdon yhteystarve-, sähköasema- ja valta- tai kantatiemerkinnän osalta. Vaihtoehdossa on huomioitu riittävät etäisyydet olemassa oleviin sähkönsiirtolinjoihin sekä kantatiehen.

### **17.8.2 Hankkeen suhde vireillä olevaan maakuntakaavaan**

Pirkanmaan maakuntavaltuusto päätti kokouksessaan 6.9.2021 käynnistää maankäyttö- ja rakennuslain mukaisesti (§ 25 ja § 27) maakuntakaavan laatimisprosessin. Pirkanmaan maakuntahallitus on kokouksessaan 17.4.2023 (46 §) päättänyt asettaa nähtäville Pirkanmaan vaihemaakuntakaavan luonnosvaiheen aineiston. Vaihemaakuntakaavan teemana ovat elonkirjo ja energia. Vaihemaakuntakaavalla täydennetään ja muutetaan voimassa olevia Pirkanmaan maakuntakaavaa 2040 (hyväksytty. 27.3.2017) ja Keski-Suomen maakuntakaavaa (hyväksytty. 1.12.2017). Asiakirjat ovat olleet nähtävillä 8.5. – 30.6.2023 välisen ajan.

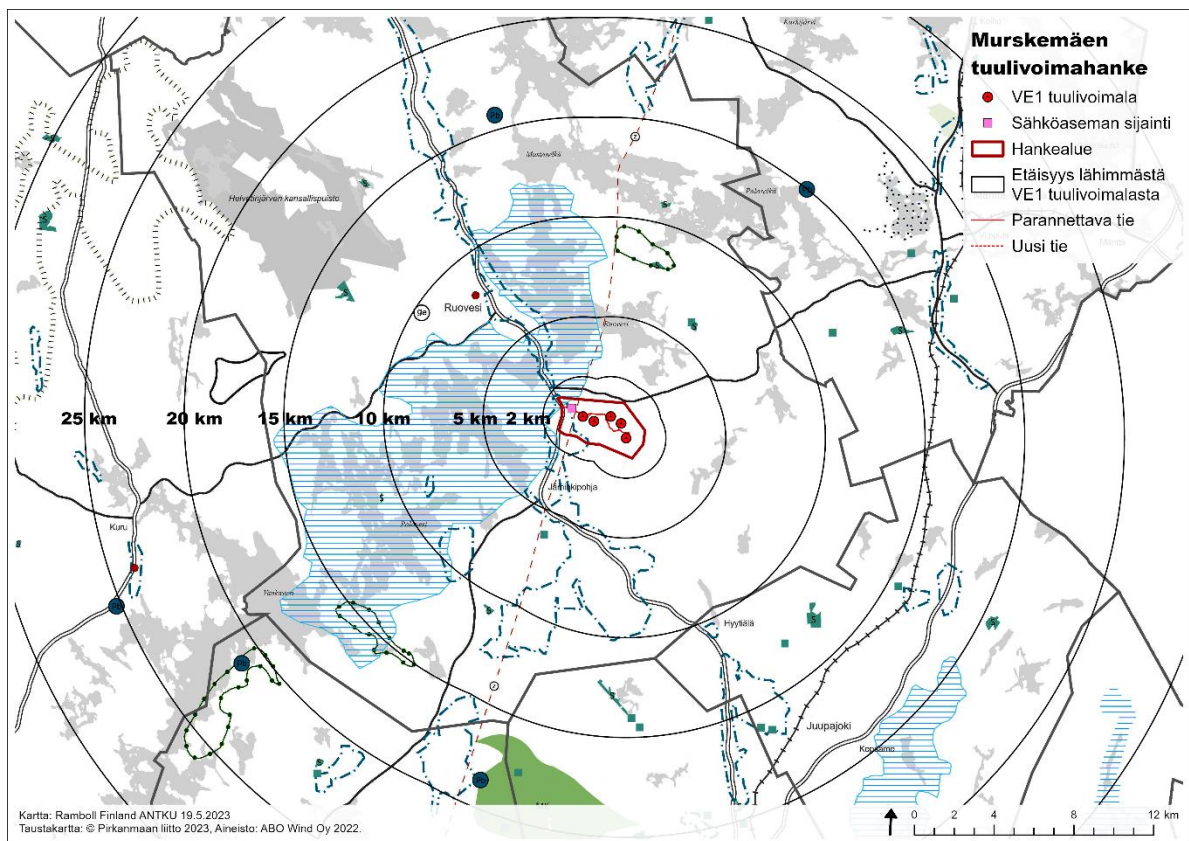
Laadittavana olevan maakuntakaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelman mukaan vaihemaakuntakaavan tavoitteena on tukea pirkanmaalaisen luonnon monimuotoisuutta ja elonkirjoa sekä vahvistaa edellytyksiä kestäväälle energiatuotannolle maakunnan alueella. Vaihemaakuntakaavan keskeisimmät teemat ovat energia ja elonkirjo. Energiateemassa vaihemaakuntakaavassa tarkastellaan tuulienergiaa, turvetuotantoa ja valuma-alueita, aurinkoenergiaa, bioenergiaa, vedyn käyttöpotentiaalia sekä sähköverkon kehitystarpeita. Elonkirjon teemassa tarkastelun alla ovat mm. uuden luontotiedon hyödyntäminen, ylimaakunnalliset ekologiset yhteydet, luonnonsuojelumerkintöjen ajantasaisuuden arviointi, liikenneväylien estevaikutus, suositut luontokohteet, ajantasaiset inventoinnit (valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, valtakunnallisesti arvokkaat kivikot, perinnebiotoopit, pohjavesialueet ja valtakunnalliset arkeologiset kohteet) sekä uusien merkittävien luonto- ja virkistyskohteiden tunnistaminen.

Vaihemaakuntakaavan aikataulun tavoitteena on, että maakuntavaltuusto voi hyväksyä kaavan kesällä 2024.

Alkukesänä 2023 nähtävillä olleesta vaihemaakuntakaavaluonnoksesta esitettiin kolme erillistä karttaa, joista kartta 1 esitteli uudet ja päivitettyt kaavamerkinnot, kartta 2 kaavamääräyksiltään muuttuneet kaavamerkinnot ja kartta 3 kumottavat kaavamerkinnot.

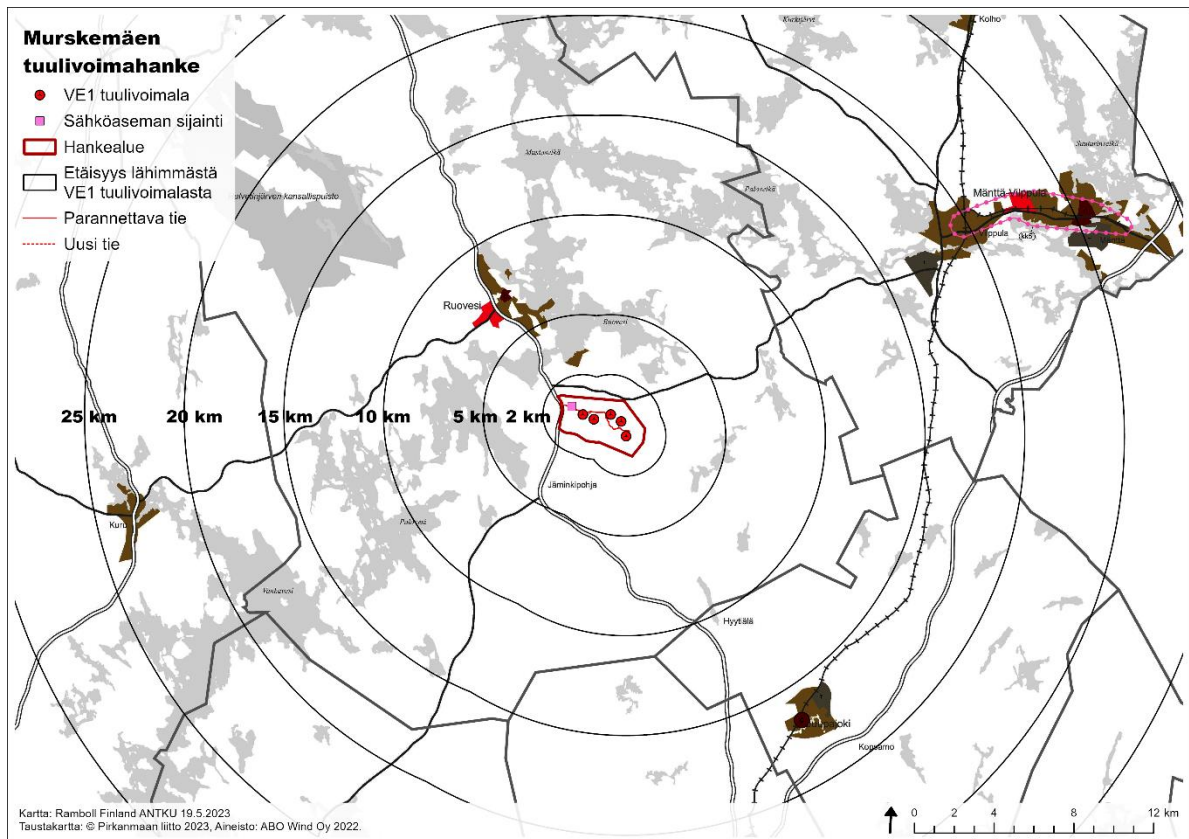
Murskemäen tuulivoimahankealueelle on osoitettu vaihemaakuntakaavaluonnoksen 1. kartassa hankealueen länsiosaan pieni osa pohjavesialuetta (pv) sekä valtakunnallisesti arvokasta maisemaa (Kuva 17-13). Näiden lisäksi hankealueen länsiosan poikki on osoitettu kulkemaan uusi voimalinja (z). Pohjavesialueen sekä valtakunnallisesti arvokkaan maisemaa-alueen rajaukset ovat samat kuin voimassa olevassa maakuntakaavassa. Voimalinjan linjaus on muuttunut hankealueella vähäisesti, mutta pysynyt maakuntakaavan tarkastelutasolla samalla sijainnilla. Alle viiden kilometrin päähän suunnitelluista tuulivoimaloista vaihemaakuntakaavaluonnoksessa ei ole osoitettu uusia merkintöjä.





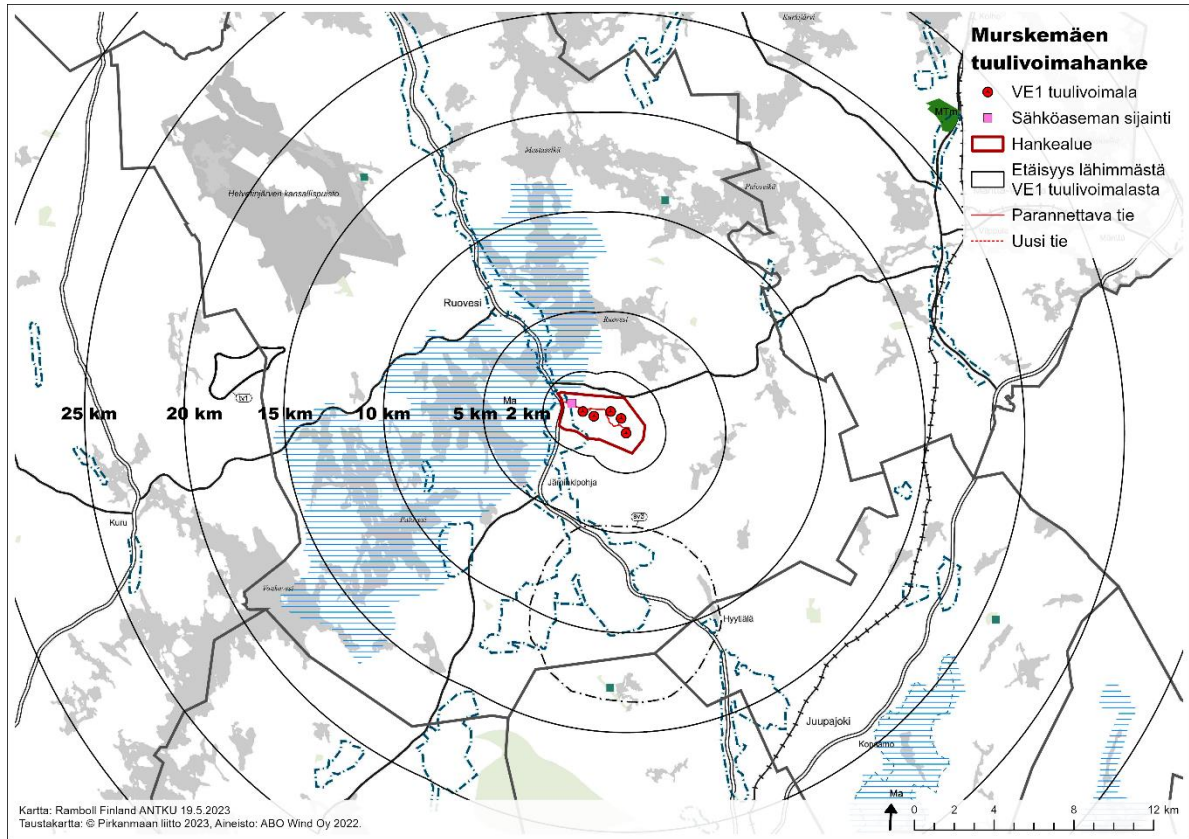
**Kuva 17-13. Pirkanmaan vaihemaakuntakaavaaluonnos Elonkirjo ja energia. Kartta 1: Uudet ja päivitetty merkinnät.**

Murskemäen tuulivoimahankealueelle ei ole osoitettu vaihemaakuntakaavaaluonnoksen 2. kartassa merkintöjä, joiden määräyksiin on esitetty muutoksia (ks. Kuva 17-14). Alle viiden kilometrin päässä lähimmistä suunnitelluista tuulivoimaloista määräyksiin on esitetty muutoksia taajamatoimintojen alue -merkintöihin (Ruskea väri).



**Kuva 17-14. Pirkanmaan vaihemaakuntakaavaluonnos Elonkirjo ja energia. Kartta 2: Kaavamääräyksiltään muuttuneet kaavamerkinnt.**

Vaihemaakuntakaavaluonnoksen 3. kartassa Murskemäen tuulivoimahankealueelle on esitetty kumottavaksi tärkeä vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue sekä valtakunnallisesti arvokkaaksi esitetty ja/tai maakunnallisesti arvokas maisema-alue (ks. Kuva 17-15). Kumottavat merkinnät kuvataan edellä mainitulla tavalla uusilla merkinnöillä. Alle viiden kilometrin päässä lähimmistä suunnitelluista tuulivoimaloista ei ole esitetty muita kumottavia merkintöjä.



Kuva 17-15. Pirkanmaan vaihemaakuntakaavaluonnos Elonkirjo ja energia. Kartta 3: Kumottavat kaavamerkinnt.

Vaihemaakuntakaavaluonnoksen yleismääräyksistä Murskemäen tuulivoimahanketta koskevat seuraavat määräykset:

- Virkistys- tai suojelualueeksi taikka liikenteen tai teknisen huollon verkostoja tai alueita varten osoitetulla alueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.
- Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava mahdollisuus hyvien ja yhtenäisten peltoalueiden tuotantokäyttöön. Maaseutua kehitettäessä on pyrittävä sovittamaan yhteen asuin ympäristön laatutavoitteet, hajautetun energiantuotannon tarpeet ja maaseutualueiden elinkeinojen toimintaedellytykset.
- Yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta tärkeitä vesialueita ovat Kokemäenjoki, Mallasvesi, Näsijärvi, Roine ja Vihnusjärvi. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on vesiensuojelunäkökohdat otettava huomioon siten, ettei näiden vesialueiden veden laatua heikennetä tai käyttöä vedenhankintaan vaaranneta.
- Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on tarkistettava ajantasainen tieto tunnetuista kiinteistä muinaisjäänöksistä ja muista arkeologisista kulttuuriperintökohteista Museoviraston muinaisjäänösrekisteristä ja siihen liittyvästä karttapalvelusta.
- Sähkönsiirtoverkon kehittäminen ja uusien yhteyksien rakentaminen on tehtävä ympäristön kannalta mahdollisimman vähäisin vaikutuksin pyrkien hyödyntämään olemassa olevia ja yhteisiä johto- ja maastokäytäviä.

Tuulivoimantuotannon osalta vaihemaakuntakaavaluonnoksessa on kumottu kaikki voimassa olevan maakuntakaavan tuulivoima-alue-merkinnät (tv 1 ja tv 2). Merkinnät on korvattu uudella tuulienergiatuotannon alue -merkinnällä, jolla on osoitettu seudullisesti merkittävät tuulienergiatuotannon alueet. Uuden merkinnän suunnittelumääräyksen mukaan seudullisesti merkittävänä

tuulienergiatuotannon alueina ohjataan vähintään kahdeksan (8) voimalan kokonaisuuksia. Murskemäen tuulivoimahankealueen lähin tuulienergiatuotannon alue on esitetty noin 14 km päähän hankealueen länsipuolelle Ruoveden ja Ylöjärven rajalle.

### **17.8.2.1 Toteuttamatta jättäminen VE0**

Vaihtoehdossa VE0 hankealueelle suunniteltuja tuulivoimaloita ja niiden liityntää kantaverkkoon ei toteuteta. Vaihtoehto toimii arvioinnissa vertailuvaihtoehtona, jossa vastaava sähkömäärä tuotetaan jossain muualla ja joitain muita sähköntuotantomenetelmiä käyttäen. Vaihtoehdolla ei ole vaikutusta vireillä olevaan vaihemaakuntakaavaluonnokseen ja on kaavaluonnoksen mukainen.

### **17.8.2.2 Vaihtoehdon VE1 suhde vireillä olevaan maakuntakaavaan**

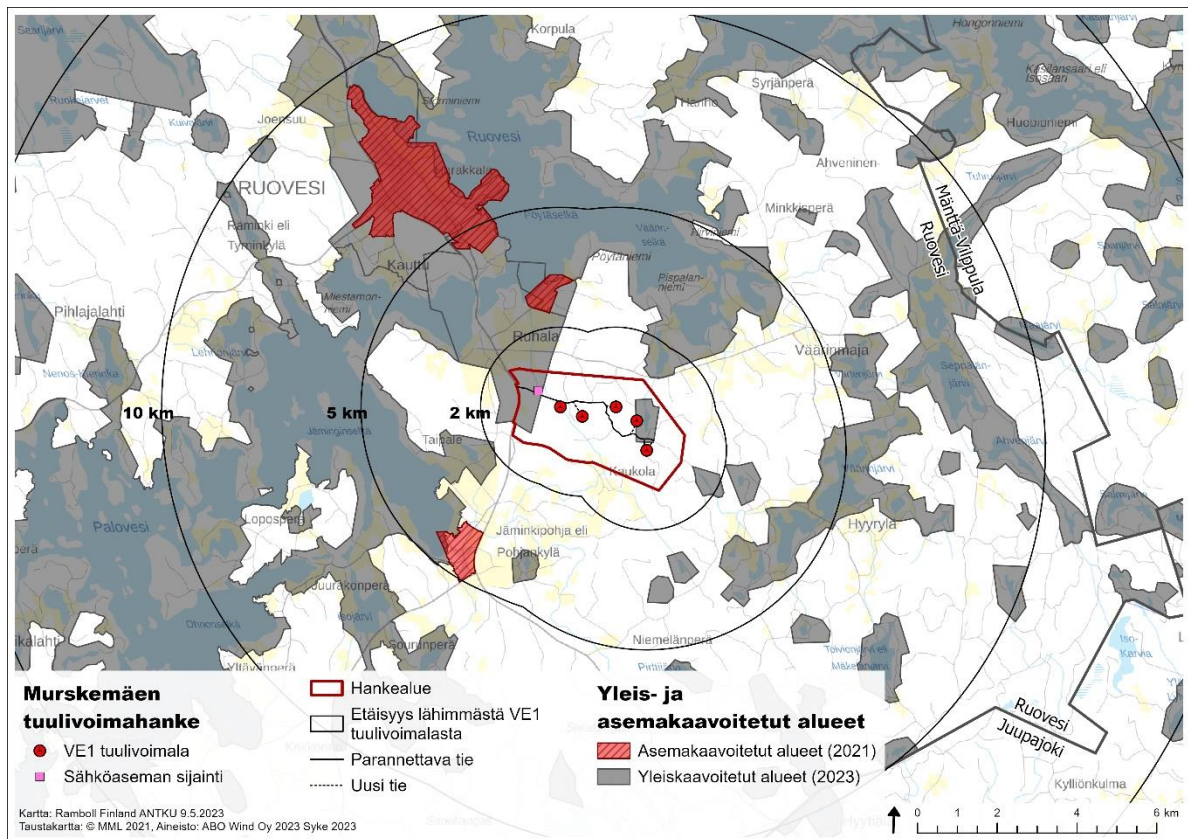
Vaihtoehdon VE1 suhde vireillä olevaan maakuntakaavaan ja vaihemaakuntakaavaluonnoksessa osoitettuihin merkintöihin on vastaava kuin vaihtoehdon VE1 suhde voimassa olevan maakuntakaavan tärkeää vedenhankintaan soveltuvaa pohjavesialue -merkintään sekä valtakunnallisesti arvokkaaksi esitetty ja/tai maakunnallisesti arvokas maisema-alueeseen. Vaihtoehdon VE1 vaikutukset pohjavesiin ja osin hankealueelle sijoittuvaan Raiskinkankaan pohjavesialueeseen on arvioitu luvussa 10 ja hankkeen maisemavaikutukset luvussa 18.

Vaihtoehto VE1 ei ole vaihemaakuntakaavaluonnoksen vastainen. Vaihemaakuntakaavaluonnoksessa on esitetty seudullisesti merkittävät tuulienergiatuotannon alueet, joilla merkitään sellaiset tuulivoimatuotannon alueet, joille voidaan sijoittaa tuulivoimaloita kahdeksan tai enemmän. Vaihtoehdon VE1 viisi tuulivoimalaa alittaa vaihemaakuntakaavaluonnoksen seudullisesti merkittävän tuulivoima-alueen alarajan, eikä näin ollen vaadi tuulienergiatuotannon alue -merkintää maakuntakaavaan.

Vaihemaakuntakaavaluonnoksessa esitetty sähkölinja on arvion mukaan toteutettavissa hankealueella olemassa olevassa voimajohdon maastokäytävässä. Uuden voimajohdon tarkemmassa sijoittamisessa on huomioitavat riittävä etäisyys vaihtoehdon mukaisiin tuulivoimaloihin. Fingrid Oyj:n Voimajohdon huomioon ottaminen yleis- ja asemakaavoituksessa sekä maankäytön suunnittelussa -ohjeen mukaan Fingridin kanta on, että tuulivoimalat tulee sijoittaa vähintään 1,5 x tuulivoimalan maksimikorkeuden (maksimikorkeus = napakorkeus + lavan pituus) määrittämän etäisyyden päähän johtoalueen ulkoreunasta mitattuna.

### **17.8.3 Hankkeen suhde voimassa oleviin yleiskaavoihin**

Murskemäen hankealueella on voimassa osia kahdesta yleiskaavasta. Alueen itäosaan sijoittuu osa Ruoveden rantaosayleiskaavan 2. osa-alueella ja länsiosaan Ruhalan-Kautun alueen osayleiskaavaa. Hankealueen lähiympäristö noin 10 km etäisyydellä on laajasti yleiskaavoitettu, etenkin vesistöjen ranta-alueilla. Hankealueen ja sen lähiympäristön kaavatilanne on kuvattu alla olevalla kartalla (Kuva 17-16).

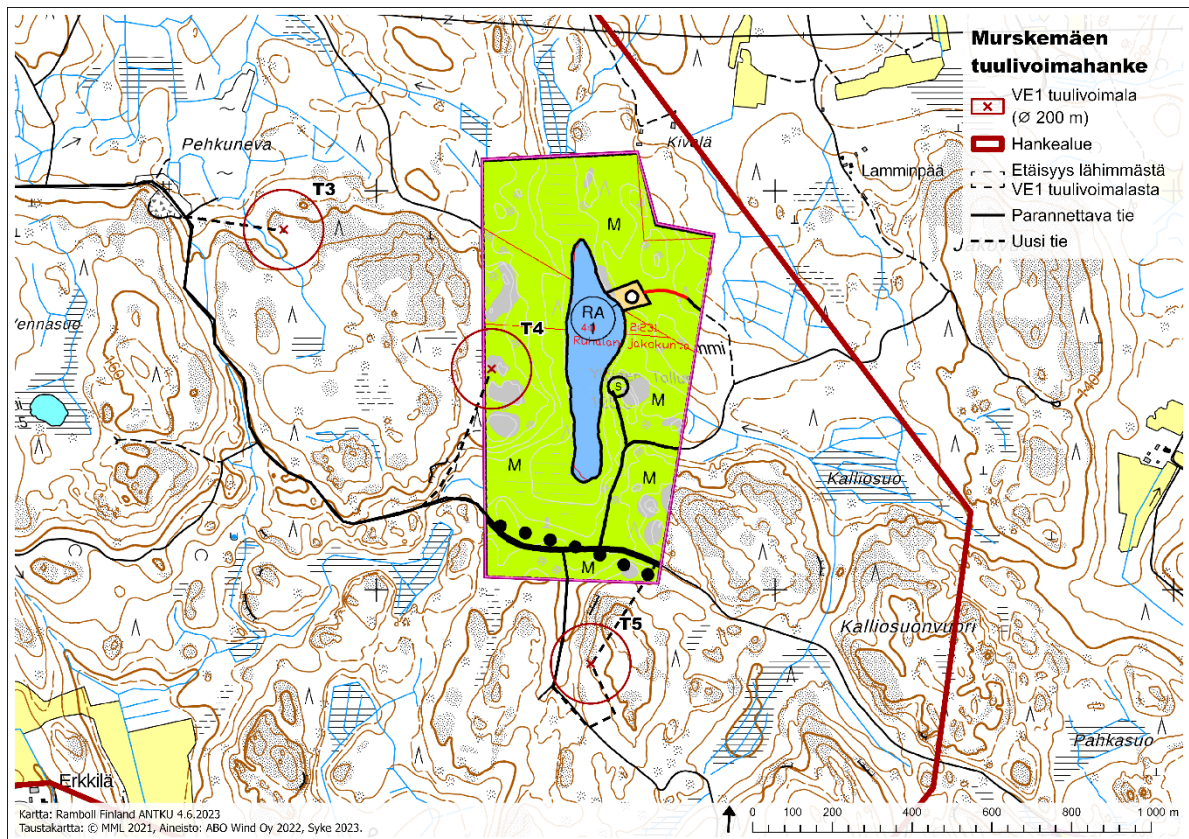


Kuva 17-16. Hankealueen ja sen lähiympäristön yleis- ja asemakaavatilanne.

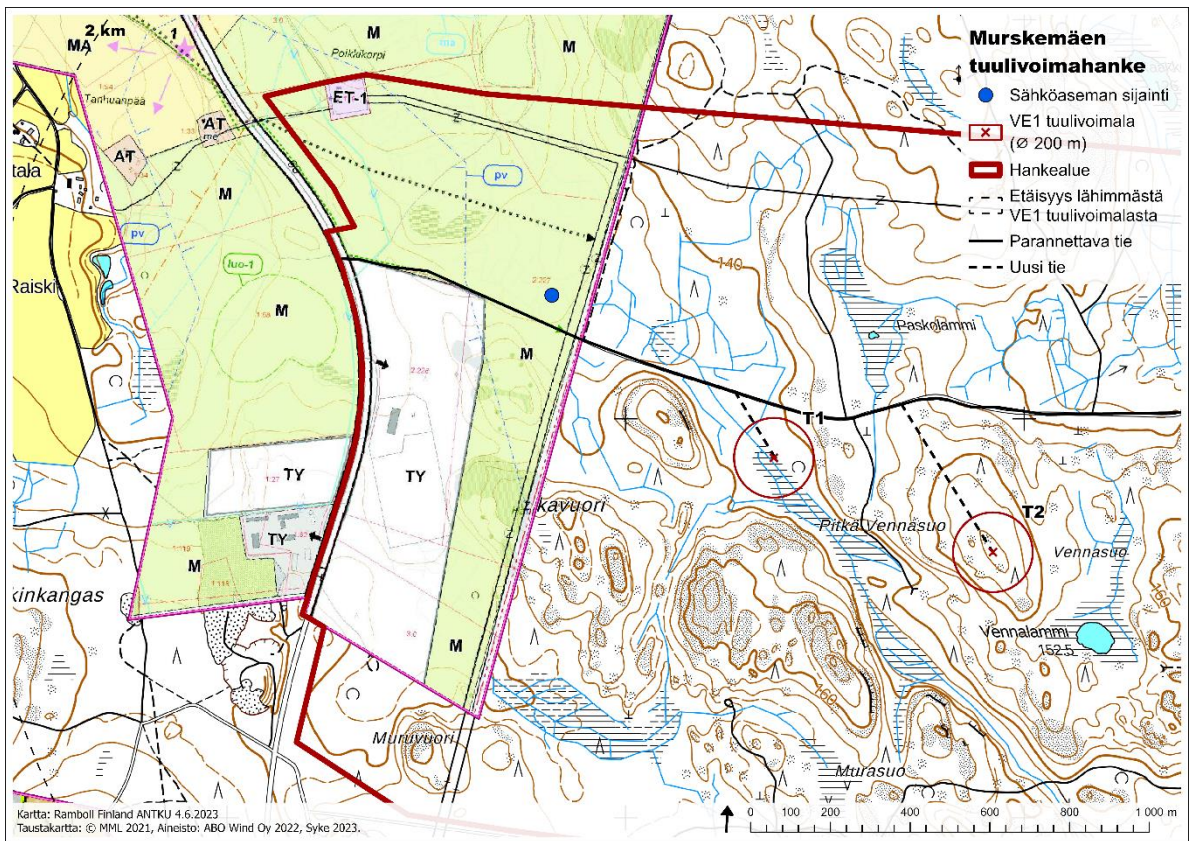
Hankealueen itäisessä osassa on voimassa osittain Ruoveden rantaosayleiskaava (osa-alue 2). Kaava on saanut lainvoiman 8.11.2016. Rantaosayleiskaavan alueella hankealueelle on osoitettu maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M) sekä loma-asuntoalue ja yksi uusi lomarakennuksen rakennuspaikka (RA). Lisäksi suunnittelualueelle on osoitettu pääsytie, ulkoilureitti ja nykyisen erillisen saunarakennuksen rakennusoikeus (s).

Murskemäen hankealueen länsiosaan osin sijoittuva Ruhanan-Kautun alueen osayleiskaava on hyväksytty 10.4.2006. Osayleiskaavassa Murskemäen hankealueelle on osoitettu maa- ja metsätalousaluetta (M), teollisuusalue, jolle ympäristö asettaa toiminnan laadulle erityisiä vaatimuksia (TY), yhdyskuntateknisen huollon alue (ET-1) sekä yleisen tien alue (LT). Lisäksi hankealueelle on osoitettu ratsastusreitit yhteystarve, viher- ja virkistysyhteystarve, tärkeä tai vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue (pv) ja kaksi voimalinja 110 kV merkintää.

Hankealueella voimassa olevien yleiskaavojen otteet on esitetty alla olevassa kuvissa ja hankealueella voimassa olevat kaavamerkinnät ja määräykset kuvien alla olevassa taulukossa (Kuva 17-17, Kuva 17-18, Taulukko 17-7).







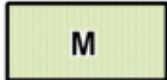

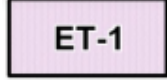
Kuva 17-17. Voimassa olevan Ruoveden rantaosayleiskaavan 2. osa-alueen osa hankealueella.






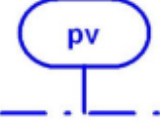
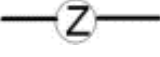
Kuva 17-18. Voimassa olevan Ruhalan-Kautun alueen osayleiskaavan osa hankealueella.

Taulukko 17-7. Hankealueella voimassa olevien yleiskaavojen merkinnät ja määräykset.

| Ruoveden rantaosayleiskaava (osa-alue 2). |  |
|---|--|
| <b>M</b>                                  | <b>Maa- ja metsätalousvaltainen alue.</b>  |
| <b>RA</b>                                 | <p><b>Loma-asuntoalue</b></p> <p>Rakennuspaikalle rakennettavien rakennusten yhteenlaskettu kerrosala saa olla enintään 5 % rakennuspaikan pinta-alasta.</p> <p>Lomarakennuspaikalle, jonka pinta-ala on <b>alle 3000 m<sup>2</sup></b> sallitaan rakennettavaksi yksi lomarakennus kerrosalaltaan enintään 80 m<sup>2</sup>, saunarakennus enintään 25 m<sup>2</sup> ja talousrakennuksen 15 m<sup>2</sup>. Kokonaisrakennusoikeus on 120 kerros-m<sup>2</sup>. Uuden ja / tai lohottavan rakennuspaikan rannan suuntainen suora raja tulee olla vähintään 50 metriä ja enintään 60 metriä.</p> <p>Lomarakennuspaikalle, jonka pinta-ala on <b>3000–5000 m<sup>2</sup></b> sallitaan rakennettavaksi yksi lomarakennus kerrosalaltaan enintään 120 m<sup>2</sup>, saunarakennus enintään 30 m<sup>2</sup> ja vierasmaja tai talousrakennus enintään 25 m<sup>2</sup>. Kokonaisrakennusoikeus on 175 kerros-m<sup>2</sup>. Uuden ja / tai lohottavan rakennuspaikan rannan suuntainen suora raja tulee olla vähintään 50 metriä ja enintään 65 metriä.</p> |

|   |  |
|---|--|
|   | <p>Lomarakennuspaikalle, jonka pinta-ala on <b>yli 5000 m<sup>2</sup></b> sallitaan rakennettavaksi yksi lomarakennus kerrosalaltaan enintään 150 m<sup>2</sup>, saunarakennus enintään 30 m<sup>2</sup>, vierasmaja enintään 35 m<sup>2</sup> ja talousrakennus 25 m<sup>2</sup>. Kokonaisrakennusoikeus on 240 kerros-m<sup>2</sup>. Uuden ja / tai lohottavan rakennuspaikan rannan suuntainen suora raja tulee olla vähintään 50 metriä ja enintään 70 metriä.</p> <p>Rakennuspaikalle voidaan rakentaa myös savusauna, jonka ala tulee sisältyä rakennuspaikalle sallittuun kokonaiskerrosalaan.</p> <p>Em. pinta-alarajoitusten estämättä saadaan nykyistä rakennuskantaa korjata ja ylläpitää</p> |
|    | <b>Uusi lomarakennuksen rakennuspaikka</b>   |
|    | <b>Pääsytie</b>  |
|   | <b>Ulkoilureitti</b>   |
|  | <p><b>Nykyisen / uuden erillisen saunarakennuksen rakennusoikeus</b></p> <p>Alueelle saadaan toteuttaa erillinen, yksikerroksinen saunarakennus, jonka enimmäiskerrosala on 25 m<sup>2</sup>. Alueen lohkominen erilliseksi loma-asunnon rakennuspaikaksi on kielletty</p>   |
| <b>Ruhalan-Kautun alueen osayleiskaava</b>  |  |
|  | <p><b>Maa- ja metsätalousvaltainen alue.</b></p> <p>Metsänreunat tulee säilyttää ehyinä maisemarajoina. Alueella sallitaan maa- ja metsätalouteen liittyvä rakentaminen sekä haja-asutuksen muodostaminen. Asutusta ei saa sijoittaa 150 m lähemmäksi keskivedenkorkeuden mukaisesta rantaviivasta</p>   |
|  | <p><b>Teollisuusalue, jolle ympäristö asettaa toiminnan laadulle erityisiä vaatimuksia.</b></p> <p>Alue varataan ensisijaisesti teollisuustoiminnoille, jotka hyötyvät paikan liikenteellisesti edullisesta sijainnista. Alue sijaitsee pv-2 alueella. Alueelle ei saa sijoittaa toimintoja, jotka aiheuttavat vaaraa pohjavedelle. Ympäristön suunnittelussa otetaan huomioon alueen näkyvyys kantatien maisemassa.</p>   |
|  | <p><b>Yhdyskuntateknisen huollon alue</b></p> <p>Alue varataan vedenottamolle, jäteveden pumppaamolle, puhdistamolle tai sähkömuuntamolle</p>  |
|   | <b>Yleinen tie.</b>  |

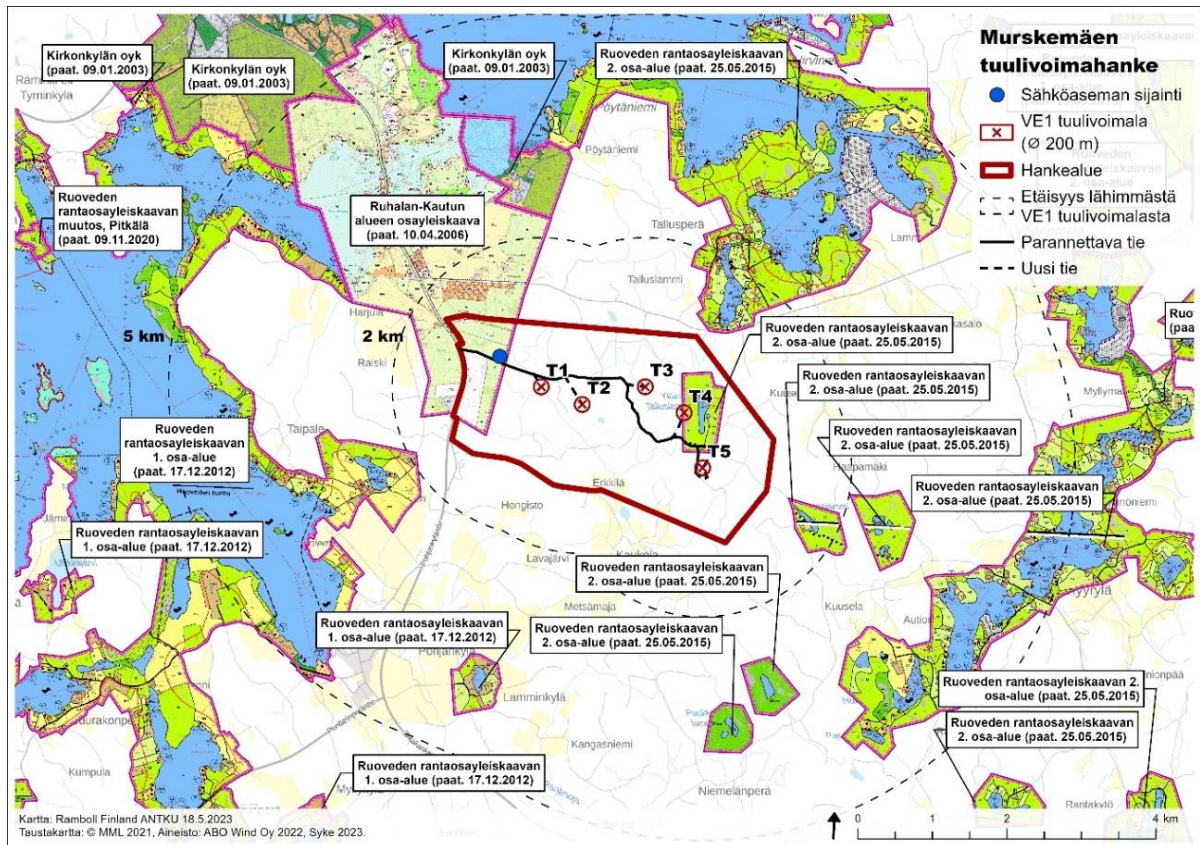


|   |   |
|---|---|
|    |   |
|    | <b>Ratsastusreitit yhteystarve.</b>   |
|    | <b>Viher- ja virkistysyhteystarve.</b><br>Merkinnällä on osoitettu Kautunharjua pitkin kulkevan virkistysalueen yhteys kirkonkylästä lounaaseen ja etelään.   |
|    | <b>Tärkeä tai vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue.</b><br>Alueella rakentamista rajoittavat vesilain ja ympäristönsuojelulain mukaiset pohjaveden muuttamis- ja pilaamiskiellot. Alueelle ei saa asemakaavalla osoittaa pohja- tai pintaveden laatua vaarantavia toimintoja. Rakennukset tulee liittää yhteisiin vesi- ja viemäriverkostoihin.<br><br>Pohjavesialueella on noudatettava Ruoveden kunnan pohjavesien suojelusuunnitelman määräyksiä. |
|    | <b>Voimalinja 110 kV.</b>   |
| <b>Tuulivoimahanketta koskevat yleiset määräykset:</b><br><br>Maisemaa koskevat erityismääräykset:<br>Maankäyttö- ja rakennuslain 128 §:n perusteella määrätään, että maisemaa muuttavaa maanrakennustyötä, puiden kaatamista tai muuta näihin verrattavaa toimenpidettä ei saa suorittaa ilman maisematyölupaa MA-, MY-1, MY-2, VL-1, MU/s-, luo-1-, luo-2-, sl-, AP-4-, RA/AO-, SM-alueilla, SM-kohteiden läheisyydessä eikä ekologisen käyvän reitillä. Maisemallisesti ja/tai kulttuurihistoriallisina ympäristöinä arvokkailla alueilla tulee ympäristön kulttuurikasvillisuuden ominaispiirteet säilyttää.<br><br>Sijoittaessa rakennuksia ja ympäristöjä hoidettaessa tulee huolehtia siitä, että metsän ja pellon maisemaraja säilyy ehyenä.<br><br>Viemäriinjoja sijoittaessa ja niiden vaatimia rakennelmia suunniteltaessa tulee varmistua siitä, että ne sijoittuvat riittävän kauas muinaisjäännöksistä ja että maisemassa näkyviin tulevien rakenteiden suunnittelussa ja sijoittamisessa otetaan huomioon alueella oleva arvokas kulttuuriperintö. |   |

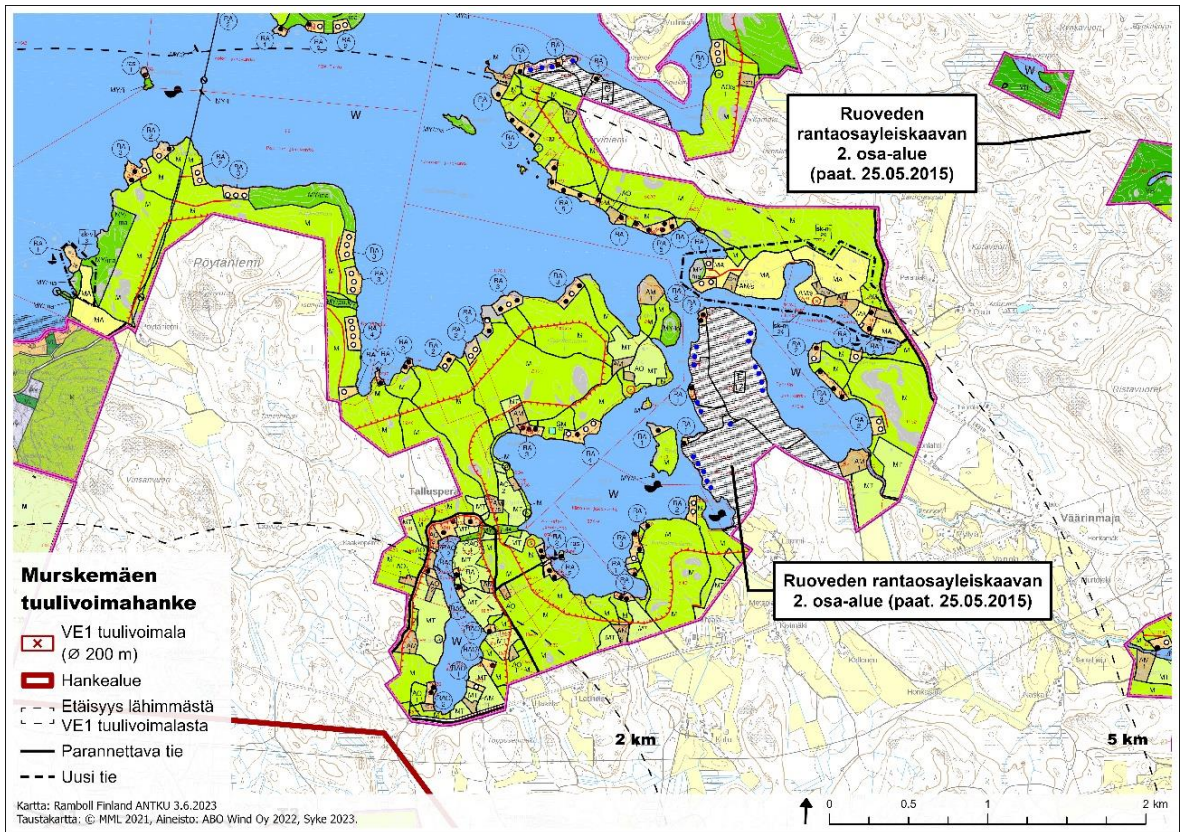
Hankealueen ulkopuolella alle 10 kilometrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta sijaitsee kaikkiaan 9 eri yleiskaavaa. Yleiskaavat ja niiden etäisyydet lähimmästä vaihtoehdon VE1 tuulivoimalasta ovat:

- Ruoveden rantaosayleiskaava 2. osa-alue (päätös 25.5.2015); 0 m
- Ruhala-Kautun alueen osayleiskaava (päätös 10.4.2006); n. 450 m
- Ruoveden rantaosayleiskaavan 1. osa-alue (päätös 17.12.2012); n. 1,8 km
- Kirkonkylän oyk (päätös 9.1.2003); n. 2 km
- Ruoveden rantaosayleiskaavan muutos, Pitkälä (päätös 9.11.2020); n. 6,7 km
- Ruoveden rantaosayleiskaavan 3. osa-alue (päätös 25.5.2015); n. 7,3 km
- Vilppulan rantaosayleiskaava (päätös 15.4.2002); n. 8,7 km
- Juupajoen kaikki järvet rantaosayleiskaava (päätös 16.6.2000); n. 9,5 km.

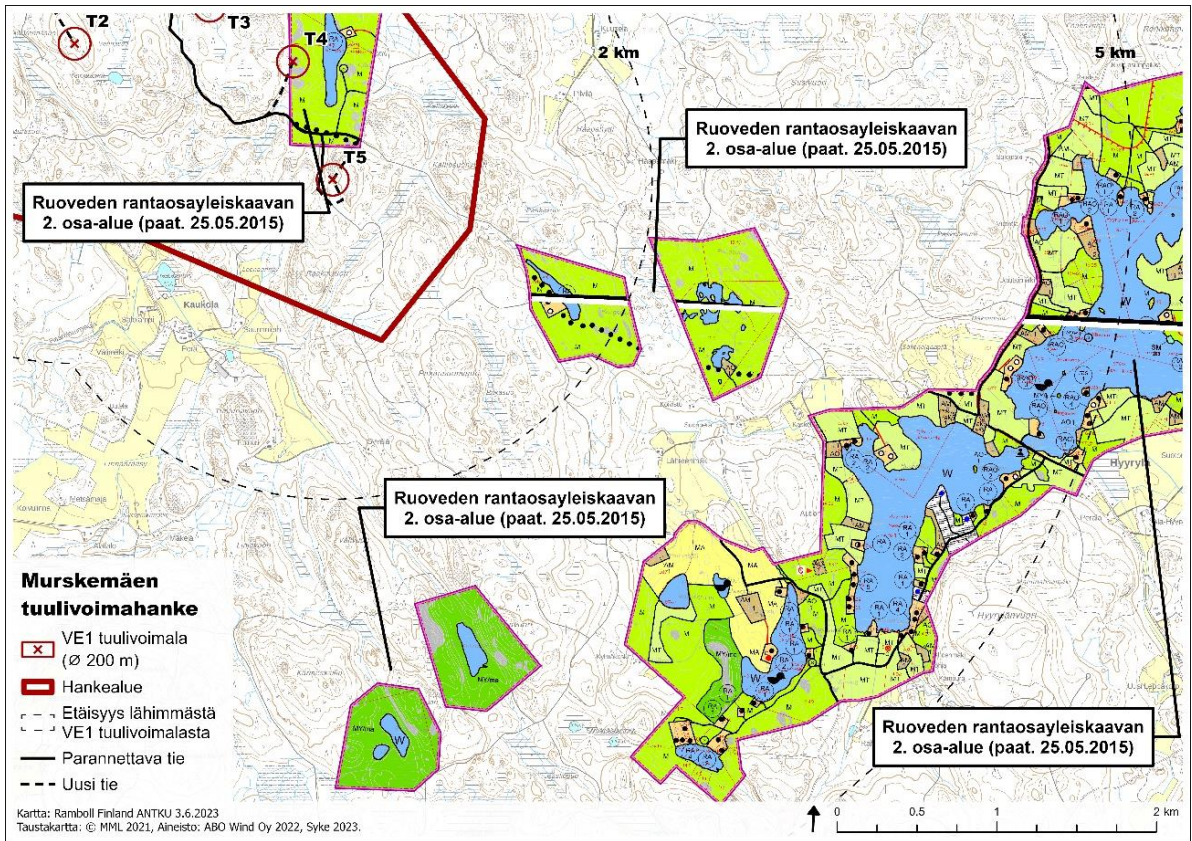
Noin viiden kilometrin päähän lähimmästä vaihtoehdon VE1 tuulivoimalasta sijoittuvat voimassa olevat yleiskaavat ja niiden osat on esitetty kuvassa alla sekä seuraavien sivujen kuvaotteissa (Kuva 17-19 - Kuva 17-23). Noin 5 km etäisyydellä sijaitsevista osayleiskaavoista valtaosa keskittyy ohjaamaan ranta-alueiden rakentamista.



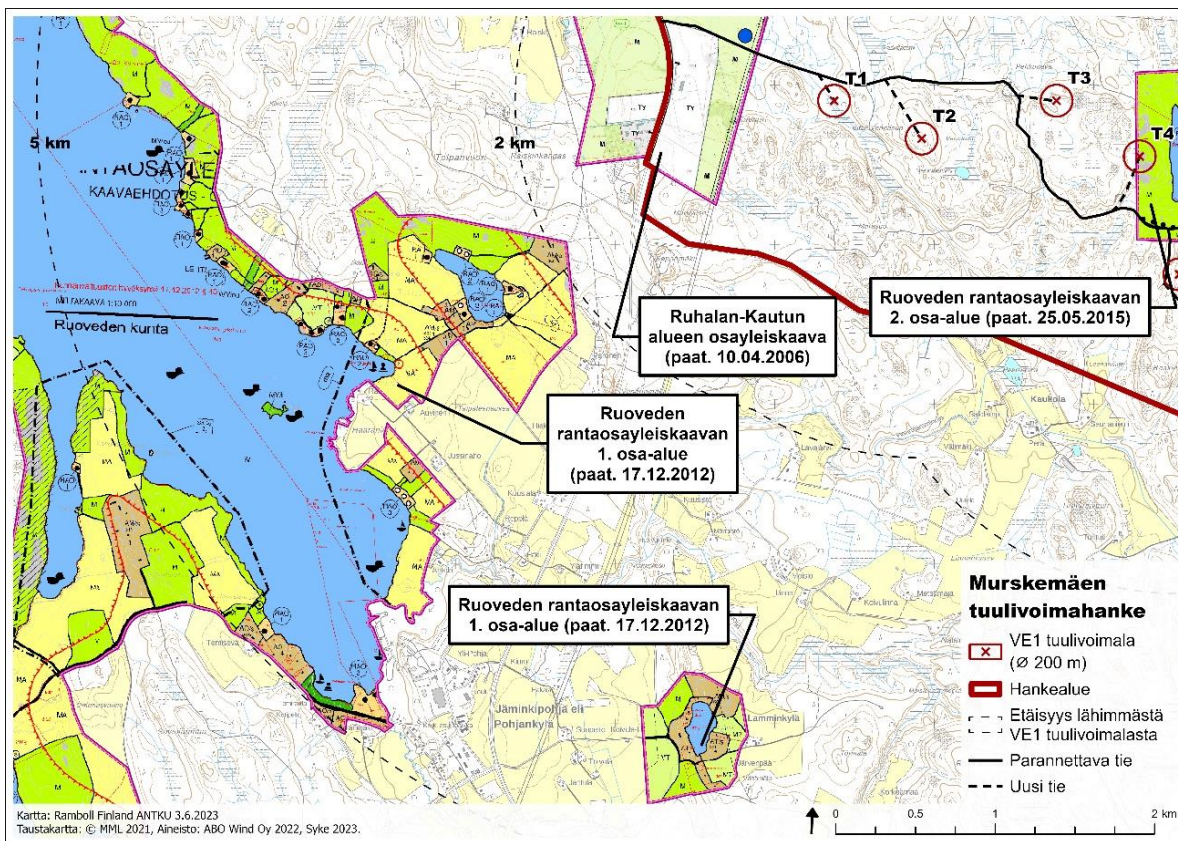
**Kuva 17-19. Voimassa olevat yleiskaavat noin 5 km etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta. Yleiskaavojen rajat on esitetty vaaleanpunaisella.**



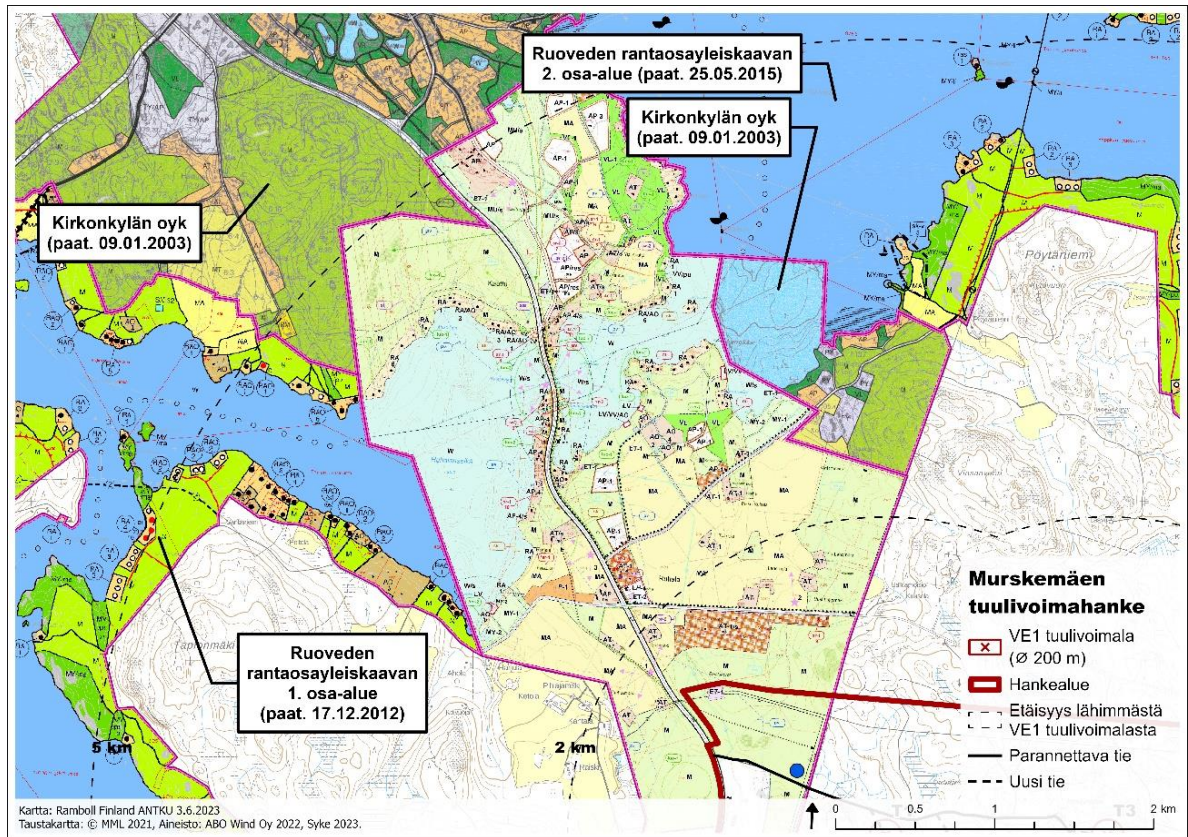
Kuva 17-20. Voimassa olevat yleiskaavat noin 5 km etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta hankealueen koillispuolella. Yleiskaavarajaukset esitetty vaaleanpunaisella.



Kuva 17-21. Voimassa olevat yleiskaavat noin 5 km etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta hankealueen kaakkoispuolella. Yleiskaavarajaukset esitetty vaaleanpunaisella.



Kuva 17-22. Voimassa olevat yleiskaavat noin 5 km etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta hankealueen lounaispuolella. Yleiskaavarajaukset esitetty vaaleanpunaisella.



**Kuva 17-23. Voimassa olevat yleiskaavat noin 5 km etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta hankealueen luoteispuolella. Yleiskaavarajaukset esitetty vaaleanpunaisella.**

### 17.8.3.1 Toteuttamatta jättämisen VE0 suhde voimassa oleviin yleiskaavoihin

Vaihtoehto VE0 ei edellytä yleiskaavan laatimista tai huomioimista voimassa olevan maakuntakaavan tavoitteista poiketen. Vaihtoehdolla myönteinen suhde hankealueella ja sen lähialueilla voimassa oleviin yleiskaavoihin. Hankkeen toteuttamatta jättäminen estää tuulivoimaloiden synnyttämien melu- ja välkevaikutusten aiheutumisen Ruhalan-Kautun alueen osayleiskaavan sekä Ruoveden rantaosayleiskaavojen 1. ja 2. osa-alueiden alueille. Edellä mainittujen kaavojen lisäksi hankkeen toteuttamatta jättäminen ei aiheuta kielteisiä maisemavaikutuksia muille lähiympäristön voimassa oleville yleiskaavoille.

### 17.8.3.2 Vaihtoehdon VE1 suhde voimassa oleviin yleiskaavoihin

#### Hankealueelle sijoittuvat yleiskaavat

Vaihtoehto edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista, jotta tuulivoimaloiden rakennusluvut voidaan myöntää.

Hankealueelle sijoittuu osia Ruoveden rantaosayleiskaavan 2. osa-alueesta ja Ruhalan-Kautun alueen osayleiskaavasta. Ruoveden rantaosayleiskaavan 2. osa-alueen kaavakartalla hankealueelle on osoitettu maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M), loma-asuntoaluetta (RA), uusi lomarakennuksen rakennuspaikka, pääsytie, ulkoilureitti ja nykyisen erillisen saunarakennuksen rakennusoikeus. Ruhalan-Kautun alueen osayleiskaavassa hankealueelle on osoitettu maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M), teollisuusalue, jolle ympäristö asettaa toiminnan laadulle erityisiä vaatimuksia (TY),

yhdyskuntateknisen huollon alue (ET-1), yleinen tie (LT), ratsastusreitit yhteystarve, viher- ja virkistysyhteystarve, tärkeä tai vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue sekä voimalinja 110 kV.

Vaihtoehdon VE1 meluvaikutusten takia, vaihtoehdon toteutuminen estää Ruoveden rantaosayleiskaavan 2. osa-alueen toteutumisen uuden lomarakentamisen osalta hankealueella Yläisen Talluslammin rannalla. Vaihtoehdolle toteutetun melumallinnuksen mukaan tuulivoimaloiden aikaansaama melu ylittää Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) määrittelemän melun ohjearvon 40 dB (A) lomarakennuksen paikalla. Melun lisäksi vaihtoehdon VE1 välkevaikutukset ylittävät lomarakennuspaikalla Suomessa yleisesti käytetyn asuin- ja lomarakennuksille suuntautuvan tuulivoimaloiden väkkeen vuotuisen ohjearvon 8 h/a. Väkemallinnuksen mukaan uudelle rakennuspaikalle muodostuu väkettä vaihtoehdon VE1 tuulivoimaloista vuosittain yli 30 h/a. Vaihtoehdon melu- ja välkevaikutuksilla on myös kielteisiä vaikutuksia osayleiskaavaan Yläisen Talluslammin rannalle osoitetulle nykyisen erillisen kotarakennuksen alueelle. Tuulivoimaloiden melu- ja välke eivät estä saunarakennuksen toteuttamista osayleiskaavan mukaisesti, mutta tuulivoimaloiden melu- ja välkevaikutuksilla voi olla kokemuseräinen kielteinen vaikutus saunarakennuksen käyttöön. Vaihtoehdolla ei ole merkittävää vaikutusta osayleiskaavan alueelle osoitetuille muille merkinnöille.

Vaihtoehdon toteutuminen ei estä hankealueen länsiosaan osin sijoittuvan Ruhalan-Kautun alueen osayleiskaavan toteutumista hankealueella. Vaihtoehdon VE1 melumallinnuksen mukaan asuin- ja lomarakentamista rajoittava tuulivoimaloiden melun ohjearvon 40 dB (A) taso ylittyy osayleiskaavan maa- ja metsätalousvaltaisella alueella sekä vähäisesti teollisuusalueella. Uutta asuin- ja lomarakentamista rajoittavat ulkomelutasot eivät koske maa- ja metsätalousvaltaisia alueita eikä teollisuusalueita. Meluvaikutusten lisäksi vaihtoehdon väkemallinnuksen mukaan vuotuisen väkkeen määrä ilman puuston luomaa varjostusvaikutusta ylittää enimmillään 15 h/a maa- ja metsätalousvaltaisilla alueilla, teollisuusalueella sekä lyhyelle osalle yleisen tien alueelle (kantatie 66). Vaihtoehdolla ei ole merkittävää vaikutusta osayleiskaavan alueelle osoitetuille muille merkinnöille. Osayleiskaavassa ei ole osoitettu yhdyskuntateknisen huollon aluetta vaihtoehdon mukaiselle sähköasemalle eikä pääsytieta vaihtoehdon mukaiselle olemassa olevalle parannettavalle tieyhteydelle. Vaihtoehdon sähköasema sekä parannettava tie sijoittuvat osayleiskaavan maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle. Lisäksi parannettava tieyhteys alittaa osayleiskaavassa osoitetun voimalinjan olemassa olevan tieyhteyden linjauksen mukaisesti. Voimassa olevan kaavan merkinnöistä poikkeamisen takia osayleiskaavan muutosta suositellaan hankealueelle sijoittuvalta osalta.

#### Lähialueen yleiskaavat ja yleiskaava-alueet hankealueen ulkopuolella

Alle kahden kilometrin päässä lähimmästä vaihtoehdon VE1 tuulivoimalasta on osoitettu Ruoveden rantaosayleiskaavan 2. osa-alueen kaavaan maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M), erillispientalojen alue (AO), pysyvään asumiseen rinnastuva loma-asuntoalue (RAO) sekä kuusi nykyisen lomarakennuksen rakennuspaikkaa ja yksi uusi lomarakennuksen rakennuspaikka, maatalousaluetta (MT), maatilojen talouskeskusten aluetta (AM) sekä vesialuetta (W). Lisäksi alle kahden kilometrin päähän lähimmästä tuulivoimalasta kaavakartalle on osoitettu nykyinen erillisen saunarakennuksen rakennusoikeus (s-pistemerkitä), ranta-alueen raja (punainen sahaviiva), yhdystie ja ulkoilureitti (musta palloviiva).

Ruoveden rantaosayleiskaavan 1. osa-alueen kaavaan on osoitettu alle 2 kilometrin päähän lähimmästä vaihtoehdon VE1 tuulivoimalasta maatilojen talouskeskusten aluetta, jolla ympäristö säilytetään (AM/s)

Ruhalan-Kautun alueen osayleiskaavassa hankealueen ulkopuolelle alle kahden kilometrin päähän lähimmästä vaihtoehdon VE1 tuulivoimalasta on osoitettu maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M), teollisuusaluetta, jolla ympäristö asettaa toiminnan laadulle erityisiä vaatimuksia (TY), kyläaluetta

(AT), maisemallisesti arvokasta peltoaluetta (MA), kyläaluetta, joka on kyläkuvallisesti arvokas aluekokonaisuus (AT-1/s). Lisäksi alle kahden kilometrin päähän on osoitettu luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue (luo-1), tärkeä tai vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue (pv), kohtia, joilta aukeaa tai joilta tulisi avata paikallisen kulttuuriperinnön kannalta erityisen hieno maisema (vaaleanpunainen tähti ja nuolet), kulttuurihistoriallisesti, maakunnallisesti merkittävä aluekokonaisuus (sr-2), ratsastusreitit yhteystarve (musta katkoviiva), viher- ja virkistysyhteyden tarve (vihreä katkoviiva), pienin toimenpitein kehitettävä alue (ruskea ruuturasteri) sekä yleinen tie (LT).

Vaihtoehdolle VE1 toteutetun melumallinnuksen mukaan asuin- ja lomarakentamista rajoittava tuulivoimaloiden 40 dB(A) -meluvyöhyke ei ulotu hankealueen ulkopuolella sijaitseville yleiskaava-alueille.

Vaihtoehdon VE1 välkemallinnuksen mukaan ilman puuston suojaavaa vaikutusta välkettä muodostuu myös hankealueen ulkopuolisille kaavoitetuille alueille, jotka sisältävät asumiseen osoitettuja aluevarausmerkintöjä. Välkevaikutus on kuitenkin riippuvainen tuulivoimaloiden näkymisestä katselukohteeseen ja esimerkiksi puusto voi rajoittaa merkittävästi näkyvyyttä voimaloille ja vähentää vuotuista välkevaikutusta. Hankkeen välkevaikutukset on arvioitu tarkemmin luvussa 25.

#### **17.8.4 Hankkeen suhde vireillä oleviin yleiskaavoihin**

Rinnakkain Murskemäen tuulivoimahankkeen YVA-menettelyn kanssa hankealueella on vireillä Ruoveden Murskemäen tuulivoimapuiston osayleiskaava ja yleiskaavan muutos. Ruoveden ympäristölautakunta on kokouksessaan 17.3.2022 § 17 päättänyt yksimielisesti hyväksyä Murskemäen tuulivoimahankkeen kaava-aloitteen ja esitti Ruoveden kunnanhallitukselle, että se hyväksyy kaavoitushankkeen käynnistymisen. Ruoveden kunnanhallitus päätti kokouksessaan 28.3.2022 § 296 yksimielisesti hyväksyä Murskemäen tuulivoimahankkeen kaava-aloitteen sekä kaavoitushankkeen käynnistämisen. Ruoveden ympäristölautakunta hyväksyi kokouksessaan 29.9.2022 § 68 Murskemäen tuulivoimahankkeen osallistumis- ja arviointisuunnitelman (OAS) ja päätti asettaa osallistumis- ja arviointisuunnitelman nähtäville 30 pv ajaksi mielipiteiden ja lausuntojen pyytämistä varten. OAS oli nähtävillä 13.10.2022 – 14.11.2022 välisen ajan.

Murskemäen tuulivoimapuiston osayleiskaavan laadinnan tavoitteena on mahdollistaa ABO Wind Oy:n suunnitteilla olevan tuulivoimahankkeen sijoittuminen Ruoveden Ruhalan Murskemäen alueelle ja laajimmillaan viiden (5) tuulivoimalan rakentaminen osayleiskaavaan osoitetuille alueille. Tuulivoimapuisto muodostuu tuulivoimaloista perustuksineen, niitä yhdistävistä maakaapeleista sekä tuulivoimaloita yhdistävästä huoltotiestöstä. Tuulivoimapuisto on tarkoitus liittää kantaverkkoon suunnittelualueen länsiosassa kulkevaan Fingridin 110 kV voimalinjaan hankealueen länsiosassa sijaitsevalta olemassa olevalta sähköasemalta. Osayleiskaavan suunnittelualue on vastaava kuin YVA-selostuksen hankealue.

Yleiskaavan käyttöä tuulivoimarakentamisessa koskeva MRL:n muutos (134/2011) on tullut voimaan 1.4.2011. Muutoksen myötä ns. tuulivoimakaavalla voidaan suunnitella tuulivoimarakentamista siten, että rakennusluvut voidaan myöntää suoraan yleiskaavan nojalla. Tämä osayleiskaava laaditaan MRL:n 77 a §:n mukaisena kaavana siten, että rakennusluvut voidaan myöntää suoraan osayleiskaavan perusteella.

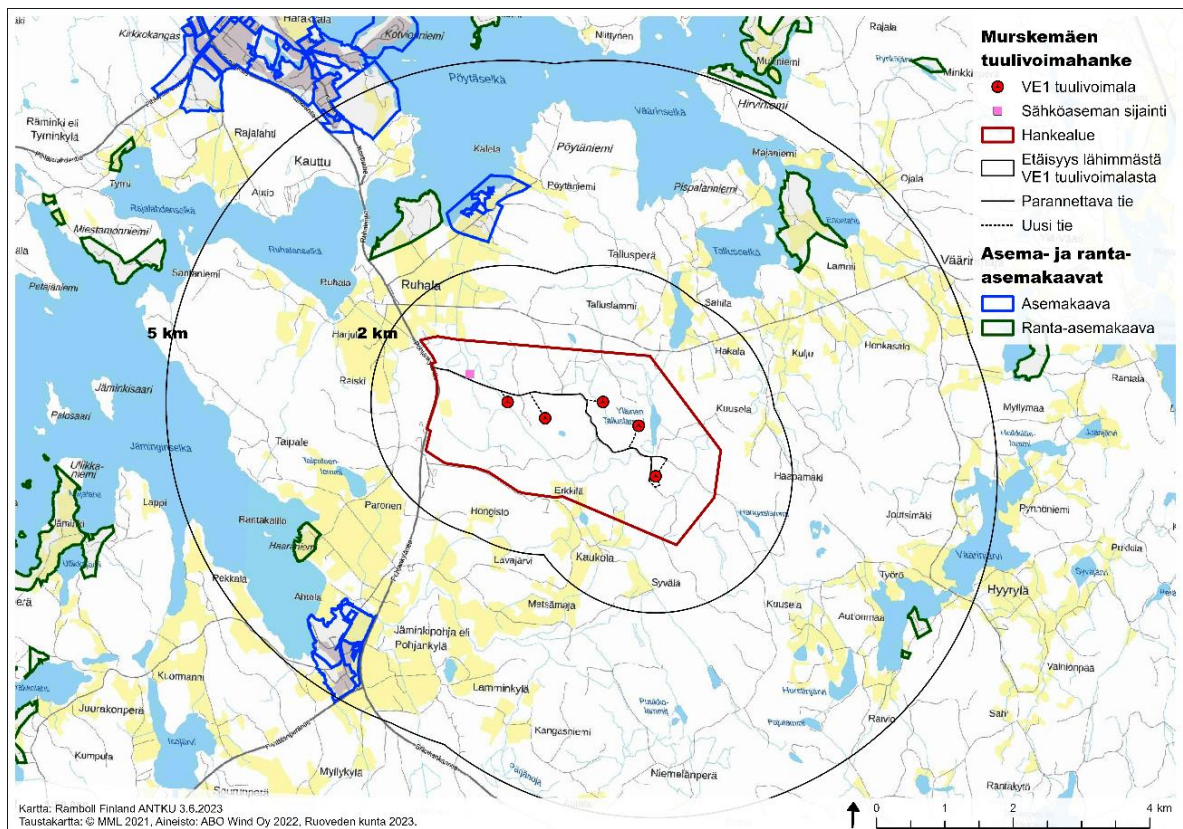
Osayleiskaavan kaavaluonnos on arvioitu asetettavaksi nähtäville yhtäaikaisesti YVA-selostuksen kanssa.

### 17.8.5 Hankkeen suhde asema- ja ranta-asemakaavoihin

Hankealueella ei ole voimassa tai vireillä olevia asema- tai ranta-asemakaavoja. Lähimmät asema-kaavoitetut alueet sijaitsevat lähimmästä vaihtoehdon VE1 tuulivoimaloista yli 2 kilometrin päässä Ruhalan Sammallistossa (noin 3 km pohjoiseen), Jäminkipohjassa (noin 4 km lounaaseen), ja Ruoveden keskustaajamassa (noin 5 km luoteeseen) (ks. Kuva 17-24).

Asemakaavojen lisäksi hankealueen lähiympäristössä on voimassa olevia ranta-asemakaavoja. Lähimmät ranta-asemakaavoitetut alueet sijoittuvat hankealueen pohjois- ja länsipuolille noin kolmen kilometrin päähän lähimmästä vaihtoehdon VE1 tuulivoimaloista (Kuva 17-24). Hankealueen läheisyydessä sijaitsee lisäksi seuraavia ranta-asemakaavoitettuja alueita:

- Yläruhala (n. 3 km lähimmästä VE1 tuulivoimalasta luoteeseen)
- Rantakallio (n. 3 km lähimmästä VE1 tuulivoimalasta lounaaseen)
- Kärkelänniemi (n. 3 km lähimmästä VE1 tuulivoimalasta koilliseen)
- Ylitteenniemi (n. 4 km lähimmästä VE1 tuulivoimalasta kaakkoon)
- Kanava (n. 6 km lähimmästä VE1 tuulivoimalasta itäkoilliseen)
- Metsä-Serla, osa-alue 8 (n. 6 km lähimmästä VE1 tuulivoimalasta etelään)
- Miestamo ja Selviikki (n. 6 km lähimmästä VE1 tuulivoimalasta länteen).



Kuva 17-24. Voimassa olevat asema- ja ranta-asemakaavat noin 5 km etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta. Aineisto poimittu Ruoveden kunnan karttapalvelusta 3.6.2023.

#### 17.8.5.1 Toteuttamatta jättämisen VE0 suhde asema- ja ranta-asemakaavoihin

Vaihtoehto VE0 ei edellytä asemakaavan laatimista tai huomioimista. Vaihtoehdolla on myönteinen vaikutus edellä mainittuihin hankealueen lähimpänä sijaitseviin voimassa oleviin asema- ja ranta-



asemakaavoihin. Hankkeen toteuttamatta jättäminen estää tuulivoimaloiden synnyttämien maisemavaikutusten syntyminen asema- ja ranta-asemakaavojen alueille.

#### **17.8.5.2 Vaihtoehdon VE1 suhde asema- ja ranta-asemakaavoihin**

Vaihtoehdo VE1 ei estä tai vaikeuta voimassa olevien asema- tai ranta-asemakaavojen toteutusta. Vaihtoehdon melu- ja välkevaikutukset eivät ulotu kaavoissa osoitetuille asuin- tai lomarakennuspaikoille. Vaihtoehdon vaikutukset asemakaavoitetuille alueille ovat pääosin maisemallisia. Maisemavaikutukset on arvioitu luvussa 18.

#### **17.8.6 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys**

Molemmat vaihtoehdot, eli hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0 ja vaihtoehdo VE1 ovat voimassa ja vireillä olevien maakuntakaavojen tavoitteiden ja periaatteiden mukaisia edellä kuvatulla tavalla.

Hankealueella on voimassa osia Ruhalan-Kautun alueen osayleiskaavasta ja Ruoveden ranta-osayleiskaavan 2. osa-alueesta. Hankkeen toteuttamatta jättämisellä (VE0) ei ole vaikutuksia yleiskaavojen toteutumiseen. Vaihtoehdo VE1 vaikuttaa etenkin hankealueelle sijoittuvaan Ruoveden rantaosayleiskaavan 2. osa-alueen osaan. Vaihtoehdo VE1 ja sen aiheuttamat melu- ja välkevaikutukset estävät Yläisen Talluslammin rantaan osoitetun loma-asuntoalueen ja sen uuden lomarakennuksen rakennuspaikan rakentamisen. Lisäksi vaihtoehdon VE1 toteutuminen aiheuttaa kielteisiä melu- ja välkevaikutuksia Yläisen Talluslammin rannalle osoitetulle nykyisen erillisen saunarakennuksen rakennusoikeudelle. Vaihtoehdo VE1 ei estä Ruhalan-Kautun alueen osayleiskaavan toteutusta hankealueella osayleiskaavan periaatteiden mukaisesti.

Vaihtoehdon VE1 toteuttaminen ei vaikuta hankealueen lähiympäristön asema- ja ranta-asemakaavojen toteutumiseen, mutta tuulivoimaloiden maisemavaikutukset voivat synnyttää kielteisiä vaikutuksia esimerkiksi ranta-alueille osoitetuille rakennuspaikoille ja muille maisemallisesti arvokkaille kohteille (Taulukko 17-8). Hankkeen maisemavaikutukset on arvioitu luvussa 18.

Taulukko 17-8. Koonti vaihtoehdon VE1 vaikutuksista suunniteltuun maankäyttöön.

| <b>VAIKUTUKSET SUUNNITELTUUN MAANKÄYTTÖÖN</b>           |   |
|---|---|
|   | <b>Muutoksen suuruus/ vaikutuksen merkittävyys</b>  |
|   | <b>Vaihtoehto VE1</b>   |
| Voimassa olevan maakuntakaavan mukaisuus                | Ei muutosta suunniteltuun maankäyttöön (= ei ole voimassa olevan maakuntakaavan vastainen)  |
| Suhde voimassa oleviin yleiskaavoihin ja asemakaavoihin | Pieni kielteinen/vähäinen kielteinen. Vaihtoehdon VE1 toteuttaminen edellyttää Ruoveden rantaosayleiskaavan 2. osa-alueen muutosta Yläisen Talluslammin alueella. Osayleiskaavan muutosta suositellaan myös hankealueelle sijoittuvan Ruhalan-Kautun alueen osayleiskaavaan, jotta vaihtoehdon liikenneyhteys ja sähköaseman sijainti voidaan esittää kaavakartalla. Vaihtoehdon toteuttaminen vaatii yleiskaavan laatimista, jotta tuulivoimaloille voidaan myöntää rakennusluvut. Vaihtoehdon VE1 välkevaikutukset ulottuvat myös vähäisesti hankealueen ulkopuolelle Ruoveden rantaosayleiskaavan 1. ja 2. osa-alueille.<br><br>Vaihtoehdon VE1 toteuttaminen ei vaikuta hankealueen lähiympäristön asema- ja ranta-asemakaavojen toteutumiseen. |
| <b>Yhteenveto</b>                                       | <b>Vähäinen kielteinen muutos suunniteltuun maankäyttöön.</b> Vaihtoehdon VE1 toteuttaminen vaatii Ruoveden rantaosayleiskaavan 2. osa-alueen muutosta hankealueella. Vaihtoehdon VE1 välkevaikutukset ulottuvat myös vähäisesti hankealueen ulkopuolelle Ruoveden rantaosayleiskaavan 1. ja 2. osa-alueille.   |
| <b>Herkkyyks: kohtalainen</b>                           | <b>Vähäinen kielteinen merkittävyys</b>   |

### 17.9 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeen jatkosuunnittelussa on tarpeen huomioida vaikutusalueella sijaitseviin rakennuksiin kohdistuvat melu-, välke- ja maisemavaikutukset.

Hankkeen toteuttaminen vaatii oikeusvaikutteisten osayleiskaavan laatimista, jossa hankkeen haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää kaavamääräyksiin ja -merkinnöihin. Rakennuslupaviranomainen tarkistaa rakennuslupaa myöntäessään, että rakennussuunnitelma on vahvistetun kaavan ja rakennusmääräysten mukainen. Ympäristölupaviranomainen tarkistaa lupaa myöntäessään, että toiminta, jolle lupaa haetaan, on voimassa olevan kaavan mukainen. Kaavoituksessa voidaan antaa määräyksiä muun muassa rakennelmien ja toimintojen sijoitteluun, korkeusasemiin ja suojavaikuttajiksiin. Lisäksi kaavoituksessa annetaan määräyksiä, joiden keinoin on pyrittävä vähentämään alueen haittavaikutuksia ympäristöön muun muassa maisemaan, asutukseen ja luontoon.

### 17.10 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankkeen aiheuttamat vaikutukset on pyritty huomioimaan mahdollisimman laajasti. Nykyisen maankäytön osalta arviointi ei sisällä merkittäviä epävarmuuksia. Kaavoitukseen kohdistuvien vaikutusten arviointi perustuu voimassa oleviin maakunta-, yleis-, ja ranta-asemakaavoihin. 0-

vaihtoehdon osalta ei kaavoituksen liittyviä epävarmuustekijöitä ole. Hankevaihtoehdon VE1 toteutuminen edellyttää osayleiskaavan laadintaa, jonka yhteydessä arvioitiin maankäyttö- ja rakennuslain mukaisesti osayleiskaavan vaikutukset.

Arvioinnissa käytetty voimaloiden sijoitussuunnitelma voi vielä myöhemmän suunnittelun edetessä muuttua. Tarkennukset voivat koskea muun muassa tuulivoimaloiden lukumäärää ja paikkaa, sähköasemien paikkoja tai maakaapelien ja uusien huoltoteiden linjauksia. Murskemäen tuulivoimahankkeen kaavoitusmenettelyssä arviointia täsmennetään koskemaan kaavassa esitettyä toteuttamismvaihtoehtoa. YVA-menettelyssä arvioitu voimaloiden maksimimäärä ja kokonaiskorkeus luovat kaavoitukselle raamit, jolloin toteutustavan osalta ovat voimaloiden mahdollinen maksimimäärä tai sallittu maksimikorkeus tiedossa jo YVA-vaiheessa.

## 18. MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ

### 18.1 Arvioinnin päätulokset

#### Arvioinnin päätulokset

Tuulivoimaloiden maisemavaikutukset koostuvat konkreettisista maiseman rakenteen muutoksista, joita tuulivoimaloiden ja niihin liittyvien rakenteiden rakentaminen aiheuttaa tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä ja visuaalisista maisemakuvan muutoksista, jotka aiheutuvat siitä, kun tuulivoimalat näkyvät korkeina rakenteina sijaintipaikaltaan kauas.

Hankkeen vaikutusalueella sijaitsee erilaisia kohteita, joiden maisemallinen herkkyys vaihtelee vähäisestä suureen. Vaihtoehdon VE1 vaikutusten merkittävyys maisemaan ja kulttuuriympäristöön arvioitiin olevan kokonaisuuden kannalta katsottuna korkeintaan **suuri kielteinen** lähivaikutusalueen arvoalueilla, asuinympäristöissä ja vesistömaisemissa. Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, joten myöskään ennustettavaa muutosta nykytilaan ja siten maisemavaikutusta ei muodostu.

Merkittävimmät keinot tuulivoimaloiden maisemallisten ja kulttuuriympäristöllisten vaikutusten lieventämiseen ovat voimaloiden määrän vähentäminen ja kokonaiskorkeuden laskeminen, mutta nykyiset teollisen kokoluokan tuulivoimalat tulisivat näkymään hankealueen ympäristössä joka tapauksessa.

### 18.2 Vaikutusmekanismi

Tuulivoimaloiden maisemavaikutukset kohdistuvat sekä maisemarakenteeseen että maisemakuvaan eli visuaaliseen maisemakokemukseen. Maisemarakenne muodostuu maiseman perusrungosta (kallioperä, maaperä, vesiolosuhteet ja kasvillisuus) sekä maisemaan liittyvistä luonnon ja kulttuurin prosesseista. Maisemarakenteeseen kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat rakennettavaan alueeseen ja sen lähiympäristöön kohdistuvista muutoksista. Näitä muutoksia ovat tuulivoimaloiden perustusten ja pystytysalueiden rakentaminen sekä tarvittavien huoltoteiden ja voimajohtojen rakentaminen, jotka vaativat kasvillisuuden poistamista, mutta myös maa- ja kallioperän muok-  
kausta.

Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto muodostaa laajalle näkyvän maisemaelementin ja aiheuttaa muutoksia lähi- ja kaukomaisemassa. Maisemakuvaan vaikuttavat maiseman piirteet, tuulivoimaloiden koko ja määrä, tuulivoimaloiden etäisyys ja näkyminen, tuulivoimaloiden sijoittelu ryhmässä, tuulivoimaloiden lentoestevalot ja toiminnassa olevien tuulivoimaloiden liike ja äänet. Myös sähkönsiirron mahdolliset ilmajohtodot vaikuttavat maisemakuvaan.

Tuulivoimaloiden suuri koko voi aiheuttaa kilpailutilanteen jo olemassa olevien maisemaelementtien kesken joko mittakaavallisesti tai symbolisten merkitysten suhteen. Vaikutusten myötä esimerkiksi ennen maisemassa tärkeänä maamerkkinä sijainnut kirkontorni tai muu alueen luonteen kannalta tärkeä elementti voi menettää merkitystään.

Lähimaisemassa korostuvat tuulivoimaloiden perustusten rakenteet sekä sähkönsiirron ilmajohtodot – kaukomaisemassa tuulivoimalat itsessään. Maastonmuodot, kasvillisuus ja rakennukset voivat estää tuulivoimaloita näkymästä. Ympäristössä tapahtuva liike (esim. vilkas liikenne tai puiden oksien heiluminen) voi lieventää tuulivoimaloiden pyörimisliikkeen vaikutusta.

Säätillä, vuoden- ja vuorokauden ajalla (valon suunta ja määrä, sade, pilvisuus, sumu jne.) on merkittävä vaikutus tuulivoimaloiden näkymiseen. Tuulivoimalat erottuvat eri tavoin riippuen valon suunnasta ja taivaan väristä. Pimeällä, hämärässä tai harmaalla säällä, kun tuulivoimalat ovat vaikeammin havaittavissa, korostuvat tuulivoimaloiden varoitus- eli lentoestevalot. Kirkkaana yönä valaistus voi näkyä laajalle.

Edellä mainitun lisäksi maiseman ja tuulivoimaloiden kokemiseen vaikuttavat monet muut aineetomat asiat: alueen historia, ihmisten subjektiiviset kokemukset, toiveet, arvostukset ja asenteet. Maisema on luonnon prosessien sekä ihmisen toiminnan tuloksena jatkuvasti muuttuva kokonaisuus, jolla on vahva visuaalinen ja kokemuksellinen merkitys. Maiseman ominaisluonne tekee siitä tunnistettavan ja ainutlaatuisen. Maisema on osa ihmisen elinympäristöä ja yhteisön identiteetti on sidoksissa maisemaan. Tämän vuoksi tuulivoimaloiden aiheuttamien visuaalisten vaikutusten kokeminen on subjektiivista, mikä tekee vaikutusten merkittävyyden arvioimisesta haastavaa. Tuulivoimalat eivät välttämättä aiheuta merkittäviä maisemavaikutuksia, vaikka niiden aiheuttama visuaalinen muutos olisikin huomattava. Maiseman muuttumista ei voi suoraan luokitella haitalliseksi vaikutukseksi. Uusien toimintojen myötä maisemassa tapahtuu muutoksia jatkuvasti.

Tuulivoimaloiden kulttuuriympäristövaikutuksia ovat puolestaan välittömät, kulttuuriympäristöä muokkaavat toimenpiteet, kuten ympäristön, toiminnallisten yhteyksien tai niiden kokemuksen muuttuminen. Välillisiä muutoksia kulttuuriympäristöön ovat esimerkiksi muutokset kulkutavoissa, muuttuneet olosuhteet kulttuuriympäristön kehittämiselle tai alkuperäisten toimintojen päättyminen. Myös vaikutukset alueen elämyksellisyyteen ovat kulttuuriympäristöön vaikuttavia. Kulttuuriympäristöt ovat syntyneet ihmisen toiminnan vaikutuksesta ja niiden muodostumiseen ovat vaikuttaneet erilaiset tekijät globaaleista paikallisiin ja sosiaalisista taloudellisiin ja ekologisiin tekijöihin. Historian vaiheet jättävät aina aineelliset ja aineettomat jälkensä alueeseen. Kulttuuriympäristöt muodostuvat täten usein monista ajallisista kerroksista ollen koko ajan alttiina uusille muutoksille. Myös tuulivoimalat ovat osa historiallista kerroksellisuutta.

Tuulivoimala koostuu 3-lapaisesta roottorista, jonka halkaisija on 200 metriä, konehuoneesta sekä tornista perustuksineen. Suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus lavan mitta mukaan lukien on enintään 300 metriä.

Tuulivoimaloiden ja niiden tornien värit on vakiintunut harmahtavan valkoiseksi. Voimalat nähdään useimmiten vaaleaa taustaa eli käytännössä taivasta vasten ja harmahtava sävy tasoittaa kontrastisuutta sekä sopii eri valaistus- ja sääolosuhteisiin. Voimalat varustetaan lentoestevaloin.

Lentoestevalaistus määräytyy kansainvälisen siviili-ilmailujärjestön (ICAO) suositusten ja kansallisten lakien sekä määräysten mukaisesti.

Tuulivoimalat kytketään toisiinsa maakaapeleiden avulla. Kaapeleiden rakentamisessa pyritään hyödyntämään hankealueella jo muokattua maata niin, että seuraukset luonnolle jäävät mahdollisimman vähäisiksi. Teiden ja tuulivoimala-alueen rakentamisen jälkeen toiminta ei aiheuta vaikutuksia maa- ja kallioperään.

### **18.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät**

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutuksien osalta määriteltiin vaikutuksen laajuus, luonne ja merkittävyys. Maisemavaikutusten arviointimenetelminä käytettiin maisema-analyysiä, valokuvasovitteina tehtyjä havainnekuvia ja videosovitteita, näkemäalueanalyysiä sekä maastohavaintoihin perustuvia asiantuntija-arvioita. Näiden avulla muodostettiin käsitys maiseman ominaispiirteistä, arvoista, maiseman muutosherkkyydestä ja näihin kohdistuvista vaikutuksista. Menetelmät on kuvattu myöhemmin tässä kappaleessa.

Optimaalisissa oloissa tuulivoimalan torni erottuu jopa 40 kilometrin etäisyydelle, mutta näin suurella etäisyydellä tuulivoimaloilla ei todennäköisesti ole merkitystä maiseman luonteen ja/tai laadun kannalta. Maisemavaikutuksien muodostumisessa etäisyys tuulivoimalan ja arvioitavan kohteen välillä onkin merkittävä tekijä. Yleisen käsityksen mukaan vielä 5–7 km etäisyydellä maisemavaikutus voi olla dominoiva, tätä suuremmilla etäisyyksillä voimaloiden hallitsevuus vähitellen vähenee. Mahdolliset vaikutukset maiseman luonteeseen ja laatuun näin ollen vähenevät etäisyyden kasvaessa, ja tuulivoimaloista tulee osa laajempaa maisemakokonaisuutta. Maiseman muut elementit vähentävät tuulivoimaloiden hallitsevuutta etäisyyden kasvaessa.

Etäisyysvyöhyketarkastelu auttaa hahmottamaan tuulivoimaloiden visuaalisen vaikutuksen hallitsevuutta erityisesti rakennetun kulttuuriympäristön ja maiseman arvoihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Tarkastelussa käytetyt etäisyysvyöhykkeet ovat: lähivaikutusalue (0–7 km etäisyys hankealueesta), välialue (7–15 km etäisyys hankealueesta) sekä kaukovaikutusalue (15–30 km etäisyys hankealueesta).

Tässä hankkeessa maisemallisten kokonaisuuksien yleispiirteinen vaikutustarkastelu rajattiin ulottumaan noin 30 km säteelle hankealueesta. Maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueisiin kohdistuvia vaikutuksia arvioitiin tarkemmin noin 15 km tarkastelualueella, ja tältä alueelta tarkasteltiin valtakunnallisiin ja maakunnallisiin arvoihin kohdistuvat vaikutukset. Mikäli yleispiirteisessä tarkastelussa havaittiin, että joihinkin tätä kaukaisempiin kohteisiin saattaa kohdistua merkittäviä vaikutuksia, on vaikutusarviointia laajennettu koskemaan niitä.

Maisema-analyysissä kuvattiin seudun maisemarakenne, maisemalliset kokonaisuudet, kuten metsäselänteet, vesistöt ja maatalousalueet, mahdolliset maisemahäiriöt sekä maiseman ja kulttuuriympäristöjen valtakunnalliset ja maakunnalliset arvot. Analyysit perustuivat paikkatietoaineistoihin ja aiempiin selvityksiin. Arvojen osalta lähtötietoina käytettiin valtakunnallisia ja maakunnallisia maisema-alueita ja kulttuuriympäristöjä koskevia inventointeja sekä maakuntakaavoitusta varten laadittuja selvityksiä ja päivitysinventointeja.

Vaikutusarvioinnin taustaksi määriteltiin arvioitavan kohteen, kuten maisemallisen kokonaisuuden tai arvokohteen herkkyyks muutokselle eli ns. maisemallinen sietokyky. Sietokyky koostuu muun muassa maiseman mittasuhteista, maiseman visuaalisesta luonteesta (maisemakuva) ja historiallisesta kerroksellisuudesta.

Maisemavaikutusten arvioinnissa hyödynnettiin näkemäalueanalyysiä, jonka avulla voitiin arvioida tuulivoimaloista aiheutuvien vaikutusten laajuutta ja niiden kohdistumista. Analyysi antoi myös käsityksen mahdollisista näkymäsuunnista, joihin tulee vaikutusarvioinnissa erityisesti kiinnittää huomiota. Näkemäanalyysissä mallinnettiin paikkatietopohjaisesti alueet, joille tuulivoimalat tulevat näkymään ja alueet, joilla tuulivoimalat todennäköisesti eivät näy. Analyysissä otettiin huomioon maaston muodot ja puusto. Näkemäalueanalyysi on esitetty liitteessä 11.

Tuulivoimaloiden näkyvyyttä, vaikutuksen luonnetta ja merkittävyyttä maisemassa on havainnollistettu valokuviiin ja videoihin tehtyjen kuvasovitteiden avulla. Mallinnusvideoita tehtiin kolme kappaletta kolmesta eri kuvauspaikasta; havainnekuvia tehtiin 13 eri kuvauspaikasta – näistä kuusi (6) oli yksityisten ihmisten pihapiireistä ja yksityisalueilta, ja näistä laaditut havainnekuvat eivät ole julkisia, mutta niitä on hyödynnetty maisemavaikutusten arvioinnissa ja ne on koostettu vain viranomaiskäyttöön tarkoitettuun liitteeseen (Liite 13, vain viranomaiskäyttöön). Julkisilta paikoilta laaditut havainnekuvat on esitetty liitteessä 12. Lisäksi laadittiin yhteisvaikutuskuva Murskemäen ja Pöytäniemen suunnitelluista voimaloista sekä yöajan havainnekuva Pekkalan kartanon RKY-alueelta.

Kuvasovitteiden katselupisteet valittiin siten, että kuvilla on havainnollistettu kyseiselle hankkeelle tyypillisiä maisemallisia vaikutuksia, maisemallisiin arvoihin kohdistuvia ja hankkeesta asutukselle tai virkistyskäyttäjille kohdistuvia maisemallisia vaikutuksia. Havainnekuvien kuvauspaikat julkisilta paikoilta otettuna on esitetty kartalla. Havainnekuva-aiikkojen numerointi ei ole juokseva johtuen siitä, että osa kuvauspaikoista sijaitsee yksityisalueella. Yhteensä videoiden ja havainnekuvien osalta eri kuvauspaikkoja oli yhteensä 16. Ei-julkisista kuvauspaikoista neljä sijaitsee valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella (Ruoveden reitin maisemat) Ruhlassa ja Kotvionniemessä. Ei-julkisista kuvauspaikoista kaksi sijaitsee maiseman arvoalueiden ulkopuolella – toinen hankealueen eteläpuolisella Kaukolan alueella, ja toinen koillisessa Ruoveden Soukonlahdella.

## **18.4 Nykytila ja kehitys**

### **18.4.1 Nykytila**

Hanke sijoittuu maisemallisessa maakuntajaossa Hämeen viljely- ja järville, Pohjois-Hämeen järville ja järville. Tampereen seutukaavaliiton vuonna 1986 laatimassa Pirkanmaan maisemarakenneselvityksessä Pirkanmaan maakunta jaettiin kuuteen maisemalliseen tyyppiin. Ruovesi sijaitsee Vuorimaan maisematyyppissä. Vuorimaa on aluetta, jossa Pirkanmaan pohjoiset järville vaihtuvat vähitellen Suomenseläksi. Tämä näkyy luonnon karuutena ja peltojen vähäisyytenä. Vuorimaa on pinnanmuodoiltaan vaihtelevaa mäki- ja vuorimaata, missä kallioperän rikkonaisuus näkyy jyrkkärantaisina rotkojärvinä – esimerkiksi Ruoveden Helvetinjärvi ja Virtain Torisevat. Vuorimaan maisematyyppin suurimmat järvet ovat Kuorevesi ja Tarjannevesi. Pirkanmaan pohjoisosissa asutus on harvempaa kuin muualla Pirkanmaalla, ja asutus on keskittynyt vesistöjen ja merkittävien liikenneväylien varsille. Suomenselän ja Vuorimaan maisematyyppin alueilla sijaitsee Pirkanmaan laajat asumattomat erämaa-alueet. (Koski 2014.)

Maisema on pääosin luode-kaakkosuuntaista ja vaihtelevaa, sillä järvilleaksojen lisäksi Pirkanmaan pohjoisosassa esiintyy Suomenselän jatkona paikoin korkeitakin kohtia. Alueen lukuisat harjut, vesistöt laajat metsät luovat vaihtelevan maaston ja hallitsevat maisemaa koko maakunnan alueella. Viljelysmaat ovat keskittyneet pääosin järvilleaksojen yhteyteen (Kuva 18-1).

Hankealue on pääosin havumetsää kasvavaa selännealuetta, jonka korkeus vaihtelee paikoittain. Alueen korkein kohta sijoittuu hankealueen kaakkososaan, jossa korkein kohta asettuu noin 178

metrin korkeuteen merenpinnan yläpuolelle. Mainittavia kohoumia hankealueella ovat Haukkavuori, Muruvuori, Raakivuori ja Kalliosuonvuori.

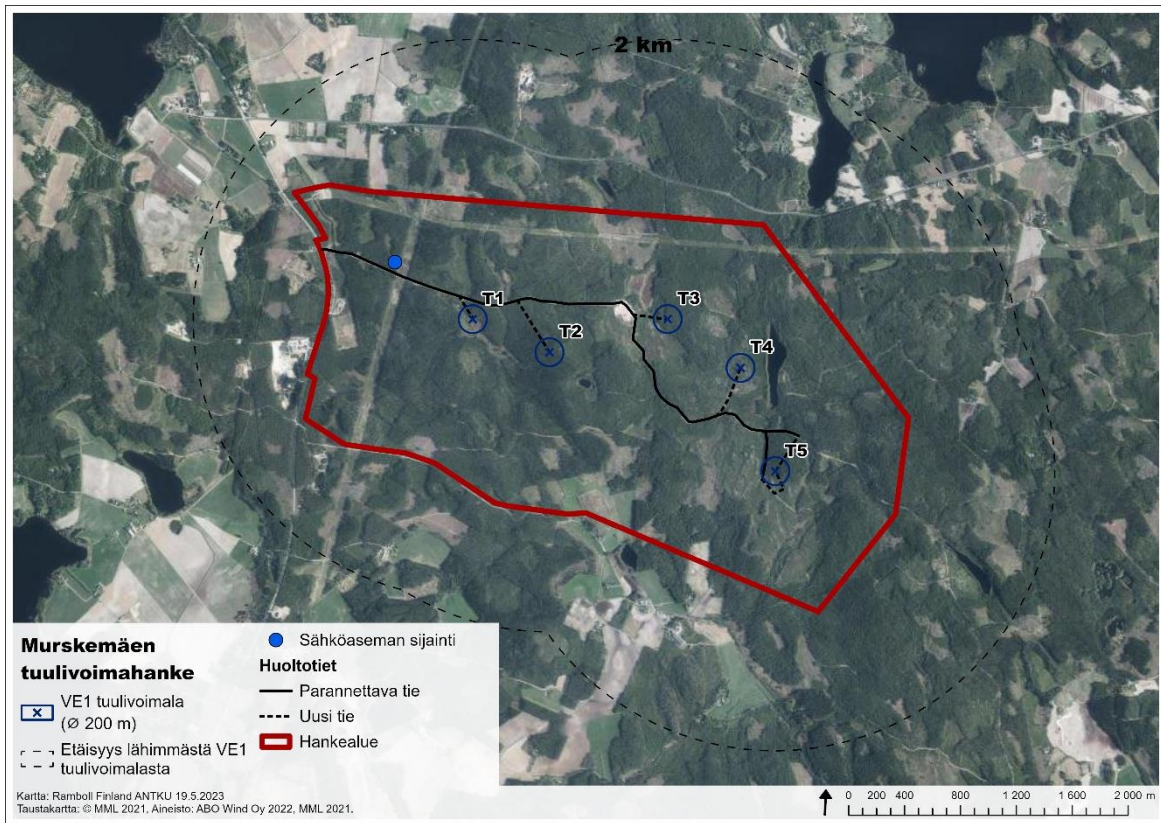
Maisema on pääosin sulkeutunutta, sillä hankealue sekä lähialueet ovat kokonaisuudessaan joko havu- tai sekametsää ja harvapuustoista aluetta. Metsät ovat eteläboreaalisia, pääosin tuoreen tai kuivahkon kankaan mänty- ja kuusimetsiä. Alueella esiintyy paikoin metsäpuroja ja pieniä, paikoin soistuneita järviä, joita kutsutaan 'lammeiksi' – näistä esimerkkejä ovat Vennalammi ja Pasko-  
lammi. Hankealueen suurin vesialue Yläinen Talluslammi (pinnankorkeus 125,8 m mpy) sijaitsee hankealueen itäosassa. Alavampia suoalueita ovat Vennasuo, Pitkä Vennasuo, Murasuo, Kalliosuo sekä Pehkuneva, joka on turvetuotantoaluetta.

Hankealueen läpi kulkee kolme Fingridin voimajohtolinjaa. Kangasala–Mänttä 110 kV linja kulkee hankealueen pohjoisosassa länsi–itä suunnassa, kun taas hankealueen länsiosassa kulkevat Kangasala–Mänttä 110 kV ja Alajärvi–Kangasala 400 kV voimajohtolinjat pohjois–etelä suunnassa (Kuva 18-2, Kuva 18-3). Hankealueen läpi kulkee useampi yksityisessä omistuksessa oleva metsätie.

Hankealueen lähiympäristöä reunustavat luoteessa Ruhalan ja etelässä Kaukolan kylät sekä niitä ympäröivät peltoalueet. Lounaassa sijaitsee Jäminkipohja eli Pohjankylä viljelysalueineen. Hankealueen pohjois- ja itäpuolen alueet ovat metsäisiä. Asutus keskittyy pääosin Ruhalaan ja Jäminkipohjaan, mutta haja-asutusta (mukaan lukien vapaa-ajan asutusta) on myös muussa ympäristössä, kuten Tallusperässä, Kaukolassa, Väärinmajassa ja Hyyrylässä. Lähin taajama on noin 6 km etäisyydellä luoteessa sijaitseva Ruoveden kunnan keskustaajama.

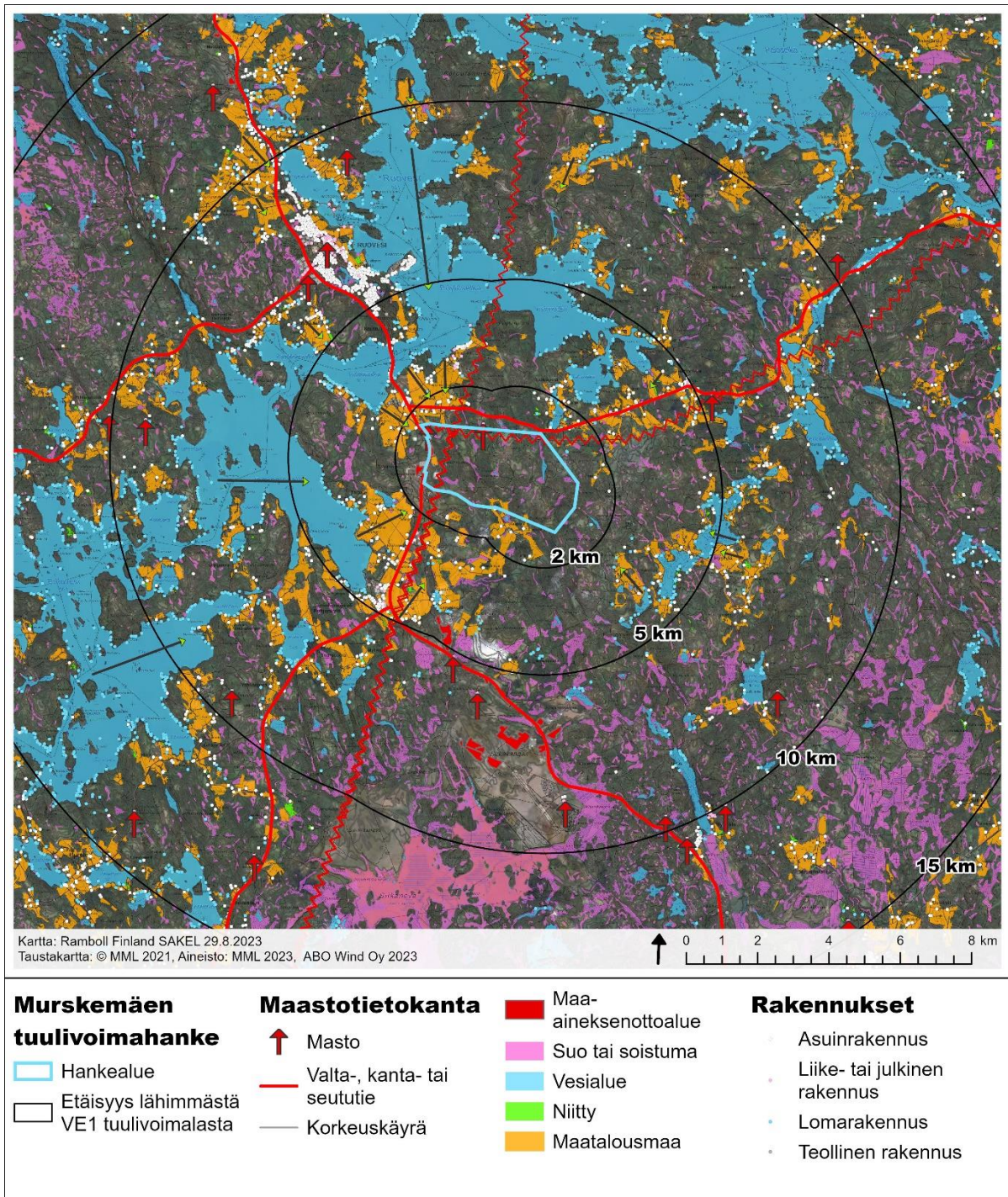
Lähiympäristössä sijaitsee myös lukuisia vesialueita, joista suurimmat ovat hankealueen länsipuolella sijaitseva Paloveden Jämingselkä sekä pohjoispuolella sijaitsevat Ruoveden Pöytäselkä ja Väärinselkä. Ruovesi ja Palovesi lukuisine selkineen ovat hankealueen lähimmät laajat järviaat. Hankealueen itäpuolella noin 2,7 km etäisyydellä Hyyrylässä sijaitsee Väärinjärvi. Hankealueesta noin puoli kilometriä koilliseen sijaitsee pieni Alainen Talluslammi.

Hankealuetta lähimmät tiet ovat hankealueen länsireunaa mukaileva Pohjankyläntie (kantatie 66) sekä pohjoispuolella noin 0,5 km etäisyydellä kulkeva Väärinmajantie (seututie 344). Hankealueen eteläistä rajaa sivuaa Kaukolantie, hankealueen sisäiset tiet ovat nimeämättömiä yksityisteitä. Ihmisen vaikutus asumattoman hankealueen maisemassa ja sen lähiympäristössä näkyy myös esimerkiksi metsäteinä ja talousmetsän hoidon jälkinä sekä maa-aineksenotto- ja turvetuotantoaluetta.

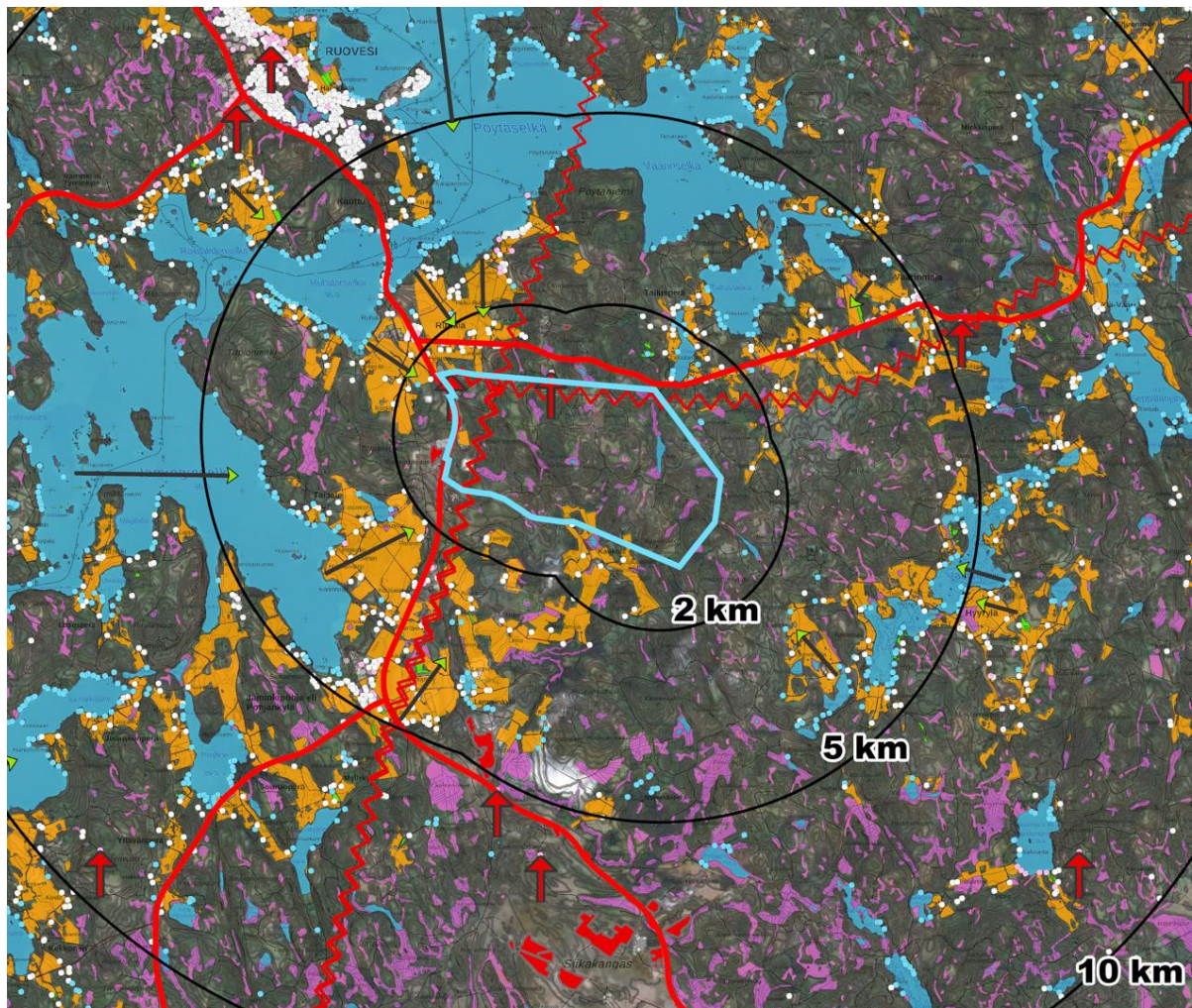


Kuva 18-1. Ilmakuva hankealueesta ja sen lähiympäristöstä.





Kuva 18-2. Maisema-analyysi hankealueelta ja sen ympäristöstä. Suurjännitelinjat ja maa-ainesten ottoalueet ovat olemassa olevia maisemahäiriöitä. Tärkeitä näkymäsuuntia on osoitettu vihrein nuolin lähialueen avonaisilta peltoalueilta sekä järviältä.



Kuva 18-3. Lähennetty karttakuva edellisestä maisema-analysikartasta hankealueelta ja sen lähiympäristöstä. Merkintöjen selitykset edellisessä kuvassa.

#### 18.4.2 Arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön alueet ja kohteet

##### Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Hankealueen lounais-länsi-luoteispuolille sijoittuu valtakunnallisesti arvokkaaksi määritelty maisema-alue **Ruoveden reitin kulttuurimaisemat**, joka ulottuu hyvin pieneltä osin hankealueen luoteisimpaan osaan. Laaja maisema-alue koostuu Näsijärveen kuuluvien Ruoveden, Paloveden ja Vankaveden muodostamasta kokonaisuudesta, ja sen yhteispinta-ala on noin 17 475 hehtaaria. Alue on kulttuurillisesti arvokas, sillä alueen vesistökokonaisuutta sekä harjujaksoa on käytetty jo varhain kulkureitteinä – harjua on käytetty esihistorialliselta ajalta kävely- ja kärryurana, ja järviä vesireitteinä. Maanviljelys on ollut jo 1500-luvulta hyvin vakiintunutta. Ruoveden kirkko (Kuva 18-4) on rakennettu vuosina 1777–1778, ja se hallitsee 24-kulmaisena ristikirkkona Ruoveden kirkonkylän maisemaa järvelle päin. (Koski 2014.)



**Kuva 18-4. Ruoveden kirkko on 24-kulmainen ristikirkko, joka on rakennettu vuosina 1777–1778.**

Ruoveden reitin kulttuurimaisemien maasto on muodoiltaan vaihtelevaa ja pienipiirteistä. Kumpuilevat, korkeat metsäselänteet kehystävät vesistöihin tukeutuvaa kulttuurimaisemaa. Maiseman tyypillisiä piirteitä ovat topografian vaihtelevuus ja sisävesistöjen runsas määrä (Kuva 18-5). Järviä luonnehtivat kapeikot ja pitkät, vuonomaiset lahdet sekä karut niemenkärjet.

Reitin maiseman kulmakiviä ovat muun muassa hankealueen läheisyyteen sijoittuva Ruoveden kirkonkylä sekä Kautun kanava, jossa on selvästi havaittavissa harjumaisemien ja vesistöjen yhtymiskohta. Ruoveden reitin kulttuurimaisemaa hallitsevat vesistöt, rantapellot, harjut, harjun alarinteiden asutus sekä harjua pitkin kulkeva maantie. Maasto on muodoiltaan hyvin vaihtelevaa ja pienipiirteistä, jopa vuorimaista. Vesistöjä reunustavat korkeat metsien peittämät selännealueet. Maisemallisesti merkittäviä peltoalueita ovat Pekkalan, Jäminkipohjan ja Ruhalan viljelysalueet. (Koski 2014.)



**Kuva 18-5. Ruoveden reitin kulttuurimaisema on valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Haapalanvainion peltojen takana siintää Jäminginselän vesistö ja nk. Pohjanlahti.**

#### Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009)

Kautun kanava kuuluu osana **Näsijärven reitin kanavakohteisiin**, jotka kuuluvat valtakunnallisesti merkittäviin rakennettuihin kulttuuriympäristöihin (RKY 2009). Tämä RKY-aluerajaus sijoittuu aivan hankealueen luoteisrajalle. Kautun kanava on 1800-luvun jälkipuoliskolla rakennetuista kanavista merkittävin (Kuva 18-6). Avokanava yhdistää Ruoveden ja Paloveden, ja hyvin säilyneeseen kanavamiljööseen kuuluvat kanavanvartijantalo ja kanavan yli johtava kääntösilta. Kanavan ylittävä maantiesilta on korvattu 1980-luvulla uudella betonisillalla, jotta kanava soveltuu myös purjeveneliikenteelle. Kanavan pohjoispuolella RKY-alueella sijaitsee **Ihaniemen huvila**, joka on alkuperäisessä asussaan poikkeuksellisen hyvin säilynyt kookas rakennus. Arkkitehti Rikhard Helanderin suunnittelema ja vuonna 1895 rakennettu Ihaniemen huvila on suojeltu rakennussuojelulla vuonna 1985. (Koski 2014; RKY 2009.)



**Kuva 18-6. Kuva Kautun kanavalta kohti itää. Kautun kanava on osa valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta sekä valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä. Edustalla näkyvät Lukkonokan niemi ja pieni Rasusaari.**

Läheisen Ruhalan, 1910-luvulla **Pekkan ulkokartanoksi** perustetun kartanon päärakennus on valmistunut arkkitehti Sigurd Frosteruksen piirustusten mukaan vuonna 1939. (RKY 2009.)

**Pekkan kartano** sijaitsee Murskemäen hankealueesta noin 4 km lounaaseen, ja on valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY 2009). Kartanon rakennuskanta muodostaa poikkeuksellisen yhtenäiseksi suunnitellun pihapiirin metsäisessä ja Jäminginselän järvinäkymään avautuvassa kulttuurimaisemassa. Päärakennus edustaa empirekauden kartanokulttuuria. Pihapiirin yksittäisrakennukset ovat historiallisesti merkittäviä. Kartanorakennuksen runko on peräisin 1700-luvulta, ja nykyasu 1830-luvulta – taloa on korotettu toisella kerroksella ja sitä on laajennettu yksikerroksisella keittiösiivekkeellä. (RKY 2009.)

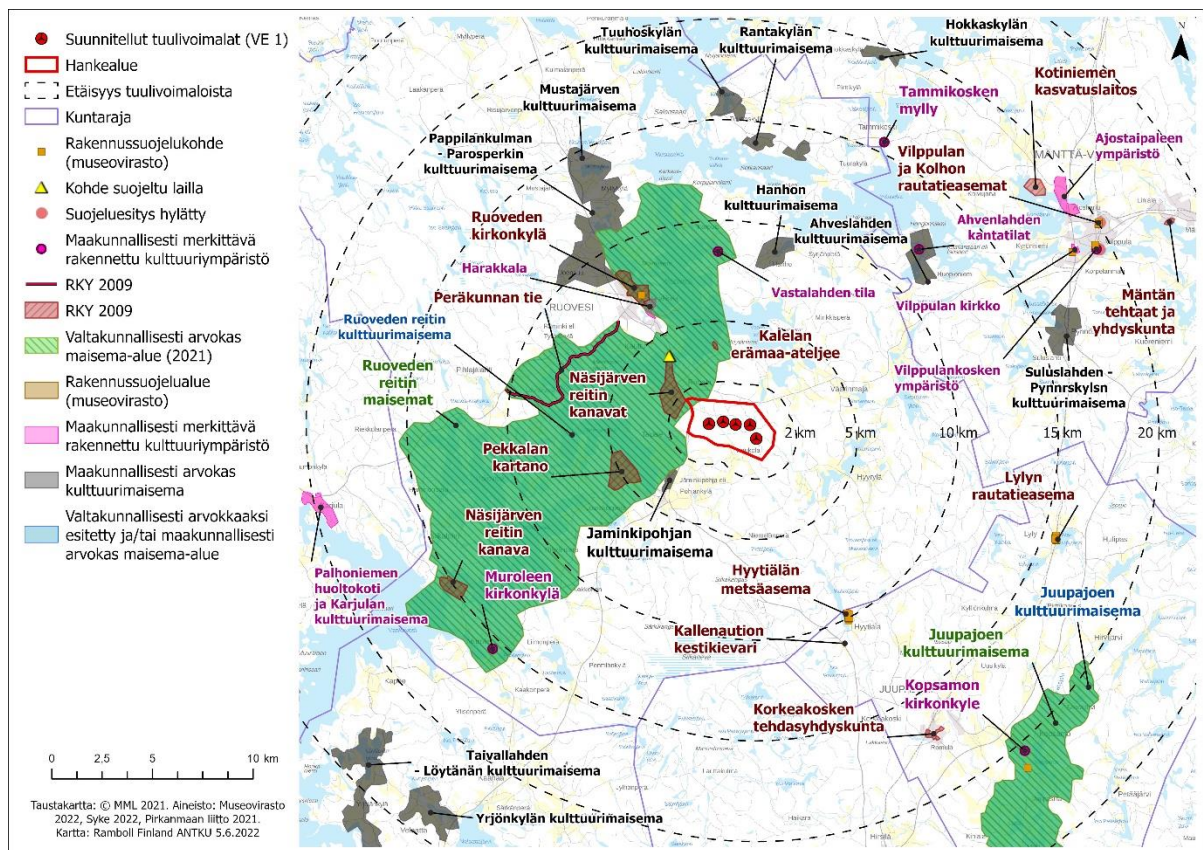
Kolmas lähialueen valtakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön (RKY 2009) kohde on **Kalelan erämaja-ateljee**, joka sijaitsee noin 3,5 km Murskemäen hankealueesta pohjoiseen Ruoveteen työntyvän Pöytäniemen länsirannalla. Kalela on eräs kansallisromantiikan erämaahuvilakauden merkittävimmistä rakennusmuistomerkeistä, ja on Akseli Gallen-Kallelan 1800-luvun lopussa rakennuttama. Gallen-Kallela laati ensimmäiset suunnitelmat erämaa-ateljeestaan vuonna 1889. Hirsinen huvila valmistui vuonna 1895, ja Kalela toimi Gallen-Kallelan ateljeena aina vuoteen 1921 saakka. Museona Kalela avattiin vuonna 1965. (RKY 2009.)

**Ruoveden kirkonkylän** maisema rajautuu Ruoveteen – kirkonkylän halki kulkeva harju on määritellyt tiestön linjauksen ja asutuksen sijainnin. Rakennusteknisesti taidokas ja tilallisesti keskitetty 24-kulmainen Ruoveden ristikirkko on 1700-luvun puurakentamisen huippusaavutus. Kirkossa on jyrkkälapainen korkea aumakatto, jonka keskustasta kohoaa sipulipäätteinen lanterniini. Kellotapuli on rakennettu vuonna 1772 rakennusmestari Mikael Piimäsen johdolla, ja siirretty nykyiselle sijainnilleen 1785. Aumakattoinen siunauskappeli on valmistunut rakennusmestari Heikki Tiitolan

johdolla vuonna 1928, ja on arkkitehti Oiva Kallion suunnittelema. Kirkon ja kirkkoympäristön lisäksi muita mainittavia kirkonkylän rakennuksia ovat Ritoniemen kartano, Ruoveden kunnantalo, kunnansairaala, kotiseutumuseo sekä kaupat ja hotellit. (RKY 2009.)

**Peräkunnan tie** on eräs museoteistä, jotka kuvastavat tienpidon historiaa Suomessa – se on esimerkki 1600-luvulle periytyvästä talonpoikaisesta tienrakentamisesta sekä harvaan asutulla alueella vesireittejä täydentävästä maantiestä, joka yhdistää kirkonkylä ja tienvariasutusta. Tielinjaus sijaitsee Jäminginselän pohjoispuolella, Pihlajalahden kylän ja Ruoveden kirkonkylän välillä. Sorapintainen, kapea ja maastonmuotoja noudatteleva Peräkunnan tie on osa vanhaa Ruoveden ja Kurun kirkkojen välistä maantieyhteyttä. (RKY 2009.)

Hankealueelle tai sen lähivaikutusalueelle ei näiden edellä mainittujen kohteiden lisäksi sijoitu muita valtakunnallisesti arvokkaita maisema- tai kulttuuriiperintökohteita. Kaikki hankealueen läheisyyteen (n. 25 km säteellä) sijoittuvat kohteet on esitetty alla olevalla kartalla (Kuva 18-7) sekä taulukossa (Taulukko 18-1).



Kuva 18-7. Hankealueella ja sen lähiympäristössä sijaitsevat maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet.

**Taulukko 18-1. Maakunnallisesti ja valtakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristön ja maiseman arvoalueet ja kohteet noin 20 km etäisyydellä suunnitelluista voimaloista. Lähivaikutusalueella (0–7 km) sijaitsevat kohteet on korostettu vihreällä, välivaikutusalueella (7–15 km) sijaitsevat kohteet keltaisella; kaukovaikutusalueella (15–30 km) sijaitsevat kohteita ei ole korostettu.**

| Kohde  | Etäisyys voimaloista km | Ilmansuunta   |
|--|-------------------------|---------------|
| <b>Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet</b>                         |                         |               |
| Ruoveden reitin kulttuurimaisema   | 1,2                     | länsi-luode   |
| Juupajoen kulttuurimaisema   | 18                      | kaakko        |
| <b>Maakunnallisesti arvokkaat kulttuurimaisemat</b>                        |                         |               |
| Jäminkipohjan kulttuurimaisema   | 3                       | etelä         |
| Pappilankulman–Parosperkin kulttuurimaisema                                | 8,5                     | luode         |
| Mustajärven kulttuurimaisema   | 12,5                    | luode         |
| Hanhon kulttuurimaisema  | 8                       | pohjoinen     |
| Rantakylän kulttuurimaisema  | 13                      | pohjoinen     |
| Ahveslahden kulttuurimaisema   | 11                      | pohjoinen     |
| Tuuhoskylän kulttuurimaisema   | 15                      | pohjoinen     |
| Suluslahden–Pynnöskylän kulttuurimaisema                                   | 15,5                    | koillinen     |
| Taivallahden–Löytämän kulttuurimaisema                                     | 22                      | lounas        |
| Yrjölänkylän kulttuurimaisema  | 23                      | lounas        |
| Hokkaskylän kulttuurimaisema   | 19                      | pohjoinen     |
| <b>Rakennetun kulttuuriympäristön kohteet (RKY 2009 ja maakunnalliset)</b> |                         |               |
| Näsijärven reitin kanavat (RKY 2009)                                       | 1,5                     | lounas, luode |
| Kalelan erämaa-ateljee (RKY 2009)  | 3,5                     | pohjoinen     |
| Harakkala (maakunnallinen)   | 6                       | luode         |
| Ruoveden kirkonkylä (RKY 2009)   | 6,5                     | luode         |
| Peräkunnan tie (RKY 2009)  | 7                       | luode         |
| Pekkalan kartano (RKY 2009)  | 4                       | lounas        |
| Vastalahden tila (maakunnallinen)  | 8                       | pohjoinen     |
| Hyytiälän metsäasema (RKY 2009)  | 10                      | kaakko        |
| Kallenaution kestikievari (RKY 2009)                                       | 11                      | kaakko        |
| Tammikosken mylly (maakunnallinen)   | 15,5                    | koillinen     |
| Kotiniemen kasvatustila (RKY 2009)   | 17                      | koillinen     |
| Ajostaipaleen ympäristö (maakunnallinen)                                   | 18                      | koillinen     |
| Palhoniemen huoltokoti ja Karjulan kulttuurimaisema (maakunnallinen)       | 18                      | länsi/lounas  |
| Vilppulan ja Kolhon rautatieasemat (RKY 2009)                              | 19,5                    | koillinen     |
| Mäntän tehtaasema ja yhdyskunta (RKY 2009)                                 | 22,5                    | koillinen     |
| Lylyn rautatieasema (RKY 2009)   | 15,5                    | itä           |
| Korkeakosken tehdasyhdyskunta (RKY 2009)                                   | 17                      | kaakko        |
| <b>Suojellut rakennukset</b>   |                         |               |
| Ihaniemen huvila   | 3,9                     | luode         |
| Ruoveden kirkko  | 7,5                     | luode         |
| Hyytiälän metsäasema   | 10                      | kaakko        |
| Lylyn asema-alue   | 15,5                    | itä           |
| Vilppulan kirkko   | 18,5                    | koillinen     |
| Vilppulan rautatieasema  | 20                      | koillinen     |
| Vilppulankosken vahtitupa  | 19                      | koillinen     |

Maakunnallisesti arvokkaat kulttuurimaisemat ja merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Noin 3 km Murskemäen hankealueesta etelään sijaitsee **Jäminkipohjan maakunnallisesti arvokas kulttuurimaisema-alue**. Jäminkipohja on historiallisesti arvokasta maatalousaluetta, joka on säilynyt viljelyksessä jopa 1800-luvulta saakka. Alueen halkaisee historiallisesti merkittävä tielinja. Alueen maisemakuva on perinteistä ja vaihtelevaa. (Pirkanmaan liitto 2016).

**Harakkalan alue** on maakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä. Se on ollut aiemmin RKY-kohde. Alue on säilynyt hyvin, ja se on ollut työväen asuinalueita 1900-luvun alusta. Ominaispiirteisiin ja arvoihin kuuluu työväentalo yhdistystoiminnan ilmentäjänä. Harakkala liittyy kiinteästi Ruoveden kirkonkylän RKY-alueeseen. (Pirkanmaan liitto 2016b).

Perinnebiotoopit

Vaikutusalueen perinnebiotooppiaineistot on pyydetty ja saatu Metsähallitukselta käyttöön. Metsähallitus on ohjeistanut, että mahdollisten henkilötietojen ja varovaisuusperiaatteen vuoksi aineistosta tehtyjä karttoja ei tulisi julkaista. Aineiston perusteella hankealueella ei sijaitse perinnebiotooppeja, ja hankkeen lähivaikutusalueelle (0–7 km hankealueen rajasta) niitä sijoittuu yksi. Tämä perinnebiotooppialue sijaitsee noin 3,5 km hankealueesta etelä-lounaan suuntaan Jäminkipohjan alueella.

**18.4.3 Maisemallisesti tärkeät matkailun ja virkistyskäytön ympäristöt**

Tässä luvussa on esitetty Murskemäen tuulivoima-alueen maisemallisella vaikutusalueella sijaitsevia matkailun ja virkistyskäytön ympäristöjä.

Luonnonmaisemien kannalta valtakunnallista merkitystä on matkailua ja virkistyskäyttöä ajatellen kansallispuistoilla. Murskemäen hankealuetta lähin kansallispuisto on Helvetinjärven kansallispuisto, joka sijaitsee lähimmillään noin 10 km etäisyydellä hankealueesta luoteeseen.

Maakunnallisesti merkittäviksi matkailun ja virkistyskäytön ympäristöiksi on tunnistettu usean kunnan alueella kulkevat laajat ulkoilureitit sekä pyöräilyreitit. Näitä ovat esimerkiksi yhdentoista pirkanmaalaisen kunnan alueella kulkeva Pirkan taival sekä Näsijärven rantojen tuntumassa kulkeva pyöräilyreitti, Näsijärvireitti.

Paikallisesti ja alueellisesti merkittäviä matkailun ja virkistyskäytön alueita ja kohteita Murskemäen hankealueen ympäristössä ovat etelässä Oriveden puolella sijaitseva Siikajärven retkeilyreitti sekä Siikanevan ja Ison Rengasniemen laavut.



#### 18.4.4 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyyttä on arvioitu sen perusteella, kuinka hyvin vastaanottava ympäristö / vaikutuskohde sietää tuulivoimaloista aiheutuvaa visuaalista muutosta. Vastaanottavan ympäristön herkkyys voi olla vähäinen, kohtalainen, suuri tai erittäin suuri. Kohteen herkkyys maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuville vaikutuksille määräytyy maaston muotojen muodostaman dynaamisen maisemarakenteen perusteella, johon kuuluvat kallio ja maaperä, ilmasto, vesistö, kasvisto ja eläimistö sekä ihmisen luomat ja rakentamat kulttuuriympäristöt.

*Vaikutuskohteiden* herkkyyttä on arvioitu seuraavien teemojen mukaisesti:

- Kohteen lainsuojaama arvo: valtakunnalliset alueiden käyttötavoitteet, kaavoitus (maankäyttö- ja rakennuslaki), muu erityislakisuojelu
- Maisematyyppi (esim. luonnonmaisema, kulttuurimaisema, tuotantomaisema)
- Maiseman luonne ja laatu (suuri- tai pienipiirteisyys, ihmisen toiminnot maisemassa, ajallinen luonne, alkuperäisyys, mittakaava)
- Maiseman käyttö ja kokeminen erityisesti asumisen, virkistyskäytön ja matkailun näkökulmasta.

Hankkeen vaikutusalueen sisällä sijaitsee erilaisia kohteita, joiden maisemallinen ja kulttuuriympäristöllinen herkkyys vaihtelee **vähäisestä suureen**.

#### Hankealue

Murskemäen hankealue on pääosin asumatonta talousmetsää, jonka seassa on pienehköjä metsäautoteitä, muutamia suoalueita, pieniä lampia sekä pieni Pehkunevan turvetuotantoalue. Hankealue arvioitiin maisemalliselta herkkyydeltään pääosin **vähäiseksi**, koska hankealueella ei ole merkittäviä maisemakohteita, näkymiä tai kulttuurihistoriallisia arvoja, vaan se on varsin tavanomaista metsäaluetta. Pieneltä osin hankealueen luoteisosassa hankealue ulottuu kuitenkin valtakunnallisesti arvokkaan Ruoveden reitin kulttuurimaisemien alueelle, jolta osin hankealueen maisemallinen herkkyys on **suuri**.

Hankealueelle sijoittuu muutamia metsälain 10 §:n mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristöjä, muutoin alue on tavanomaista ihmisen muokkaamaa metsäaluetta. Alueella ei ole erityistä merkitystä luonto- tai kulttuurimatkailulle, ja vaikutukset kohdistuvat korkeintaan hyvin pieneen määrään ihmisiä. Hankealueella metsien puusto peittää osin näkymiä tuulivoimaloille. Hakkuuaukeat ja Pehkunevan turvetuotantosuo ovat voimakkaasti muokattuja. Hankealueella sijaitsevat voimajohdot ja maa-ainesten ottoalue ovat hakkuuaukeiden lisäksi maisemavaurioita.

#### Lähivaikutusalue (etäisyys hankealueesta 0–7 km)

Lähivaikutusalue hankealueen ympäristössä on sekoitus metsiä, peltoja kyläasutusta ja vesistöjä. Lähivaikutusalueelle sijoittuu suureksi osaksi myös Ruoveden kuntakeskus ja kirkonkylä. Lähivaikutusalueen maisemallinen ja kulttuuriympäristöllinen herkkyys arvioitiin **suureksi**. Alueella on valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta (Ruoveden reitin kulttuurimaisema), maakunnallisesti arvokasta kulttuurimaisemaa (Jäminkipohja) sekä valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä (RKY 2009, Näsijärven reitin kanavat; Kalelan erämaja sekä Pekkalan kartano). Erityisesti Ruhalan kylä ja sen pohjoispuolinen Kautun kanava-alue sijaitsevat maiseman herkässä solmukohdassa (vesistö, metsät, maatalousmaisema), ja Ruhalan kylä toimii etelästä tultaessa ”porttina” Ruoveden kulttuurimaisemiin. Ruhalan kylästä sekä etelämpää Jäminkipohjan alueelta avautuu suoria näkymiä Murskemäen suunniteltuihin tuulivoimaloihin. Maisematyyppin luonne on pienipiirteistä, ja maisematiloiltaan vaihtelevaa. Lähivaikutusalueella avautuu näkymiä kohti hankealuetta, ja vaikutukset kohdistuvat melko suureen joukkoon ihmisiä.

Väli- ja kaukovaikutusalue (7–30 km etäisyydellä hankealueesta)

Väli- ja kaukovaikutusalue on lähimaiseman tapaan metsien, peltojen, asutuksen ja vesistöjen muodostamaa mosaiikkia. Väli- ja kaukovaikutusalueen maisemallinen ja kulttuuriympäristöllinen herkkyys arvioitiin **suureksi**. Alueella on valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta ja kulttuurimaisemaa sekä valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Maisema on myös kaukomaiseman alueella hyvin pieni- ja keskisuurista ja maisematiloiltaan vaihtelevaa. Näkyvyydet tuulivoimaloiden suuntaan muodostuvat pääosin Ruoveden ja Paloveden vesistöillä. Vaikutusalueella on maisemallista arvoa paikallisille asukkaille, ja vaikutukset kohdistuvat kohtalaiseen määrään ihmisiä. Maastonmuodot ja sulkeutuneet maisematilat aiheuttavat kuitenkin jo katvealueita.

Hankkeen vaikutusalueen herkkyysanalyysin lopputuloksena voidaan todeta, että maiseman ja kulttuuriympäristön perusteella koko vaikutusalueen herkkyys on arvioitu kokonaisuudessaan **suureksi**.

**18.5 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön****Vaihtoehto VE0**

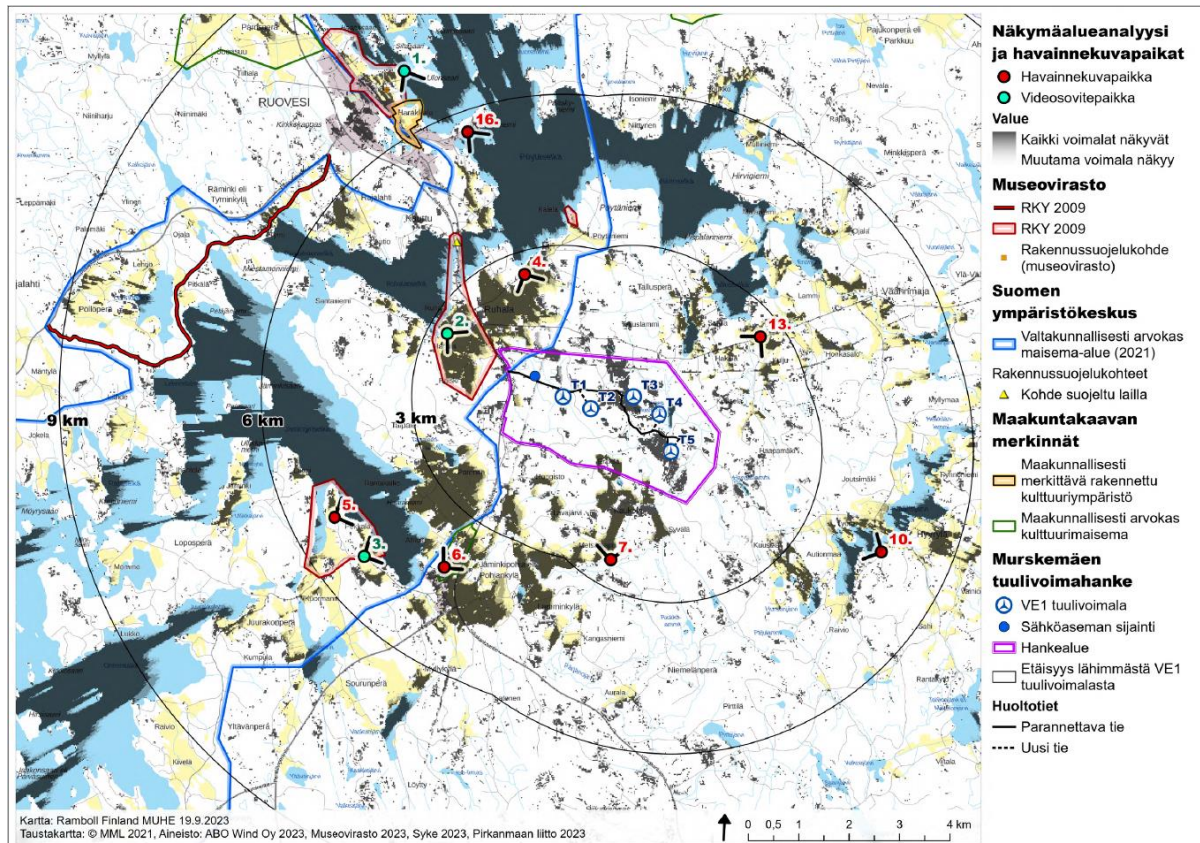
Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimapuistoa ei toteuteta, joten siitä **ei aiheudu maisemallisia muutoksia** hankealueelle tai sen ympäristöön.

**Vaihtoehto VE1**Hankealue ja lähivaikutusalue (etäisyys tuulivoimaloista noin 0–7 km)**Hankealue**

Tuulivoimapuiston rakentaminen muuttaa olemassa olevaa maisemakuvaa hankealueen sisällä. Metsätalousmaisema muuttuu voimaloiden rakentamisen myötä energiantuotannon maisemaksi. Melko sulkeutunut maisema muuttuu jonkin verran avoimemmaksi sekä pirstoutuneemmaksi – puustoa poistetaan tuulivoimaloiden alueelta, ja tuulivoimapuiston alueen metsäautoteitä parannetaan ja joitakin uusia tieosuuksia rakennetaan. Yhtä voimalaa kohti metsää raivataan ja maata muokataan noin 70 × 60 m kokoiselta alueelta. Voimaloille rakennetaan kookkaat betoniperustukset, ja voimalan pystytys voi edellyttää puuston raivaamista lähes koko roottoripinta-alan suuruiselta alueelta. Nosturipuomin kokoamista varten on lisäksi raivattava noin 60 × 200 metrin suurinen alue. Rakentamisvaiheen jälkeen voimalan ympärillä ollut työmaa-alue maisemoidaan.

Hankealueelle ei sijoitu merkittäviä ulkoilu- tai virkistysreittejä. Alue on yleisen virkistyskäytön piirissä, mutta alueen merkityksen virkistyskäytön kannalta arvioidaan olevan kokonaisuudessaan varsin vähäinen. Tuulivoimaloiden rakentaminen voi vähentää alueen merkitystä mahdollisessa virkistyskäytössä. Hankealueen ympäristössä on runsaasti muita vastaavia ulkoiluun soveltuvia metsätalousalueita, joten maisemalliset vaikutukset paikalliseen virkistyskäyttöön jäävät vähäisiksi. Hankealueen sisällä, tuulivoimaloiden välittömässä ympäristössä voimalat hallitsevat maisemaa, minkä lisäksi hankealueen sisäisen maiseman kokemiseen vaikuttaa lisäksi tuulivoimaloista syntyvä melu ja välke. Muutos lähialueen maisemassa on keskisuuri, hankealueen maisemassa (maiseman herkkyys vähäinen) vaikutuksen merkittävyys on **vähäinen kielteinen**.

Alla on esitetty ote vaihtoehdosta VE1 laaditusta näkymäalueanalyysistä (Kuva 18-8).



**Kuva 18-8.** Ote näkymäalueanalyysistä, jossa esitetty havainnekuvaipaikat punaisiin palloihin, videokuvapaikat vihreisiin palloihin sekä merkittäviä maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteita. Havainnekuvaipaikkojen numerointi ei ole juokseva, sillä osa kuvauspaikoista sijaitsee yksityishenkilöiden pihapiireissä sekä yksityisalueilla eivätkä havainnekuvat niiltä osin ole julkisia. Myös ei-julkisia havainnekuvia on hyödynnetty maisemavaikutusten arvioinnissa. Eri kuvauspaikkoja oli yhteensä 16, ja näistä 6 olivat ei-julkisia.

### Valtakunnallisesti arvokas Ruoveden reitin kulttuurimaisemien alue

Näkyvyysanalyysin perusteella tuulivoimalat näkyvät laajalle alueelle valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle Ruoveden reitin kulttuurimaisemat. Näkyvyydet ovat laaja-alaisimpia Ruoveden vesistössä Pöytäselältä pohjoiseen kohti Mustaselkää. Esimerkiksi Kotvionniemeen (n. 5–6 km suunnitelluista tuulivoimaloista luoteeseen) muodostuu esteettömiä näkyvyysalueita kohti Murskemäen hankealuetta, ja tuulivoimalat kohoavat korkealle vastarannan metsäselänteen yläpuolelle Kotvionniemestä katsottuna – 5–6 km etäisyydellä tuulivoimaloiden maisemavaikutus voi avoimissa maisematiloissa olla dominoiva. Rantakasvillisuus luo osittain näkemäesteitä kohti suunniteltuja voimaloita. Maisema-alueen vesistömaisema muuttuu monin paikoin, ja maisemaan muodostuu uusi silmiinpistävä elementti / maamerkki – joskin tuulivoimaloiden lukumäärä on verrattain pieni, ja voimalat muodostavat melko yhtenäisen ryhmän Ruhalan suunnalla. Alueen maisema on jo osin ihmisen muokkaamaa (asutus, mastot, sähkölinjat, tiestö), joskin alue on säilynyt laajalti perinteisenä kulttuurimaisemana. Käytännössä näkyvyyttä tuulivoimaloille on kuitenkin Ruoveden vesistössä lähes kaikkialla maisema-alueen keski- ja pohjoisosassa (Rajalahdenselältä ja Ruhanselältä pohjoiseen) lukuun ottamatta niemien tai suurempien saarien peittämiä alueita (mm. Kotvionniemen pohjoispuoli, Siltasaaren pohjoispuoli, Rengaslahti, Vastalahti, Korpulanlahti). Jäminginselällä näkyvyyttä tuulivoimaloille on selän keski- ja länsiosissa, Paloveden alueella näkyvyysalueet ovat vähäisiä ja etäisyyttä tuulivoimaloille yli 8 km. Etäisyyden kasvaessa voimalat menettävät dominanssiaan taustamaisemassa, ja muut maiseman elementit saavat enemmän jalansijaa.

Maalla näkyvyysalueet painottuvat Ruhalan kylän avoimeen viljelysmaisemaan sekä toisaalta lounaan suunnalla Taipaleen peltoalueisiin (n. 2 km suunnitelluista tuulivoimaloista länteen ja luoteeseen). Noin kahden kilometrin etäisyydellä tuulivoimalat ovat hyvin hallitseva elementti maisemakuvassa. Toisaalta havainnointipaikasta riippuen voimalat sijoittuvat osin toistensa taakse kapeaan näkymäsektoriin. Voimalat nousevat peltoalueita ja vesistöjä rajaavien metsäselänteiden takaa näkyville, ja saattavat kiinnittää esimerkiksi autoilijoiden ja veneilijöiden huomion. Lähimaisemassa voimalat ovat vähäisestä lukumäärästään huolimatta hallitsevia suuren kokonsa vuoksi, ja ne muodostavat maiseman taustalle uuden elementin. Pinta-alaltaan laajalla maisema-alueella on kuitenkin myös paljon peitteisyyttä ja sulkeutunutta maisematilaa, johon tuulivoimaloiden näkyvyysalueita ei kohdistu. Maisema- ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien muutosten suuruus arvioidaan koko maisema-alueella kokonaisuuden kannalta katsottuna keskisuureksi kielteiseksi (vaikutuskohteen herkkyys suuri) – tällöin vaikutusten merkittävyys on Ruoveden reitin kulttuurimaisemien alueella **suuri kielteinen** Murskemäen tuulivoimahankkeen vaikutusalueella.

### **Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009) sekä maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö Harakkala**

Hankealueen lähivaikutusalueella sijaitsee useita valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristön kohteita, maakunnallisesti merkittävä rakennettu ympäristö Harakkala sekä suojeltu Ihaniemen huvila. Lähimpänä suunniteltuja tuulivoimaloita sijaitsee Näsijärven reitin kanavien RKY-alue. Tuulivoimaloiden näkyvyysalueet kattavat tämän RKY-alueen lähes kaikki eteläosan peltoalueet Tapiontien ja Kantalantien ympäristössä. Pienialaisia näkyvyysalueita muodostuu myös pohjoisemmas itse Kautun kanavalle sekä Kautun kanavan eteläpuolisen harjun itärannoille, joskin maisemavaikutukset ovat näillä alueilla pienempiä. Alueen pohjoiskulmauksessa sijaitsevalle suojellulle Ihaniemen huvilalle ei muodostu puuston ansiosta näkyvyyttä tuulivoimaloiden suuntaan, mutta Ihaniemen itäpuoliseen rantaviivaan näkyvyyttä muodostuu väistämättä.

Noin 3,5 km etäisyydellä hankealueesta pohjoiseen sijaitsevalla Kalelan erämaa-ateljeella näkyvyyttä ei käytännössä muodostu peitteisten metsien ja maastonmuotojen ansiosta. Tuulivoimalat näkyvät kuitenkin RKY-alueen ulkopuoliselta, Kalelan erämaa-ateljeen edustalla olevalta Pöytäselän järviolueelta. Myös luoteessa 7 km etäisyydellä sijaitsevalle Peräkunnantielle näkyvyysalueet ovat hyvin vähäisiä ja pienialaisia.

Noin 4 km:n etäisyydellä hankealueesta lounaaseen sijaitsee Pekkalan kartanon RKY-alue, ja tuulivoimaloiden näkyvyysalueita kohdistuu alueen itärannoille sekä toisaalta Haapalanvainion pelloille ja Kalliolinnanniemessä sijaitseville pelloille, ns. Kalliolinnan vainiolle (Kuva 18-9). Etäisyydestä huolimatta tuulivoimalat kohoavat korkealle taustamaisemassa ja muuttavat merkittävästi järvenlahden takana avautuvaa näkymää koilliseen päin katsottaessa. Itse kartanolle ja kartanon pihapiiriin näkyvyyttä ei muodostu kookkaan puuston ja maastonmuotojen ansiosta.



**Kuva 18-9. Havainnekuva kuvattuna Pekkalan kartanon pohjoispuoliselta pellolta kohti koillista noin viiden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista.**

Ruoveden kirkonkylälle (6,5 km hankealueesta luoteeseen) voi muodostua jonkin verran näkyvyysalueita Ruovedentien varressa sekä Ruoveden kirkon ja laivarannan välisillä peltoalueilla. Itse kirkkoalueelle näkyvyys on hyvin vähäisiä runsaan kasvillisuuden ja puuston ansiosta.

Harakkalan maakunnallisesti merkittävään rakennettuun kulttuuriympäristöön ei näkyvyysanalyysin perusteella muodostu merkittäviä näkymäalueita.

Maisema- ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien maiseman muutosten suuruus arvioidaan kokonaisuuden kannalta katsottuna keskisuureksi (herkkyys suuri) – vaikutusten merkittävyys merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen osalta on edellä mainituilla alueilla enintään **suuri kielteinen** Murskemäen tuulivoimahankkeen lähivaikutusalueella.

### **Maakunnallisesti arvokas Jäminkipohjan kulttuurimaisema**

3 km hankealueesta lounaaseen sijaitsee maakunnallisesti arvokas Jäminkipohjan kulttuurimaisema. Tällä alueella näkyvyyttä tuulivoimala-alueelle muodostuu lähes kauttaaltaan Pohjankyläntien ja Sahantien välisellä peltoalueella. Koillisen suuntaan katsottaessa kookkaat tuulivoimalat hallitsevat avoimen peltomaiseman taustaa (Kuva 18-10). Tuulivoimalat voivat näkyä jonkin verran myös alueen eteläosassa sijaitsevalle Yli-Pohjan talolle ja sen pihapiiriin – joskin rakennukset ja pihapuusto luovat näkemäesteitä kohti Murskemäkeä. Jäminkipohjassa näkyy modernimman kulttuurimaiseman ominaispiirteitä: asutus, liikekiinteistöt ja laajat peltoalueet. Maiseman luonne siellä on muuttunut jo aiemmin maantien ja voimajohdon myötä. Muutoksen suuruus on arvioitu suureksi kielteiseksi, koska maakunnalliseksi maiseman arvoalueeksi luokitellulla alueella muutos näkyy lähes kaikkialla, ja muutos voidaan kokea subjektiivisuudesta johtuen kielteisenä. Maisema- ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys maakunnallisesti arvokkaan kulttuurimaiseman osalta on **suuri kielteinen** (muutoksen suuruus suuri kielteinen, herkkyys kohtalainen).



**Kuva 18-10. Havainnekuva kuvattuna Jämkipohjan kulttuurimaiseman alueelta, Sahantieltä kohti koillista, noin neljä kilometriä suunnitelluista tuulivoimaloista lounaaseen.**

### **Asuinympäristöt ja maatalousmaisemat**

Hankealueen lähimaisemassa 0–7 km säteellä tuulivoimaloiden merkittäviä visuaalisia maisemavaihteluksia kohdistuu näkymäalueanalyysin perusteella eritoten

- 1) luoteen/pohjoisen suunnalla Kotvionniemen etelä- ja kaakkoisrannoille (Kuva 18-14)
- 2) luoteessa Ruhalaan (avoimet peltoalueet, Väärinmajantien ja Pohjankyläntien risteysalue)
- 3) lounaassa Taipaleen ja Jämkipohjan ympäristöön (avoimet peltoalueet)
- 4) etelässä Lamminkylän ja Kaukolan ympäristöön (avoimet peltoalueet)

Näkymäalueanalyysin mukaan tuulivoimaloiden suuntaan muodostuu näkyvyyttä paikoin myös Tallusperällä (myös Alaisen Talluslammin ja Tallusselän vesialueet) sekä Hyyrylän–Väärinmajan (myös Väärinjärven vesialue) suunnalla. Todellisuudessa näkyvyys on mallinnettua huonompi, koska asuinympäristöissä metsät ja puustoiset saarekkeet sekä pihakasvillisuus luovat näkemäesteitä katseltaessa tuulivoimaloiden suuntaan. Laajemmat järviaaltaat ja pellot luovat laaja-alaisia näkyvyysalueita, muutoin lähimaisema on varsin peitteistä ja pinnanmuodoiltaan kumpuilevaa. Peitteisillä alueilla on tuulivoimaloiden näkyvyys varsin vähäistä. Maisematiloiltaan avoimilla pelloilla ja niiden keskellä kulkevilta tieosuuksilta avautuu kuitenkin esteettömiä näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan – tuulivoimalat kohoavat korkealle peltoja rajaavien metsäselänteiden yläpuolelle ja luovat dominoivan maisemaelementin usean kilometrin säteellä, esimerkiksi Ruhalassa Pöytäniementien ympäristössä (Kuva 18-11), Väärinmajantiellä Tallusperän ja Väärinmajan välillä (Kuva 18-12) sekä Kaukolan, Lamminkylän ja niiden välisillä alueilla (Kuva 18-13). Näillä alueilla pelloilla tai niiden reunoilla sijaitsevista asuinympäristöistä asukkaat voivat kokea voimalat maiseman luonnetta voimakkaasti muuttavina, mikäli asuinympäristöissä on esteettömät näkymät kohti Murskemäen hankealuetta.

Myös rannoilla sijaitsevalta asutukselta muodostuu rannan puustoisuudesta ja ilmansuunnasta riippuen näkyvyyttä kohti Murskemäen tuulivoimaloita. Avonaisilla järvenselillä tuulivoimaloista näkyvät selvästi tuulivoimaloiden ylimmät osat – rannoilla rantapuusto ja -kasvillisuus voivat luoda peitteisyyttä ja näkemäesteitä kohti suunniteltuja tuulivoimaloita (esim. Väärinjärvi, Kuva 18-15). Lisäksi esimerkiksi niemien ja saarien erottamiin vesistön osiin, kuten järvenlahtiin, tuulivoimaloiden näkyvyudet voivat olla varsin vähäisiä metsäisten niemien luodessa katvealueita kohti tuulivoimala-

aluetta (esim. Ruoveden Väärinselän koillisosassa sijaitseva Soukonlahti, jossa edessä siintävä Hirviniemi peittää voimalat lähes kokonaisuudessaan, ja tuulivoimaloista näkyvät ainoastaan lapojen ylimmät osat).



**Kuva 18-11. Havainnekuva Murskemäen tuulivoimaloista kuvattuna Pöytäniementieltä noin kolme kilometriä lähimmistä suunnitelluista voimaloista pohjoiseen/luoteeseen.**



**Kuva 18-12. Havainnekuva Murskemäen tuulivoimaloista kuvattuna Väärinmajantieltä Kiimalanniementien risteyksestä, noin 2,5 kilometriä lähimmistä suunnitelluista voimaloista koilliseen.**



**Kuva 18-13. Havainnekuva Murskemäen tuulivoimaloista kuvattuna Linnanperäntieltä läheltä Kuolemannotkoa, noin kolme kilometriä suunnitelluista voimaloista etelään. Edessä avautuu Linnanrääsän peltoalue.**



**Kuva 18-14. Havainnekuva Murskemäen tuulivoimaloista kuvattuna Kotvionniemestä kohti Murskemäen hankealuetta, noin 5 kilometriä suunnitelluista tuulivoimaloista luoteeseen. Edessä näkyy pieni Konttisaari, ja sen oikealla puolella olemassa oleva pieni Kytövuoren yksittäinen tuulivoimala. Murskemäen suunnitellut tuulivoimalat näkyvät oikealla. Järvellä tuulivoimaloiden yläosat näkyvät esteettömästi, rannalla rantapuusto voi luoda peitteisyyttä ja näkemäesteitä.**





**Kuva 18-15. Havainnekuva ja ns. "rautalankamalli" Murskemäen tuulivoimaloista kuvattuna Väärinjärveltä Taivalahontieltä, noin 4,5 kilometriä lähimmästä suunnitellusta voimalasta kaakkoon. Vastarannalla näkyy Hevosniemi. Järvellä tuulivoimaloiden yläosat näkyvät esteettömästi, rannalla rantapuusto luo peitteisyyttä ja näkemäesteitä.**

Lähivaikutusalueella maaseudun asuin- ja maatalousympäristöt ovat lähtökohtaisesti herkkyydeltään kohtalaisia, ja ne sijaitsevat monin paikoin maiseman tai kulttuuriympäristön arvoalueilla, jolloin herkkyys voi olla myös suuri. Alueella on kuitenkin jo jonkin verran maisemahäiriöitä, kuten suurjännitelinjot. Yleisesti ottaen lähivaikutusalueen asutus sijaitsee peitteisillä paikoilla, ja lähimaiseman elementit, kuten puusto ja rakennukset muodostavat usein näkemäesteitä. Puusto ja maastonmuodot peittävät tuulivoimaloita tehokkaasti varsinkin lähelläkin suunniteltuja tuulivoimaloita, mutta osa voimaloista näkyy etenkin lehdettömään vuodenaikaan, ja luovat yksittäisinä maiseman kiintopisteinä taustamaisemaa voimakkaasti hallitsevan maisemaelementin.

Herkimpiä visuaalisille maisemavaikutuksille ovat laajimmilla peltoaukeilla, niiden reunoilla tai vesistöjen rannoilla sijaitsevat asuinrakennukset. Murskemäen tuulivoimalat kohoavat avoimien peltojen mahdollistamissa näkymissä varsinkin korkealle maisemaa rajaavan metsän yläpuolelle. Suuret pystysuuntaiset tuulivoimalat luovat maiseman taustaan uuden teollisen elementin, ja maaseutumaisessa ympäristössä tuulivoimala voidaan kokea selvästi maisemakuvaa muuttavana tekijänä. Ympäröivän maiseman luonne muuttuu teollisemmaksi tuotantomaisemaksi, ja kokemus maisemasta voi muuttua subjektiivisen kokemuksen mukaan myönteiseen tai kielteiseen suuntaan. Erittäin lähivaikutusalueen järvenranta-asutuksissa, joista avautuu esteettömiä näkymiä Murskemäen suuntaan, voidaan tuulivoimaloiden muodostaman kokonaisuuden katsoa kokijasta riippuen muuttavan maisemaa suuresti. Asutuksen kanalta muutos on monin paikoin kuitenkin kohtalainen, sillä pihakasvillisuus ja rakennukset rajoittavat näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan. Lähivaikutusalueen asuinympäristöissä ja maatalousmaisemissa tuulivoimaloiden aiheuttama muutos arvioidaan kokonaisuudessaan keskisuureksi kielteiseksi, ja vaikutusten merkittävyys **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Taulukko 18-2. Maisemavaikutusten arvioinnin yhteenveto lähivaikutusalueella (0–7 km).

| Vaikutuskohde   | Etäisyys voima-<br>loista   | Herkkyys  | Muutoksen<br>suuruus  | Vaikutuk-<br>sen merkit-<br>tävyys |
|---|---|---|---|------------------------------------|
| <b>Hankealue</b>  | 0–1 km  | Vähäinen:<br>Tavanomainen metsätalous- ja turvetuotantomai-<br>sema. Virkistys-<br>käyttö satunnaista.<br>Pieneltä osin han-<br>kealue on osa val-<br>takunnallisesti arvokasta maisema-<br>aluetta (luoteiskul-<br>maus), missä herk-<br>kyys suuri -> hu-<br>mioitu seuraavalla<br>rivillä. | Keskisuuri: Ym-<br>päristö pirstou-<br>tuu, kasvilli-<br>suutta poiste-<br>taan, tuulivoi-<br>malat muita ele-<br>menttejä paljon<br>suurempia.   | Vähäinen<br>kielteinen             |
| <b>Valtakunnallisesti arvokas Ruove-<br/>den reitin kulttuurimaisemien<br/>alue</b>   | 1–7 km<br>(kauem-<br>pana vai-<br>kutus vä-<br>häisempi)  | Suuri: Valtakunnal-<br>lisesti arvokasta<br>maisema-aluetta,<br>herkkiä maisemati-<br>loja, perinteistä, arvokasta kulttuuri-<br>maisemaa.  | Keskisuuri: Val-<br>takunnallisesti<br>arvokkaan mai-<br>seman ominais-<br>piirteet ja<br>luonne muuttu-<br>vat paikoin. Ko-<br>kemus maise-<br>masta muuttuu.<br>Muutokset suu-<br>ria erityisesti<br>järvialueilla ja<br>avoimilla pelto-<br>alueilla.  | Suuri<br>kielteinen                |
| <b>Valtakunnallisesti merkittävät ra-<br/>kennetut kulttuuriympäristöt<br/>(RKY 2009) sekä maakunnalli-<br/>sesti merkittävä rakennettu kult-<br/>tuuriympäristö Harakkala</b><br>- Näsijärven reitin kanavat<br>- Kalelan erämaa-ateljee<br>- Pekkalan kartano | 1,5–7 km<br>(tietyissä<br>kohteissa<br>vaikutus<br>vähäi-<br>sempi, ku-<br>ten Pekka-<br>lan kartano<br>ja Kalelan<br>erämaa-<br>ateljee) | Suuri: Alueella<br>useita valtakunnal-<br>lisesti merkittäviä<br>rakennetun kult-<br>tuuriympäristön<br>kohteita. Vaikutuk-<br>sille alttiita näky-<br>miä. Perinteistä ja<br>vaihtelevaa maise-<br>makuvaa ja histori-<br>allisesti arvokkaita<br>maatalousalueita.                          | Keskisuuri: Pai-<br>koin muutos nä-<br>kyy laajalle (Nä-<br>sijärven reitin<br>kanavat), pai-<br>koin kohteet si-<br>jaitsevat peittei-<br>semmässä ympä-<br>ristöissä<br>(esim. Kalelan<br>erämaa-atel-<br>jee). <b>Vaikutuk-<br/>set suurimpia<br/>läheisellä Nä-<br/>sijärven reitin<br/>kanavien RKY-<br/>alueella.</b> Yh-<br>teenvetona vai-<br>kutuksen mer-<br>kittävyys suuri<br>kielteinen. | Suuri<br>kielteinen                |
| <b>Maakunnallisesti arvokas Jämin-<br/>kipohjan kulttuurimaisema</b>  | 3 km  | Kohtalainen: Maa-<br>kunnallinen arvo-<br>alue, ympäristö<br>kuitenkin maisema-<br>kuvaltaan melko<br>tavanomaista maa-<br>laismaisemaa.  | Suuri: Muutos<br>näkyy arvioi-<br>dussa kohteessa<br>laajalle ja mai-<br>seman luonne<br>muuttuu.   | Suuri<br>kielteinen                |
| <b>Ihaniemen huvila (suojeltu raken-<br/>nus)</b>   | 4 km  | Kohtalainen: Ra-<br>kennussuojelulla<br>suojeltu, arkkitehti<br>Rikhard Helanderin<br>suunnittelema   | Pieni: Muutos ei<br>näy itse raken-<br>nuksen pihapii-<br>riin eikä hei-<br>kennä kohteen   | Vähäinen<br>kielteinen             |

| Vaikutuskohde                               | Etäisyys voimaloista | Herkkyys   | Muutoksen suuruus   | Vaikutuksen merkittävyys |
|---|----------------------|--|---|--------------------------|
|   |                      | (1895) rakennus Kautun kanavan ympäristössä Ruoveden rannalla.   | tärkeitä ominaispiirteitä. Muutos näkyy kuitenkin kohteen rantavivulla ja Kautunvuolteen itäpuolisella vesialueella.  |                          |
| <b>Ruoveden kirkko (suojeltu rakennus)</b>  | 7 km                 | Suuri: Kirkkolailla suojeltu rakennus (rakennusmestari Matti Åkerblom, 1778) Ruoveden kirkonkylällä, valtakunnallisesti merkittävässä rakennetussa kulttuuriympäristössä.  | Pieni: Muutos ei näy merkittävästi kirkon välittömään lähiympäristöön johtuen puustoisuudesta. Muutoksen arvioidaan näkyvän jonkin verran kirkon eteläpuolisille avoimille pelloille.   | Kohtalainen kielteinen   |
| <b>Asuinympäristöt ja maatalousmaisemat</b> | 1-7 km               | Kohtalainen: Maiseman ominaispiirteet kohtalaisen herkkiä muutoksille, näymiä muutoin melko hyvin säilyneessä maalaismaisemassa. Asuinympäristöt sijaitsevat monin paikoin maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueilla, missä herkkyys voi olla suurempi. | Keskisuuri: Maiseman ominaispiirteet, luonne ja kokemus maisemasta muuttuvat melko laajalla alueella, johon lukeutuu myös maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueita. Alueella on myös kuitenkin peitteisyyttä, mutta vaikutukset suuria etenkin järviolueilla ja pelloilla. | Kohtalainen kielteinen   |

#### Väli- ja kaukovaikutusalue (etäisyys tuulivoimaloista noin 7-30 km)

Tuulivoimaloiden ja arvioitavan kohteen välinen etäisyys on merkittävä tekijä maisemavaikutusten muodostumisessa. On yleisesti todettu, että 5-7 kilometrin etäisyydellä voimala on selkeästi havaittavissa maisemakuvassa, suuremmilla etäisyyksillä voimalaitosten hallitsevuus vähitellen vähenee.

Tuulivoimaloiden arvioituja vaikutuksia on eritelty vaikutuskohteittain seuraavissa kappaleissa.

#### **Maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueet**

7-30 km etäisyydellä sijaitsevia maiseman arvoalueita ovat valtakunnallisesti arvokkaan Ruoveden reitin kulttuurimaisemien lisäksi Juupajoen valtakunnallisesti arvokas kulttuurimaisema sekä maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. Arvioituja vaikutuksia niihin on kuvattu seuraavassa taulukossa (Taulukko 18-3).

**Taulukko 18-3. Maisemavaikutusten arvioinnin yhteenveto maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueilla ja -koh-teissa väli- ja kaukovaikutusalueella (7–30 km).**

| Vaikutuskohde                         | Lyhin etäi-syys voi-maloista | Herkkyys  | Vaikutuksen suuruus  | Vaikutuksen merkittävyys |
|---------------------------------------|------------------------------|---|--|--------------------------|
| <b>Juupajoen kulttuurimai-sema</b>    | 18 km                        | Suuri: Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue. Pienipiirteistä ja vaihtelevaa Pohjois-Hämeen viljelymaisemaa. Maiseman ytimen muodostaa järvi-jono. Seudulle tyypillisiä ovat kauaskantoiset näky-mät järvien ja kumpareis-ten peltojen yli.   | Ei muutosta:<br>Hanke ei näy kohteeseen.   | Merkityksetön            |
| <b>Hyytiälän metsäasema</b>           | 10 km                        | Suuri: Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY). Ympäristöllä on merkitystä tieteenhistorian kannalta, rakennukset ja alue ovat säilyttäneet alkuperäisen luonteensa. Toimii nykyi-sinkin metsätieteen opis-kelijoiden kenttäkurssi- ja harjoittelupaikkana. | Ei muutosta:<br>Hanke ei näy kohteeseen.   | Merkityksetön            |
| <b>Kallenaution kestikie-vari</b>     | 11 km                        | Suuri: Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY). Eräs Suomen parhaiten säilyneistä kestikieva-reista, joka ilmentää maamme matkustuslaitok-sen historiaa 1700- ja 1800-luvuilla.   | Ei muutosta:<br>Hanke ei näy kohteeseen.   | Merkityksetön            |
| <b>Lylyn rautatieasema</b>            | 15 km                        | Suuri: Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY). Monipuolinen ja hyvin säi-lynyt rakennuskanta, tiili-nen 1951 valmistunut ve-sitorni.   | Ei muutosta:<br>Hanke ei näy kohteeseen.   | Merkityksetön            |
| <b>Korkeakosken tehdas-yhdyskunta</b> | 17 km                        | Suuri: Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY). 1800-luvun lopulla vesis-tön koskipaikkaan ja rautatien varteen rakentunut pieni maaseudun tehdas-yhdyskunta.   | Ei muutosta:<br>Hanke ei näy kohteeseen.   | Merkityksetön            |
| <b>Kotiniemen kasvatuslai-tos</b>     | 17 km                        | Suuri: Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY). Arkkitehtuuriltaan ja ym-päristönä korkeatasoinen näyte valtion järjestämän lasten suojelukasvatuksen puitteista nk. "huoltoval-tion" aikakaudella.   | Pieni: Hanke näk-yy kohteeseen paikoittain, mutta näkyvyys-alueet ovat var-sin pienialaisia ja tuulivoimalat si-jaitsevat kauko-maisemassa ei-vätkä heikennä kohteen erityisiä arvoja. | Vähäinen kiel-teinen.    |
| <b>Vastalahden tila</b>               | 8 km                         | Kohtalainen: Maakunnalli-sesti merkittävä raken-nettu kulttuuriympäristö. Historiallisesti arvokasta maatalousaluetta, joka   | Ei muutosta:<br>Hanke ei näy kohteeseen.   | Merkityksetön            |

| Vaikutuskohde                                      | Lyhin etäisyys voimaloista | Herkkyys   | Vaikutuksen suuruus  | Vaikutuksen merkittävyys |
|--|----------------------------|--|--|--------------------------|
|  |                            | säilynyt viljelyksessä. Perinteistä ja vaihtelevaa maisemakuvaa.   |  |                          |
| <b>Hanhon kulttuurimaisema</b>                     | 8 km                       | Kohtalainen: Maakunnallisesti arvokas kulttuurimaisema. Historiallisesti arvokasta maatalousaluetta, joka säilynyt viljelyksessä.  | Pieni: Hanke näkyy kohteeseen vain paikoittain, tuulivoimalat eivät heikennä kohteen erityisiä arvoja.   | Vähäinen kielteinen.     |
| <b>Pappilankulman-Parosperkin kulttuurimaisema</b> | 8,5 km                     | Kohtalainen: Maakunnallisesti arvokas kulttuurimaisema. Perinteistä ja vaihtelevaa maisemakuvaa, aluetta halkoo historiallisesti merkittävä tielinja.                      | Pieni: Hanke näkyy kohteeseen paikoittain, mutta näkyvyysalueet ovat varsin pienialaisia ja tuulivoimalat eivät heikennä kohteen erityisiä arvoja. | Vähäinen kielteinen.     |
| <b>Ahveslahden kulttuurimaisema</b>                | 11 km                      | Kohtalainen: Maakunnallisesti arvokas kulttuurimaisema. Perinteistä ja vaihtelevaa maisemakuvaa.   | Pieni: Hanke näkyy kohteeseen vain paikoittain. Tuulivoimalat eivät heikennä kohteen erityisiä arvoja.   | Vähäinen kielteinen.     |
| <b>Mustajärven kulttuurimaisema</b>                | 12,5 km                    | Kohtalainen: Maakunnallisesti arvokas kulttuurimaisema. Historiallisesti arvokasta maatalousaluetta, joka säilynyt viljelyksessä. Perinteistä ja vaihtelevaa maisemakuvaa. | Pieni: Hanke näkyy kohteeseen vain paikoittain. Tuulivoimalat eivät heikennä kohteen erityisiä arvoja.   | Vähäinen kielteinen.     |
| <b>Rantakylän kulttuurimaisema</b>                 | 13 km                      | Kohtalainen: Maakunnallisesti arvokas kulttuurimaisema. Historiallisesti arvokasta maatalousaluetta, perinteistä maisemakuvaa.   | Pieni: Hanke näkyy kohteeseen vain paikoittain. Tuulivoimalat eivät heikennä kohteen erityisiä arvoja.   | Vähäinen kielteinen.     |
| <b>Tuuhoskylän kulttuurimaisema</b>                | 15 km                      | Kohtalainen: Maakunnallisesti arvokas kulttuurimaisema. Historiallisesti arvokasta maatalousaluetta.   | Ei muutosta: Hanke ei näy kohteeseen.  | Merkityksetön            |
| <b>Tammikosken mylly</b>                           | 15 km                      | Kohtalainen: Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö. Eräs poikkeuksellisen hyvin säilyneitä myllytoimintaan liittyviä rakennuksia.                      | Ei muutosta: Hanke ei näy kohteeseen.  | Merkityksetön            |
| <b>Suluslahden-Pynnöskylän kulttuurimaisema</b>    | 15,5 km                    | Kohtalainen: Maakunnallisesti arvokas kulttuurimaisema. Perinteistä ja vaihtelevaa maisemakuvaa.   | Pieni: Hanke näkyy kohteeseen vain paikoittain. Tuulivoimalat eivät heikennä kohteen erityisiä arvoja.   | Vähäinen kielteinen.     |
| <b>Muroleen kirkonkylä</b>                         | 16 km                      | Kohtalainen: Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö. Kerroksellinen talonpoikainen rakennuskanta, maisemallisesti keskeisellä paikalla, peltoaukeat     | Ei muutosta: Hanke ei näy kohteeseen.  | Merkityksetön            |

| Vaikutuskohde  | Lyhin etäisyys voimaloista | Herkkyys   | Vaikutuksen suuruus  | Vaikutuksen merkittävyys |
|--|----------------------------|--|--|--------------------------|
|  |                            | säilyneet. Aluetta halkoo historiallinen merkittävä tielinja.  |  |                          |
| <b>Ajostaipaleen ympäristö</b>                             | 18 km                      | Kohtalainen: Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö. Kuvastaa Vilppulan alueen talonpoikauskulttuuria. Liittyy kiinteästi Kotiniemen kasvatuslaitoksen RKY-alueeseen.   | Pieni: Hanke näkyy kohteeseen vain vähäisesti ja paikoittain. Tuulivoimat eivät heikennä kohteen erityisiä arvoja. | Vähäinen kielteinen.     |
| <b>Palhoniemen huoltokoti ja Karjulan kulttuurimaisema</b> | 19 km                      | Kohtalainen: Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö. Karjulan tilakeskus ja ympäröivät pellot kuvastavat Kurunlahden rantamille syntyneitä asutusta, Palhoniemi ilmentää sekä vauraan väestönosan asumista että kunnan sosiaalityötä. | Ei muutosta: Hanke ei näy kohteeseen.  | Merkityksetön            |
| <b>Taivallahden-Löytänän kulttuurimaisema</b>              | 22 km                      | Kohtalainen: Maakunnallisesti arvokas kulttuurimaisema. Perinteistä ja vaihtelevaa maisemakuvaa.   | Ei muutosta: Hanke ei näy kohteeseen.  | Merkityksetön            |
| <b>Yrjölänkylän kulttuurimaisema</b>                       | 23 km                      | Kohtalainen: Maakunnallisesti arvokas kulttuurimaisema. Historiallisesti arvokasta maatalousaluetta, joka säilynyt viljelyksessä. Perinteistä ja vaihtelevaa maisemakuvaa.   | Ei muutosta: Hanke ei näy kohteeseen.  | Merkityksetön            |

## Järvet

Väli- ja kaukovaikutusalueen laajimmat näkyvyysalueet kohdistuvat Ruoveden vesistössä Pöytäselältä pohjoiseen kohti Mustaselkää sekä koillisessa Paloselälle. Lännessä ja lounaassa visuaalisia maisemavaikutuksia muodostuu pääasiassa Palovedelle ja Ohrionselälle – Paloselällä erityisesti Lehtisaaren ja Haisusaaren väliselle alueelle ja Ohrionselällä erityisesti Lökkikarin, Hirsisaaren ja Jänisaaren väliselle alueelle. Myös Tampereen, Ylöjärven ja Ruoveden rajalla sijaitsevalle Vankavedelle (erityisesti Lietsaaren, Muuraisen saaren ja Taninsaaren väliselle alueelle) kohdistuu pitkiä näkyvyyssektoreita pitkästä etäisyydestä huolimatta. Melko pitkän etäisyyden johdosta tuulivoimat vertautuvat täällä kokonsa puolesta melko hyvin maiseman muuhun mittakaavaan – ne tuovat vesistömaisemiin uuden teknisen elementin ja muuttavat taustamaiseman luonnetta. Etäämmältä katsottuna Murskemäen tuulivoimat (5 kpl) sijoittuvat melko tiiviiseen ryhmään.

Ruoveden vesistön (välillä Väärinselkä–Pöytäselkä–Mustaselkä) sekä Jäminginselän, Paloveden ja Ohrionselän osalta järvien herkkyys voidaan arvioida suureksi, sillä nämä vesistön osat sijaitsevat valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella. Muiden vesistöjen osalta (esim. Vankavesi, Ruoveden Paloselkä, Alainen Talluslammi, Väärinjärvi) herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi. Iso osa alueen järviä sijaitsee valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella, joten kokonaisuuden kannalta järvien herkkyys voidaan arvioida suureksi. Tuulivoimaloiden tuoma muutos erityisesti Ruoveden, Jäminginselän, Paloveden ja Ohrionselän maisemaan on suuri. Näillä vesistöalueilla vaikutuksen merkittävyyden arvioidaan olevan **suuri kielteinen**.

Muiden järvien osalta tuulivoimaloiden vaikutuksen merkittävyys maisemaan ja kulttuuriympäristöön arvioidaan olevan **kohtalainen kielteinen**. Etäisyyden kasvaessa muutoksen suuruus ja tuulivoimaloiden hallitsevuus maisemassa pienenevät.

## Virkistyskäyttö ja matkailu

Tuulivoimaloiden arvioituja maisemavaikutuksia maisemallisesti tärkeiden virkistyskäytön ja matkailun alueisiin ja kohteisiin on eritelty vaikutuskohteittain seuraavassa taulukossa (Taulukko 18-4). Välialueella (7–15 km etäisyydellä) sekä kaukovaikutusalueella (etäisyys tuulivoimaloista 15–30 km) tuulivoimaloiden vaikutus merkittäviin virkistyskäytön ja matkailun kokonaisuuksiin arvioidaan olevan merkityksetön vähäisen näkyvyyden ja etäisyyden vuoksi. Siikanevan soidensuojelualan osalta Murskemäen tuulivoimapuiston maisemavaikutusten arvioidaan olevan enintään kohtalaisia kielteisiä.

**Taulukko 18-4. Maisemavaikutusten arvioinnin yhteenvedo maisemallisesti tärkeiden virkistyskäytön ja matkailun alueilla sekä kohteissa lähivaikutus- ja välialueella.**

| Kohde tai alue   | Lyhin etäisyys tuulivoimaloista | Herkkyys  | Vaikutuksen suuruus  | Vaikutuksen merkittävyys |
|--|---------------------------------|---|--|--------------------------|
| <b>Pirkan tai-<br/>val</b>                                 | 6 km                            | Kohtalainen: Tärkeä ulkoilureitistö, joka kulkee yhdentoista kunnan alueella ja on yhteensä kokonaispituudeltaan 300 km pitkä.  | Ei muutosta: Hanke ei näy kohteeseen tai näkyvyydet ovat erittäin vähäisiä ja paikallisia.                         | Merkityksetön            |
| <b>Iso Ren-<br/>gasniemen<br/>laavu</b>                    | 8,5 km                          | Kohtalainen: Valta-kunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella, niemen kärjessä sijaitseva laavu.  | Ei muutosta: Hanke ei näy kohteeseen.  | Merkityksetön            |
| <b>Siikanevan<br/>soidensuo-<br/>jelualue</b>              | 8,5 km                          | Kohtalainen: Pirkanmaan laajin yhtenäinen suoalue ja samalla maakunnan tärkein soidensuojelualue, joka on arvokas linnustoltaan ja jolla on tärkeä rooli tutkimus- ja opetuskohteena. | Keskisuuri: Murskemäen tuulivoimalat näkyvät avonaimilla suoalueilla sekä paikoin myös pitkospuureittien varrella. | Kohtalainen kielteinen   |
| <b>Helvetin-<br/>järven kan-<br/>sallispuisto</b>          | 11 km                           | Suuri: 1982 perustettu kansallispuisto, jota luonnehtivat vanhat rotkolaaksot ja ikimetsät.   | Ei muutosta: Hanke ei näy kohteeseen tai näkyvyydet ovat erittäin vähäisiä ja paikallisia.                         | Merkityksetön            |
| <b>Siikanevan<br/>laavu</b>                                | 11,5 km                         | Kohtalainen: Siikanevan soidensuojelualan keskellä sijaitseva laavu.  | Ei muutosta: Hanke ei näy kohteeseen tai näkyvyydet ovat erittäin vähäisiä ja paikallisia.                         | Merkityksetön            |
| <b>Siikajärven<br/>retkeily-<br/>reitti, Ori-<br/>vesi</b> | 12,5 km                         | Kohtalainen: Alueellisesti tärkeä ulkoilureitistö Oriveden kaupungin puolella.  | Ei muutosta: Hanke ei näy kohteeseen tai näkyvyydet ovat erittäin vähäisiä ja paikallisia.                         | Merkityksetön            |

| Kohde tai alue          | Lyhin etäisyys tuulivoimaloista | Herkkyyks  | Vaikutuksen suuruus  | Vaikutuksen merkittävyys |
|-------------------------|---------------------------------|--|--|--------------------------|
| <b>Näsijärvi-reitti</b> | 15 km                           | Kohtalainen: Pyöräily-reitti Näsijärven rantojen tuntumassa. | Ei muutosta: Hanke ei näy kohteeseen tai näkyvyydet ovat erittäin vähäisiä ja paikallisia. | Merkityksetön            |

#### Sähkönsiirron vaikutukset

Tuulivoimalat voidaan alustavan suunnitelman mukaan liittää aluetta halkovaan Fingridin 110 kV voimajohtoon maakaapelein. Sähköasema sijoitetaan voimajohdon yhteyteen, ja voimalat liitetään sähköasemalle maakaapeleilla. Alueelle ei suunnitella uutta voimajohtoa. Maakaapelit sijoitetaan pääosin huoltoteiden yhteyteen kaapeloijiin. Hankkeen sisäisessä sähkönsiirrossa käytettävät maakaapelit muuttavat maisemaa paikallisesti, sillä maakaapelit näkyvät maisemassa pitkänä ja kaapeana avoimena alueena. Huoltoteiden yhteyteen kaivettavat maakaapelit lisäävät teille varattavan alueen leveyttä. Maakaapelien maisemallinen vaikutus kohdistuu hankealueen sisäiseen maisemaan, ja on verraten **vähäinen**.

#### Lentoestevalojen vaikutukset

Tuulivoimaloiden konehuoneiden päälle ja torniin asennettavat lentoestevalot vaikuttavat hämärän ja yöajan maisemakuvaan paikallisesti (Kuva 18-16). Nykyinen yömaisema on vaikutusalueella monin paikoin käytännössä vailla valonlähteitä tai vähäisesti valaistu, mikä voi korostaa ympäristön luonteen muutosta pimeään aikana. Vaikutuksen merkittävyys on verrattavissa päiväajan maisemakuvan luonteen muutokseen, joskin paikoin erityisesti lähivaikutusalueelle useiden tuulivoimaloiden tornien jäädessä näkemäesteiden taakse, voi katselupaikkaan näkyä vähäisesti konehuoneiden korkeudella olevia lentoestevaloja.

Lentoestevalojen vaikutusta pimeään ajan maisemaan on havainnollistettu yötilanteen havainnekuvalle Pekkalan kartanon alueelta. Kuvassa on esitetty pimeään ajan lentoestevaloina kiinteät punaiset valot konehuoneen kohdalla ja tornissa.





Kuva 18-16. Lentoestevalojen vaikutusta havainnollistava havainnekuva paikasta 5, Pekkalan kartanon alueelta.

**Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys**

Vaihtoehto VE0 ei aiheuta ennakoitavia muutoksia maiseman nykytilaan. Vaihtoehdon VE1 maisemavaikutusten merkittävyys on arvioitu kokonaisuutena enintään **suureksi kielteiseksi**.

**Taulukko 18-5. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.**

|                          |                | Muutoksen suuruus         |                  |                       |                  |                        |                  |                       |                  |                           |
|--------------------------|----------------|---------------------------|------------------|-----------------------|------------------|------------------------|------------------|-----------------------|------------------|---------------------------|
|                          |                | Erittäin suuri kielteinen | Suuri kielteinen | Keskisuuri kielteinen | Pieni kielteinen | Ei muutosta nykytilaan | Pieni myönteinen | Keskisuuri myönteinen | Suuri myönteinen | Erittäin suuri myönteinen |
| Vaikutuskohteen herkkyys | Vähäinen       | Suuri                     | Kohtalainen      | Vähäinen              | Vähäinen         | Ei muutosta nykytilaan | Vähäinen         | Vähäinen              | Kohtalainen      | Suuri                     |
|                          | Kohtalainen    | Suuri                     | Suuri            | Kohtalainen           | Vähäinen         | Ei muutosta nykytilaan | Vähäinen         | Kohtalainen           | Suuri            | Suuri                     |
|                          | Suuri          | Erittäin suuri            | Suuri            | <b>VE1</b>            | Kohtalainen      | <b>VE0</b>             | Kohtalainen      | Suuri                 | Suuri            | Erittäin suuri            |
|                          | Erittäin suuri | Erittäin suuri            | Erittäin suuri   | Suuri                 | Suuri            | Ei muutosta nykytilaan | Suuri            | Suuri                 | Erittäin suuri   | Erittäin suuri            |

## 18.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimalat ovat kooltaan suuria, minkä johdosta maisemallisten vaikutusten vähentämisen keinovalikoima on rajallinen. Merkittävimmät keinot maisemallisten vaikutusten lieventämiseen ovat tuulivoimaloiden kokonaiskorkeuden laskeminen ja voimaloiden määrän vähentäminen. Lisäksi tuulivoimaloiden sijoittelulla ja niiden muodostelmalla voidaan vaikuttaa tuulivoimapuiston hahmottamiseen. Murskemäen viiden tuulivoimalan hanke on verrattain pienikokoinen, eikä alueen maastonmuotojen vuoksi ole mahdollista kokonaan välttää vaikutuksia ympäristön maisemakuvassa, vaikka tuulivoimaloiden määrää vähennettäisiin tai kokonaiskorkeutta laskettaisiin. Tuulivoimalat sijoittuvat jonomaiseen muodostelmaan lännen-idän suuntaisesti. Kyseinen muodostelma näkyy pääsääntöisesti kapeammassa näkymäsektorissa maiseman ja kulttuuriympäristöjen arvoalueiden suunnalta katseltaessa (näkyvät lännestä itään).

Maisemavaikutuksiin voidaan vähäisemmin vaikuttaa voimaloiden värin ja lentoestevalaistuksen valinnalla. Harmaan väristen voimaloiden on todettu sopivan keskimäärin parhaiten ympäröivään maisemaan. Punaisen kiinteän valon käyttäminen yöaikaisena lentoestevalona on todettu olevan yleisesti vähemmän häiritsevä kuin vilkkuva valkoinen valo. Lentoestevalojen vaikutusten lieventämiskeinona lentoestevalojen nimellistä valovoimaa voidaan yöaikana hyvissä näkyvyysolosuhteissa pudottaa 30 %:iin näkyvyyden ollessa yli 5 kilometriä ja 10 %:iin näkyvyyden ollessa yli 10 kilometriä – tämä vähentää ympäristöön välittyvää valon määrää. Lentoestevalo voidaan myös pyrkiä suuntaamaan ylöspäin, jolloin näkyvyys alaspäin on mahdollisimman pieni. Suomessa on kokeiltu myös uutta tekniikkaa, jolloin lentoestevalot syttyvät vain lentokoneen lähestyessä. Laitteisto (OCAS, *Obstacle Collision Avoidance System*), on asennettu ainakin Svalskullan tuulipuistoon Pohjanmaan Närpiössä. Lentoestevalot, niiden mahdollinen näkyvyysmittauksella tapahtuva valovoiman vähentäminen sekä lentoestevalojen ryhmittäminen tulee suunnitella Traficomien antaman ohjeistuksen mukaisesti.

Suurimmat kielteiset vaikutukset on arvioitu kohdistuvan hankkeen lähivaikutusalueelle ja sen arvoalueisiin, erityisesti valtakunnallisesti arvokkaaseen Ruoveden reitin kulttuurimaisemaan. Murskemäen tuulivoimalat sijoittuvat maisemallisten ja kulttuuriympäristöllisten arvoalueiden ympäröimälle alueelle, ja kookkaat voimalat voivat vähäisemmälläkin lukumäärällä muuttaa maisemaa merkittävästi, muuttaen myös ihmisten maisemakokemuksia – tuulivoimalat voidaan kokea maisemassa häiritsevänä elementtinä. Näin ollen haitallisten vaikutusten lieventämisen keinot ja mahdollisuudet ovat vähäisiä.

Maisemavaikutuksia voidaan paikallisesti lieventää säästämällä tai istuttamalla suojattavien katse-  
lupaikkojen läheisyyteen suojapuustoa tuulivoimaloille avautuvien näkymien eteen. Esimerkiksi asuin- ja lomarakennusten läheisyydessä metsien päätehakkuut voidaan suunnitella siten, ettei avata epäedullisia maisemia tuulivoimaloiden suuntaan.

## 18.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Suuret tuulivoimalat näkyvät kauas ja vaikutusalueella voi olla useita kohteita, joita ei ole tässä vaikutusten arvioinnissa kuvailtu. Arviointityössä on kuitenkin pyritty tunnistamaan ja huomioimaan vaikutusalueen herkimmät kohteet ja ne alueet, joiden maiseman ja kulttuuriympäristön luonteeseen tuulivoimaloilla voi olla eniten vaikutusta.

Tuulivoimapuiston maisemavaikutusten arviointia vaikeuttaa maiseman ja sitä kautta näkymien muuttuminen ajan kuluessa ja eri vuodenaikoina. Puuston ja muun kasvillisuuden kasvaminen sekä esimerkiksi avohakkuut voivat muuttaa maiseman luonnetta ja näkymiä lyhyessäkin ajassa. Tällöin on esimerkiksi havainnekuvien osalta hyvä tiedostaa, milloin valokuva on otettu ja havainnekuva

laadittu. Havainnekuvien lopulliseen ulkoasuun vaikuttavat mm. etäisyys, kuvakulma, kuvauksen ajankohta ja säätila. Siitä huolimatta havainnekuvien käyttö arvioinnin apuna on hyvä havainnollistamistapa, ja lukija voi muodostaa oman johtopäätöksen vaikutusten merkittävyydestä ja suuruudesta.

Maisemavaikutukset eivät ole objektiivisesti mitattavissa olevia tai yksiselitteisiä. Tuulivoimaloiden aiheuttamien visuaalisten vaikutusten kokeminen on hyvin subjektiivista, ja sen vuoksi mm. vaikutusten merkittävyyden ja vaikutustavan arvioiminen on haastavaa. Vaikutusten kokemiseen vaikuttavat mm. maiseman kokijan suhde kyseiseen alueeseen ja paikkoihin, aiheeseen liittyvä tietämys ja mielenkiinto, elämäkokemus sekä henkilökohtaiset perusteet alueen arvostamiseen.

Havainnekuviissa ei voida tuoda esiin kaikkia maiseman ominaisuuksia ja muuttujia, kuten maiseman pienipiirteistä vaihtelua, vuodenaikojen, sään ja valaistuksen merkitystä, maiseman tilallista luonnetta tai maisemaan liittyviä aineettomia tekijöitä kuten maisemakokemuksia ja -käsityksiä.

## 19. MUINAISJÄÄNNÖKSET

### 19.1 Arvioinnin päätulokset

#### Arvioinnin päätulokset

Tuulivoimaloiden vaikutukset muinaisjäännöksiin voivat olla konkreettista arkeologista kulttuuriperintöä tai sen lähiympäristöä muuttavia (jopa tuhoavia) rakennustoimenpiteitä. Tuulivoimalat voivat muuttaa arkeologisen kulttuuriperinnön ympäristön visuaalista maisemakuvaa, mikä aiheutuu siitä, kun tuulivoimalat näkyvät korkeina rakenteina hyvin kauas sijaintipaikastaan.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin **muutosta hankealueelle ja sen nykytilaan ei tapahdu**. Hankkeen yhteydessä alueelle on toteutettu arkeologinen inventointi vuonna 2022, jonka seurauksena alueelta ei löytynyt minkäänlaisia merkkejä muinaisjäännöksistä tai muista kulttuuriperintökohteista.

Vaihtoehdossa VE1 hankealueelle rakennetaan viisi uutta tuulivoimalaa, joista **ei koidu vaikutuksia muinaisjäännöksiin eikä näin ollen muutosta nykytilaan muodostu**. Myöskään merkittäviä vaikutuksia arkeologisten kohteiden (kiinteät muinaisjäännökset Kautunharju 1 ja Mustaniemi) maisemaan ei muodostu.

### 19.2 Vaikutusmekanismi

Tuulivoimaloiden, sähkönsiirron, huoltotieverkoston ja muiden tuulivoimapuiston rakenteiden rakentaminen voi vaikuttaa kielteisesti arkeologiseen kulttuuriperintöön. Arkeologiseen kulttuuriperintöön voi myös kohdistua väliaikaisia vaikutuksia kokoonpano-, varastointi-, pysäköinti- ja työmaa-alueiden vuoksi tai myöhemmin tuulivoimapuiston huolto-, ylläpito- ja kunnostustöissä.

### 19.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Muinaisjäännöstiedot perustuvat muinaisjäännösrekisterin tietoihin. Hankealue ja sähkönsiirtoreitti inventoitiin Mikroliitti Oy:n toimesta vuonna 2022 ja vaikutukset arvioitiin selvityksen tulosten

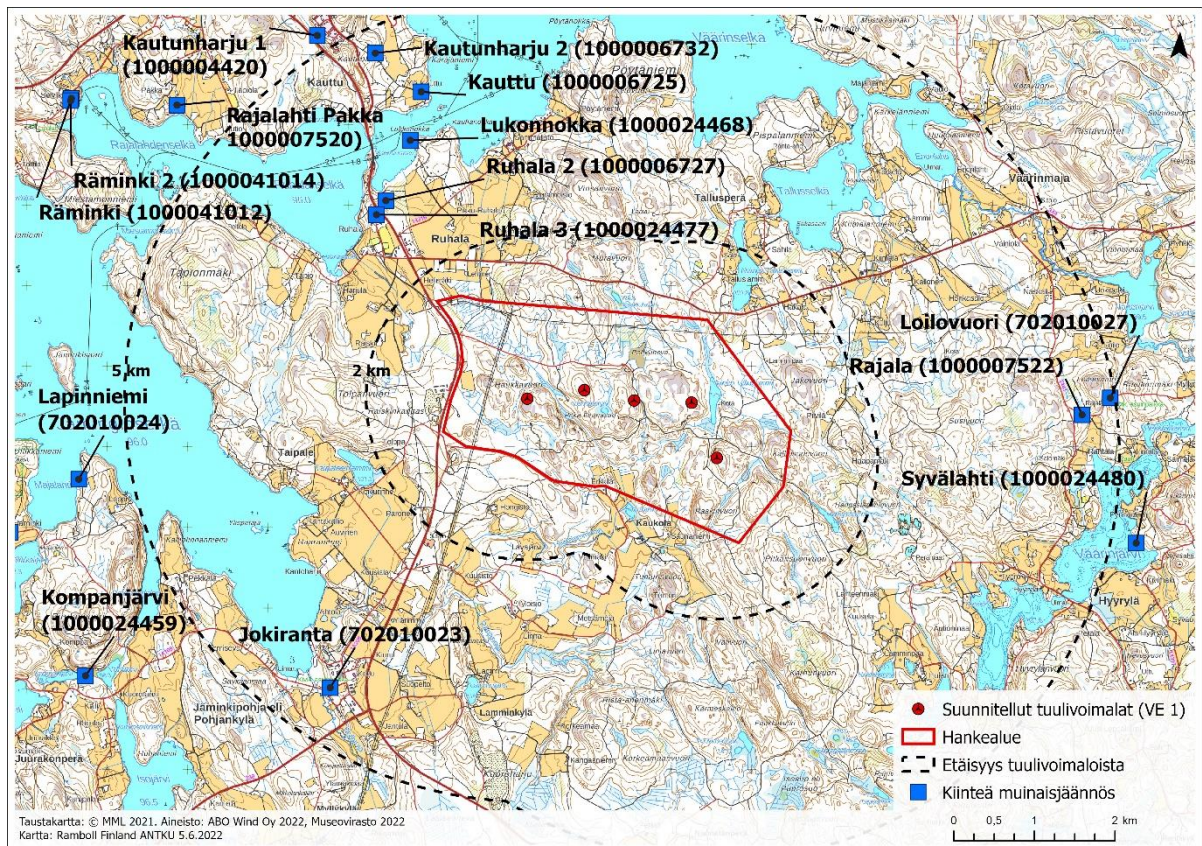
perusteella. Murskemäen hankealueelta ei tunnettu aiempia arkeologisia kohteita eikä uusia löydetty myöskään vuonna 2022 toteutetussa arkeologisessa inventoinnissa.

#### 19.4 Nykytila ja kehitys

Kiinteät muinaisjäännökset ovat osa asutus- ja kulttuurihistoriaa. Muinaisjäännökset ovat Suomessa muinaismuistolain (295/1963) rauhoitettuja. Kohteiden säilyminen tulee huomioida rakentamisessa ja toimenpiteissä. Muinaismuistolain 1.2 §:n mukaan kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen on kielletty ilman muinaismuistolain nojalla annettua lupaa.

Hankealueelta tai voimajohdon alueelta ei tunneta arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita eikä niitä myöskään havaittu vuonna 2022 toteutetussa arkeologisessa inventoinnissa. Arkeologisen inventoinnin tulokset on esitetty erillisessä raportissa, joka on tämän selostuksen liitteenä.

Hankealuetta lähimmät muinaisjäännökset sijaitsevat noin 1,5 km etäisyydellä hankealueen rajasta. Kyseiset muinaisjäännökset ovat Ruhalan muinaisjäännökset (Ruhala 2, 1000006727 ja Ruhala 3, 1000024477). Hankealueen lähiympäristön muinaisjäännökset on esitetty kuvassa sekä taulukossa



Kuva 19-1. Muinaisjäännökset hankealueella ja sen läheisyydessä.

**Taulukko 19-1. Muinaisjäänökset ja muut kulttuuriperintökohteet noin 5 km etäisyydellä suunnitelluista voimaloista.**

| Kohde           | Tyyppi   | Tunnus     |
|-----------------|--|------------|
| Ruhala 3        | Kiinteä muinaisjäänös; kulkuväylä, tienpohja               | 1000024477 |
| Ruhala 2        | Kiinteä muinaisjäänös; puolustusvarustus, taistelukaivanto | 1000006727 |
| Lukonnokka      | Kiinteä muinaisjäänös; puolustusvarustus, taistelukaivanto | 1000024468 |
| Kauttu          | Kiinteä muinaisjäänös; asuinpaikat, talonpohja             | 1000006725 |
| Kautunharju 2   | Kiinteä muinaisjäänös, työ- ja valmistuspaikka, hiilimiilu | 1000006732 |
| Kautunharju 1   | Kiinteä muinaisjäänös, asuinpaikka                         | 1000004420 |
| Jokiranta       | Kiinteä muinaisjäänös, asuinpaikka                         | 702010023  |
| Rajala          | Kiinteä muinaisjäänös; työ- ja valmistuspaikat             | 1000007522 |
| Loilovuori      | Kiinteä muinaisjäänös; asuinpaikka                         | 702010027  |
| Rajalahti Pakka | Kiinteä muinaisjäänös; asuinpaikka, kylänpaikka            | 1000007520 |
| Räminki         | Kiinteä muinaisjäänös; asuinpaikka, kylänpaikka            | 1000041012 |
| Räminki 2       | Muu kulttuuriperintökohte; asuinpaikka, kylänpaikka        | 1000041014 |
| Syvälahti       | Kiinteä muinaisjäänös; asuinpaikka                         | 1000024480 |
| Lapinniemi      | Kiinteä muinaisjäänös; asuinpaikka, kivirakenne            | 702010024  |
| Kompanjärvi     | Kiinteä muinaisjäänös; asuinpaikka                         | 1000024459 |

#### 19.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Muinaisjäänöskohteiden herkkyys voidaan arvioida luokittelun tai suojelutason mukaisesti. Arvokkaan kohteen tuhoutuminen tai arvokkaan kohteen luonteen muuttuminen ovat tekijöitä, joiden perusteella arvioidaan muutoksen suuruutta. Hankealueen ja sen lähiympäristön arkeologisen kulttuuriperinnön herkkyys arvioitiin **vähäiseksi**. Tuulivoimaloiden näkyvyysalueella ei ole maisemallisilta arvoiltaan merkittäviä arkeologisia kulttuuriperintökohteita, ja hankealueen lähimmät tunnetut kiinteät muinaisjäänökset sijaitsevat noin 1,5 km hankealueesta luoteeseen. Arkeologisen inventoinnin maastotöiden yhteydessä todettiin, että alueen topografia ja maaperä ovat hyvin epäsuotuisia mahdollisille esihistoriallisille sekä pääosin myös historiallisen ajan muinaisjäänöksille.

#### 19.5 Vaikutukset muinaisjäänöksiin

##### Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, joten arkeologisen kulttuuriperinnön osalta ei muodostu vaikutuksia tai muutosta nykytilaan.

##### Vaihtoehto VE1

Hankealueelta ei tunneta arkeologista kulttuuriperintöä eikä siitä löydetty viitteitä myöskään vuonna 2022 toteutetussa arkeologisessa inventoinnissa.

Maisemavaikutusten arvioinnin yhteydessä laadittiin Murskemäen tuulivoimaloista paikkatietopohjainen näkymäalueanalyysi. Näkymäalueanalyysin tulosten mukaan suunnitellut tuulivoimalat eivät aiheuta näkyvyyttä kiinteisiin muinaisjäänöksiin Kautunharju 1 (1000004420, kivikautinen asuinpaikka) tai Mustaniemi (1000024470, kivikautinen asuinpaikka).

Vaihtoehdon VE1 mukainen tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirtoreittien toteuttaminen ei aiheuta vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön eikä muutosta nykytilaan.

### Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Sekä vaihtoehdossa VE0 että VE1 ei kohdistu vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön, eikä näin ollen aiheudu muutosta nykytilaan nähden.

**Taulukko 19-2. Muinaisjäänöksiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.**

|                          |                | Muutoksen suuruus         |                  |                       |                  | Ei muutosta nykytilaan | Muutoksen suuruus      |                       |                  |                           |                |
|--------------------------|----------------|---------------------------|------------------|-----------------------|------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|------------------|---------------------------|----------------|
|                          |                | Erittäin suuri kielteinen | Suuri kielteinen | Keskisuuri kielteinen | Pieni kielteinen |                        | Pieni myönteinen       | Keskisuuri myönteinen | Suuri myönteinen | Erittäin suuri myönteinen |                |
| Vaikutuskohteen herkkyys | Vähäinen       | Suuri                     | Kohtalainen      | Vähäinen              | Vähäinen         | <b>VE0<br/>VE1</b>     | Vähäinen               | Vähäinen              | Kohtalainen      | Suuri                     |                |
|                          | Kohtalainen    | Suuri                     | Suuri            | Kohtalainen           | Vähäinen         |                        | Ei muutosta nykytilaan | Vähäinen              | Kohtalainen      | Suuri                     | Suuri          |
|                          | Suuri          | Erittäin suuri            | Suuri            | Suuri                 | Kohtalainen      |                        | Ei muutosta nykytilaan | Kohtalainen           | Suuri            | Suuri                     | Erittäin suuri |
|                          | Erittäin suuri | Erittäin suuri            | Erittäin suuri   | Suuri                 | Suuri            |                        | Ei muutosta nykytilaan | Suuri                 | Suuri            | Erittäin suuri            | Erittäin suuri |

### 19.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Muinaisjäänöksiin kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää huolellisella suunnittelulla huomioiden riittävät suojavyöhykkeet sekä merkitsemällä muinaisjäänökset suojavyöhykkeineen rakentamisen aikana maastoon, jotta kohteet tulevat varmuudella rakentamisen aikana huomioiduiksi. Näin niihin ei kohdistu epähuomiossaakaan rakennustoimia.

Sähkönsiirrosta aiheutuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää suunnittelemalla maakaapeloinnit tai ilmajohdot niin, että ne kiertävät muinaisjäänösalueet suojavyöhykkeineen. Lähelle muutuvaa maankäyttöä sijoittuvat arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet tulee merkitä maastoon ja tarvittaessa suojata rakennustöiden ajaksi, jotta muinaisjäänösten vahingoittuminen vältetään.

Murskemäen hankkeen tapauksessa ei arvioida muodostuvan vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön kummankaan vaihtoehdon (VE0 ja VE1) kohdalla, joten haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen ei ole tarpeen ja keinot ovat vain informatiivisia.

### 19.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arviointiin ei liity merkittäviä epävarmuustekijöitä.

## 20. LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN

### 20.1 Arvioinnin päätulokset

#### Arvioinnin päätulokset

Tuulipuiston rakentamisesta aiheutuu sekä välittömiä että välillä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen. Vaikutukset voivat olla myönteisiä tai kielteisiä. Hankkeesta aiheutuu vähäisiä kielteisiä vaikutuksia, kun metsää joudutaan raivaamaan rakentamisen tieltä ja metsäalueet poistuvat metsätalous ja virkistyskäytöstä. Vaikutuksia uusiutumattomien luonnonvarojen hyödyntämiseen aiheutuu kiviaineksen oton johdosta sekä välillisiä vaikutuksia tuulivoimaloiden komponenttien raaka-aineiden hankkimisesta. Hankkeessa pyritään massatasapainoon ja tarvittava kiviaines hankitaan hankealueelta, jolla on myönteinen vaikutus alueen luonnonvarojen hyödyntämiseen. Tuulipuiston toiminnan aikana uusiutumattomien energianlähteiden käyttöä voidaan korvata uusiutuvalla energialla. Toiminnan päätyttyä voimaloiden komponentit kierrätetään ja voimala-alueet vapautuvat jälleen metsätalous ja virkistyskäyttöön.

**Vaihtoehdossa VEO** hanketta ei toteuteta eikä vaikutuksia nykytilaan muodostu.

**Vaihtoehdossa VE1** luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvat vaikutukset arvioitiin vähäisiksi kielteisiksi.

### 20.2 Vaikutusmekanismi

Luonnonvaroilla tarkoitetaan kaikkea luonnossa olevaa, jota ihminen pystyy hyödyntämään omaksi edukseen. Luonnonvarat voidaan jakaa varantoihin ja virtoihin. Varannot ja virrat ovat uusiutumattomia tai uusiutuvia. Uusiutuvat luonnonvarat eivät ehdy, ellei niitä käytetä enemmän kuin ne uusiutuvat. Luonnonvarat kuten auringonsäteily ja tuuli ovat jatkuvia virtoja, joiden käyttö ei vaikuta niiden määrään ja esimerkiksi tuuli- ja aurinkovoima ovat uusiutuvia luonnonvaroja. Luonnonvarat voidaan jakaa myös aineettomiin ja aineellisiin. Aineellisilla luonnonvaroilla on omistaja ja omistajuus voidaan siirtää. Aineettomia luonnonvaroja ei voi omistaa ja niiden arvoa on vaikea mitata rahassa.

Hankkeesta muodostuu välittömiä vaikutuksia tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja nostoalueiden, sekä sähkönsiirron rakentamisen kautta. Luonnonvarojen käyttöön liittyvistä ympäristövaikutuksista suurin osa kohdistuu tuulivoimaloiden ja sen oheisrakenteiden valmistukseen, jotka edellyttävät raaka-aineita (mm. terästä, vettä) sekä energiaa. Valmistuksen lisäksi luonnonvaroihin kohdistuvia vaikutuksia aiheutuu rakentamisen aikana, jolloin tapahtuu suurin osa maa-ainesten otosta, maa-ainesten siirrosta sekä puiden kaatamisesta.

Toiminnan aikana vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat paikallisia, kun tuulivoimaloiden alue, huoltotiet ja muita tukirakenteita varten raivattavat alueet eivät enää ole käytössä mm. marjastukseen, sienestykseen tai metsänhoitoon. Rakentamisvaiheen jälkeen tuulivoimaloita ympäröivät alueet suojavyöhykkeen ulkopuolella ovat tavanomaiseen tapaan käytössä em. toimintoihin.

Hanke lisää väliaikaisesti maa-aineksen ottotarpeita lähialueella. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa tarvitaan maa-aineksia perustusten, huoltoteiden, nostoalueiden ja muiden tukitoimintojen

rakentamiseen. Hankkeen toteuttamisessa pyritään maanrakennustöiden osalta massatasapainoon, jolloin alueelle ei tarvitsisi tuoda maa-aineksia, eikä ylimääräisille maa-aineksille tarvita erillistä sijoituspaikkaa hankealueen ulkopuolelta. Tie- ja kenttärakenteiden maa-ainekset, sekä betonin kiviaines ja valmistuksessa käytettävä vesi pyritään hankkimaan hankealueelta. Maa-aineksen ottoa ja lupaharkintaa ohjaa maa-aineslaki.

Toiminnan aikana tuulivoimaloilla voidaan katsoa olevan myös positiivinen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen, jos niiden tuottama uusiutuva energia vähentää uusiutumattomien energialähteiden käyttöä.

Toiminnan loppuminen aiheuttaa lieviä vaikutuksia luonnonvaroihin tuulivoimaloiden purkamisen myötä. Kielteisiä vaikutuksia voi muodostua mahdollisesta puuston raivaamisesta teiden varsilta tuulivoimaloiden osien kuljettamisen yhteydessä, sekä mahdollisesta perustusten poistamisesta. Alueen ennallistaminen tuo toisaalta myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön, kun tuulivoimala-alueet palautuvat metsätalous- ja virkistyskäyttöön.

### **20.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät**

Luonnonvarojen käyttöön liittyvistä ympäristövaikutuksista suurin osa kohdistuu tuulivoimaloiden ja sen oheisrakenteiden valmistukseen, jotka edellyttävät raaka-aineita sekä energiaa. Hankkeen ja sen sähkönsiirron vaikutukset alueen muiden luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioitiin luontoselvitysten, lausuntojen ja mielipiteiden perusteella asiantuntija-arviona. Muutoksen suuruuden arvioinnissa on huomioitu muun muassa se, korvaako vai kuluttaako hankkeen toteuttaminen luonnonvaroja ja että muodostuuko vaikutuksia muiden luonnonvarojen hyödyntämiseen. Muutokset voivat olla joko myönteisiä tai kielteisiä. Vaikutukset jokamiehen oikeudella tapahtuvaan hyötykäyttöön (marjastus, sienestys) ja metsästyksen arvioidaan osana virkistyskäyttöön kohdistuvia vaikutuksia. Hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan mm. arvioimalla rakentamiseen tarvittavien maa-ainesten määriä sekä alueelle mahdollisesti rakennettavan porakainon vaikutuksia pohjaveteen. Hankkeen vaikutukset arvioitiin asiantuntija-arviona.

### **20.4 Nykytila ja kehitys**

Hankealue on nykyisellään pääosin metsätalouksikäytössä, jonka takia hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen keskittyy pääosin metsätalouteen ja metsien monikäyttöön. Alueen metsiä hyödynnetään paikallisten toimesta jokamiehen oikeuksiin perustuen marjastukseen ja sienestykseen sekä muuhun luonnossa liikkumiseen.

Hankealueen länsipuolella sijaitsee muuhun vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue Raiskinkangas (0470208). Raiskinkankaan pohjavesialueella ei sijaitse vedenottamoita eikä sille ole suunniteltu vedenottoa.

Hankealueella sijaitsee yksi maa-ainestenottolupa Ala-Ruhala (3411) (Kuva 17-8). Lupa on voimassa 2026 asti. Alueelta louhitaan kiviaineksia Ruhalan Murskeen toimesta. Lisäksi hankealueen läheisyydessä sen länsipuolella sijaitsee yksi soran ja hiekan ottolupa Raiski (3439) ja kiviaineksen ottolupa Repo (3430).

Hankealueen keskiosassa voimalan T3 luoteispuolella sijaitsee maastokarttaan merkitty Pehkunevan turvetuotantoalue (ks. Kuva 17-5). Pirkanmaan ELY-keskuksen vuonna 2015 antaman lausunnon (PIRELY/554/2015) mukaan turvetuotantoalue on pienimuotoinen kotitarvekäyttöön otettu turvetuotantoalue, minkä käyttö ei ole tarvinnut ympäristölupaa. Alue ei ole enää käytössä.



#### **20.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys**

Hankealue on pääasiassa metsätalous- ja virkistyskäytössä ja sen luonnonvaroja hyödynnetään jokaisenoikeuksin. Alueella sijaitsee yksi toiminnassa oleva kiviaineksen ottoalue ja käytöstä poistunut turpeen kotitarveottoalue. Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi. Arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 2.

### **20.5 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen**

#### **Vaihtoehto VE0**

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuta. Hankkeen rakentamiseen suunniteltu pinta-ala jäisi käytettäväksi metsätalouden, kiviainestonon, turpeen kotitarveoton ja jokamiehenoikeudella tapahtuvaan hyötykäyttöön nykyisen käytön mukaisesti, jolloin muutokset luonnonvarojen käyttöön ovat merkityksettömiä. Välillistä kielteistä vaikutusta voi katsoa olevan, jos voimaloiden tuottamaa vastaavaa energiamäärää tuotettaisiin hyödyntäen uusiutumattomia energiamuotoja, kun hankkeen toteutuessa niitä ei tarvitsisi hyödyntää.

#### **Vaihtoehto VE1**

Luonnonvaroihin kohdistuvat vaikutukset painottuvat rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin. Tuulivoimaloiden komponenttien valmistukseen tarvitaan raaka-aineita (mm. teräs), mikä kuluttaa luonnonvaroja hankealueen ulkopuolella. Tuulivoimaloiden osat voidaan kuitenkin nykyään pääosin kierrättää. Tuulivoimaloiden toiminta-aika on pitkä, noin 25–35 vuotta, ja kierrättämiseen keksitään koko ajan uusia tekniikoita, ja tämän hankkeen osalta kierrätettävyyden aste on todennäköisesti nykyistä korkeampi. Tuulivoimaloiden osien kierrättäminen on kannattavaa sillä ne sisältävät mm. arvokkaita metalleja. Toimivat tuulimyllyt voidaan myydä myös uusiokäyttöön. Tarkemmin tuulivoimaloiden kierrätyksestä on kerrottu kappaleessa 6.3

Tuulipuiston rakentaminen vaatii maa-ainesten käyttöä teiden ja voimaloiden nostoalueiden rakentamiseen. Hankkeen voimaloiden ja huoltoteiden rakentamiseen tarvitaan noin 90 000 m<sup>3</sup> maa-aineksia. Hankkeessa pyritään massatasapainoon, eli tarvittavat maa-ainekset pyritään hankkimaan hankealueelta. Kaikki poistettavat maa-ainekset hyödynnetään hankkeen rakennustöissä. Hankealueelta hankittavan kiviaineksen käyttö vaikuttaa myönteisesti alueen luonnonvarojen hyödyntämiseen, mutta kiviaineksen otolla on kuitenkin aina kielteinen vaikutus, sillä kiviaines ei ole uusiutuva luonnonvara. Hankealueella sijaitsee yksi kiviaineksen ottoalue voimalapaikan T3 lähellä. Tuulivoimaloiden sijoituessa hankealueella toimivan kiviainestonottoaikan läheisyyteen, ei kiviainestonottoa voida toteuttaa enää kiviainestonottoalueen ympäristöluvassa määrättyllä laajuudella ja hyödyntäminen heikkenee, sillä voimalan ja kiviaineksen ottoalueen välillä täytyy säilyä vähintään 300 metrin etäisyys.

Voimaloiden nostoalueiden ja rakennettavien tai parannettavien teiden alueelta joudutaan raivamaan puustoa. Puustoa joudutaan poistamaan enimmillään noin 20 hehtaarin alueelta. Raivattavat alueet eivät ole enää metsätalouden käytettävissä. Toisaalta tiestön kunnan paraneminen lisää alueen luonnonvarojen hyödyntämismahdollisuuksia ja parantaa alueen saavutettavuutta metsänhoidon, metsästyksen ja kalastuksen sekä jokamiehenoikeuksin tapahtuvan käytön (mm. marjastus ja sienestys) näkökulmasta.

Perustuksiin tarvittavan betonin valmistukseen hankkeessa hyödynnetään siirrettävää betoniasemaa. Betoniin tarvittava kiviaines ja mahdollisesti myös vesi on tarkoitettu hankkia hankealueelta. Vedenottoa varten on suunniteltu rakennettavan porakaivo. Betonin valmistusta varten tarvittavan

veden määrän on arvioitu olevan noin 340 m<sup>3</sup>. Vedenotto vähentää hetkellisesti alueen pohjaveden määrää. Betonin valmistukseen tarvittavan vedenoton vaikutukset jäävät kuitenkin vähäisiksi. Mikäli porakaivoa ei rakenneta, vesi tuodaan kuljetuksin hankealueen ulkopuolelta.

Toiminnan aikana tuulipuisto tulee tuottamaan uusituvan energian avulla sähköä. Tällä on välillisesti myönteinen vaikutus hankealueen ulkopuolella hyödynnettävien uusiutumattomien energian lähteiden käyttötarpeen vähentämisessä.

Rakentamisvaiheen jälkeen tuulivoimaloita ympäröivät alueet suojavyöhykkeen ulkopuolella ovat tavanomaiseen tapaan metsätalouden ja virkistyskäytön hyödynnettävissä. Hanke pienentää hie-man näihin käytettävien alueiden pinta-alaa tuulivoimaloiden alueiden osalta. Tuulivoimaloiden purkamisen jälkeen alueet vapautuvat metsätalous- ja virkistyskäyttöön.

Hankkeesta koituu vähäistä haittaa hankealueen luonnonvarojen hyödyntämiselle alueiden poistussa metsätalous- ja virkistyskäytöstä, mutta alueet vapautuvat em. mainittuun toiminnan käyttöön tuulipuiston käytön päättyessä. Hankkeessa joudutaan hyödyntämään uusiutumattomia luonnonvaroja maa-ainesten hyödyntämisen osalta, mutta hankkeessa pyritään massatasapainoon ja tarvittavat kiviainekset hankitaan alueelta mikä lieventää vaikutuksia. Tuulivoimamylyjen raaka-aineiksi tarvittavat materiaalit voidaan pääosin kierrättää. Näihin pohjautuen vaihtoehdon VE1 muutoksen suuruus luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

**Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys**

Vaikutuskohteen herkkyys määritettiin ympäristön nykytilan perusteella suureksi. Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta eikä muutosta nykytilaan muodostu. Vaihtoehdossa VE1 muutoksen suuruus arvioitiin pieneksi kielteiseksi ja vaikutuksen merkittävyys **vähäiseksi kielteiseksi**.

**Taulukko 20-1. Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.**

|                          |                | Muutoksen suuruus         |                  |                       |                  |                        |                  |                       |                  |                           |
|--------------------------|----------------|---------------------------|------------------|-----------------------|------------------|------------------------|------------------|-----------------------|------------------|---------------------------|
|                          |                | Erittäin suuri kielteinen | Suuri kielteinen | Keskisuuri kielteinen | Pieni kielteinen | Ei muutosta nykytilaan | Pieni myönteinen | Keskisuuri myönteinen | Suuri myönteinen | Erittäin suuri myönteinen |
| Vaikutuskohteen herkkyys | Vähäinen       | Suuri                     | Kohtalainen      | Vähäinen              | Vähäinen         | Ei muutosta nykytilaan | Vähäinen         | Vähäinen              | Kohtalainen      | Suuri                     |
|                          | Kohtalainen    | Suuri                     | Suuri            | Kohtalainen           | <b>VE1</b>       | <b>VE0</b>             | Vähäinen         | Kohtalainen           | Suuri            | Suuri                     |
|                          | Suuri          | Erittäin suuri            | Suuri            | Suuri                 | Kohtalainen      | Ei muutosta nykytilaan | Kohtalainen      | Suuri                 | Suuri            | Erittäin suuri            |
|                          | Erittäin suuri | Erittäin suuri            | Erittäin suuri   | Suuri                 | Suuri            | Ei muutosta nykytilaan | Suuri            | Suuri                 | Erittäin suuri   | Erittäin suuri            |

## 20.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää rakentamisaikana hyödyntämällä alueen nykyistä tieverkostoa mahdollisimman paljon sekä huomioimalla maastonmuodot. Maasto-olosuhteet huomioidaan lisäksi tuulivoimaloiden perustusten suunnittelu- ja rakennusvaiheessa. Maa- ja kalliorakentamisessa tulee välttää tarpeettomia massanvaihtoja ja kallion louhintaa. Alueen ulkopuolelta hankittavien maa-ainesten määrä tulee minimoida soveltuvilla suunnitteluratkaisuilla. Tuulivoimaloissa käytettävät materiaalit tulee kierrättää mahdollisuuksien mukaan.

## 20.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnissa käytetyt voimaloiden lukumäärät ja paikat sekä huoltoteiden sijainnit voivat vielä tarkentua suunnittelun edetessä. Maa-ainesten hyödyntämisessä epävarmuutta aiheutuu tuulivoimaloiden perustusten toteuttamismenetelmästä, johon on useampia vaihtoehtoja. Myös perustuksia varten ylös kaivettavan kantamattoman maan määrä, sekä täyttöön tarvittavan murskeen määrä saattaa vaihdella voimalakohtaisesti, riippuen maaperän koostumuksesta. Luonnonvarojen hyödyntämisen vaikutusten arviointiin ei kuitenkaan arvioida liittyvän johtopäätöksiin vaikuttavia merkittäviä epävarmuustekijöitä.

# 21. ELINKEINOELÄMÄ JA PALVELUT

## 21.1 Arvioinnin päätulokset

### Arvioinnin päätulokset

Tuulivoimasta syntyy haitallisia vaikutuksia elinkeinoille niiden viedessä maapinta-alaa alueen muilta toiminnoilta. Vaikutukset ovat paikallisia ja pitkäkestoisia. Taloudellisia vaikutuksia ovat työllisyyden kasvu, yritystoiminnan lisääntyminen alueella sekä kaupungin kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotulojen kasvu. Vaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu tuulivoimahankkeen kielteisiä ja myönteisiä vaikutuksia elinkeinoihin ja palveluihin. Vaikutuksia ja niiden merkittävyyttä on arvioitu asiantuntija-arviona olemassa olevien lähtötietojen ja arviointiprosessin aikana kerättävien tietojen perusteella.

Hankkeen toteuttamatta jättämisen VE0 vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin on arvioitu **merkityksettömiksi** eikä VE0 arvioida aiheuttavan muutosta nykytilaan.

Vaihtoehdon VE1 osalta vaikutukset alueella tapahtuvaan kiviainestenottoon on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi**. Vaihtoehdon VE1 osalta vaikutukset muihin elinkeinoihin ja palveluihin on arvioitu **vähäiseksi myönteiseksi**.

## 21.2 Vaikutusmekanismi

Elinkeinovaikutukset voivat olla myönteisiä tai kielteisiä riippuen siitä, tarkoitetaanko niillä hankkeen eri vaiheiden aiheuttamia työllisyysvaikutuksia vai hankkeen aiheuttamia rajoituksia tai haittoja nykyiselle elinkeinotoiminnalle. Hankealueella tai sen läheisyydessä harjoitettuja elinkeinoja ovat muun muassa metsä- ja maatalous. Lisäksi hankealueella on voimassa yksi maa-ainestenotto-lupa ja pienimuotoinen kotitarvekäyttöön otettu turvetuotantoalue. Haitallisia vaikutuksia paikkaan sidottuihin elinkeinoihin, kuten metsä- ja maatalouteen syntyy siitä, että voimalat vievät maapinta-

alaa voimalan rakennuspaikan, huoltoalueen ja tieverkoston osalta, jolloin näiden alueiden maan- käyttömuoto muuttuu energiantuotannoksi eikä niitä voida hyödyntää muuhun käyttöön. Vaikutukset ovat paikallisia ja pitkäkestoisia (tuulivoimapuiston elinkaari on noin 25–30 vuotta). Uudet ja parannetut tiet kuitenkin palvelevat kaikkia alueella liikkujia ja siellä tapahtuvaa liikennöintiä.

Tuulivoiman työllisyysvaikutukset Suomessa muodostuvat tuulivoimahankkeiden suunnittelusta, rakentamisesta, käytöstä ja kunnossapidosta, sekä tuulivoimaloissa käytettävien komponenttien ja materiaalien teollisesta valmistamisesta. Paikallisella tasolla hanke työllistää erityisesti rakentamisvaiheessa maanrakennus- ja betoniyrityksiä. Lisänä tulevat epäsuorat työpaikat, jotka syntyvät hankepaikkakunnille etenkin vilkkaan rakennusvaiheen aikana, mikä näkyy mm. alueen majoitusliikkeissä. Suurin osa tuulivoimatuotannon synnyttämistä henkilötyövuosista syntyy tuulivoimalan käyttövaiheessa, jolloin henkilötyövuosien osuus koko tuulivoimalan elinkaaren ajalta on arvioitu olevan 72 % (Ramboll Finland Oy, 2019). Tuulivoimapuisto vaatii muutakin kunnossapitoa kuin tuulivoimaloiden huollon, kuten teiden ja sähköverkon ylläpito- ja kunnostustöitä, joihin käytetään usein paikallisia toimijoita (STY, 2023b).

Kunta saa tuulivoimasta kiinteistöverotuloa. Tuulivoimalasta kiinteistöverotettavaa rakennelma ovat perustukset, torni sekä konehuoneen runko. Nyrkkisäännön mukaan maatuulivoimalan investointikustannuksista noin 30 % kuuluu kiinteistöveron piiriin. Suomen Tuulivoimayhdistys on arvioinut, että tuulivoimapuistossa sijaitsevasta maatuulivoimalasta kertyy sen elinkaaren aikana kiinteistöveroä yli 600 000 euroa / voimala, mikäli kunta on ottanut käyttöön korkeimman mahdollisen voimalaitoksen kiinteistöveroprosentin. (STY 2023c). Aluetaloudelliset vaikutukset ulottuvat lähiseudulle, maakuntaan ja koko Suomeen.

### **21.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät**

Vaikutuksia ja niiden merkittävyyttä on arvioitu asiantuntija-arviona muun muassa hankesuunnitelmien, muista vastaavista hankkeista saadun tiedon ja yleisesti saatavilla olevan tiedon pohjalta. Elinkeinoelämään kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on huomioitu mm. suorien ja välillisten työpaikkojen määrä, Ruoveden kunnan työttömyysaste, työpaikat ja elinkeinojakauma. Myös mahdolliset kielteiset vaikutukset hankkeen lähialueen elinkeinoihin on otettu arvioinnissa huomioon. Vaikutuksen muutoksen suuruuden arvioinnissa on huomioitu nykyisten yritysten toimintaedellytysten mahdolliset muutokset sekä laajemmalla tasolla muutokset alueen elinvoimaisuudessa.

### **21.4 Nykytila ja kehitys**

Ruovesi on noin 4 200 asukkaan kunta. Ruoveden työllisyysaste oli vuonna 2021 noin 72,0 % ja työttömien osuus työvoimasta oli 7,8 %. Vuonna 2020 työpaikkoja oli 1 312 ja työpaikkaomavaraisuusaste oli 93,9 %. Samana vuonna suurin osa työpaikoista oli palvelualoilla, 59,8 %, jalostuksen osuus oli 26,1 % ja alkutuotannossa työpaikkoja oli 12,5 %. (Tilastokeskus 2023a). Ruovedellä eniten yrityksiä vaikuttaa rakennus- ja kiinteistöpalvelu sekä maa- ja metsätalous aloilla. Kunnan suurimmat työllistäjät ovat Ruoveden kunta ja tietoliikennealalla työllistävä ElmoNet Oy. (Finder, 2023)

Ruoveden kaupungin talousarvion 2021 ja vuosille 2022–2023 tehdyn suunnitelman mukaan kunnan tavoitteena on ylläpitää vahva taloudellinen tilanne. Tavoitteena on käynnistää kunnan elinvoimaa parantavia investointeja sekä toteuttaa pitkän tähtäimen elinvoimaa lisääviä hankkeita. (Ruoveden kunta, 2021) Tilinpäätöksen mukaan vuosi 2021 oli noin 100 100 euroa alijäämäinen. Vuoden 2022 tilinpäätöstä valmistellaan kunnanhallituksessa, mutta kunnanjohtajan mukaan kyseisen vuoden talous näyttää olevan pääosin tasapainossa (Ruoveden kunta, 2023b).

Hinku-kuntana Ruoveden kunta on sitoutunut edistämään muun muassa uusiutuvan energian käyttöä, mikä näkyy tahtotilana edistää uusiutuvan energian käyttöä ja energiatehokkuutta lisäämällä. Hinku-kunnat ovat sitoutuneet tavoittelemaan 80 prosentin päästövähennystä vuoteen 2030 mennessä. (SYKE, 2023e)

Hankealueen metsät ovat pääosin metsätalouskäytössä. Lisäksi hankealueen luoteisosassa, Pohjankyläntien (kantatie 66) vieressä sekä alueen eteläosassa Kaukolantien (yksityistie) pohjoispuolella sijaitsee maatalousaluetta. Alueella on voimassa myös yksi maa-aineksenottolupa vuoteen 2026 asti sekä kotitalouskäyttöön tarkoitettu turpeenottoalue, joka ei ole tällä hetkellä käytössä. Muuten hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse yrityksiä tai elinkeinotoimintaa. Pohjois-eteläsuunnassa kulkevan Pohjankyläntien (kantatie 66) varrella sijaitsee hirsitaloja toimitettava yritys. Ruhalan alueella toimii mm. huoltoasema sekä ratsastustalli. Ratsastustalli käyttää hankealuetta ratsastusvaellusten järjestämiseen.

Ruhalan-Kautun alueen osayleiskaavassa Murskemäen hankealueen länsiosiin on osoitettu teollisuusalue, jolle ympäristö asettaa toiminnan laadulle erityisiä vaatimuksia (TY). Alue varataan ensisijaisesti teollisuustoiminnoille, jotka hyötyvät paikan liikenteellisesti edullisesta sijainnista. Tällä hetkellä TY-alueelle ei sijoitu merkittäviä elinkeinoelämää palvelevia rakenteita.

#### **21.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys**

Vaikutuskohteen herkkyys perustuu mm. siihen, kuinka riippuvaisia elinkeinot ovat hankealueen ominaisuuksista ja kuinka herkkiä ne ovat esimerkiksi melulle ja liikenteelle. Liitteessä 2 on esitetty elinkeinojen ja palveluiden herkkyyden arvioinnissa käytetyt kriteerit.

Alueella on jonkin verran elinkeinoelämää palvelevia ominaisuuksia. Hankealueen elinkeinot ja toimijat ovat jonkin verran riippuvaisia liikenneyhteyksistä tai hankkeen vaatimista maa-alueista. Metsätalouden käytöstä tuulivoimaloiden vuoksi poistuu vain joitakin prosentteja pinta-alasta, mutta samalla voimaloille rakennettava tieverkosto palvelee myös metsätalouden toimijoita sekä muuta alueella tapahtuvaa liikennöintiä. Tuulivoimaloiden rakennusvaiheen jälkeen hankealueella tapahtuvaa kiviainestenottoa ei voida toteuttaa ympäristöluvassa määrätyllä laajuudella, sillä tuulivoimalat T3 ja T2 sijoittuvat lähelle kiviainestenottoa paikkaa. Hankkeen toteutuessa kiviaineksenotto toiminta tulee supistumaan. Turpeen kotitarveottoalueeseen tai maataloustoimintaan tuulivoimatoiminnalla ei ole käytännön merkitystä. Elinkeinojen ja palveluiden osalta hankealueen herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi.

### **21.5 Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin**

#### **Vaihtoehto VE0**

Mikäli hanketta ei toteuteta, jäävät sekä kielteiset että myönteiset vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin toteutumatta. Jos oletuksena on, että vastaava energiamäärä tuotetaan toisaalla, työllistävä vaikutus syntyy, mutta kohdentuu toisaalle. Myös hankkeesta kunnalle koituvat tulot, erityisesti kiinteistöverot, eivät toteutuisi tai kohdentuisivat vaihtoehtoisesti toisaalle. Alueelle sijoitettava maa-ainestenotto voi jatkua nykyisen luvan mukaisena. Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, joten elinkeinoihin tai palveluihin ei aiheudu muutosta nykytilaan.

## Vaihtoehto VE1

### Kiviainestenotto

Hankkeen vaatimat uudet ja parannettavat tiet parantavat alueella liikkuvien toimijoiden toimintaa kuten liikennöintiä maa-aineksenottoaikoille. Rakentamisaikana louhinta voi jatkua entiseen tapaan ja louhosta voidaan myös hyödyntää hankealueen rakentamisessa. Hankkeen rakentamisvaihe ja siihen liittyvät kuljetukset voivat kuitenkin hetkittäin rajoittaa liikennöintiä alueella. Kyseiset vaikutukset ovat kuitenkin hetkellisiä ja rajautuvat hankkeen rakennus- ja purkuvaiheeseen. Vaikutuksia voidaan lieventää yhteensovittamalla kuljetusten ajoittumista. Muutoin rakentamisvaiheessa tapahtuva toiminta ei rajoita toimintaa kiviainestenottoaikoilla.

Hankkeen toiminnan alkaessa toteuttaminen heikentää jonkin verran maa-ainestenottoa. Tuulivoimaloiden sijoituksessa hankealueella toimivan kiviainestenottoaikojen läheisyyteen, ei kiviainestenottoa voida toteuttaa enää ympäristöluvassa määrätyllä laajuudella.

Vaihtoehdon VE1 muutoksen suuruus alueella tapahtuvaan kiviainestenottoon on arvioitu **pieneksi kielteiseksi**. Muutokset kiviainestenottoon elinkeinon näkökulmasta ovat vähäisiä ja rajautuvat tietyille alueille. Hanke saattaa aiheuttaa hyvin pientä vähennystä työllisten määrässä, mutta sillä ei ole merkittävää vaikutusta hankealueen lähiympäristön elinkeinoihin.

### Muut elinkeinot

Vaihtoehto VE1 tuo Ruoveden alueelle uutta elinkeinotoimintaa tuulivoimatuotannon muodossa koko hankkeen elinkaaren ajalle, eli noin 25–35 vuodeksi. Hanke edistää paikallisten yritysten toimintaa erityisesti silloin, kun hankevastaava hyödyntää paikallisia yrityksiä. Hankkeen työllistävä vaikutus näkyy rakentamisen aikana, mm. maanrakennusyrityksissä, sekä välillisesti lähialueen majoitus- ja ravitsemusliikkeissä. Myös toiminnan aikana esimerkiksi voimaloiden huolto tai alueen teiden kunnossapito voi työllistää paikallisia. Toiminnan päätyttyä myös purkamisvaihe voi työllistää urakoitsijoita ja kierrätykseen erikoistuneita yrityksiä. Lisäksi hankkeen vaatimat uudet ja parannettavat tiet parantavat myös alueella liikkuvien toimijoiden toimintaa kuten liikennöintiä metsätalousalueille. Hankkeen rakentamisvaihe ja siihen liittyvät kuljetukset voivat kuitenkin hetkittäin rajoittaa liikennöintiä esimerkiksi metsätalousalueille, mutta kyseiset vaikutukset ovat hetkellisiä ja rajautuvat hankkeen rakennus- ja purkuvaiheeseen.

Tuulivoimaloiden, niiden pystytys- ja huoltoalueiden sekä huoltoteiden rakentaminen vähentää alueen metsätalousmaata metsätaloustuotannosta. Metsäalueen menetys sijoittuu yhden maanomistajan alueelle. Metsänomistajalle menetetty metsätalousmaa korvataan maanvuokrilla. Myös alueelle rakennettavan sähköaseman vaaditusta alueesta maksetaan maanvuokraa kiinteistön omistajalle. Tuulivoiman rakentaminen ei muutoin rajoita alueen käyttöä maa- ja metsätalouteen tai metsätaloutta palvelevien rakennusten tai rakenteiden rakentamista. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa jokainen tuulivoimala vaatii noin 1,4 hehtaarin rakentamisalueen. Murskemäen tapauksessa tuulivoimaloiden pystytykseen tarvittava metsäpinta-ala olisi enintään noin 7 ha.

Ruhalassa toimiva ratsastustalli käyttää hankealuetta ratsastusmaastoina ja järjestää alueella ratsastusvaelluksia ja harjoittaa ratsastusmatkailutoimintaa. Toiminta hankealueella voi estyä hetkellisesti rakentamisaikana, jolloin hankealueella liikkuminen on rajoitettua turvallisuussyistä. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana ratsastuskäyttö voi jatkua aiempaan tapaan.

Hankkeen toteuttaminen ei heikennä hankealueella tai sen läheisyydessä toimivien muiden elinkeinon kuten turvetuotannon tai maatalouden toimintaedellytyksiä.

Vaikutuksia kunnan elinkeinoelämään ja palveluihin muodostuu erityisesti hankkeen kiinteistövero-  
tuottojen kautta. Suomen tuulivoimayhdistyksen mukaan yksi tuulivoimala tuottaa kunnalle jopa  
600 000 euroa kiinteistöverotuloa sen elinkaaren aikana, mikäli tuulipuiston teho ylittää yli 10 MW.  
(STY, 2023a). Tällöin vaihtoehdossa VE1 hankkeen tuottamat verotulot tuulipuiston elinkaaren ai-  
kana olisivat Ruoveden kunnalle enimmillään 3 miljoonaa euroa. Tuulivoimaloista saatavat kiinteis-  
töverotuotot lisäävät kaupunkien elinvoimaisuutta ja samalla parantavat Ruoveden kunnan taloutta.  
Vaikutuksia kaupunkien talouteen muodostuu myös yhteisöverojen kasvuna. Myönteisiä taloudelli-  
sia vaikutuksia muodostuu myös alueen maanomistajille, jotka saavat tuloa maankäyttökorvauk-  
sista. Maanvuokratulot tuovat merkittävän lisän metsäkiinteistöjen omistajille nykyisten metsätu-  
lojen lisäksi.

Vaihtoehdon VE1 muutoksen suuruus vaikutusalueella on arvioitu **pieneksi myönteiseksi**. Hanke  
tuo alueelle uutta toimintaa, lisää jonkin verran työpaikkojen määrää, vaikuttaa positiivisesti lä-  
hiympäristön elinkeinoihin. Hanke kasvattaa kunnan aluetaloutta sekä vastaa alueellisiin ilmastota-  
voitteisiin.

**Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys**

Vaihtoehtojen VE0 ja VE1 elinkeinoelämään ja palveluihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden  
vertailu on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 21-1).

Hankkeen toteuttamatta jättämisen VE0 vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin on arvioitu  
**merkityksettömiksi** eikä VE0 arvioida aiheuttavan muutosta nykytilaan. Vaihtoehdossa VE1 vai-  
kutukset kiviainestenottoon on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi** ja muihin elinkeinoelämään ja pal-  
veluihin on arvioitu **vähäiseksi myönteiseksi**.

**Taulukko 21-1. Elinkeinoelämään ja palveluihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.**

|                          |                | Muutoksen suuruus         |                  |                       |                         |                        |                         |                       |                    |                           |
|--------------------------|----------------|---------------------------|------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------|---------------------------|
|                          |                | Erittäin suuri kielteinen | Suuri kielteinen | Keskisuuri kielteinen | Pieni kielteinen        | Ei muutosta nykytilaan | Pieni myön- teinen      | Keskisuuri myönteinen | Suuri myön- teinen | Erittäin suuri myönteinen |
| Vaikutuskohteen herkkyys | Vähäinen       | Suuri                     | Kohtalainen      | Vähäinen              | Vähäinen                | Ei muutosta nykytilaan | Vähäinen                | Vähäinen              | Kohtalainen        | Suuri                     |
|                          | Kohtalainen    | Suuri                     | Suuri            | Kohtalainen           | <b>VE1<sup>KI</sup></b> | <b>VE0</b>             | <b>VE1<sup>MU</sup></b> | Kohtalainen           | Suuri              | Suuri                     |
|                          | Suuri          | Erittäin suuri            | Suuri            | Suuri                 | Kohtalainen             | Ei muutosta nykytilaan | Kohtalainen             | Suuri                 | Suuri              | Erittäin suuri            |
|                          | Erittäin suuri | Erittäin suuri            | Erittäin suuri   | Suuri                 | Suuri                   | Ei muutosta nykytilaan | Suuri                   | Suuri                 | Erittäin suuri     | Erittäin suuri            |

KI=Vaikutukset kiviainestenottoon, MU=Vaikutukset muihin elinkeinoihin ja palveluihin

### 21.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Vaikutukset hankealueella tapahtuvaan kiviainestenottoon on arvioitu kielteisiksi. Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimala T3 sijoittuu osin ympäristöluvalliselle kiviainestenottoalueelle. Vaihtoehdon toteutuessa kiviainesten ottoa voidaan alueella toteuttaa aina hankkeen rakentamisen alkuun saakka ja louhosta voidaan myös hyödyntää hankealueen rakentamisessa, mutta rakentamisen alettua kiviainesten ottoa ei voida jatkaa täysimääräisesti ympäristöluvassa määritellyllä alueella. Hankkeen toteutuessa tuulivoimahanketoimija sopii maanvuokrasopimuksissa kiviainesten otosta maanomistajan kanssa.

Vaikutukset muihin elinkeinoelämään ja palveluihin kokonaisuudessaan on arvioitu myönteisiksi, joten haitallisten vaikutusten lieventämiselle ei ole tarvetta. Metsätalouteen rakentamisen aikana kohdistuvia rajoitteita voidaan pyrkiä vähentämään mahdollisimman sujuvalla toimintojen yhteensovittamiselle esimerkiksi tiedottamisen kautta.

### 21.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Elinkeinoihin kohdistuvien vaikutusten arviointi on kohtalaisen yleispiirteinen, joten epävarmuustekijöillä ei ole merkittävää vaikutusta arvioinnin johtopäätöksiin.

## 22. LIIKENNE

### 22.1 Arvioinnin päätulokset

#### Arvioinnin päätulokset

Merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat tuulivoimaloiden osien sekä tuulipuiston infrastruktuurin rakentamiseen tarvittavien maa-ainesten ja muiden materiaalien kuljetuksista. Toiminnan aikana tuulipuiston liikenne muodostuu pääosin pienimuotoisesta henkilöautoilla ja pakettiautoilla tehtävästä huoltoliikenteestä. Toiminnan päättyessä liikennevaikutuksia aiheutuu tuulivoimaloiden osien kuljetuksesta alueelta pois sekä alueen maisemoinnista. Liikennevaikutukset on arvioitu alueen rakentamiseen tarvittavien materiaalien kuljetustarpeista syntyvien liikennesuoritteiden perusteella. Liikennemäärät on laskettu tarkemmin hankealueen lähi-alueen tiestölle, jolle suurin osa vaikutuksista kohdistuu.

Vaihtoehdossa VE0 **ei aiheudu muutosta nykytilaan.**

Tuulivoimaloiden liikenteeseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys arvioitiin vaihtoehdossa VE1 **vähäisiksi kielteiseksi.**

### 22.2 Vaikutusmekanismi

Hankkeesta aiheutuu liikennevaikutuksia pääosin **rakentamisvaiheessa**, joka kestää arviolta vuoden. Suurimmat rakentamisen aikaiset liikennevaikutukset aiheutuvat tuulivoimaloiden perustuksiin tarvittavan betonin kuljetuksesta sekä tuulivoimaloiden osien erikoiskuljetuksista. Tie- ja



kenttäalueiden rakentamisessa tarvittavat kiviainekset saadaan alustavan suunnitelman mukaan hankealueelle sijoittuvasta louhoksesta, eikä niiden kuljettamisesta aiheudu liikennettä hankealueen ulkopuolelle. Kuljetuksista aiheutuvan raskaan liikenteen lisäksi alueella on jonkin verran myös työmatkaliikenteestä johtuvaa henkilöautoliikennettä.

Erikoiskuljetuksina alueelle tuotavien raskaimpien tuulivoimalan osien massa on noin 100 tonnia ja raskaimpien tuulivoimalan osien erikoiskuljetusten kokonaismassa noin 150–170 tonnia. Kuljetusreitillä maantie- ja katuverkolla olevien siltojen sekä tierakenteen ja maaperän kantavuus voidaan varmistaa jatkosuunnittelussa hakemalla erikoiskuljetusluvan ennakkopäätös sekä hakemalla varsinainen erikoiskuljetuslupa ennen kuljetusten suorittamista. Erikoiskuljetusreitit rajoitteet ja muutostoiimenpidetarpeet tarkennetaan kuljetusten jatkosuunnittelun yhteydessä. Erikoiskuljetusten aiheuttama häirtä muulle liikenteelle riippuu kuljetusten reitin lisäksi merkittävästi kuljetusten ajankohdasta. Tuulivoimaloiden osat saapuvat alueelle alustavan suunnitelman mukaan Porin satamasta.

**Toimintavaiheessa** hankkeen liikennevaikutukset aiheutuvat lähinnä pienimuotoisesta henkilö- tai pakettiautoilla tehtävästä huolto liikenteestä. **Toiminnan päättymisen** aikaisia liikennevaikutuksia voidaan pitää samankaltaisina kuin rakentamisvaiheessa, kun voimalat ja sähköverkostoon liittyvät rakenteet puretaan ja kuljetetaan alueelta pois.

### 22.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Liikennevaikutusten arvioinnissa on käytetty seuraavia selvityksiä ja lähtötietoja:

- Väylävirasto (2023a): Tienumerokartat
- Väylävirasto (2023b): Tieliikenteen liikennemääräkartat
- Tilastokeskus 2023b: Tieliikenneonnettomuustilasto 2017–2021. Onnettomuudet kartalla, karttasovelluksen toteutus Ramboll Finland Oy

Hankkeen vaikutukset liikenteeseen on arvioitu asiantuntija-arviona. Tuulipuiston rakentamisesta aiheutuvien kuljetusten määrä on arvioitu puiston rakentamisen maa-ainesten (mm. voimalat, voimaloiden perustukset, nostoalueet, huoltotieverkoston rakentaminen) kuljetustarpeista syntyvien liikennesuoritteiden perusteella. Liikennemäärät on arvioissa laskettu tarkemmin hankkeen lähialueen tiestölle (kantatie 66), jolle suurin osa vaikutuksista kohdistuu (erikoiskuljetukset, betonikuljetukset ym.).

Hankkeen liikennevaikutusten arvioinnissa on keskitytty erityisesti liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen kohdistuviin vaikutuksiin. Liikennevaikutusten arvioinnissa on selvitetty hankealueen läheisen tiestön nykyiset liikennemäärät ja raskaan liikenteen osuus sekä toisaalta hankkeen aiheuttamat liikennemäärät hankkeen eri toimintavaiheissa. Liikennevaikutusten arvioinnissa on otettu huomioon myös hankealueen läheisen tiestön nykyiset onnettomuusmäärät, tiestön leveys ja tiestön kunto. Lisäksi kuljetusreittien varrella sijaitsevat mahdolliset häiriintyvät kohteet on selvitetty. Tarkastelualueena ovat pääteiltä tuulivoimaloille johtavat tiet.

Erikoiskuljetusten liikennöitävyyttä arvioitiin laatimalla saavutettavuusselvitys (Ramboll Finland Oy). Selvityksessä arvioitiin tuulivoimalan pääkomponenttien kuljetusmitat, selvitettiin potentiaalisin tuontisatama ja reittivaihtoehdot sekä arvioitiin kriittisimpiä haasteita ja lisätutkimustarpeita ehdotetuilta reiteiltä. Selvitys tehtiin toimistotyönä perustuen kartta- ja rekisteriaineistoihin, aiempiin selvityksiin sekä asiantuntija-arvioihin. Lisäksi selvityksessä haastateltiin Varsinais-Suomen ELY-keskuksen erikoiskuljetusyhdyshenkilöä ja tuulivoimalan osien erikoiskuljetuksia liikennöivän kuljetusliikkeen edustajaa Porin seudun erikoiskuljetusreitteihin liittyen. Selvitys on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 18.

Liikennemäärän arviointi

Arvio vaihtoehdon VE1 liikennemäärästä tuulipuiston rakentamisen aikana on esitetty seuraavissa taulukoissa. Mikäli hankealueelle tuodaan siirrettävä betoniasema, betonikuljetukset tapahtuvat hankealueen sisällä ja hankealueen ulkopuolisille teille kohdistuu vain siirrettävän betoniaseman osien kuljetukset sekä betonin valmistuksessa tarvittavien sementti- ja vesikuljetukset. Mikäli hankealueelle ei tuoda siirrettävää betoniasemaa, betoni tuodaan valmiina kuljetuksina hankealueelle.

Liikennemäärät on laskettu seuraavilla oletuksilla:

- Voimalan osat: voimalakomponentit tuodaan alueelle erikoiskuljetuksina, joita on enintään 13 jokaista voimalaa kohden.
- Voimaloiden perustukset:
  - Valmisbetoni, jos alueelle ei tuoda siirrettävää betoniasemaa: enintään 70 kuljetusta/voimala
  - Alueelle tuodaan siirrettävä betoniasema: Sementti kuljetusta/voimala, vesi 2 kuljetusta/voimala
  - Raudoitusteräs: 4 kuljetusta/voimala
- Rakentamisessa tarvittavat kiviainekset saadaan alustavan suunnitelman mukaan hankealueelle sijoittuvasta louhoksesta, eikä niiden kuljettamisesta aiheudu liikennettä hankealueen ulkopuolelle. Mikäli alueelle tuodaan siirrettävä betoniasema, myös betonin valmistukseen tarvittava kiviaines saadaan hankealueelta, eikä siitä kohdistu liikennettä hankealueen ulkopuolelle.

**Taulukko 22-1. Vaihtoehdon VE1 mukainen arvio hankkeen liikennemäärästä rakentamisen aikana (noin 1 vuosi), kun alueelle suoraan siirrettävä betoniasema.**

| Liikennemäärä                                       | VE1      |
|---|----------|
| Erikoiskuljetukset (kuljetuksia kpl)                | 65       |
| Sementti (kuljetuksia kpl)                          | 25       |
| Vesi (kuljetuksia kpl)                              | 10       |
| Raudoitusteräs (kuljetuksia kpl)                    | 20       |
|   |          |
| Yhdensuuntainen liikenne yhteensä (kuljetuksia kpl) | 120      |
| Edestakainen liikenne yhteensä (kuljetuksia kpl)    | 240      |
|   |          |
| Yhdensuuntaisia kuljetuksia per arkipäivä           | 1        |
| <b>Yhteensä kuljetuksia per arkipäivä</b>           | <b>2</b> |

**Taulukko 22-2. Vaihtoehdon VE1 mukainen arvio hankkeen liikennemäärästä rakentamisen aikana (noin 1 vuosi), jos alueelle ei tuoda siirrettävää betoniasemaa.**

| Liikennemäärä                                       | VE1      |
|---|----------|
| Erikoiskuljetukset (kuljetuksia kpl)                | 65       |
| Betoniautot (kuljetuksia kpl)                       | 350      |
| Raudoitusteräs (kuljetuksia kpl)                    | 20       |
|   |          |
| Yhdensuuntainen liikenne yhteensä (kuljetuksia kpl) | 435      |
| Edestakainen liikenne yhteensä (kuljetuksia kpl)    | 870      |
|   |          |
| Yhdensuuntaisia kuljetuksia per arkipäivä           | 2        |
| <b>Yhteensä kuljetuksia per arkipäivä</b>           | <b>4</b> |

### Erikoiskuljetukset

Tuulivoimaloiden osat kuljetetaan hankealueelle alustavan suunnitelman mukaan Porin satamasta. Lapakuljetusten reittiehdotuksena tutkittiin seuraavaa reittiä: Porin satama, Mäntyluodon satama-alue – Pori: Merisatamantie – Kirrinsannantie – seututie 269 – seututie 272 – valtatie 8 – valtatie 23 – yhdystie 13226 (Varuskunnantie/Niinisalonkatu) – seututie 261 – valtatie 23 – Ikaalinen: rautatien alikulkusillan kierto Rautalammentien yksityistien kautta – valtatie 23 – yhdystie 13322 (Vatusentie) – yhdystie 13323 (Vanhantalontie) – seututie 274 – valtatie 3 – valtatie 23 – kantatie 65 – seututie 337 – kantatie 66 – hankealue. Tornilohkokuljetusten reittiehdotuksena tutkittiin seuraavaa reittiä: Porin satama, Mäntyluodon satama-alue – Pori: Merisatamantie – valtatie 2 – eritasoliittymä, Pori, Levo (erikoiskuljetusrampin sekä yhdistetyn pyörätien ja jalkakäytävän kautta) – valtatie 2 – eritasoliittymä, Pori, Laani (rampia ylös vasten normaalia ajosuuntaa tai erikoiskuljetuksille tehdyn rampin kautta) – valtatie 8 – eritasoliittymä, Pori, Söörmarkku (rampia ylös vasten normaalia ajosuuntaa) – valtatie 23 – yhdystie 13226 (Varuskunnantie/Niinisalonkatu) – seututie 261 – valtatie 23 – Ikaalinen: rautatien alikulkusillan kierto Rautalammentien yksityistien kautta – valtatie 23 – yhdystie 13322 (Vatusentie) – yhdystie 13323 (Vanhantalontie) – seututie 274 – valtatie 3 – valtatie 23 – kantatie 65 – seututie 337 – kantatie 66 – hankealue. Reitit on esitetty kartalla hankekuvauksen yhteydessä (luku 6.4.6) ja liitteessä 18.

### **22.4 Nykytila ja kehitys**

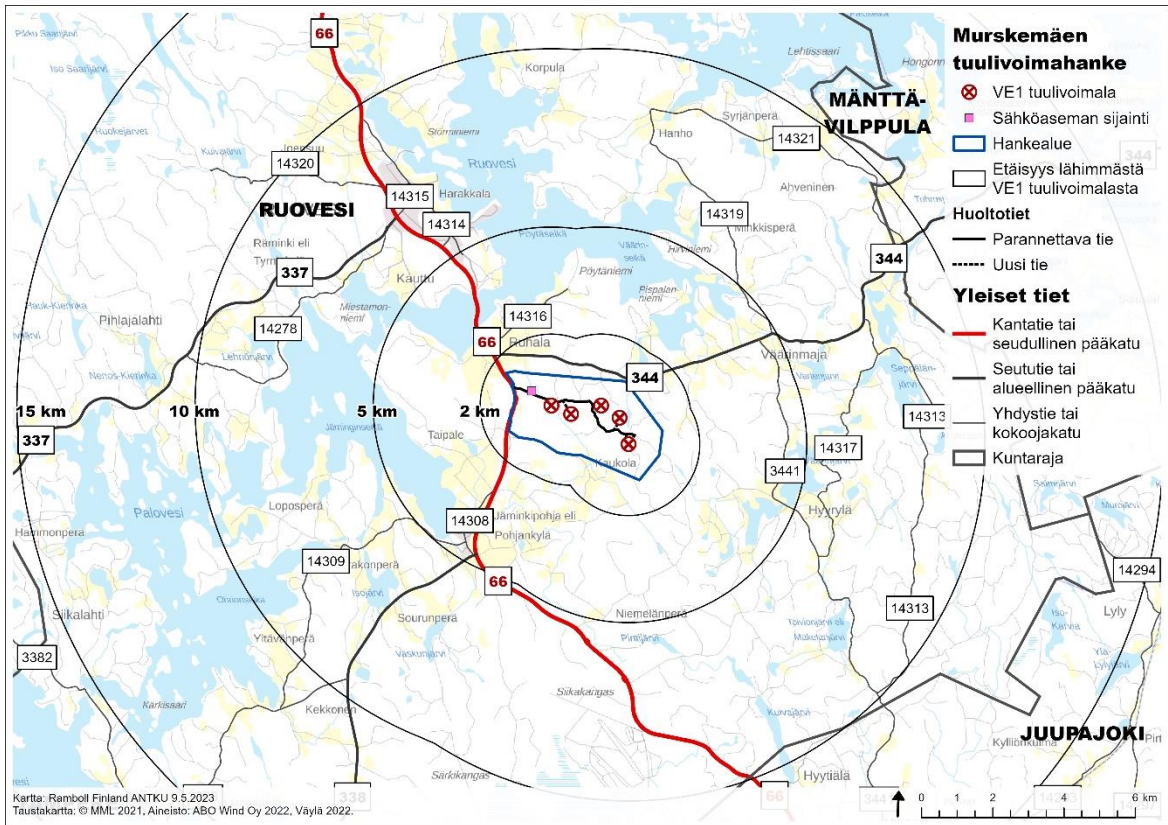
Murskemäen hankealuetta lähimmät tiet ovat hankealueen länsirajaa pitkin kulkeva Pohjankyläntie (66) sekä alueen pohjoispuolella kulkeva Väärinmajantie (344). Lisäksi hieman kauempana hankealueesta kulkevat luoteispuolella oleva Pihlajalahdentie (337) sekä lounaassa kulkeva Penttilänperäntie (338). (Kuva 22-1). Liikennöinti hankealueelle tapahtuu suunnitelman mukaan suoraan kantatieltä 66. Kantatie 66 on hankealueen kohdalla kova-asfalttibetonipinnoitteinen (AB) ja ajoradan leveys on hankealueen kohdalla 7 metriä. Hankealueelle sijoittuu metsäautoteitä.

Vuosina 2017–2021 kantatiellä 66 sattui Ruoveden ja Jämkipohjan välisellä osuudella 18 liikenneonnettomuutta, joista 3 johti loukkaantumiseen. Kuolemaan johtaneita onnettomuuksia ei sattunut. Loukkaantumiseen johtaneista onnettomuuksista yksi oli kääntymisonnettomuus, yksi oli peräänajo-onnettomuus ja yksi oli yksittäisonnettomuus. Seututiellä 344 sattui kantatien 66 ja Mänttä-Vilppulan kunnanrajan välisellä osuudella 5 onnettomuutta, joista kaksi johti loukkaantumiseen. Toinen loukkaantumiseen johtaneista onnettomuuksista oli jalankulkijaonnettomuus ja toinen yksittäisonnettomuus.

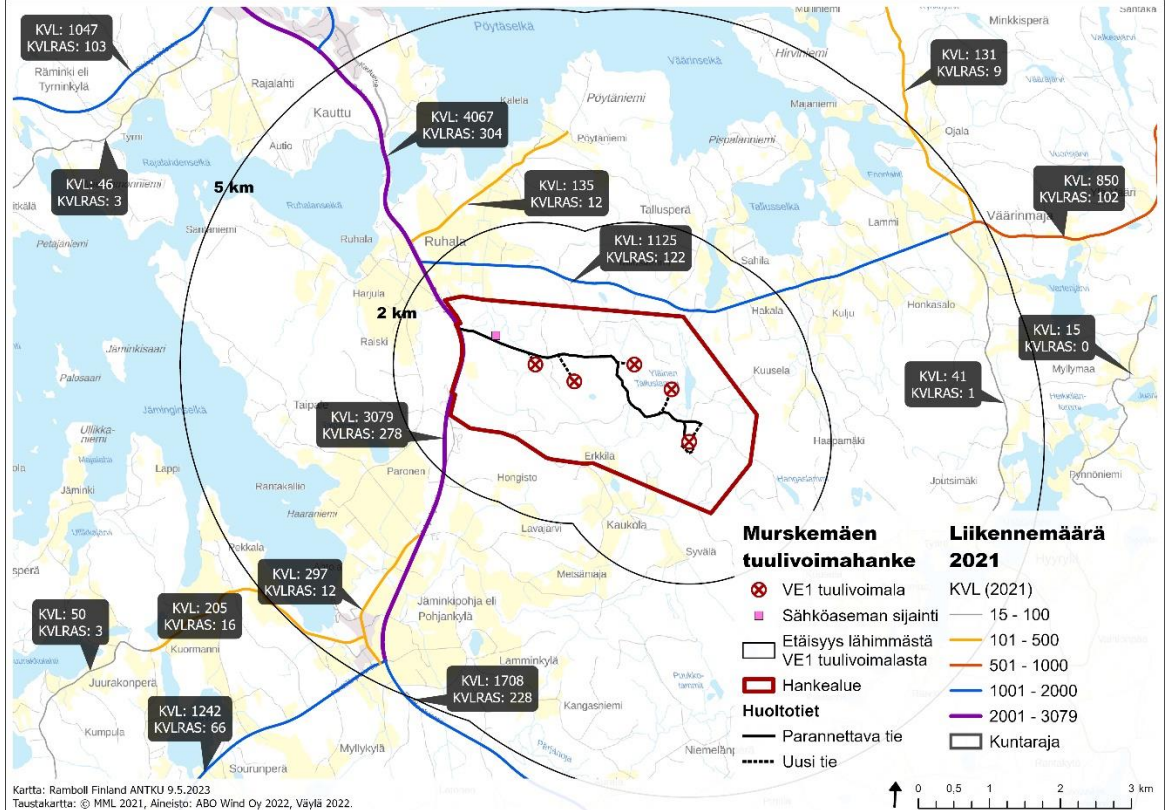
Pohjankyläntien (66) keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL) alkuvuoden 2022 aikana on ollut 3079 ja raskaan liikenteen keskimääräinen vuorokausiliikenne on ollut 278. Väärinmajantiellä (344) vuoden 2022 aikana keskimääräinen vuorokausiliikenne on ollut 1125 ja raskaan liikenteen määrä on ollut 122. Muut läheisyyteen sijoittuvien teiden keskimääräiset liikennemäärät on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 22-2).

Murskemäen hankealuetta lähin lentopaikka sijaitsee hankealueen eteläpuolella Teiskossa noin 17 km etäisyydellä hankealueesta. Vilppulassa valvottu lentopaikka Halli sijaitsee noin 30 km etäisyydellä Murskemäestä. Hankealue sijoittuu Hallin lentoaseman korkeusrajoitusalueelle 431 m.

Hankealuetta lähin rautatie kulkee alueen itäpuolelta Juupajoelta Mänttä-Vilppulaan noin 14,3 km etäisyydellä. Lähimmät rautatieasemat sijaitsevat Juupajoella 15 km etäisyydellä ja Vilppulassa 20 km etäisyydellä.



Kuva 22-1. Hankealueen lähiympäristön liikennereitit. Maanteiden liikennemäärät suunnittelualueen ympäristössä (Väylävirasto 2022).



Kuva 22-2. Hankealueen lähiympäristön liikennereittien keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät (Liikennevirasto 2022). Kuvassa tien vierellä kulkeva KVL tarkoittaa keskimääräistä vuorokausiliikennemäärää ja KVLRS raskaan liikenteen määrää.

### 22.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyys perustuu mm. hankealueen lähialueen teiden liikennemääriin, raskaan liikenteen osuuteen liikenteen kokonaismäärästä, häiriintyvien kohteiden, kuten koulujen, päiväkotien ja loma-asuntojen sijaintiin sekä liikenteen sujuvuuteen nykytilanteessa. Liikennevaikutusten arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 2.

Kantatien 66 ja seututien 344 herkkyys lisääntyvälle liikenteelle arvioitiin **kohtalaiseksi**. Molempien teiden nykyinen liikennemäärä ja raskaan liikenteen osuus ovat tietyypille tavanomaisia. Raskaan liikenteen osuus on molemmilla teillä noin 10 % kaikesta liikenteestä. Liikenneonnettomuuksia ei ole tapahtunut tavanomaista enempää kummallakaan tiellä, eikä teiden varsilla ole hankealueen läheisyydessä merkittäviä määriä häiriintyviä kohteita. Teiden liittymätiheys ja liittymien toimivuus ovat tavanomaisia ja raskaan liikenteen lisääntyminen vaikeuttaisi liikenteen sujuvuutta korkeintaan vähän.

## 22.5 Vaikutukset liikenteeseen

### Vaihtoehto VE0

Mikäli hanketta ei toteuteta, ei liikenne lisääny, eikä siitä aiheudu vaikutuksia. Liikennöinti alueella voi jatkua entiseen tapaan, eikä hankealueen teitä kunnosteta tämän hankkeen puitteissa.

### Vaihtoehto VE1

Tuulivoimahankkeen liikennevaikutukset muodostuvat pääasiassa **rakentamisvaiheessa**. Hankealueelle rakennetaan rakennus- ja huoltotieverkosto, joka mahdollistaa pääsyn jokaiselle voimalapaikalle koko niiden elinkaaren ajan. Vaikka huoltoteiden osalta pyritään käyttämään mahdollisimman paljon nykyisiä tieuria, on osa huoltotiestöstä uutta tai parannettavaa tiestöä. Tiet tulevat rakentamisen jälkeen olemaan yleisesti käytettävissä vähintään jokamiehen oikeuksien perusteella.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 22-3) on esitetty arvio raskaan liikenteen määrän kasvusta rakentamisaikana vaihtoehdossa VE1 hankealueen lähialueen tiestöllä, jolle suurin osa hankkeen aiheuttamasta liikenteestä rakentamisvaiheessa keskittyy. Liikennemäärien laskemisessa on huomioitu myös tyhjänä ajot. Liikennemäärän kasvu on laskettu ns. maksimitilanteesta, jossa betonikuljetuksen saapuvat hankealueen ulkopuolelta valmisbetonina (4 kuljetusta/arkipäivä). Mikäli hankealueelle tuodaan siirrettävä betoniasema, kuljetusten määrä on vain 2 kuljetusta/arkipäivä, jolloin myös odotettu liikennemäärien kasvu on pienempi.

Hankkeen rakentamisen aikainen liikenne kulkee pääasiassa kantatiellä 66, mutta joitain kuljetuksia voidaan tuoda myös seututien 344 kautta. Koska kuljetuksia on rakentamisaikana arvion mukaan vain 4 jokaista päivää kohden, on liikennemäärän kasvu laskettu molemmille teille täysimääräisenä.

**Taulukko 22-3. Liikennemäärien odotettu kasvu rakentamisvaiheen aikana vaihtoehdossa VE1 (KVL = keskimääräinen vuorokausiliikenne, KVLRAS = keskimääräinen raskaan liikenteen vuorokausiliikenne).**

| VE1 (5 voimalaa)                  | kt 66        | st 344       |
|-----------------------------------|--------------|--------------|
| KVL nykytila                      | 3079         | 1125         |
| KVL VE1 (+4)                      | 3083         | 1129         |
| <b>Odotettu kasvu (KVL +4)</b>    | <b>0,1 %</b> | <b>0,4 %</b> |
| KVLRAS nykytila                   | 278          | 122          |
| KVLRAS VE1 (+4)                   | 282          | 126          |
| <b>Odotettu kasvu (KVLRAS +4)</b> | <b>1,4 %</b> | <b>3,3 %</b> |

Kantatiellä 66 liikenteen kokonaismäärä kasvaisi vaihtoehdon VE1 toteutuessa korkeintaan 0,1 % ja raskaan liikenteen määrä kasvaisi korkeintaan 1,4 %. Raskaan liikenteen osuus kantatien kokonaisliikennemäärästä pysyisi käytännössä muuttumattomana. Tuulipuiston rakentamisella ei olisi merkittävää vaikutusta kantatien 66 liikenteen sujuvuuteen tai liikenneturvallisuuteen hankealueen kohdalla. Tällä perusteella tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuvalla raskaan liikenteen lisääntymisellä **ei** arvioitu olevan **vaikutusta** kantatien 66 liikenteeseen verrattuna nykytilanteeseen.

Seututiellä 344 liikenteen kokonaismäärä kasvaisi vaihtoehdon VE1 toteutuessa korkeintaan 0,4 % ja raskaan liikenteen määrä kasvaisi korkeintaan 3,3 %. Raskaan liikenteen osuus seututien kokonaisliikennemäärästä pysyisi käytännössä muuttumattomana. Todellisuudessa muutos liikennemäärissä on tätä pienempi, sillä erikoiskuljetukset ja suuri osa muista kuljetuksista eivät kulje seututien 344 kautta. Tällä perusteella tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuvalla raskaan liikenteen lisääntymisellä **ei** arvioitu olevan **vaikutusta** seututien 344 liikenteeseen verrattuna nykytilanteeseen.

**Toimintavaiheessa** hankkeen liikennevaikutukset aiheutuvat lähinnä pienimuotoisesta henkilö- tai pakettiautoilla tehtävästä huolto- ja tarkistustöiden yhteydessä (noin kerran kuukaudessa/voimala). Huolto-ohjelman mukaisia suunniteltuja käyntejä tehdään jokaisella voimalalla noin 1–2 huoltoa vuodessa. Lisäksi tehdään tarpeen mukaan ennakoimattomia käyntejä, noin kerran kuussa/voimala. Vaikutukset jäävät merkityksettömiksi.

**Toiminnan päättymisen aikaisia liikennevaikutuksia** voidaan pitää samankaltaisina kuin rakentamisvaiheessa, kun voimalat ja sähköverkostoon liittyvät rakenteet puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Lisäksi alue maisemoidaan, ja alueelle kuljetetaan todennäköisesti mm. kasvukerrostoa. Näistä toimenpiteistä aiheutuu hankealueen läheiselle tiestölle erikoiskuljetuksia ja normaalia raskasta liikennettä. Hankealueella ei sulkemisvaiheessa tarvita tienparannustoimenpiteitä, joten sulkemisvaiheessa raskaan liikenteen määrä on pienempi kuin rakentamisvaiheessa. Jos voimaloiden perustukset jätetään paikoilleen, pienenevät sulkemisvaiheen liikennevaikutukset edelleen verrattuna rakentamisvaiheeseen.

#### Erikoiskuljetukset

Saavutettavuusselvityksen perusteella (liite 18) Porin satama on potentiaalinen tuulivoimalan osien tuontisatamaksi. Reittitarkastelussa löydettiin potentiaalisia reittiehdotuksia Porin satamasta hankealueen länsipuolelle kantatielle 66, josta on yhteys tuulipuistoon. Ehdotetuilla reiteillä tunnistettiin ongelmakohtia, joihin on tehtävä lisäselvityksiä ennen kuin saadaan varmuus reittien

käytettävyydestä. Reitin alkupää Porista valtatielle 23 on todennäköisesti hyvin toteutettavissa, mutta loppupään reitin liikennöitävyyteen Pirkanmaalla liittyy enemmän haasteita.

#### Liikenneturvallisuus ja liikennehäiriöt

Tuulivoimaloiden osat tuodaan hankealueelle erikoiskuljetuksina, jotka vaativat erikoiskuljetusluvan ELY-keskukselta. Erikoispitkät ja raskaat kuljetukset aiheuttavat merkittävän, mutta lyhytkestoisien haitan muulle liikenteelle. Pitkien, jopa 100 metristen lapojen kuljetuksissa hankalimpia ovat ahtaat liittymät, joissa kuljetus leikkaa sisä- tai ulkokaarteiden puolelle sekä lavan kärjen ylitykset. Pitkien ja leveiden kuljetusten kääntyminen edellyttää useissa liittymissä esimerkiksi liikennemerkkien, liikennevalo- ja valaisinpylväiden ja portaalien väliaikaista poistamista tai puuston karsimista. Liittymiä voidaan myös joutua leventämään esimerkiksi mursketäytöllä. Liikenneturvallisuuden näkökulmasta erikoiskuljetukset eivät yleisesti ottaen aiheuta suurta riskiä. Luvanvaraiset erikoiskuljetukset ovat hyvin säädeltyjä ja valvottuja. Liikenteen sujuvuuteen erikoiskuljetukset vaikuttavat lyhytaikaisesti erityisesti vilkkaimmin liikennöidyillä valta- ja kantateillä.

Tuulipuistoista voi niiden toiminnan aikana aiheutua liikenneturvallisuusriskejä mm. voimaloista irtoavan jään sinkoutumisesta tielle, kuljettajien huomiokyvyn heikkenemisestä sekä ääritapauksessa tuulivoimalan kaatumisesta. Voimaloiden kaatuminen tai voimalan osien irtoaminen ja putoaminen on erittäin epätodennäköistä, eikä se siten muodosta merkittävää turvallisuusriskiä. Lajojen rikkoutumisen riski on suurin myrskytuulella, jolloin riskiä pienentää voimaloiden pysäyttäminen. Rikkoutumisvaarasta johtuvina varotoimenpiteinä on kuitenkin säädetty suojaetäisyydet muun muassa maantielain mukaisiin teihin (Liikenne- ja viestintäministeriö, 2012).

Tuulipuiston käytöstä poistamisen aikana tuulivoimaloiden osat kuljetetaan alueelta pois erikoiskuljetuksina. Mikäli tuulivoimaloiden perustukset puretaan, aiheutuu käytöstä poistamisen aikana myös muuta raskasta liikennettä. Vaikutukset liikenneturvallisuuteen ovat vähäisemmät, mutta samankaltaiset kuin rakentamisvaiheessa. Tuulipuiston vaikutukset liikenneturvallisuuteen ovat suurimmat rakentamisvaiheessa ja painottuvat silloin tiettyihin suhteellisiin lyhytkestoisiin rakentamisvaiheisiin. Näiden perusteella vaihtoehdon VE1 vaikutukset liikenneturvallisuuteen ja liikennehäiriöihin arvioitiin **pieniksi kielteisiksi**.

#### Lentoliikenne

Suomessa ilmailulaki (1194/2009) 165 § velvoittaa, että kaikille yli 30 metriä korkeille rakennelmille on haettava lentoestelupa Liikenteen turvallisuusvirastolta (Traficom). Lupa voidaan myöntää, jos lentoesteturvallisuus ei vaarannu. Liikenteen turvallisuusviraston myöntämässä lentoesteluvassa määritellään tuulivoimalan sallittu korkeus sekä tarvittavat lentoestemerkinnot päivä- ja yötoimintaa varten. ANS Finland OY:n paikkatietoaineistojen (ANS Finland 26.4.2018) mukaan Murskemäen tuulivoimapuisto sijaitsee Hallin lentopaikan korkeusrajoitusalueella. Korkeusrajoitus on hankealueella 431 metriä merenpinnasta. Lentoestelupa haetaan suunnittelun edetessä, kun alueen kaavoitus on valmistunut ja voimaloiden lopulliset paikat ovat varmistuneet. Tuulivoimapuiston toteuttamisella **ei** arvioitu olevan **vaikutusta** lentoliikenteeseen.

#### **Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys**

Liikennevaikutusten merkittävyyttä on arvioitu vertaamalla hankkeen aiheuttamaa kokonaisliikennemäärän lisäystä nykyisiin liikennemääriin sekä raskaan liikenteen osuutta kokonaisliikennemäärästä ja sen muutosta. Vaikutuskohteen herkkyys määriteltiin **kohtalaiseksi**. Hankkeen vaikutukset liikenteeseen on kokonaisuudessaan arvioitu vaihtoehdossa VE1 **pieniksi kielteisiksi**, jolloin

vaikutukset ovat merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä**. Hankkeen toteuttamatta jättämisellä VE0 ei ole vaikutusta nykytilanteeseen verrattuna.

**Taulukko 22-4. Liikenteeseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.**

|                          |                | Muutoksen suuruus         |                  |                       |                  |                        |                  |                       |                  |                           |  |  |
|--------------------------|----------------|---------------------------|------------------|-----------------------|------------------|------------------------|------------------|-----------------------|------------------|---------------------------|--|--|
|                          |                | Erittäin suuri kielteinen | Suuri kielteinen | Keskisuuri kielteinen | Pieni kielteinen | Ei muutosta nykytilaan | Pieni myönteinen | Keskisuuri myönteinen | Suuri myönteinen | Erittäin suuri myönteinen |  |  |
| Vaikutuskohteen herkkyys | Vähäinen       | Suuri                     | Kohtalainen      | Vähäinen              | Vähäinen         | Ei muutosta nykytilaan | Vähäinen         | Vähäinen              | Kohtalainen      | Suuri                     |  |  |
|                          | Kohtalainen    | Suuri                     | Suuri            | Kohtalainen           | <b>VE1</b>       | <b>VE0</b>             | Vähäinen         | Kohtalainen           | Suuri            | Suuri                     |  |  |
|                          | Suuri          | Erittäin suuri            | Suuri            | Suuri                 | Kohtalainen      | Ei muutosta nykytilaan | Kohtalainen      | Suuri                 | Suuri            | Erittäin suuri            |  |  |
|                          | Erittäin suuri | Erittäin suuri            | Erittäin suuri   | Suuri                 | Suuri            | Ei muutosta nykytilaan | Suuri            | Suuri                 | Erittäin suuri   | Erittäin suuri            |  |  |

### 22.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimapuiston rakentamisesta alueen lähiympäristöön aiheutuvaa raskasta liikennettä vähennetään merkittävästi, kun rakentamisessa tarvittava kiviaines hankitaan alueen sisältä. Raskasta liikennettä alueen ulkopuolella voidaan vähentää edelleen tuomalla hankealueelle siirrettävä betoniasema, jolloin betonikuljetuksen tapahtuvat hankealueen sisällä ja hankealueen ulkopuolelle kohdistuvien kuljetusten määrä pienenee edelleen. Mikäli siirrettävällä betoniasemalla tarvittava vesi otetaan alueelle toteutettavasta porakaivosta sen sijaan, että vesi tuotaisiin omina kuljetuksina muualta, vähentää se edelleen hankealueen ulkopuolisille teille kohdistuvaa liikennettä.

Lisääntyvän liikenteen vaikutuksia voidaan lieventää myös ajoittamalla kuljetukset mahdollisuuksien mukaan sellaisiin aikoihin, jolloin niistä on kaikkein vähiten haittaa. Asukkaita haittaava raskas liikenne pyritään ajoittamaan klo 7–21 välille, ja muuta liikennettä häiritsevät erikoiskuljetukset pyritään hoitamaan öisin ja muina aikoina, jolloin muuta liikennettä on mahdollisimman vähän. Erityisen tärkeää on välttää erikoiskuljetusten ajamista taajamien sisääntuloväylillä ruuhka-aikaan. Hankkeen kielteiset liikennevaikutukset päättyvät rakentamisvaiheen valmistuttua, minkä jälkeen nykyisen hankealueelle johtavan tiestön parantamistoimet hyödyttävät tienkäyttäjiä myös tulevaisuudessa.

Tuulivoimalan osien erikoiskuljetuksille ensisijaiset reitit ja niihin liittyvät täsmälliset toimenpiteetarpeet on mahdollista selvittää jatkosuunnittelussa suorittamalla maastokäynnin sisältävä tarkempi reittiselvitys. Kuljetusreitien yksityiskohtainen tarkastelu on järkevää toteuttaa voimalavalmistajan ja -tyypin lopullisen valinnan jälkeen, jotta reittiselvitys voidaan tehdä täsmällisillä tuulivoimalan osien mitoilla ja käytettävän kuljetuskaluston lähtötiedoilla. Lisäksi uusi maastokatselmus on tarpeen tehdä potentiaaliselle kuljetusreitille viimeistään ennen muutostoimenpiteiden luvittamista ja ennen kuljetuksia. Teiden, siltojen ja rumpujen kunto ja kantavuus sekä tarvittavat parannustoimet tulee varmistaa ennen kuljetusten aloittamista.



### 22.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnissa käytetyt liikennemäärät perustuvat arvioihin hankkeen tuulivoimaloiden määrästä, niiden perustuksiin tarvittavista materiaaleista sekä perustusten, nostoalueiden ja alueen parannettavan tiestön sekä alueelle rakennettavan uuden tiestön pituuksista. Päivittäisten kuljetusten määrä on arvioitu jakamalla kuljetusten arvioitu kokonaismäärä tasaisesti koko rakennusajalle. Rakentamisen aikaiset todelliset liikennemäärät saattavat vaihdella ja poiketa arvioidusta, koska ne ovat riippuvaisia myös muiden osapuolten, kuten kuljetusyrittäjien ja urakoitsijoiden aikatauluista ja kalustosta. Tästä syystä vaikutukset liikenteeseen voivat olla arvioitua pienempiä tai suurempia. Arviointi on tehty oletuksella, että kaikki rakentamisessa ja siirrettävällä betoniasemalla tarvittava maa-aines saadaan hankittua hankealueelta.

## 23. ILMANLAATU

### 23.1 Arvioinnin päätulokset

#### Arvioinnin päätulokset

Tuulivoimahankkeen aiheuttamat suorat ja epäsuorat vaikutukset ilmanlaatuun muodostuvat tuulivoimaloiden osien valmistamisen, kuljetuksen, kokoamisen ja purkamisen sekä huoltotöiden aikana. Rakentamisesta aiheutuu ilmaan pölyämistä, joka voi lyhytaikaisesti ja paikallisesti heikentää ilmanlaatua. Myönteisiä vaikutuksia voi muodostua tuulivoiman korvatussa fossiilisten polttoaineiden käyttöä sähköntuotannossa. Vaikutuksia ilmanlaatuun arvioitaessa huomioitiin tuulivoimapuiston vaikutukset rakentamisesta purkuun sisältäen hankealueella ja sen lähiympäristössä tapahtuva liikenteen muutos. Tuulivoimapuiston rakentamis- ja purkamisvaiheen sekä huoltotöiden aikana arvioitiin syntyvän päästöjä ilmaan ajoneuvoista ja työkoneista.

Vaihtoehdon VE0 ei arvioitu aiheuttavan muutosta nykytilaan. Myös vaihtoehtoon VE1 ei arvioitu aiheuttavan muutosta nykytilaan, sillä ilmanlaatua heikentävä vaikutus on Ruoveden kunnan päästötasoon verrattuna hyvin pieni. Heikentävien vaikutusten arvioitiin ajoittuvat tuulivoimaloiden rakennus- ja purkuvaiheeseen, jotka ovat tuulivoimaloiden koko elinkaareen nähden lyhytkestoisia vaiheita.

Molempien vaihtoehtojen VE0 ja VE1 ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutukset on arvioitu olevan **merkityksettömiä**.

### 23.2 Vaikutusmekanismi

Ilmanlaatua heikentävät päästöt ovat hiukkasmaisia tai kaasumaisia aineita, jotka ovat peräisin luonnosta tai ihmisen toiminnasta. Suomessa, kuten muissakin kehittyneissä maissa, suurimpia ilmanlaatua heikentäviä päästöjä ovat tieliikenne, energiantuotanto- ja teollisuuslaitokset, puun pienpoltto, työkoneet sekä satamissa ja rannikoiden läheisyydessä olevat laivat. Paikalliseen ilmanlaatuun vaikuttavat monet tekijät kuten vuodenaika, sääolot, maastonmuodot, päästökorkeudet sekä päästömäärät. Lisäksi osa päästöistä kulkeutuu muualta Euroopasta kaukokulkeutena. (THL, 2020).

Tuulivoimahankkeen elinkaaren aikaiset ilmanlaatua heikentävät suorat ja epäsuorat vaikutukset muodostuvat tuulivoimaloiden osien ja muiden materiaalien valmistuksesta sekä kuljetuksista hankealueelle ja hankealueella rakentamisaikana, rakentamisen aikaisista koneiden ja laitteiden käytöstä, toiminta- ja huoltovaiheen toimenpiteistä sekä tuulivoimaloiden käytöstä poistosta. Lisäksi tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuu ilmaan pölyämistä esimerkiksi maa-ainesten käsittelyn yhteydessä, joka voi lyhytaikaisesti ja paikallisesti heikentää ilmanlaatua. Tuulivoima ei toimintavaiheessaan synnytä ilmanlaatua heikentäviä päästöjä ilmaan. Hankkeen myönteiset vaikutukset aiheutuvat tuulivoiman korvatussa fossiililla polttoaineilla tuotettua sähköä, sillä tuulivoima ei synnytä kasvihuonekaasu- tai hiilidioksidipäästöjä ilmaan.

Sähkönsiirron vaikutukset ilmanlaatuun muodostuvat maakaapeleiden rakentamisesta ja siihen liittyvästä liikenteestä sekä työkonien käytöstä. Maakaapelilinjojen kohdalla vaikutuksia voi mahdollisesti muodostua myös kaapeleiden poistamiseen liittyvästä liikenteestä. Hankkeen toiminta-aikana sähkönsiirron osalta ei synny ilmanlaatua heikentäviä päästöjä.

### 23.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimatuotannon avulla voidaan saavuttaa energiantuotannon päästöjen huomattavaa vähentämistä. Päästöjä voidaan vähentää tuulivoiman avulla kasvihuonekaasupäästöjen ohella myös muiden ilmapäästöjen osalta, koska ilmanlaatuun vaikuttavien ilmapäästöjen (mm. rikkidioksidi, typen oksidit) määrät ovat tuulivoimatuotannossa vähäisiä esimerkiksi fossiilisiin polttoaineisiin verrattuna. Käytännössä tuulivoima on tuotantovaiheessaan päästötöntä energiantuotantoa. Lisäksi tuulivoimalla voidaan myös korvata ilmanlaadun kannalta haitallisempien polttoaineiden käyttöä liikenteessä. Liikenteen sähköistyessä voidaan uusiutuvalla energialla korvata fossiilisia polttoaineita ja samalla vähentää liikenteestä aiheutuvia päästöjä, jolla on myönteisiä vaikutuksia ilmanlaatuun. Se, kuinka paljon tuulivoima vaikuttaa esim. energian tuotannon päästöjen vähenemiseen, riippuu siitä, mitä sähköntuotantoa tai muuta energiantuotantoa tuulivoimalla voitaisiin korvata hankkeen toiminta-aikana. Pohjoismaissa sähkön tuotantorakenne muuttuu jatkuvasti yhä vähäpäästöisemmäksi, jolloin tuulivoima korvaa vähenevissä määrin korkeapäästöistä sähkön tai energian tuotantoa.

Vaikutuksia ilmanlaatuun arvioitaessa on huomioitu tuulivoimapuiston vaikutukset rakentamisesta purkuun sisältäen hankealueella ja sen lähiympäristössä tapahtuva liikenteen muutos. Tuulivoimapuiston rakentamis- ja purkamisvaiheen sekä huoltotöiden aikana arvioitiin syntyvän päästöjä ilmaan ajoneuvoista ja työkonista. Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa syntyvistä liikenteen päästöistä on suoritettu laskelma hyödyntämällä LIPASTO-tietokantaa. Hankkeen liikennepäästöt on suhteutettu vuoden 2020 Ruoveden kunnan liikennepäästöihin. Hankkeen liikennepäästöt on laskettu LIISA-laskentajärjestelmän avulla ja käytetyt tiedot ovat saatavilla LIPASTO-tietokannasta.

### 23.4 Nykytila ja kehitys

Ilmatieteen laitos seuraa kuntien ja kaupunkien lisäksi Suomen ilmanlaatua erityisesti suurimmissa kaupungeissa ja teollisuuskeskittymissä. Murskemäkeä lähin ilmatieteen laitoksen mittausasema sijaitsee Juupajoella Hyytiälässä noin 13 km etäisyydellä hankealueesta kaakkoon. Vuoden 2022 tammi-kesäkuun aikana ilmalaatu on vaihdellut hyvän ja tyydyttävän välillä. Yksittäisinä hetkinä ilmanlaatu on ollut välttävällä tasolla. Hankealueella sijaitsee kiviainestenottoalue, joka voi ajoittain aiheuttaa ilmanlaatuvaikutuksia. Hankealueen länsipuolella kulkee kantatie 66 ja pohjoispuolella seututie 344, joiden liikenteestä aiheutuvat päästöt heikentävät ajoittain alueen ilmanlaatua. Tie-liikenteen päästöjä on tarkasteltu kuntatasolla. Alla olevassa taulukossa (Taulukko 23-1) on esitetty Ruoveden tieliikenteen päästöt vuonna 2020 (VTT, 2021).

**Taulukko 23-1. Ruoveden tieliikenteen päästöt vuonna 2020 (VTT, 2021).**

| Ruovesi                         | Liikenteen päästöt (t) |
|---------------------------------|------------------------|
| CO <sub>2</sub> (hiilidioksidi) | 17 000                 |
| No <sub>x</sub> (typen oksidit) | 35                     |
| PM (pienhiukkaset)              | 1                      |
| HC (hiilivety)                  | 3                      |
| CO (hiilimonoksidi)             | 37                     |

#### 23.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Ilmanlaadun osalta hankealue on vähäisissä määrin herkkä muutoksille, sillä alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse merkittäviä ilmanlaatuun vaikuttavia toimintoja. Hankealueen läheisyydessä kulkevien teiden liikennemäärät ovat kohtuullisia, eikä niiden katsota vaikuttavan merkittävästi alueen ilmanlaatuun. Alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse herkkiä kohteita, kuten asutusta, kouluja, päiväkoteja tai hoitolaitoksia. Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin **vähäiseksi**.

Tarkempi kuvaus vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereistä on esitetty liitteessä 2.

### 23.5 Vaikutukset ilmanlaatuun

#### Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimapuistoa ei toteuteta ja hankealueen ilmanlaatu pysyy entisellään. Vaihtoehdon VE0 toteutuminen **ei aiheuta muutosta nykytilaan**.

Tuulivoimapuiston tuottama sähkö joudutaan tuottamaan muualla joitain muita sähkötuotantomenetelmiä käyttäen. Tällöin sähkötuotannon vaikutukset ilmanlaatuun riippuvat tuotantomuodon valinnasta, esimerkiksi fossiilisten polttoaineiden käyttö energiantuotannossa voi vaikuttaa ilmanlaatuun heikentävästi sen tuotantoalueella.

#### Vaihtoehto VE1

Hankkeen rakentamisvaiheen aikaiset päästöt aiheutuvat pääosin hetkellisesti lisääntyneestä liikenteestä ja työkoneiden käytöstä. Hankkeen liikennevaikutukset koostuvat pääosin betoni-, teräs-, kiviaines- ja tuulivoimaloiden komponenttikuljetuksista. Murskemäen tapauksessa tuulivoimaloiden kenttäalueille ja vanhan tiestön rakentamiseen sekä uuden kunnostamiseen tarvittava kiviaines

arvioidaan lähtökohtaisesti louhittavan suoraan hankealueelta. Kiviainesten kuljetusta ei ole otettu huomioon alla olevissa taulukoissa (Taulukko 23-2 ja Taulukko 23-3), sillä kuljetukset rajautuvat hankealueen sisäpuolelle ja ovat näin ollen lyhyitä. Kiviaineskuljetuksista syntyvät päästöt on kuitenkin otettu huomioon arvioinnissa.

Hanke-alueelta louhitaan noin 90 000 m<sup>3</sup> maa-ainesta, jonka jälkeen maa-ainekset kuljetetaan hankealueen sisällä tarvittavalle alueelle. Dumpperin tilavuus on noin 30 m<sup>3</sup>, joten maansiirtokuljetuksia arvioidaan olevan rakennusvaiheessa noin 3 000. Dumpperien kuljetuksesta muodostuvien päästöjen ja kuljetuksista syntyvän pölyn arvioitiin heikentävän vähän aluekohtaista ilmanlaatua rakentamisaikana. Maa-aineskuljetusten vaikutukset rajoittuvat hankealueen sisäpuolelle, eivätkä heikennä ilmanlaatua hankealueen ulkopuolella. Päästöjen arvioitiin kuitenkin olevan merkittävästi suuremmat ja laaja-alaisemmat, mikäli kiviaines kuljetettaisiin alueelle hankealueen ulkopuolelta. Tarvittavien teiden ja kenttäalueiden rakentaminen ajoittuu rakentamisvaiheen alkuun ja kestää näin ollen vain murto-osan koko tuulivoimatuotannon elinkaaren verrattuna.

Muiden kuin kiviaineskuljetusten päästöjen arvioinnissa on huomioitu kuljetuskertojen määrä lastissa sekä tyhjänä. Kalustona on käytetty Teknologian tutkimuskeskuksen VTT:n LIPASTO-tietokannan EuroIV-luokan täysperävaunuyhdistelmää. Arvioinnissa käytetyn täysperävaunuyhdistelmän kokonaismassaksi on arvioitu noin 60 tonnia ja kantavuus noin 40 tonnia vuoden 2015 päästötasolla (VTT, 2017). Rakentamisen aikana tarvittavien kuljetusmatkojen, esim. betonin tai muun rakentamiseen tarvittavan materiaalin kuljetusmatkojen, tarkkaa pituutta ei ollut arvioinnin tekoaikana tiedossa, jonka takia arvio liikenteen päästöistä on esitetty matkoille 10, 25 ja 100 km. Arviot, minkä verran eri päästöt lisääntyisivät eri pituisilla matkoilla hankkeen aikana, ovat esitettyinä alla olevassa taulukossa (Taulukko 23-2). Todellisuudessa osa matkoista tapahtuu betoniau-toilla, erikoiskuljetuksina ja maansiirtokuorma-autoilla täysperävaunuyhdistelmän sijasta ja hankkeen toteutuessa tarvittavien matkojen arvioitiin olevan taulukossa esitettyjä matkoja pidempiä tai sijoittuvat arvioitujen matkojen väliin.

**Taulukko 23-2. Arvio tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuvista liikenteen päästöistä (tonnia) eri pituisille matkoille (10, 25 ja 100 km).**

| VE1                                 | 10 km | 25 km | 100 km |
|-------------------------------------|-------|-------|--------|
| CO <sub>2</sub> (hiilidioksidi) (t) | 9,23  | 23,07 | 92,26  |
| No <sub>x</sub> (typen oksidit) (t) | 0,05  | 0,13  | 0,52   |
| PM (pienhiukkaset) (t)              | 0,00  | 0,00  | 0,00   |
| HC (hiilivety) (t)                  | 0,00  | 0,00  | 0,01   |
| CO (hiilimonoksidi) (t)             | 0,00  | 0,01  | 0,04   |

Kuljetukset painottuvat tuulivoimatuotannon koko elinkaaren ajalta hyvin lyhyelle ajalle. Tuulivoimahankkeen elinkaaren ajaksi voidaan laskea rakennusvaihe, toiminta-aika sekä purkamisen, jonka voidaan arvioida kestävän yhteensä noin 25–30 vuotta. Tästä ajasta rakentamisen ja purkamisen arvioidaan kestävän enintään 2 vuotta. Tämän perusteella rakentamisen aikaiset päästöt keskittyvät koko elinkaaren ajalta lyhyelle ajanjaksolle.

Päästövaikutuksia arvioidessa hankkeen liikenteen päästöt suhteutetaan alueellisesti kuntakohtaisiin tieliikenteen päästöihin. Alla olevassa taulukossa (Taulukko 23-3) on esitetty kunnan liikenteen päästöt VTT:n vuoden 2021 tiedon pohjalta sekä vaihtoehdon VE1 liikenteen prosentuaalinen osuus kunnan vuosittaisesta tieliikenteen päästöistä (VTT, 2021). Tuulivoimaloiden komponentit kuljetetaan hankealuetta lähimmästä niitä vastaanottavasta satamasta, jolloin matkat saattavat olla pidempiä kuin 100 km. Arvot kuvaavat tilannetta, jossa suoritettujen matkan pituus olisi 100 km. Laskelmassa on käytetty 100 km pituisten matkojen päästöarvoja yllä olevasta taulukosta (Taulukko 23-2) sekä Ruoveden kunnan vuoden 2020 liikenteen päästötietoja (Taulukko 23-1). Muiden kuin

komponenttikuljetusten tapauksessa hankealueella ja sen läheisyydessä matkojen pituudet ovat huomattavasti lyhyempiä. Laskelmissa esitetyt päästöt on arvioitu tilanteelle, jossa tuulivoimahankkeen rakentaminen tapahtuu yhden vuoden aikana.

**Taulukko 23-3. Hankkeen liikenteen päästöt suhteutettuna Ruoveden vuoden 2020 liikenteen päästöihin.**

| Ruovesi                         | VE1   |
|---------------------------------|-------|
| CO <sub>2</sub> (hiilidioksidi) | 0,5 % |
| No <sub>x</sub> (typen oksidit) | 1,5 % |
| PM (pienhiukkaset)              | 0,5 % |
| HC (hiilivety)                  | 0,3 % |
| CO (hiilimonoksidi)             | 0,1 % |

Vaihtoehdossa VE1 rakennusvaiheen arvioitiin olevaan kestoltaan noin vuosi. Rakennusvaiheesta syntyvät päästöt on suhteutettu Ruoveden kunnan liikenteen päästöihin. Tällöin voitiin todeta, että hankkeen myötä kasvavalla liikenteellä on erittäin pieni vaikutus Ruoveden kunnan päästöihin. Eniten syntyvästä liikenteestä kasvavat typen oksidipäästöt. Rakentamisesta aiheutuvat päästöt ovat lyhytaikaisia ja päästöjä esiintyy lähinnä päästölähteiden, eli teiden, läheisyydessä eikä niillä katsota olevan vaikutusta laajemmin kunnan ilmanlaatuun. Lisäksi päästöjen arvioitiin kasvavan käytännössä maltillisemmin, sillä hankealueella ja sen läheisyydessä matkojen pituudet ovat lyhyempiä kuin käytettyä oletusta 100 km. Hankealueen sisäisistä maa- ja kiviaineskuljetuksista syntyvät päästöt ovat pieniä ja rajautuvat hankealueelle, eikä niiden arvioida muuttavan merkittävästi Ruoveden alueen ilmanlaatua. Vaihtoehdossa VE1 liikenteen aiheuttamat päästöjen aiheuttaman muutoksen suuruuden arvioitiin olevan **pieni kielteinen**.

Hankkeen toimintavaiheen aikana ei muodostu ilmanlaatuun kohdistuvia merkittäviä päästöjä. Syntyvät päästöt ovat arvioltaan hyvin pieniä ja muodostuvat tuulivoimaloiden kunnossapitoon liittyvistä kuljetuksista hankealueelle. Huoltoon, kunnossapitoon ja tarvittaviin korjauksiin sisältyviä toimintoja voivat olla mm. öljyjen, suodattimien ja kuluviiden osien vaihdot sekä tähän liittyvät kuljetukset, kuten henkilöliikenne tai osien kuljetukset. Huoltoon ja kunnossapitoon liittyvä liikenteen arvioitiin jäävän kuljetusmäärällisesti hyvin vähäiseksi, jonka perusteella hankkeen toimintavaiheen päästöjen aiheuttaman muutoksen suuruuden arvioitiin olevan **merkityksetön**.

Toimintavaiheen jälkeen hankkeen päättämistä arvioitiin aiheutuvan samantapaisia vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa. Kuljetuksista syntyvien päästöjen määrän voidaan olettaa olevan vähemmän kuin rakennusvaiheessa, sillä alueelta poistettavat massat ovat rakennusvaihetta merkittävästi pienempiä, sillä esim. kunnostettavat tiet jätetään todennäköisesti ennalleen hankkeen päätyttyä. Lisäksi voidaan olettaa, että tulevaisuudessa liikenne sähköistyy ja siirtyy fossiilista polttoaineista kohti muun muassa sähköä tai biopolttoaineita, jolloin liikenteen päästöjen voidaan arvioida vähentyvän.

Hanke voi toteutuessaan korvata fossiililla polttoaineilla tuotettua sähköä, jolloin vaihtoehto VE1 voi toteutuessaan vähentää energian tuotannosta mahdollisesti muodostuvien päästöjen määrää alueella. Tuulivoiman päästöjä vähentävä vaikutus on arvioitu osana ilmastovaikutusten arviointia luvussa 16.

Vaihtoehdon VE1 vaikutusten suuruus on arvioitu olevan kokonaisuudessaan **merkityksetön**, sillä rakentamisvaiheessa aiheutuvat vaikutukset ilmanlaatuun ovat erittäin pieniä ja rajautuvat kestoltaan lyhyelle ajalle koko hankkeen elinkaareen nähden.

Sähkönsiirron osalta rakentamisesta aiheutuu päästöjä ilmaan rakentamiseen liittyvästä liikenteestä ja työkoneiden sekä laitteiden käytöstä. Rakentamisvaiheen jälkeen maakaapelilinja ei

synnyttä ilmanlaatua heikentäviä päästöjä. Mikäli maakaapeli päätetään purkamisvaiheessa jättää maahan, ei purkamisvaiheessa synny päästöjä. Jos kaapeli päätetään poistaa, syntyy toiminnasta rakentamisvaiheen kaltaisia päästöjä. Sähkönsiirrosta ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten arviointiin olevan **merkityksettä** eikä niitä ole tarpeen arvioida laskennallisesti.

**Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys**

Vaihtoehtojen VE0 ja VE1 ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden vertailu on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 23-4).

Vaihtoehdon VE0 ei arvioitu aiheuttavan **muutosta nykytilaan**. Vaihtoehtojen VE1 toteuttaminen aiheuttaa ilmanlaatua heikentäviä liikennepäästöjä hankkeen rakentamisen ja purkamisen aikaisesta liikennöinnistä. Kuitenkin vaihtoehtojen kohdalla liikenteen päästöjen määrät ovat kaupungin tasolla vähäisiä, päästöt esiintyvät päästölähteiden välittömässä läheisyydessä heikentämättä ilmanlaatua laajemmalla alueella ja ajoittuvat tuulivoiman elinkaareen nähden lyhyelle aikavälille. Päästöjen ei katsota aiheuttavan ilmanlaadun heikkenemistä Ruoveden kunnan alueella. Arvioitiin, että vaihtoehdon VE1 vaikutukset ilmanlaatuun **eivät** aiheuttaneet **muutosta nykytilaan**.

**Taulukko 23-4. Ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.**

|                                 |                | Muutoksen suuruus         |                  |                       |                  | Muutoksen suuruus      |                        |                       |                  |                           |                |
|---------------------------------|----------------|---------------------------|------------------|-----------------------|------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|------------------|---------------------------|----------------|
|                                 |                | Erittäin suuri kielteinen | Suuri kielteinen | Keskisuuri kielteinen | Pieni kielteinen | Ei muutosta nykytilaan | Pieni myönteinen       | Keskisuuri myönteinen | Suuri myönteinen | Erittäin suuri myönteinen |                |
| <b>Vaikutuskohteen herkkyys</b> | Vähäinen       | Suuri                     | Kohtalainen      | Vähäinen              | Vähäinen         | <b>VE0<br/>VE1</b>     | Vähäinen               | Vähäinen              | Kohtalainen      | Suuri                     |                |
|                                 | Kohtalainen    | Suuri                     | Suuri            | Kohtalainen           | Vähäinen         |                        | Ei muutosta nykytilaan | Vähäinen              | Kohtalainen      | Suuri                     | Suuri          |
|                                 | Suuri          | Erittäin suuri            | Suuri            | Suuri                 | Kohtalainen      |                        | Ei muutosta nykytilaan | Kohtalainen           | Suuri            | Suuri                     | Erittäin suuri |
|                                 | Erittäin suuri | Erittäin suuri            | Erittäin suuri   | Suuri                 | Suuri            |                        | Ei muutosta nykytilaan | Suuri                 | Suuri            | Erittäin suuri            | Erittäin suuri |

**23.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen**

Alueella käytettävien työkonoiden sekä maa-ainesten kuljettamiseen käytettävien ajoneuvojen polttoainepäästöt ovat hankkeen merkittävien kasvihuonekaasupäästöjen aiheuttaja. Kuljetusten määrää ja sitä myötä päästöjen määrää on jo lähtökohtaisesti pyritty vähentämään hankesuunnittelulla: esimerkiksi kuljetusten määrää voidaan vähentää hankkimalla rakentamisessa tarvittava kiviaines alueen sisältä ja tuomalla hankealueelle siirrettävä betoniasema. Vähäpäästöisen tekniikan hyödyntäminen esim. työkonoiden sähköistäminen, biokaasun hyödyntäminen kuljetuksissa sekä tehokas kuljetuslogistiikka vähentää toiminnasta aiheutuvia vaikutuksia ilmanlaatuun. Kuljetuslogistiikkaa voidaan tehostaa reittivalinnoilla sekä ajamalla mahdollisimman täysiä lasteja. Rakentamisesta aiheutuvaa pölyämistä voidaan vähentää kiinnittämällä huomiota pölyntorjuntaan. Pölyä voidaan torjua muun muassa kastelulla sekä noudattamalla ajonopeuksia alueella. Käytön

aikaisessa tien kunnossapidossa ja huoltoliikenteessä käytettävien ajoneuvojen arvioitiin siirtyvän tulevaisuudessa joko uusiutuviin polttoaineisiin taikka sähköistymään, mikä vähentää ilmanlaatuvaikutuksia.

### 23.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät todellisen pölyämisen määrän arviointiin. Liikenteen laskelmat perustuvat täysperävaunuyhdistelmän päästötasoon, näin ollen betoniautojen ja erikoiskuljetuksessa käytettävän kaluston päästötaso voi poiketa laskelmissa käytetyn kaluston päästötasosta. Lisäksi rakentamisen aikaisesta työkoneiden ja laitteiden käynnissä pidosta ei ole esitetty arviota.

## 24. MELU

### 24.1 Arvioinnin päätulokset

#### Arvioinnin päätulokset

Melumallinnuksen mukaan kaikki tuulivoimahanketta lähimmät asuin- ja lomarakennukset jäävät valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisen ohjearvon 40 dB melualueen ulkopuolelle vaihtoehdossa VE1. Vaikutusten merkittävyys on arvioitu **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Tuulivoimapuiston lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin laskettiin pienitaajuiset melutasot. Pienitaajuiset melutasot jäävät asumisterveysasetuksessa (545/2015) mainittujen sisämelutasojen terssikohtaiset toimenpiderajojen alapuolelle, kun huomioidaan rakennusten ääneneristävyyserot. Vaikutusten merkittävyys pienitaajuisen melun osalta on arvioitu **vähäisiksi kielteiseksi**.

### 24.2 Vaikutusmekanismi

**Rakentamisen aikana** melua syntyy lähinnä tuulivoimaloiden vaatimien perustusten ja tieyhteyksien maanrakennustöistä, asentamisen aikaisesta melusta, perustan peittämisestä/suojaamisesta ja voimajohtojen ja kaapelien vetämisestä aiheutuvasta melusta sekä rakentamiseen liittyvästä liikenteestä. Meluavimpina työvaiheina rakentamisalueilla voidaan joutua tekemään sekä voimaloiden perustamiseen että kaapeleiden asentamiseen liittyen erilaisia maa- ja kallioperään liittyviä töitä, kuten paalutusta, louhintaa ja räjäytyksiä riippuen maa- ja kallioperästä. Varsinainen tuulivoimalan pystytys vastaa normaalia rakentamis- ja asennustöistä aiheutuvaa melua.

Hankkeen meluvaikutukset ovat merkittävimmät **toiminnan aikana** ottaen huomioon mm. toimintavaiheen suhteellisen pitkä ajallinen kesto. Muuta merkittävää melua ei alueelta toiminnan aikana tule. Tuulivoimaloiden aiheuttama meluvaikutus koostuu lapojen aerodynaamisesta melusta sekä sähköntuotantokoneiston melusta.

**Toiminnan päättymisen aikainen** melun arvioidaan olevan verrattavissa rakentamisen aikaiseen meluun, kun voimalat ja muu tuulivoimapuiston infrastruktuuri puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Mikäli voimaloiden perustuksia ei pureta, ei purkamisvaiheessa arvioida olevan tarvetta esimerkiksi räjäytyksille tai louhinnalle, jolloin melun arvioidaan vastaavan rakentamisen aikaista melua.

### 24.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden toiminnan aiheuttamat melutasot hankealueiden ympäristössä on mallinnettu (Liite 15). Hankkeen melumallinnuksessa lähtötietoina on käytetty tuulivoimaloiden suunnittelutietoja ja Maanmittauslaitokselta saatavaa numeerista kartta-aineistoa. Hankkeen melulaskennat on tehty Ympäristöministeriön hallinnon ohjeiden 2/2014 "Tuulivoimaloiden melun mallintaminen" raportin mukaisilla laskentaparametreilla ja -menetelmillä. Melumallinnukset on tehty SoundPlan 8.2 - melulaskentaohjelmaa ja siihen sisältyvää ISO 9613-2-melulaskentamallia käyttäen. Laskentamalli huomioi 3-ulotteisessa laskennassa mm. maastonmuodot sekä etäisyysvaimentumisen, ilman ääniabsorption, esteet, heijastukset ja maanpinnan absorptio-ominaisuudet sekä säätiedot. Tulokset esitetään ohjearvoihin verrannollisina pitkän ajan keskiäänitasoina ( $L_{Aeq}$ -meluvyöhykkeet) karttapohjalla. Mallinnuksen tuloksia on verrattu valtioneuvoston päätöksen (993/1992) mukaisiin melun ohjearvoihin sekä arvioinnin aikana käytössä olevaan Ympäristöministeriön antamaan tuulivoimarakentamisen ulkomelutason ohjeistukseen. Hankkeessa mallinnetaan pelkästään tuulipuiston aiheuttama melu, ei muita äänilähteitä, sillä alueella ei liikennemelua ja ajoittaista metsänhoitotöistä kantautuvia ääniä lukuun ottamatta ole muita äänilähteitä. Pientaajuinen melun tarkastelu tehtiin soveltaen DSO 1284 mukaista menetelmää YM:n ohjeen 2/2014 mukaisesti.

#### 24.3.1 Tuulivoimamelun ohjearvot

##### Ulkomelu

Tuulivoimaloiden melun ohjearvona käytetään 1.9.2015 voimaan tulleen Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisia tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja (Taulukko 24-1).

**Taulukko 24-1. Ympäristöministeriön asetuksen (1107/2015) mukaiset tuulivoimaloiden melutason ohjearvot.**

| <b>Ympäristöministeriön asetus (1107/2015)<br/>Tuulivoimarakentamisen ulkomelutaso</b> | <b><math>L_{Aeq}</math><br/>klo 07–22</b> | <b><math>L_{Aeq}</math><br/>klo 22–07</b> |
|--|---|---|
| Pysyvä asutus, loma-asutus, hoitolaitokset, leirintäalueet                             | 45 dB                                     | 40 dB                                     |
| Oppilaitokset, virkistysalueet   | 45 dB                                     | -   |
| Kansallispuistot   | 40 dB                                     | 40 dB                                     |

##### Matalataajuinen melu

Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksessa (545/2015) on annettu matalataajuiselle melulle toimenpiderajat (Taulukko 24-2). Asetus tuli voimaan 15.5.2015. Toimenpiderajat koskevat asuinhuoneita sekä ne koskevat yöaikaa. Päivällä sallitaan yöaikaa 5 dB suuremmat arvot. Raja-arvot on annettu taajuuspainottamattomina yhden tunnin keskiäänitasoina tersseittäin.

**Taulukko 24-2. Asumisterveysasetuksen (545/2015) mukaiset ylärajat sisämelulle terssikaistottain. Desibeliarvot ovat taajuuspainottamattomia.**

| <b>Terussin keskitaajuus<br/>(Hz)</b>        | 20 | 25 | 31,5 | 40 | 50 | 63 | 80 | 100 | 125 | 160 | 200 |
|--|----|----|------|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|
| <b>Äänitaso <math>L_{eq, 1h}</math> (dB)</b> | 74 | 64 | 56   | 49 | 44 | 42 | 40 | 38  | 36  | 34  | 32  |

##### Ääneneristävyysarvot

Mallinnuksessa käytettiin rakennusten ääneneristävyysparametrejä, jotka perustuvat tutkimukseen suomalaisten pientalojen äänieristävyysparametreista. Tutkimuksen mukaan eristävyysarvot ylittävät



84 % todennäköisyydellä suomalaisissa pientaloissa ja ne ovat selkeästi alhaisempia kuin Tanskan ympäristöhallinnon ohjeissa annetut arvot ja antavat siten konservatiivisen arvion rakennusten aiheuttamalle ääneneristävyydelle (Keränen ym. 2019). Alla olevassa taulukossa (Taulukko 24-3) on esitetty sekä Tanskan ympäristöhallinnon ohjeissa että mallinnuksessa esitetyt ääneneristävyyden arvot.

**Taulukko 24-3. Rakennuksen ääneneristävyyden arvoja taajuuskaistottain.**

| Taajuus (Hz)                                     | 20  | 25  | 31,5 | 40   | 50   | 63   | 80   | 100  | 125  | 160  | 200  |
|--|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Tanskan ohjeistus:<br>Ääneneristävyys (dB)       | 6,6 | 8,4 | 10,8 | 11,4 | 13,0 | 16,6 | 19,7 | 21,2 | 20,2 | 21,2 | -    |
| Mallinnuksessa käytetty:<br>Ääneneristävyys (dB) | 7,6 | 8,3 | 9,2  | 10,3 | 11,5 | 13,0 | 14,8 | 16,8 | 18,8 | 21,0 | 22,8 |

## 24.4 Nykytila ja kehitys

Hankealue ja sen lähiympäristö ovat pääosin metsätalouskäytössä. Hankealueen nykytilanteessa merkittävimmät äänilähteet ovat kiviainestenottotoiminta, liikenne sekä ajoittaiset metsänhoitotoistista kantautuvat äänet, jotka ovat myös merkittävimmät tärinälähteet. Hankealueella ei ole tiedossa melun nykytilaan vaikuttavia muutoksia.

Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaan alueidenkäytössä tulisi edistää kyseiseen tarkoitukseen osoitettujen hiljaisten alueiden säilymistä. Murskemäen alue ei kuulu Pirkanmaan liiton selvityksen (2014) mukaan hiljaisten alueiden alueelle tai niiden läheisyyteen.

### 24.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyystaso meluvaikutuksille määräytyy paljolti kohteen nykyisen melutilanteen ja äänimaiseman mukaan. Melutilanteeseen ja äänimaisemaan vaikuttavat mm. maa- ja metsätalousalueiden sijoittuminen sekä liikenteen ja asutuksen määrä kyseisellä alueella. Myös alueen ja asutuksen luonne vaikuttavat herkkyystasoon, tähän vaikuttavia tekijöistä voivat olla esimerkiksi loma-asutus, turismiin liittyvät toiminnot, retkeily ja ulkoilureitit, koulujen tai päiväkotien läheisyys jne.

Meluvaikutusten suuruusluokka on määritelty vertaamalla melumallinnusten tuloksia Valtioneuvoston asetuksessa (1107/2015) annettujen tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoihin, arvioon sisämelun rajojen toteutumisesta, toiminnan aiheuttamasta muutoksesta alueen äänimaisemassa sekä tuulivoimamelun esiintyvyyteen. Arvioinnissa käytetyt herkkyys- ja suuruusluokkien kriteerit on esitetty liitteessä 2. Ohjearvojen lisäksi suuruusluokan kriteerejä laadittaessa on käytetty hyväksi myös muita näkökohtia ja asiantuntijätietoa.

Vaikutusalueen herkkyys meluvaikutuksille on arvioitu pääosin **kohtalaiseksi**.

## 24.5 Meluvaikutukset

### Vaihtoehto VE0

Mikäli hanketta ei toteuteta, ympäristöön ei aiheudu hankkeen rakentamisesta tai toiminnan aikaisia tuulivoimaloista johtuvia meluvaikutuksia.

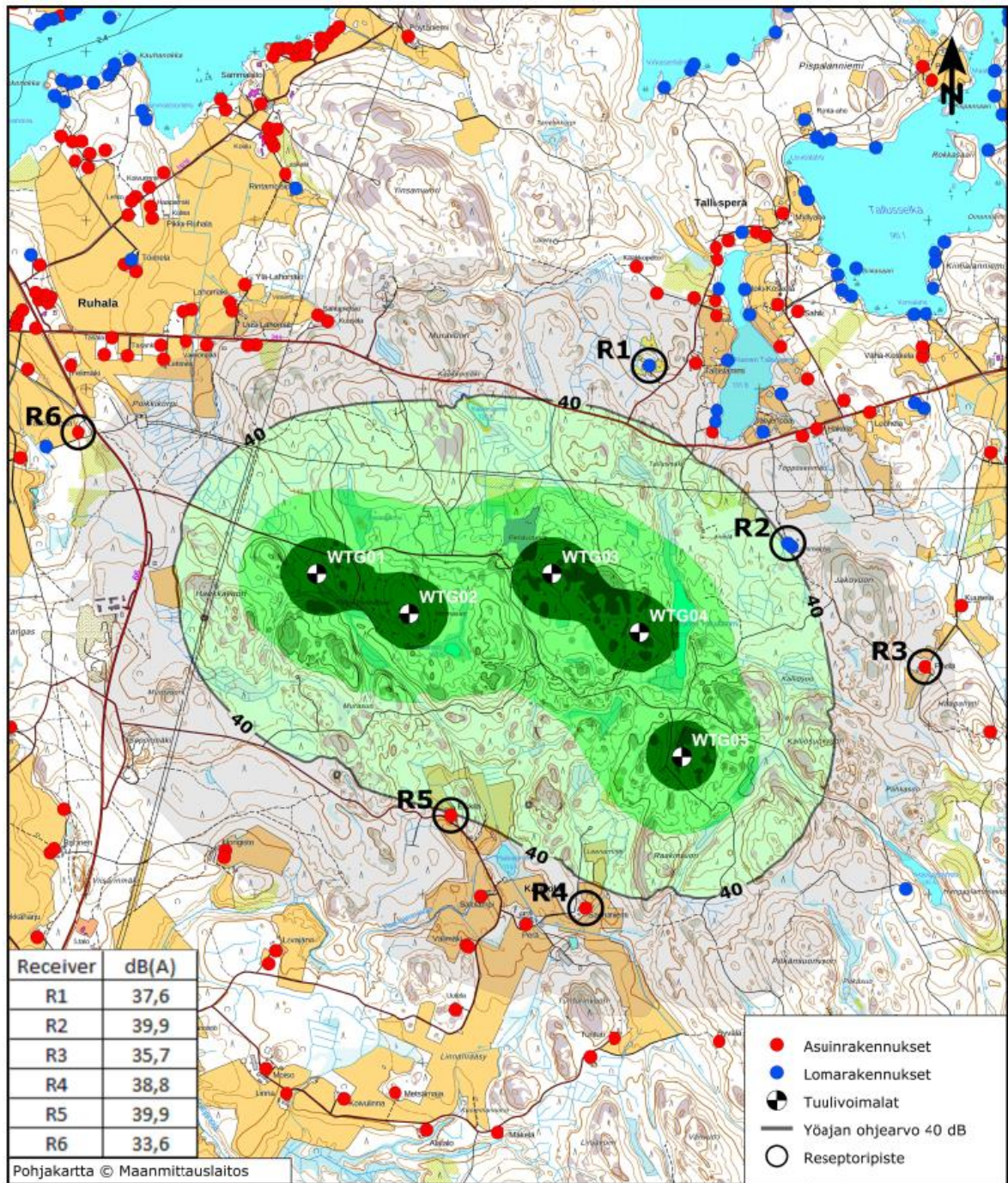
**Vaihtoehto VE1****Ulkomelu**

Melumallinnuksen mukaan kaikki hankkeen lähimmät asuin- ja lomarakennukset jäävät valtioneuvoston asetuksen mukaisen ohjearvon 40 dB melualueen ulkopuolelle vaihtoehdossa VE1. Mallinnuksen tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 24-4) sekä karttakuvalla (Kuva 24-1).

**Taulukko 24-4. Hankevaihtoehdon VE1 mukaiset keskiäänitasot reseptoripisteissä.**

| Reseptoripiste | LAeq (dB) |
|----------------|-----------|
| <b>R1</b>      | 37,6      |
| <b>R2</b>      | 39,9      |
| <b>R3</b>      | 35,7      |
| <b>R4</b>      | 38,8      |
| <b>R5</b>      | 39,9      |
| <b>R6</b>      | 33,6      |

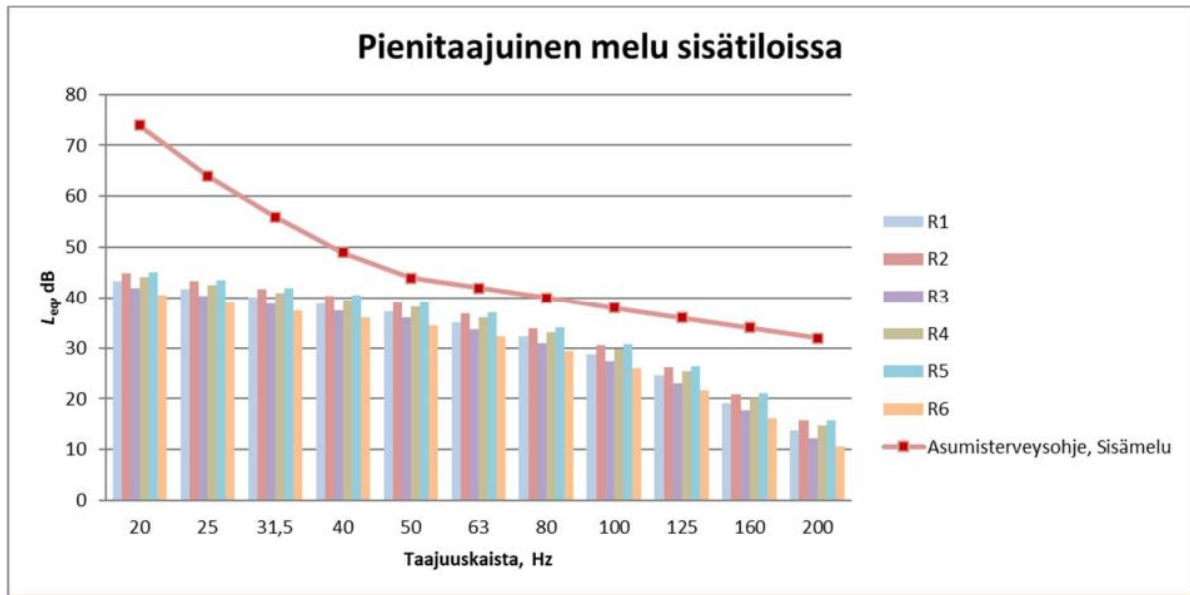
Melumallinnuksen mukaiset melutasot ovat pysyvälle asutukselle ja loma-asutukselle määriteltyjen päivä- ja yöajan ohjearvojen alapuolella kaikkien asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Tulosten perusteella meluvaikutusten aiheuttama muutoksen suuruus arvioitiin vaihtoehdossa VE1 **keski-suureksi kielteiseksi**.



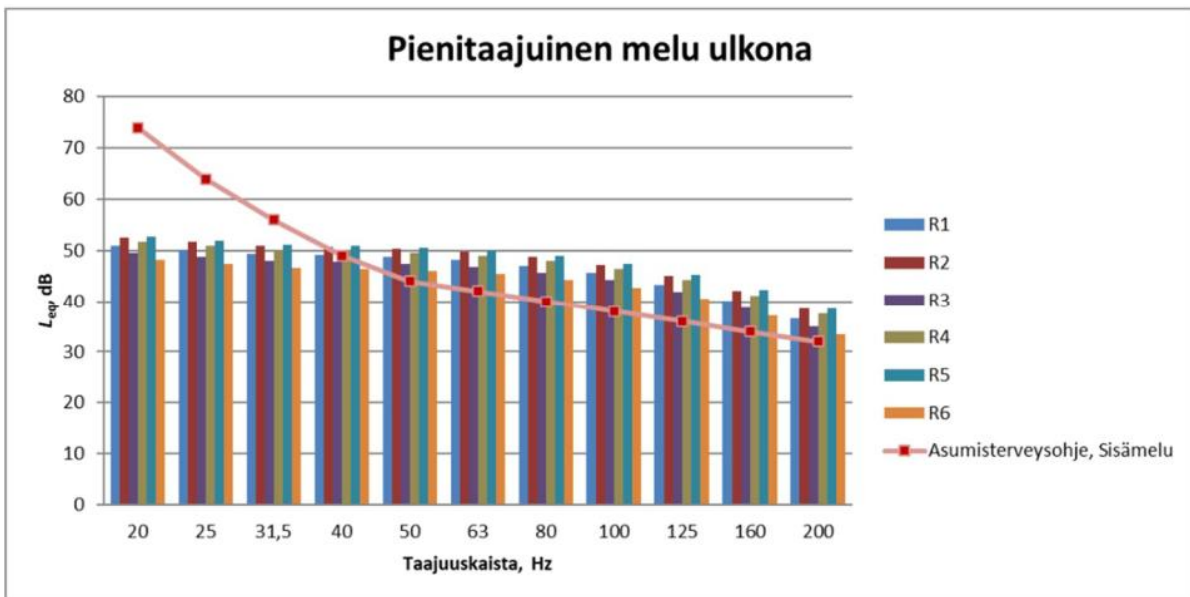
Kuva 24-1. Melumallinnus vaihtoehdolle VE1. Mallinnuksen reseptoripisteet numeroitu.

### Pienitaajuinen melu

Tuulivoimapuiston lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin lasketut pienitaajuisen melun äänitasot on esitetty kuvissa (Kuva 24-2 ja Kuva 24-3). Mallinnuksessa vertailukiinteistöjen pienitaajuisia sisämelutasoja arvioitiin käyttäen suomalaisten pientalojen äänieristävydestä tehdyn tutkimuksen arvoin, jotka ovat Tanskan ympäristöhallinnon ohjeissa annettuja arvoja alempia. Huomioiden käytetyt ääneneristävyysarvot, jäävät sisämelutasot vaihtoehdossa VE1 toimenpiderajojen alapuolelle. Pienitaajuisen melun vaikutukset arvioitiin vaihtoehdossa VE1 **pieneksi kielteiseksi**.



Kuva 24-2. Pienitaajuisen melun laskentatulokset sisätiloissa reseptoripisteissä R1-R6 vaihtoehdossa VE1.



Kuva 24-3. Pienitaajuisen melun laskentatulokset ulkona reseptoripisteissä R1-R6 vaihtoehdossa VE1.

### Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Melumallinnuksen mukaan kaikki tuulivoimahanketta lähimmät asuin- ja lomarakennukset jäävät valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisen ohjearvon 40 dB melualueen ulkopuolelle vaihtoehdossa VE1. Tulosten perusteella meluvaikutusten aiheuttama muutoksen suuruus arvioitiin vaihtoehdossa VE1 keskiarvoksi kielteiseksi. Alueen herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi, joten vaikutusten merkittävyys on arvioitu **kohtalaiseksi kielteiseksi** (Taulukko 24-5).

Tuulivoimapuiston lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin laskettiin pienitaajuiset melutasot. Pienitaajuiset melutasot jäävät asumisterveysasetuksessa (545/2015) mainittujen sisämelutasojen terssikohtaiset toimenpiderajojen alapuolelle, kun huomioidaan rakennusten ääneneristävyyssarvot. Vaikutusten merkittävyys pienitaajuisen melun osalta on arvioitu **vähäisiksi kielteiseksi**.

**Taulukko 24-5. Meluvaikutusten merkittävyys.**

|                          |                | Muutoksen suuruus         |                  |                       |                  | Ei muutosta nykytilaan | Ei muutosta nykytilaan |                       |                  |                           |
|--------------------------|----------------|---------------------------|------------------|-----------------------|------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|------------------|---------------------------|
|                          |                | Erittäin suuri kielteinen | Suuri kielteinen | Keskisuuri kielteinen | Pieni kielteinen |                        | Pieni myönteinen       | Keskisuuri myönteinen | Suuri myönteinen | Erittäin suuri myönteinen |
| Vaikutuskohteen herkkyys | Vähäinen       | Suuri                     | Kohtalainen      | Vähäinen              | Vähäinen         | Ei muutosta nykytilaan | Vähäinen               | Vähäinen              | Kohtalainen      | Suuri                     |
|                          | Kohtalainen    | Suuri                     | Suuri            | <b>VE1</b>            | Vähäinen         | <b>VE0</b>             | Vähäinen               | Kohtalainen           | Suuri            | Suuri                     |
|                          | Suuri          | Erittäin suuri            | Suuri            | Suuri                 | Kohtalainen      | Ei muutosta nykytilaan | Kohtalainen            | Suuri                 | Suuri            | Erittäin suuri            |
|                          | Erittäin suuri | Erittäin suuri            | Erittäin suuri   | Suuri                 | Suuri            | Ei muutosta nykytilaan | Suuri                  | Suuri                 | Erittäin suuri   | Erittäin suuri            |

### 24.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Meluvaikutusten laajuuteen voidaan vaikuttaa tuulivoimalamallin sekä lapatyypin valinnalla. Uusimmat ja tulevaisuuden tuulivoimaloiden siipimallit sisältävät mm. jättöreunan sahalaidoituksen, jolla voidaan vähentää nimellistehon taattua melupäästöä noin 3–5 dB voimalan tuottamaa sähkötehoa vähentämättä (Arce León, 2017). Tuulivoimalaitoksia on lisäksi mahdollista ajaa meluoptimoidulla ajolla, jolloin esimerkiksi roottorin pyörimisnopeutta rajoitetaan kovemmilla tuulennopeuksilla siiven lapakulmaa säätämällä. Näitä meluoptimointimoodeja on yleensä eritasoisia riippuen tarvittavasta vaimennustarpeesta. Meluoptimoitu ajo rajoittaa tehontuotannon lisäksi myös voimalan äänipäästöä. Melumallinnuksen perusteella tarvetta meluoptimointimoodin käytölle ei kuitenkaan ole.

Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinoja ovat myös voimalapaikkojen siirtäminen ja tarvittaessa myös voimalan/voimaloiden poisto. Alueen suunnittelussa ja toteuttamisessa on otettava huomioon valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (1107/2015) ja asumisterveysasetuksen (545/2015) melutason toimenpiderajat sisätiloissa. Ennen rakennusluvan myöntämistä on varmistettava, etteivät ohjearvot ylity.

Yksittäisten tuulivoimaloiden vaikutukset ja tuulivoimapuiston kokonaisvaikutukset tarkentuvat, kun lopullinen voimalatyyppin valinta ja sijoituspaikka on päätetty. Käytönohjaustarpeet eri voimaloilla voivat olla erilaiset ja ne esitetään tarpeen mukaan kunkin tuulivoimalaitoksen rakennuslupahakemuksen yhteydessä.

### 24.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Meluvaikutusten arvioinnin epävarmuudet liittyvät mm. suunnitteluvaiheen tarkkuuteen (voimaloiden tarkka sijainti sekä voimaloiden melupäästöt). Laskelmat ja meluvaikutusten lieventämistarpeet tarkennetaan jatkosuunnittelun aikana, mikäli toteutettava hanke oleellisesti poikkeaa arvioidusta tuulivoimapuistosuunnitelmasta.

Melumallinnuksen tuloksiin liittyvät epävarmuudet ovat tiedossa ja ne liittyvät pääosin sääolosuhteiden vaikutukseen tuulivoimalaitosten melun tuottoon ja leviämiseen. Mallinnettujen melutasojen on todettu antavan samoja tuloksia kuin mittauksissa saadut melutasot. Joissain sääolosuhteissa todellinen melutaso saattaa kuitenkin ylittää edellä esitetyt mallinnustulokset. Tilanne, jossa koko päivä- tai yöajan keskiäänitaso ylittää mallinnetun melutason, on kuitenkin epätodennäköinen. Sääolosuhteilla on ratkaiseva merkitys varsinaisen kokonaisäänitason lisäksi myös tuulivoimalaitosten melun mahdolliseen erityiseen häiritsevyyteen (erityinen amplitudimodulaatio, impulssimaisuuden ja kapeakaistaisuus). Häiritsevyyttä lisäävien ominaisuuksien toteaminen ohjeistetaan melumittausohjeessa ja niitä ei ole sisällytetty mallinnusvaiheeseen. Joka tapauksessa tuulivoimalaitoksista aiheutuva melu on suuren osan ajasta kuitenkin hiljaisempaa kuin mitä mallinnustulokset esittävät ja vastatuulella melutaso voi olla useita desibelejä vaimeampaa kuin mallinnuksen mukaisessa myötätuulitilanteessa.

## 25. VÄLKE

### 25.1 Arvioinnin päätulokset

#### Arvioinnin päätulokset

Mallinnusten perusteella vuotuinen välkevaikutus ylittää 8 tuntia kolmen reseptoripisteen kohdalla vaihtoehdossa VE1. Välkevaikutukset arvioidaan ilman lieventämis- ja rajoitustoimenpiteitä **kohtalaiseksi kielteiseksi** reseptoripisteiden R1 ja R6 osalta, ja **suureksi kielteiseksi** reseptoripisteen R9 osalta.

Mallinnuksessa, jossa puuston suojaava vaikutus on huomioitu, ei välkevaikutus ylitä 8 tuntia yhdenkään reseptoripisteen osalta. Välkevaikutusten suuruus puusto huomioituna lähialueen lomarakennuksiin ja vakituiseen asutukseen on arvioitu ilman rajoitustoimenpiteitä **vähäiseksi kielteiseksi**.

### 25.2 Vaikutusmekanismi

Välkevaikutukset liittyvät tuulivoimaloiden toimintaan. Välkevaikutuksia (liikkuva varjo) esiintyy ainoastaan auringon säteiden vaikutuksesta, kun tuulivoimalat ovat toiminnassa. Vaikutusalue riippuu tuulivoimamallin dimensioista ja lavan muodosta sekä alueellisista sääolosuhteista. Välke ulottuu tyypillisesti pisimmillään noin 1,5–3 kilometrin etäisyydelle voimalasta. Välkevaikutuksen etäisyyteen ja esiintyvyyteen vaikuttavat tuulivoimalan korkeus ja roottorin halkaisija sekä lavan paksuus, vuodenajan- ja vuorokauden aika, maaston muodot sekä näkyvyyttä rajoittavat tekijät kuten kasvillisuus ja pilvisuus.

### 25.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden varjostus- ja välkevaikutus mallinnettiin WindPRO-ohjelman SHADOW - moduulin avulla (Liite 16). Lähtötietoina mallinnuksessa käytettiin tuulivoimapuiston suunnittelutietoja (layout, napakorkeus ja roottorin halkaisija) ja mallinnuksessa käytettävä maastomalli luotiin Maanmittauslaitoksen maastotietokannan korkeusaineistosta. Laskennoissa huomioitiin alueen tuulisuus- ja auringonpaistetiedot. Auringonpaisteisuustietoina laskennassa käytetään Ilmatieteen laitoksen meteorologisia lähimpiä mitattuja ja saatavilla olevia havaintotietoja. Tuulivoimaloiden

vuotuiset tuulensuuntasektorikohtaiset toiminta-ajat määritettiin Suomen Tuuliatlaksen tiedoista. WindPRO -ohjelmalla tehdään Real Case -laskelmat, jotka saadaan, kun Worst case -tuloksista tehtiin vähennykset auringonpaistetietoihin ja käyttötuntitietoihin (tuulensuunta sektoreittain) perustuen. Worst Case ("pahin tapaus") -tulokset antavat teoreettisen maksimivarjostuksen, koska ne perustuvat ainoastaan auringon korkeusasemaan suhteessa tuulivoimalaan ja olettavat auringon paistavan koko ajan, kun se on horisontin yläpuolella ja olettavat tuulivoimaloiden käyvän koko ajan ja olevan kohtisuorassa aurinkoon nähden.

Tuulivoimaloista aiheutuvan vilkkuvan varjon (välkkeen) esiintymiselle ei ole Suomessa määritelty ohjearvoja. Ympäristöministeriön julkaisemassa Tuulivoimarakentamisen suunnittelu (Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2012) oppaassa suositellaan käyttämään apuna muiden maiden suosituksia välkkeen rajoittamisesta. Saksalaisen ohjeistuksen mukaan tuulivoimalan aiheuttaman välkevaikutuksen määrä viereiselle asutukselle saa olla vuodessa enintään kahdeksan tuntia todellisessa tilanteessa ja worst case -skenaariossa 30 min/päivä ja 30 tuntia/vuodessa. Tanskassa on ohjeistuksena annettu, että vuotuinen todellinen välkemäärä ei saa ylittää kymmentä tuntia vuodessa ja Ruotsissa vilkkuvan varjostuksen määrä on rajoitettava kahdeksaan tuntiin vuodessa.

Tarkastelualueen maanpinnan korkeuserot on saatu Maanmittauslaitoksen 10 m korkeusmalliaineistosta. Mallinnuksessa välkevaikutus on laskettu 1,5 metrin korkeudelle.

Välkkeet mallinnettiin vaihtoehdon VE1 mukaiselle 5 voimalan mukaiselle tilanteelle ilman puuston vaikutusta. Lisäksi mallinnus tehtiin puustolla. Puustotietoina käytettiin Luonnonvarakeskuksen puuston keskipituutta (dm) vuodelta 2021. Suomen olosuhteissa puusto voi rajoittaa merkittävästi näkyvyyttä voimaloille ja vähentää vuotuista välkevaikutusta.

Välkemallinnuksessa on käytetty napakorkeutena 200 metriä ja roottorin halkaisijana 200 metriä. Vestas V172 7,2MW -turbiinin lapaprofiilina käytettiin maksimileveyttä 4,9 metriä ja 90 % halkaisijan kohdan leveyttä 1,55 metriä.

## 25.4 Nykytila ja kehitys

Hankealue ja sen lähiympäristö ovat pääosin metsätalouskäytössä. Hankealueelle ei nykytilanteessa aiheudu varjon välkkymistä.

### 25.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyytaso välkevaikutuksille määräytyy alueen ja asutuksen luonteen mukaan. Tähän vaikuttavia tekijöitä voivat olla esimerkiksi loma-asutus, koulujen läheisyys, virkistysaktiiviteettien määrä ja luonne jne.

Hankealueen herkkyytaso välkevaikutuksille on arvioitu **kohtalaiseksi**, koska vaikutusalueella sijaitsee jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten haja-asutusta tai pieniä asuinryhmiä ja loma-asutusta. Vaikutusalueelle ei kuitenkaan sijaitse virallisia virkistysalueita, jotka nostaisivat alueen herkkyytaso.

## 25.5 Välkevaikutukset

### Vaihtoehto VE0

Mikäli hanketta ei toteuteta, ympäristöön ei aiheudu tuulivoimaloista johtuvia välkevaikutuksia.

### Vaihtoehto VE1

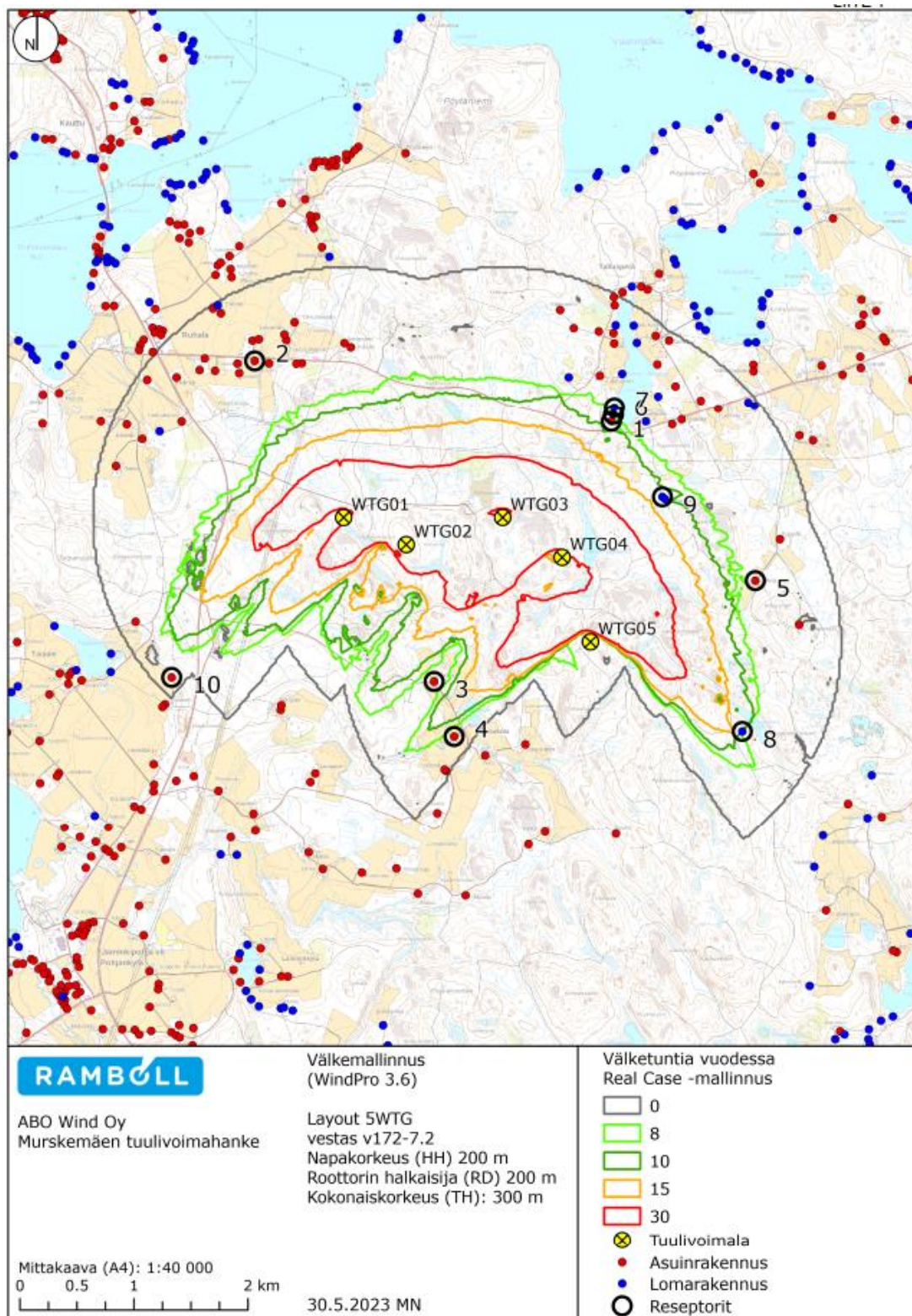
Mallinnusten perusteella vuotuinen välkevaikutus ylittää 8 tuntia kolmen reseptoripisteen kohdalla (Taulukko 25-1 ja Kuva 25-1) vaihtoehdossa VE1, kun puuston tai rakennusten peitevaikutusta ei ole otettu huomioon. Välkevaikutusten suuruus lähialueen lomarakennuksiin ja vakituiseen asutukseen on arvioitu ilman lieventämis- ja rajoitustoimenpiteitä **keskisuureksi kielteiseksi** reseptoripisteiden R1 ja R6 osalta ja **suureksi kielteiseksi** reseptoripisteen R9 osalta.

Mallinnuksessa, jossa puuston suojaava vaikutus on huomioitu, ei välkevaikutus ylitä 8 tuntia yhdenkään reseptoripisteen kohdalla (Taulukko 25-1 ja Kuva 25-2) vaihtoehdossa VE1. Välkevaikutusten suuruus puusto huomioituna lähialueen lomarakennuksiin ja vakituiseen asutukseen on arvioitu ilman rajoitustoimenpiteitä **pieneksi kielteiseksi**.

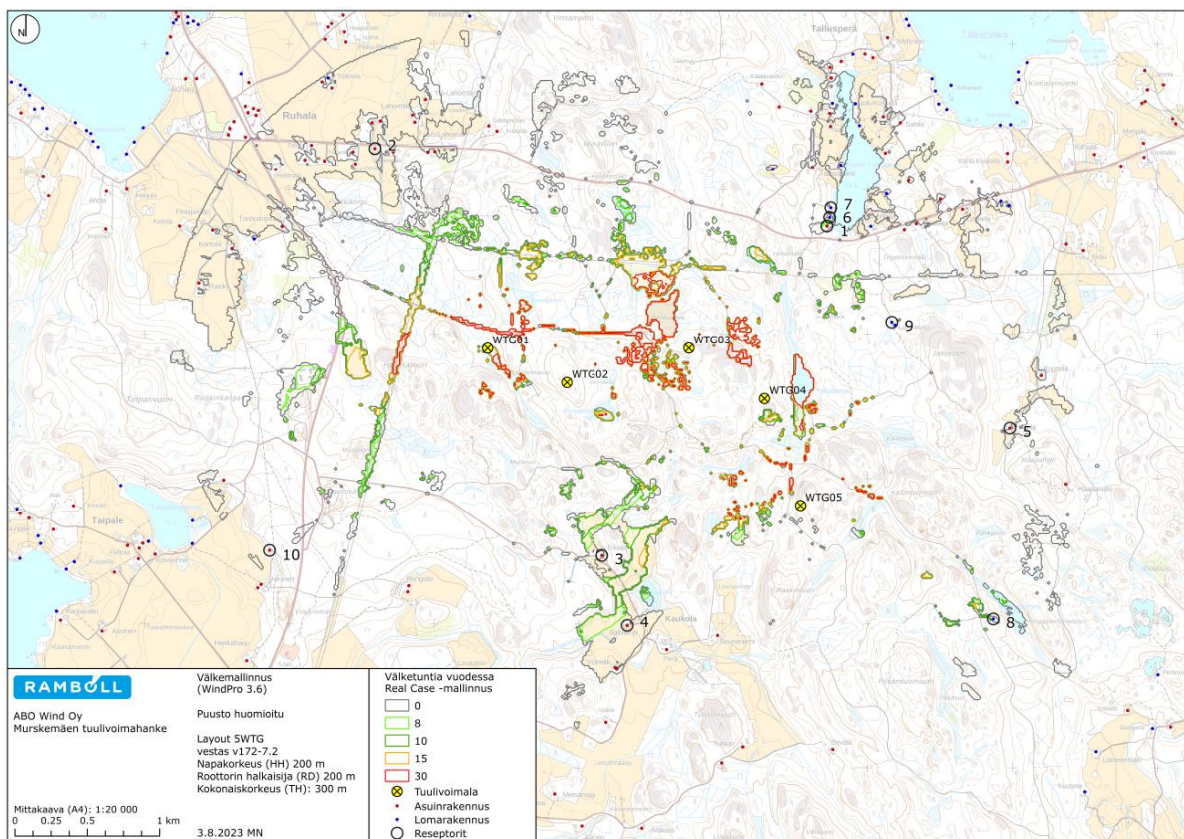
**Taulukko 25-1. Välkevaikutus reseptorikiinteistöjen kohdalla vaihtoehdossa VE1.**

| Reseptori | Vuotuinen välkeaika (h:min) | Vuotuinen välkeaika (h:min), puusto huomioitu |
|-----------|-----------------------------|---|
| R1        | <b>9:13</b>                 | 4:35  |
| R2        | 3:03                        | 3:03  |
| R3        | 6:21                        | 6:21  |
| R4        | 6:17                        | 6:17  |
| R5        | 5:41                        | 0:00  |
| R6        | <b>8:27</b>                 | 7:16  |
| R7        | 6:39                        | 0:00  |
| R8        | 7:26                        | 7:26  |
| R9        | <b>12:06</b>                | 0:00  |
| R10       | 2:26                        | 0:00  |





Kuva 25-1. Tuulivoimaloiden aiheuttama välketuntien määrä vaihtoehdossa VE1.



Kuva 25-2. Tuulivoimaloiden aiheuttama välketuntien määrä vaihtoehdossa VE1, puusto huomioitu.

### Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Mallinnusten perusteella vuotuinen välkevaikutus ylittää 8 tuntia kolmen reseptoripisteen kohdalla vaihtoehdossa VE1. Välkevaikutukset arvioidaan ilman lieventämis- ja rajoitustoimenpiteitä **kohtalaiseksi kielteiseksi** reseptoripisteiden R1 ja R6 osalta, ja **suureksi kielteiseksi** reseptoripisteen R9 osalta, muiden pisteiden osalta vähäisiksi kielteisiksi. Puuston suojaava vaikutus huomioiden vaikutukset jäävät **vähäisiksi kielteiseksi** (Taulukko 25-2).

**Taulukko 25-2. Välkevaikutusten merkittävyys.**

|                          |                | Muutoksen suuruus         |                  |                       |                              | Ei muutosta nykytilaan | Ei muutosta nykytilaan |                       |                  |                           |
|--------------------------|----------------|---------------------------|------------------|-----------------------|------------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|------------------|---------------------------|
|                          |                | Erittäin suuri kielteinen | Suuri kielteinen | Keskisuuri kielteinen | Pieni kielteinen             |                        | Pieni myönteinen       | Keskisuuri myönteinen | Suuri myönteinen | Erittäin suuri myönteinen |
| Vaikutuskohteen herkkyys | Vähäinen       | Suuri                     | Kohtalainen      | Vähäinen              | Vähäinen                     | <b>VE0</b>             | Vähäinen               | Vähäinen              | Kohtalainen      | Suuri                     |
|                          | Kohtalainen    | Suuri                     | <b>VE1, R9</b>   | <b>VE1, R1&amp;R6</b> | <b>VE1, puusto huomioitu</b> |                        | Vähäinen               | Kohtalainen           | Suuri            | Suuri                     |
|                          | Suuri          | Erittäin suuri            | Suuri            | Suuri                 | Kohtalainen                  |                        | Kohtalainen            | Suuri                 | Suuri            | Erittäin suuri            |
|                          | Erittäin suuri | Erittäin suuri            | Erittäin suuri   | Suuri                 | Suuri                        |                        | Suuri                  | Suuri                 | Erittäin suuri   | Erittäin suuri            |

### 25.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimaloiden välkevaikutuksia on mahdollista lieventää voimaloiden sijaintipaikkoja tai määrää muuttamalla, tuulivoimalaitosmallin valinnalla sekä teknisin voimaloihin asennettavien ratkaisuin.

Tarvittaviin voimaloihin on mahdollista liittää välkkeen rajoitusjärjestelmä, joka mahdollistaa voimalan pysäyttämisen esim. auringon laskiessa. Tällöin voimalaan asennetaan valotunnistin ja roottori ohjelmoidaan pysähtymään siksi aikaa, kun tietyssä sektorissa/kohteessa esiintyy välkettä tai ennalta asetettu vuotuinen välkemäärä on vaarassa ylittyä. Tällöin voimala on poissa toiminnasta ja sähköntuotantoa ei synny. Sähköntuotannon menetys on kuitenkin hyvin vähäinen vuositasolla.

Välkearvojen ylitysten vuoksi voimalat, jotka aiheuttavat eniten välkettä lähimmille asuin- ja lomarakennuksille suositellaan varustettavan tekniikalla, jolla välkettä voidaan rajoittaa, jolloin vaikutukset jäävät vähäisiksi.

### 25.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankkeen toteutuessa valittava tuulivoimalatyyppi saattaa olla eri kuin välkemallinnuksessa käytetty voimalatyyppi. Voimalatyyppien eroista roottorin halkaisijalla ja napakorkeudella sekä lavan muodolla on suurin vaikutus välkevaikutusten laajuuteen. Todelliseen tilanteeseen vaikuttavat tuulivoimaloiden toiminnallinen aika sekä auringonpaisteisuustuntien lukumäärä. Mallinnuksen mukainen todellisen tilanteen tulos kuvaa tavanomaisen vuoden tilannetta ja tämä voi eri vuosina tietyssä katselupisteessä hieman vaihdella.

Todelliseen tilanteeseen perustuva mallinnus on tehty oletuksella, että metsän ja rakennusten peitevaikutusta ei ole olemassa. Tämä saattaa siten vaikuttaa toteutuvaan välkevaikutukseen; mikäli tuulivoimalat eivät näy katselupisteeseen, ei myöskään välkettä aiheudu kyseiseen katselupisteeseen. Esimerkiksi puusto voi rajoittaa merkittävästi näkyvyyttä voimaloille ja vähentää vuotuista välkevaikutusta. Rakennuksiin kohdistuvan välkkeen laskennassa on käytetty ns. kasvihuone-oleusta, jolloin rakennukseen kohdistuva välkevaikutus huomioidaan riippumatta suunnasta.

Todellisuudessa välkevaikutus kohdistuu rakennuksen sisätiloihin vain ikkunoiden suunnasta. Vuodenajan vaihtelut on myös huomioitava puuston kyvyssä rajoittaa tuulivoimaloiden näkyvyyttä. Mallinnuksen tuloksiin voi vaikuttaa myös käytettävien tausta-aineistojen tarkkuus ja mallintamisessa on tehtävä yleistyksiä liittyen esimerkiksi puuston tiheyteen ja korkeuteen.

## 26. ELINOLOT JA VIIHTYVYYS SEKÄ VIRKISTYSKÄYTTÖ JA METSÄSTYS

### 26.1 Arvioinnin päätulokset

#### Arvioinnin päätulokset

**Vaihtoehdossa VEO** hanke jätetään toteuttamatta, eikä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen tai virkistyskäyttöön ja metsästyksen muodostu. Myös hankkeen mahdolliset myönteiset vaikutukset, esimerkiksi työllistävä vaikutus ja vaikutus kunnan talouteen sekä alueen saavutettavuuden paraneminen, jäävät toteutumatta.

Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioitiin **vaihtoehdossa VE1 kohtalaisiksi kielteisiksi**. Rakentamisen aikana merkittävimmät kielteiset vaikutukset lähiasutuksen kannalta aiheutuvat liikenteestä ja alueella liikkumisen väliaikaisesta rajoittamisesta, kun taas toiminnan aikana suurimmat haitalliset vaikutukset muodostuvat melu-, välke- ja maisemavaikutuksista. Vaikutukset virkistyskäyttöön ja metsästyksen arvioitiin kokonaisuudessaan **vähäisiksi kielteiseksi**. Virkistyskäytön ja metsästyksen näkökulmasta merkittävimmät rakentamisen aikaiset vaikutukset muodostuvat alueen käytön rajoituksista. Rakentamisvaiheen päätyttyä tuulivoimalat eivät estä virkistyskäyttöä, metsästystä tai ratsastusta. Alue muuttuu kuitenkin rakennetummaksi ja alueen luontokokemus muuttuu melu- ja välkevaikutusten sekä maisemanmuutoksen myötä. Toisaalta tieverkoston kehittyminen lisää alueen saavutettavuutta. Toiminnan päättyessä hankkeen kielteiset vaikutukset (melu, välke, maisema) loppuvat, mutta tieverkko on edelleen käytettävissä.

### 26.2 Vaikutusmekanismi

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvista vaikutuksista käytetään termiä *sosiaaliset* vaikutukset. Sosiaalisella vaikutuksella tarkoitetaan hankkeen tai toiminnan ihmiseen, yhteisöön tai yhteiskuntaan kohdistuvaa vaikutusta, joka aiheuttaa muutoksia ihmisten hyvinvoinnissa tai hyvinvoinnin jakautumisessa. Sosiaalisia vaikutuksia voi aiheutua suoraan tai epäsuorasti ja ne kohdistuvat erilaisina eri ihmisiin, toimijoihin tai alueisiin. Suoria vaikutuksia ovat esimerkiksi melu-, välke- tai maisemavaikutukset ja epäsuoria esimerkiksi muutokset pintaveden laadussa. Sosiaaliset vaikutukset liittyvät läheisesti muihin hankkeen aiheuttamiin vaikutuksiin.

Tuulivoimahankkeen **rakentamisvaiheen** aikana hankealueella rakennetaan voimaloiden perustuksia, huoltoteitä, sähkönsiirtoyhteyksiä sekä kuljetetaan alueelle rakennusmateriaaleja ja voimaloiden osia. Ihmiset voivat kokea rakentamisen aikana meluvaikutuksia sekä lisääntyneen liikenteen aiheuttamia vaikutuksia. Rakentamisen aikana liikkumista hankealueella rajoitetaan turvallisuussyistä ja tästä voi koitua haittaa esimerkiksi alueen virkistyskäytölle tai metsästykselle. Toisaalta rakentamisella on työllistäviä vaikutuksia, mitä voidaan puolestaan pitää myönteisenä vaikutuksena.

Tuulivoimahankkeen **toimintavaiheessa** ihmisiin voi kohdistua maisema-, melu- ja välkevaikutuksia, joilla voi olla vaikutuksia esimerkiksi asumisviihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön. Myönteisiä ta- loudellisia vaikutuksia kunnalle syntyy vastaavasti kiinteistöverojen muodossa.

**Toiminnan päättymisvaiheessa** vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, kun voimalat ja muu infrastruktuuri puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Rakentamisvaiheesta poiketen sulkemisvaiheessa suunnittelualue maisemoidaan, millä voi olla merkittävä myönteinen vaikutus esimerkiksi asumisviihtyvyydelle ja virkistyskäytölle.

### 26.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lähtöaineistona sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa on käytetty laadittuja selvityksiä ja muita vaikutusarviointeja sekä hankkeesta eri tavoin saatua palautetta. Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on otettu huomioon erityisesti liikenne-, melu-, välke- ja maisemavaikutukset ja niiden laajuus, aiheuttavatko vaikutukset muutoksia alueella toimimisessa ja miten pitkäaikaisia vaikutukset ovat. Kyseisiä arviointeja on käsitelty tarkemmin luvuissa 18 maisemavaikutukset, 22 liikennevaikutukset, 24 meluvaikutukset ja 25 välkevaikutukset. Paikallisten asukkaiden ja muiden toimijoiden kertomat tiedot sekä kokemukselliset näkemykset ja huolet yhdessä muiden vaikutusarviointien yhteydessä tuotetun tiedon kanssa ovat arvioinnin tärkeimpiä lähtökohtia.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa on lisäksi huomioitu eri tilaisuuksissa ja hankkeen aikana muita kanavia pitkin saatu palaute sekä YVA-ohjelmasta annetut lausunnot ja mielipiteet, jotka kaikki on käyty läpi arviointia laadittaessa. Hankkeesta annettiin YVA-ohjelman nähtävillä oloaikana (13.10.-14.11.2022) yhteensä 16 lausuntoa ja 27 mielipidettä. Mielipiteissä tuotiin esiin etenkin huoli hankkeen sijoittumisesta paikallisille arvokkaaseen kulttuurimaisemaan sekä vaikutukset kiinteistöjen arvoon ja melutilanteeseen. Myös linnustoon ja pohjavesiin kohdistuvista vaikutuksista esitettiin huolta mielipiteissä. Mielipiteensä jättäneet kertoivat valinneensa Ruoveden asuin- tai lomapaikakseen nimenomaan sen luonnonrauhan takia ja pelkäsivät hankkeen tuhoavan sen. Hankkeesta on saatu myös muuta palautetta ja yhteydenottoja sekä puhelimitse että sähköpostitse. Erityisesti yhteydenottoja saatiin asukaskyselyn toteuttamisen aikana.

Hankkeesta järjestettiin yleisötilaisuus YVA-ohjelman nähtävillä oloaikana 27.10.2022 Ruoveden Urheilutalolla. Lisäksi hankkeessa pidettiin kaksi seurantaryhmän kokousta. Seurantaryhmän toiminnasta ja kokoonpanosta on kerrottu tarkemmin luvussa 7.5. YVA-ohjelmavaiheen kokouksessa syyskuussa 2022 keskustelua herätti mm. tuulivoimalahankkeen purkaminen ja hankkeen etene- minen. Seurantaryhmän toisessa kokouksessa 11.9.2023 kommentoitiin esimerkiksi meluvaikutuk- sia, työllisyysvaikutuksia ja luontoselvitysten riittävyttä.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin tueksi toteutettiin asukaskysely maaliskuussa 2023. Ky- sely toteutettiin kaikille avoimena sähköisenä Maptionnaire-karttakyselynä. Sähköisen kyselyn li- säksi vastaajilla oli mahdollisuus vastata paperisesti kyselyyn Ruoveden kirjastossa. Asukaskyselyn käynnistymisestä lähetettiin kirjeitse tiedote 5 km etäisyydellä vaihtoehdon VE1 mukaisista tuuli- voimaloista sijaitseville kiinteistöille, joilla on asuin- ja lomarakennus. Tiedote lähetettiin 321 vas- taanottajalle. Asukaskyselyyn saatiin yhteensä 224 vastausta (222 sähköiseen ja 2 paperiseen ky- selyyn). Tarkemmin kyselyn toteutuksesta ja tuloksista on kerrottu erillisessä raportissa, joka on tämän selostuksen liitteenä (Liite 17).

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnilla on pyritty tunnistamaan hankkeen aiheuttamien muutosten vaikutusta ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Sosiaaliset vaikutukset ovat luonteeltaan pääasi- assa laadullisia, eivätkä siksi ole mitattavissa. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin asiantuntijatyö

on asioiden suhteuttamista ja vertailua, koska sosiaalisille vaikutuksille ei ole normitettuja raja-arvoja. Vaikutusarvioinnissa kootaan yksilöiden ja yhteisöjen tiedot, näkemykset sekä kokemukset ja pyritään niiden perusteella tunnistamaan olennaiset esimerkiksi asuin ympäristön viihtyisyyteen, turvallisuuteen ja alueiden virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset sekä asukkaiden ja alueella toimivien huolet tai toiveet näihin liittyen. Asukkaiden ja muiden osallisten kokemuseräistä ja paikallistuntemukseen perustuvaa tietoa verrataan hankkeen muihin vaikutusarviointeihin ja tutkimustietoon, ja sitä kautta tutkitaan niiden vastaavuutta. Vaikutusten merkittävyyttä on tarkasteltu tuomalla keskustelu yleisemmälle tasolle ja laajempaan viitekehykseen.

Vaikutusten tunnistamisessa ja arvioinnissa on selvitetty ne väestöryhmät ja alueet, joihin vaikutukset erityisesti kohdistuvat. Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu erityisesti hankealueen lähialueella noin 2–3 km etäisyydellä tuulivoimaloista, jossa painottuvat hankkeen aiheuttamat suorat vaikutukset (mm. melu, välike, maisema). Arvioinnissa on huomioitu myös laajempi tarkastelualue, joka syntyy hankkeen maisemavaikutuksista. Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan pääosin muiden vaikutustyyppien vaikutusten kautta, jolloin myös vaikutusalue vaihtelee vaikutustyyppin mukaan.

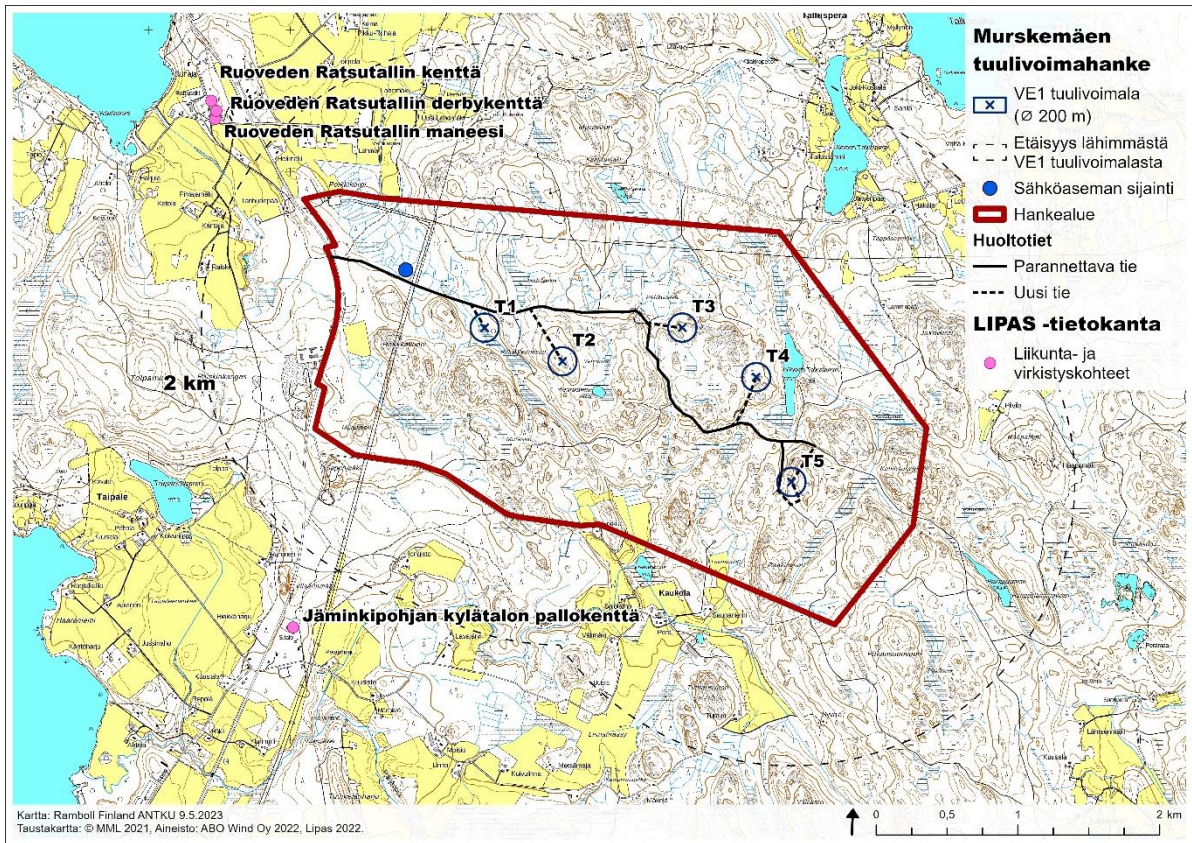
#### **26.4 Nykytila ja kehitys**

Hankealueen ympäristöön sijoittuu Maanmittauslaitoksen maastotietokannan aineistojen mukaan haja-asutusta, joista suurin osa sijaitsee Ruoveden Ruhalan kylän alueella. Maanmittauslaitoksen maastotietokannan aineistojen mukaan hankealueella ei ole vakituisia tai loma-asuinrakennuksia. Yläisen Talluslammin rannalla sijaitsee kotarakennus. Alle kahden kilometrin päässä voimaloista sijaitsee kaikkiaan 46 asuinrakennusta (suurin osa Ruhalan alueella) sekä 12 loma-asuinrakennusta (suurin osa Alaisen Talluslammin ympäristössä). Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat asuin- ja lomarakennukset on esitetty alla olevalla kartalla Kuva 17-3.

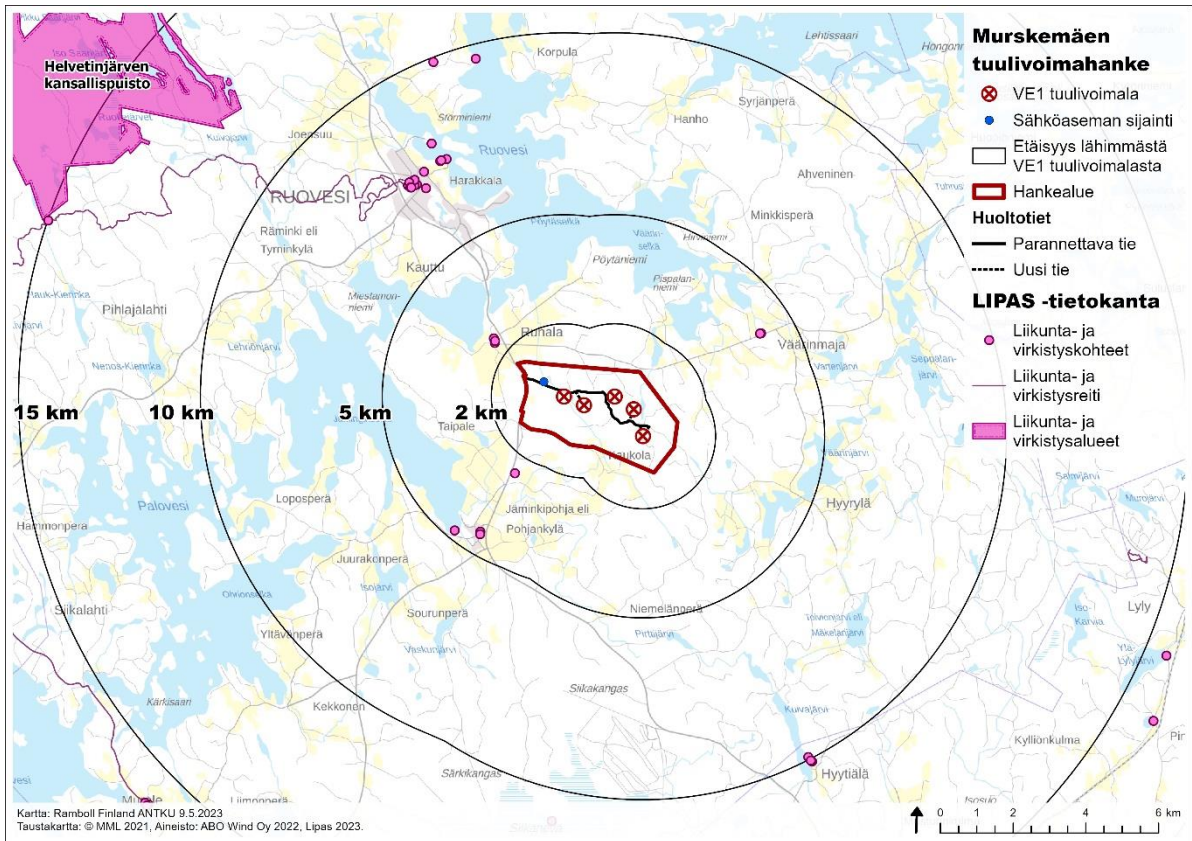
Pekkalan koulu sijaitsee hankealueen eteläpuolella noin 3 km etäisyydellä hankealueesta Jäminkipohjan alueella. Hankealueen pohjoispuolella Sammaliston alueella 2 km etäisyydellä hankealueesta sijaitsee ikääntyneiden asumispalveluita tarjoava Ruoveden Kotiranta. Muut herkäät kohteet sijoittuvat Ruoveden keskustan alueelle.

Hankealueen ulkopuolella lähiympäristössä sijaitsee useampia ulkoilu- ja liikuntapaikkoja. Lähimmät liikuntapaikat ovat Ruoveden Ratsutallin kentät ja maneesi hankealueen luoteispuolella sekä Jäminkipohjan kylätalon pallokenttä hankealueen eteläpuolella (Kuva 26-1). Lähimmät viralliset ulkoilureitit sijoittuvat Ruoveden keskustan läheisyyteen noin 7 km etäisyydelle lähimmästä tuulivoimalasta (Kuva 26-2). Helvetinjärven kansallispuisto sijaitsee lähimmillään noin 12 km lähimmästä tuulivoimalasta luoteeseen. Ruovesi-järvi itsessään on virkistyskäyttökohde, jonka rannoilla on loma-asutusta, ja jolla harrastetaan veneilyä sekä kalastusta eri muodoissa. Ruovedellä toimii aktiivinen Ruoveden Kanoottipurjehtijat, joka järjestää järvellä esimerkiksi melontaretkiä ja -kursseja.

Murskemäen hankealueen länsiosaan osin sijoittuvassa Ruhalan-Kautun alueen osayleiskaavassa hankealueelle on osoitettu ratsastusreitit yhteystarve ja viher- ja virkistysyhteystarve (Kuva 17-18).



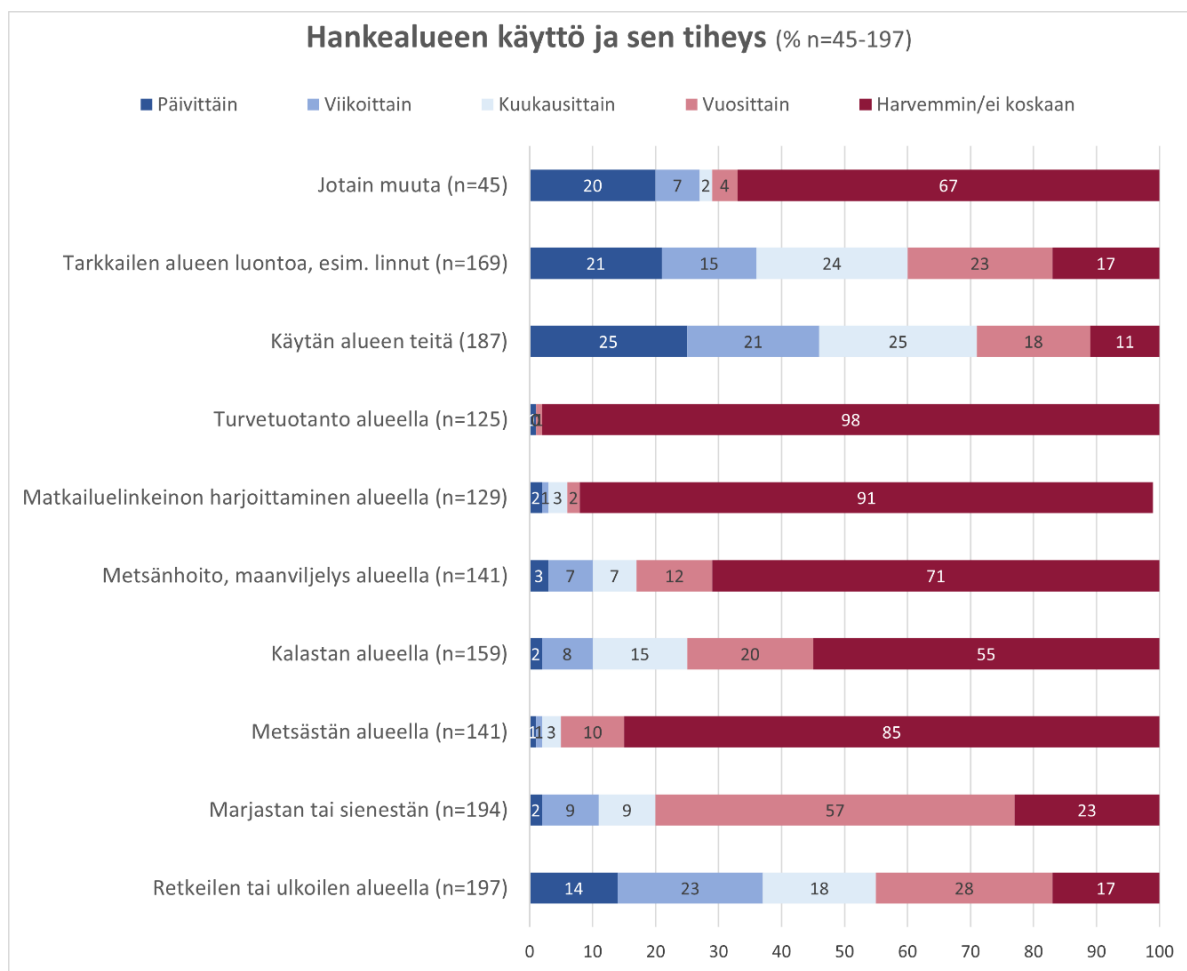
Kuva 26-1. Ulkoilu- ja virkistysalueet hankealueella ja sen läheisyydessä.



Kuva 26-2. Ulkoilualueet ja -reitit hankealueella ja sen läheisyydessä.

Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä, eikä hankealueella sijaitse virallisia virkistysreittejä tai -alueita. Vaikka varsinaisella hankealueella ei ole merkittäviä reittejä tai alueita, käytetään alueen metsiä hankkeen aikana saadun palautteen perusteella esimerkiksi metsästykseseen, ratsastukseen ja muuhun luonnossa liikkumiseen sekä luonnon tarkkailuun. Alueella sijaitsee kauriiden ruokinta- paikka ja katselukoju. Myös asukaskyselyn tulosten perusteella hankealueella ja sen lähiympäristöllä on paikallista virkistysarvoa. Vastauksissa hankealuetta ja sen lähiympäristöä käytetään yleisimmin kulkemiseen, luonnon tarkkailuun sekä retkeilyyn ja ulkoiluun. Vastaaajista enemmistö kertoi myös marjastavansa tai sienestävänsä alueella vuosittain. Hankealueen käyttötavat ja käyttötappojen yleisyys on esitetty tarkemmin seuraavassa kuvassa (Kuva 26-3).

Asukaskyselyssä oli mahdollista merkitä tarkemmin kartalle alueen käyttötappoja ja muita huomioita. Asukaskyselyn alumerkinnöillä osoitettiin alueita, joita käytetään marjastukseen, sienestykseen ja ulkoiluun. Tällaisia alueita sijoittui hankealueen etelä- ja keskiosiin sekä hankealueen eteläpuolella sijaitsevien Silmäpäälammen alueelle. Asukaskyselyssä kalastuskohteeksi merkittiin hankealueen pohjoispuolella sijaitseva Alainen Talluslammi.



**Kuva 26-3. Hankealueen ja sen lähiympäristön käyttö asukaskyselyyn vastanneiden mukaan.**

Kyselyn perusteella vastaajat pitivät nykytilassa tärkeinä ja merkityksellisinä asioina hankealueella ja sen läheisyydessä asumisviihtyvyyttä, melutilannetta ja ihmisten terveyttä. Kysyttäessä samojen asioiden nykytilaa hankealueella tai sen lähiympäristössä parhaimpina pidettiin alueen ilmanlaatua, melutilannetta, maisemaa ja kulttuuriympäristöä, luontoa, pinta- ja pohjavesiä, linnustoa, retkeily ja ulkoilumahdollisuuksia sekä asumisviihtyvyyttä. Nykytilassa huonoimpina koettiin kunnan talous,



kunnan imago, tiestön kunto ja kiinteistöjen arvo. Hankealueella on nykyisellään melua ja tärinää aiheuttavaa maa-ainestenottotoimintaa.

Hankealuetta käytetään metsästyksen. Alueella toimii Ruhalan Hirviseurue, joka metsästää alueella hirviä, peuroja ja muuta riistaa.

Ruhalan alueella sijaitsee ratsastustalli/ratsastuskeskus, joka käyttää hankealuetta ratsastusvaellusten järjestämiseen. Tallilla on laajamittaista ratsastusmatkailutoimintaa ja talli järjestää mm. ratsastusleirejä.

#### **26.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys**

Vaikutuskohteen herkkyystaso vaikutuksille määräytyy asuin- ja elinympäristön ominaisuuksien, kuten alueen asutuksen, palveluiden, väestörakenteen ja ympäristön palautuvuuden tai sopeutumiskyvyn mukaan. Herkkyystasoon vaikuttavat esimerkiksi herkkien kohteiden sijainti kyseisellä alueella, asukkaiden määrä, harrastus- ja virkistysmahdollisuudet, asumiseen nykyisellään kohdistuvat haitat sekä hankkeen herättämä yleinen kiinnostus, mahdolliset ristiriidat tai huolet. Myös vaikeammin osoitettavilla asioilla, kuten yhteisöllisyys ja yhteisön kyky sopeutua muutoksiin, voi olla merkitystä esimerkiksi ihmisten suhtautumiselle koettuihin huoliin tai odotuksiin ja kielteisistä vaikutuksista palautumisessa tai myönteisten vaikutusten vahvistamisessa. Ympäristön herkkyystason kriteerit, joihin arvio vaikutuskohteen herkkyudesta ja hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruudesta perustuu, on esitetty liitteenä 2.

Vaikutusalueella on melko paljon potentiaalisia haitankärsijöitä (46 asuinrakennusta ja 12 lomarakennusta alle 2 km etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta). Suurin osa herkistä häiriintyvistä kohteista (esim. koulut ja terveyskeskukset) sijaitsevat Ruoveden keskustassa, etäällä hankealueesta. Ruoveden kotirannan vanhainkoti sekä Pekkalan koulu ovat lähimmät herkäät häiriintyvät kohteet noin 2–3 km etäisyydellä hankealueesta. Alueella nykyisellään ympäristöhäiriöitä (esim. melu, pöly ja liikenne) aiheuttaa liikenne ja maa-ainestenottotoiminta. Vuorovaikutustilaisuuksien, YVA-ohjelmasta annettujen mielipiteiden sekä asukaskyselyn vastausten perusteella hankkeen voidaan todeta herättävän vakituisissa ja loma-asukkaissa suurta huolta.

Alueella on kyselytulosten perusteella hieman virkistys- ja hyötykäyttöarvoa (esim. ulkoilu, marjastus), mutta ei virallisia virkistyskäyttöalueita tai -reittejä. Alueen virkistyskäyttö perustuu jokaisenoikeuksien nojalla tapahtuvaan virkistyskäyttöön sekä maanomistajan luvalla tapahtuvaan metsästyksen. Alueella toimii yksi metsästysseura ja aluetta käytetään ratsastukseen.

Näillä perusteilla Murskemäen tuulivoimahankkeen vaikutusalueen herkkyys elinolojen ja viihtyvyyden kannalta on arvioitu **kohtalaiseksi** ja virkistyskäytön kannalta **vähäiseksi**.

### **26.5 Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen**

#### **Vaihtoehto VEO**

Vaihtoehdossa VEO hanketta ei toteuteta, jolloin *muutosta nykytilaan ei muodostu* elinolojen ja viihtyvyyden eikä virkistyskäytön tai metsästyksen osalta. Hanke on kuitenkin herättänyt paikallisissa asukkaissa ja muissa sidosryhmissä sekä huolia että toiveita. Niin hankkeen mahdolliset kielteiset kuin myönteiset vaikutukset, esimerkiksi työllisyysvaikutukset, kunnan kiinteistövero- ja maanomistajien vuokratulot, jäävät toteutumatta.

## Vaihtoehto VE1

### Rakentamisvaihe

**Rakentamisvaiheessa** hankkeen elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset painottuvat liikenne- ja meluvaikutuksiin sekä maankäytön muutokseen hankealueella ja erityisesti voimaloiden rakennuspaikoilla. Yli kolme neljäsosaa asukaskyselyyn vastanneista (Kuva 26-4) kertoi kokevansa hankkeen vaikuttavan kielteisesti asumisviihtyvyyteen rakentamisen aikana. Meluvaikutukset aiheutuvat normaalista maanrakennustöistä ja näihin liittyvistä maa-aines- ja erikoiskuljetuksista. Rakentamisen aikaisesta melusta aiheutuvat vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja kestoaltaan lyhytaikaisia, joten vaikutukset ovat vähäisiä elinolojen ja viihtyvyyden kannalta niin vakituinen kuin loma-asutus huomioiden. Elinolojen ja viihtyvyyden näkökulmasta hankkeen rakentamisvaiheessa muodostuu pölypäästöjä sekä päästöjä työkoneista ja muista kuljetuksista, mutta päästöjen ei katsota aiheuttavan ilmanlaadun heikkenemistä alueen asutukseen, kouluihin, päiväkoteihin tai laitoksiin, sillä pölypäästöt ovat lyhytaikaisia ja esiintyvät päästölähteen läheisyydessä heikentämättä ilmanlaatua laajemmin tarkasteltuna. Myönteisiä taloudellisia vaikutuksia muodostuu hankkeen työllistävän vaikutuksen kautta, kun rakentamisvaihe työllistää esimerkiksi maansiirtourakoitsijoita ja kuljetusyriä. Elinkeino vaikutuksista on kerrottu tarkemmin luvussa 21.

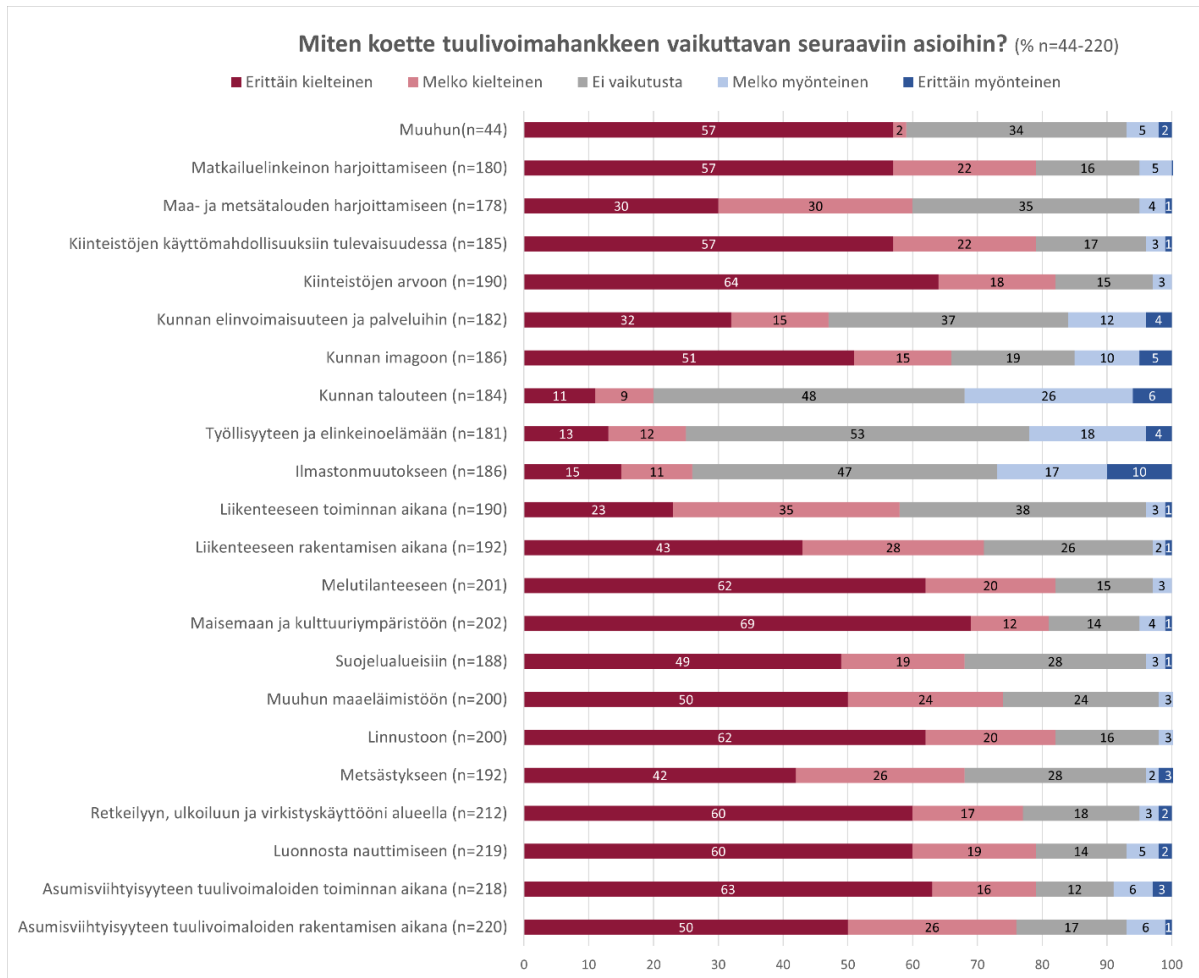
Liikennevaikutukset (luku 22) vaihtoehdossa VE1 painottuvat nimenomaan rakentamisvaiheeseen aiheutuen esimerkiksi maanrakennustöistä, kun murskettä ja betonia kuljetetaan alueelle. Mitä lähempää rakentamisessa tarvittava maa-aines saadaan, sitä vähemmän siitä aiheutuu liikennettä. Maanrakennustöiden lisäksi liikennevaikutuksia aiheuttavat erikoiskuljetukset, jotka kohdistuvat lähiteitä laajemmalle alueelle. Liikennöinti alueelle tapahtuu ensisijaisesti Porin satamasta (Kuva 6-8). Rakentamisaikaisen liikenteen kasvu olisi merkittävä seututiellä 344 (Väärinmajantie), jonka raskaan liikenteen kasvu arvioidaan olevan hieman yli 3 % vuorokaudessa. Kyselytulosten perusteella 71 % vastaajista kokee hankkeen vaikuttavan kielteisesti liikenteeseen rakentamisen aikana. Seututien 344 varrelle sijoittuu maaseutumaista asutusta, johon rakentamisen aikainen liikenteen kasvu sekä sen vaikutukset liikenneturvallisuuteen ja pölyämiseen kohdistuvat. Kantatien 66 osalta liikennemäärän kasvu on raskaan liikenteen osalta vain 1,4 % eli hyvin vähäistä. Vaikka reitti kulkee muun muassa Ruoveden taajaman ja Pihlajalahden kylän läpi, ei liikennemäärien vähäisen lisäyksen arvioida aiheuttavan merkittävää heikennystä elinoloihin ja viihtyvyyteen.

Tuulivoimahankkeen rakentamisen aikaiset vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioitiin kokonaisuudessaan *pieneksi kielteiseksi* liikennemäärän kasvun takia.

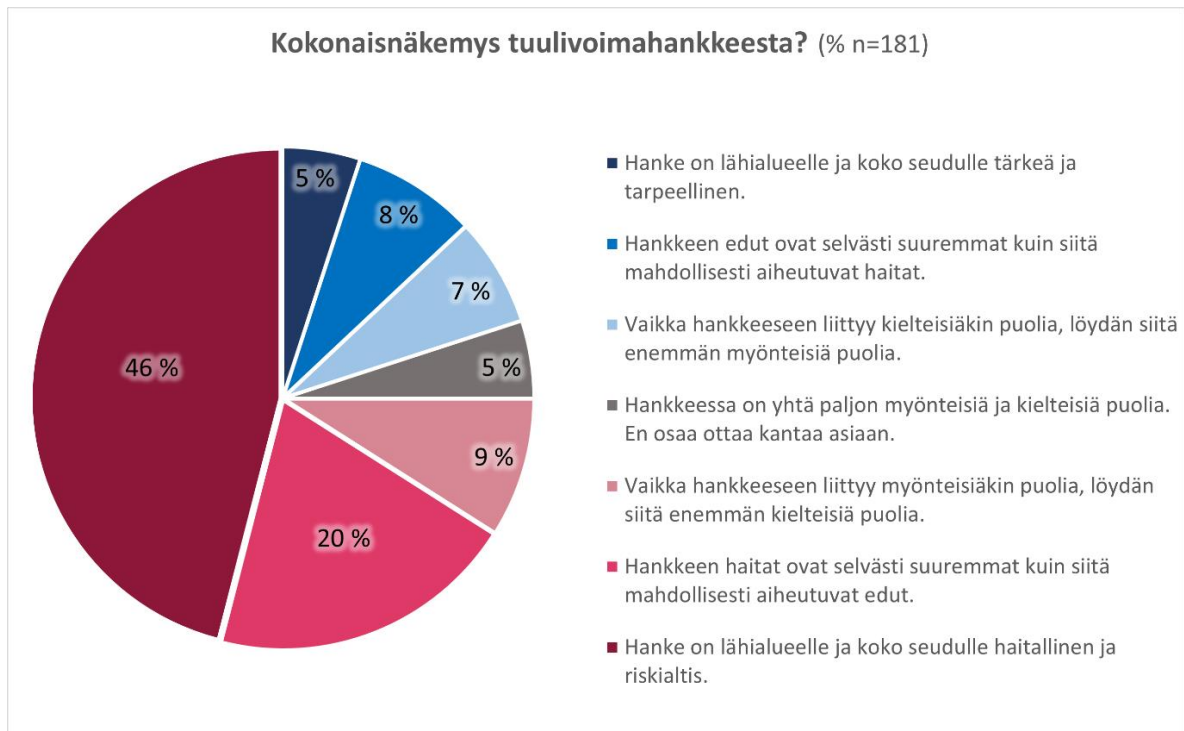
### Toimintavaihe

**Toiminnan aikana** vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen painottuvat melu-, välke- ja maisema-vaikutuksiin. Asukaskyselyssä vastaajilta tiedusteltiin, miten he kokevat Murskemäen tuulivoimahankkeen vaikuttavan eri osa-alueisiin (Kuva 26-4). Vastaajat kokivat hankkeen vaikuttavan kielteisimmin maisemaan ja kulttuuriympäristöön, kiinteistöjen arvoon ja asumisviihtyvyyteen tuulivoimaloiden toiminnan aikana. Myönteisimmin hankkeen koettiin vaikuttavan kunnan talouteen. Kyselyyn vastanneista lähes 80 % koki hankkeen vaikuttavat melko tai erittäin kielteisesti asumisviihtyvyyden tuulivoimaloiden toiminnan aikana. Vain 12 % vastaajista koki, ettei hankkeella ole vaikutusta ja 8 % uskoi hankkeen vaikuttavan myönteisesti asumisviihtyvyyteen. Asukaskyselyssä kysyttiin myös, kuinka vastaajat suhtautuvat Murskemäen tuulivoimahankkeeseen kokonaisuudessaan. Suurin osa vastaajista suhtautui hankkeeseen vähintään jokseenkin kielteisesti (Kuva 26-5). On kuitenkin huomattava, että kyselyissä korostuvat usein hankkeeseen kielteisesti suhtautuvien näkemykset, sillä neutraalisti tai myönteisesti hankkeeseen suhtautuvat jättävät useammin vastaamatta kyselyyn, verrattuna kielteisesti suhtautuviin.

Murskemäen hanketta vastustava adressin *"Ei tuulivoimaloita Ruoveden Ruhalaan"* on allekirjoittanut 24.8.2023 mennessä 625 henkilöä, joka on noin 15 % kunnan väkiluvusta. Kaikki adressin allekirjoittaneet eivät kuitenkaan ole Ruoveden asukkaita tai loma-asukkaita, vaan allekirjoittajia on muiltakin paikkakunnilta. Adressin tilastojen mukaan (tilanne 24.8.2023) allekirjoittajista 206 henkilöä on ilmoittanut paikkakunnakseen Ruoveden, Jämkipohjan tai Väärinmajan.



**Kuva 26-4. Asukaskyselyn vastaajien mielipide kysyttäessä, miten koette tuulivoimahankkeen vaikuttavan eri osa-alueisiin (n=44-220).**



**Kuva 26-5. Asukaskyselyn vastaajien suhtautuminen Murskemäen tuulivoimahankkeeseen kokonaisuudessaan (n=181).**

**Meluvaikutukset** on arvioitu vaihtoehdon VE1 mukaisessa tilanteessa merkittävydeltään kohtalaisiksi kielteiseksi. Yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla 40 dB ohjearvo ei ylitä. Suurin melutaso  $L_{aeq}$  39,9 dB on mallinnuksen mukaan hankealueen eteläpuolella sijaitsevan asuinrakennuksen ja kahden hankealueen koillispuolella sijaitsevan lomarakennuksen kohdalla. Reseptorien kohdalle on laskettu myös pienitajuiset sisämelutasot, jotka osoittavat, että sisämelu jää asumisterveysasetuksen toimenpiderajojen alapuolelle kaikissa reseptoripisteistä. Melumallinnuksen mukaan vaikutuksia ei aiheudu Ruoveden Kotirannan vanhainkotiin tai Pekkalan koululle.

Vaikka ohjearvot eivät muilla reseptoripisteillä ylitä, se ei tarkoita sitä, ettei tuulivoimaloiden melu saattaisi ajoittain kuulua hankealueella tai sen lähiympäristössä. Hanke muuttaa alueen äänimaisemaa, vaikka alueella on jo melua aiheuttavaa toimintaa. Huoli ympäristön äänimaiseman muuttumisesta nousi esiin myös asukaskyselyn vastauksissa. Kyselyyn vastanneista yli 80 % koki hankkeen vaikuttava kielteisesti alueen melutilanteeseen. Vaikka melulle annetut ohjearvot eivät mallinnusten mukaan ylittyisikään suurella osalla havaintopisteitä, tuulivoimaloiden ääni saattaa kuitenkin häiritä yksittäisiä asukkaita varsinkin ns. meluherkkiä, joita osan ihmisistä on todettu olevan (Haahla ja Heinonen-Guzejev 2012). Välihuon (2020) mukaan tuulivoimaloiden näkyminen pihapiiriin voi ennustaa sitä, kuinka häiritsevänä ääni koetaan ulkona, ja melun kokemiseen voi vaikuttaa myös henkilön asenne tuulivoimaa kohtaan. Melun kokeminen on joka tapauksessa subjektiivista ja yksilöiden äänikokemukset poikkeavat usein toisistaan.

**Välkevaikutukset** eli liikkuvan varjon vaikutukset on arvioitu vaihtoehdon VE1 mukaisessa tilanteessa merkittävydeltään suureksi kielteiseksi hankealueen koillispuolella sijaitsevaan kahteen lomarakennukseen (reseptoripiste R9). Välkkeen vaikutus arvioitiin kohtalaiseksi kielteiseksi hankealueen pohjoispuolella sijaitsevassa asuin- (reseptoripiste R1) ja lomarakennuksessa (reseptoripiste R6). Muuten hankkeen välkevaikutukset arvioitiin vähäiseksi kielteiseksi. Välkevaikutukset arvioitiin vähäiseksi kielteiseksi kaikissa reseptoripisteissä välkemallinnuksessa, jossa alueen nykyinen

puusto on huomioituna. Välke voidaan kokea häiritsevänä ja viihtyvyyttä heikentävänä etenkin niiden rakennusten pihapiirissä, joihin kohdistuvat välkevaikutukset on arvioitu vähintään kohtalaiseksi kielteiseksi. Asukaskyselyn tai mielipiteiden perusteella osa paikallisista oli todella huolissaan tuulivoimalasta aiheutuvasta välkkeestä. Välkevaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen aiheutuu lähimpien rakennusten lisäksi Ruhalan alueelle sekä Alaisen Talluslammin ympäristöön. Välkemallinnuksen mukaan vaikutuksia ei aiheudu Ruoveden Kotirannan vanhainkotiin tai Pekkalan koululle.

Välkettä aiheutuu eri puolelle hankealuetta eri vuodenaikoina. Alaisen Talluslammin eteläosaan (reseptoripisteet R1, R6 ja R7) välkevaikutuksia aiheutuu loka-maaliskuussa kello 12–18 välisenä aikana. Sen sijaan hankealueen eteläpuolelle (reseptoripisteet R3, R4, R8 ja R10) välkettä aiheutuu huhti-elokuussa. Muihin kohteisiin välkettä aiheutuu aamulla (klo 4–8), mutta Hangaslammin rannan kohteeseen (R8) välke ajoittuu ilta-aikaan (klo 20–22). Reseptoripisteen R2 perusteella Ruhalan suunnalle hankealueesta luoteeseen välkettä aiheutuu keväisin ja syksyisin aamupäivästä. Mielipiteissä oltiin huolissaan välkehaitasta etenkin kesäaikaan. Mallinnuksen mukaan kesäaikaan välkettä aiheutuu hankealueen kaakkois-, etelä- ja lounaispuolelle, joskaan yhdenkään reseptoripisteen kohdalla kahdeksan tunnin välkevaikutus ei ylity.

Vuosittaiseen todelliseen välkevaikutukseen vaikuttaa, kuinka tarkkaan vuosittainen tuulivoimaloiden toiminta ja sääolosuhteet vastaavat mallinnuksessa käytettyjä arvoja, sekä lisäksi muun muassa voimaloiden näkyminen tai näkymisen estyminen esimerkiksi puuston tai rakennusten vuoksi. Nykyinen puusto huomioiden minkään rakennuksen kohdalla välkettä ei aiheudu yli 8 tuntia vuodessa. Jos tuulivoimalat eivät näy häiriintyvään kohteeseen, ei myöskään välkettä aiheudu. Toisaalta satunnainenkin välke voidaan kokea häiritsevänä. Välkettä voidaan rajoittaa teknisin keinoin, jolloin ohjearvot eivät ylity.

Toiminnan aikana **liikennevaikutukset** ovat vähäisempiä kuin rakentamisvaiheessa. Liikennettä aiheutuu lähinnä huoltoautoista, joita kulkee alueella muutamia vuosittain. Yleisesti alueen tieverkosto ja sen ylläpito paranee, mikä parantaa myös alueen saavutettavuutta esimerkiksi metsänomistajien kannalta.

**Maisemavaikutukset** on arvioitu lähimaisemassa suureksi kielteiseksi. Asukaskyselyyn vastanneista yli 80 % koki hankkeen vaikuttavan kielteisesti maisemaan ja kulttuuriympäristöön. Huoli hankkeen maisemavaikutuksista nousi esiin myös YVA-ohjelmasta annetuissa mielipiteissä, seurantaryhmän kokouksissa ja yleisötilaisuudessa. Paikallisten huoli itselle tärkeänä ja kauniina koetun maiseman muuttumisesta voi vaikuttaa heikentävästi asumisviihtyvyyteen.

Alle 7 km etäisyydellä hankealueesta maiseman muutos näkyy selkeimmin avoimille alueille ja Kotvionniemen etelä- ja kaakkoisrannoille. Maisemavaikutukset saattavat vaikuttaa esimerkiksi halukkuuteen mökkeillä alueella, jos loma-asukas kokee tuulivoimalat maisemaa heikentävänä tekijänä. Alle 7 km etäisyydellä hankealueesta tuulivoimalat näkyvät myös Ruhalan sekä Jäminkipohjan alueille. Maisemavaikutusten arvioinnissa (luku 18) on todettu, että jos rakennukselta on esteetön näkymä hankealueelle, alle 7 km etäisyydellä tuulivoimaloista järvenrannan asutuksissa luonnonmaisema muuttuu merkittävästi. Kaukomaisemassa (yli 7 km etäisyydellä tuulivoimalasta) voimalat näkyvät merkittävimmin järvillä ja etenkin järvien rannoilla sijaitsevien asuin- tai lomarakennuksien maisema voi muuttua. Hankealueen ympäristön järvien rannoille ja mainituille kyläalueille sijoittuu vakituista ja loma-asutusta, ja järvet ovat myös virkistyskäytössä. Niillä on maisemallista arvoa paikallisille ja loma-asukkaille, mikä ilmeni myös asukaskyselyn vastauksista. Maisemalliset vaikutukset eivät estä asumista alueella, mutta ne muuttavat maisemakokemusta.

Tuulivoimaloihin asennettavat lentoestevalot voivat heikentää asumisviihtyisyyttä maiseman luonteen muuttumisen kautta pimeällä vuorokauden- ja vuodenajalla. Valot voidaan kokea häiritsevinä etenkin tuulivoimaloiden elinkaaren alussa. Lentoestevalojen maisemavaikutukset kohdistuvat samoille alueille, joilta on näköyhteys tuulivoimaloihin. Valojen vaikutus riippuu sääolosuhteista ja erityisesti pilvisellä tai sumuisella säällä lentoestevalot voivat näkyä poikkeuksellisen kauas. Murskemäen alueella nykyisessä yömaisemassa on vaikutusalueella monin paikoin vähän valonlähteitä, mikä voi korostaa ympäristön luonteen muutosta.

**Yhdyskuntarakenteen ja maankäytön vaikutukset** on arvioitu vaihtoehdossa VE1 vähäisiksi kielteisiksi. Hankealueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia eikä lähialueen rakennusten kohdalla 40 dB:n melualue ylity. Hanke rajoittaa uuden asumisen hajarakentamista tuulivoimaloiden melu- ja välkealueella.

**Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin** arvioitiin vaihtoehdossa VE1 vähäiseksi kielteiseksi kiviainestenottoon ja vähäiseksi myönteiseksi muihin elinkeinoin. Myönteiset vaikutukset voivat osaltaan heijastua alueen ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen työllisyyden kasvun tai kunnan elinvoimaisuuden lisääntymisen myötä.

**Terveysvaikutukset** on arvioitu vaihtoehdossa VE1 vähäisiksi kielteisiksi. Hankkeesta ei melumallinnusten tulosten perusteella aiheudu merkittäviä terveysriskejä tai -haittoja. Välkkeen määrä ylittää muiden maiden suosituksen 8 h vuodessa kolmen rakennuksen kohdalla, mutta välkkeellä ei ole todettu olevan terveysvaikutuksia. Välkkeen määrä on rajoitettavissa teknisin keinoin.

Saadun palautteen perusteella asukkaat ovat huolissaan **kiinteistöjen arvon alenemisesta sekä kiinteistöjen käyttömahdollisuuksista** tulevaisuudessa. Asukaskyselyyn vastanneista (n=190) yli 80 % koki hankkeen vaikuttavan kielteisesti kiinteistöjen arvoon. Kiinteistöjen käyttömahdollisuuksiin kielteisesti hankkeen koki vaikuttavan myös lähes 80 % vastanneista (n=185). Vastanneista 17 % koki, ettei hanke vaikuta kiinteistöjen käyttömahdollisuuksiin.

Suomen Tuulivoimayhdistyksen tekemän selvityksen (2021) mukaan tuulivoimahankkeiden käyttöönotolla ei ole ollut tilastollisesti merkitsevää vaikutusta hankealueen läheisyyteen sijoittuvien asuinkiinteistöjen arvoon. Selvitys toteutettiin vuoden 2013–2021 tehtyjen kiinteistökauppojen perusteella noin 10 km etäisyydellä kunnan merkittävimmistä tuulivoimaloista. Selvityksessä tarkasteltiin toteutuneita kiinteistökauppoja yhteensä kahdeksassa eri Suomen kunnassa, joiden alueille on rakennettu tarkasteluvuosien aikana yksi tai useampi tuulipuisto. Tutkimustuloksissa on havaittavissa epävarmuustekijöitä, sillä asuinkiinteistöjen hintaan voi vaikuttaa moni muukin tekijä. Yleisesti Suomessa vanhojen omakotitalojen hintakehitys on kasvanut ainoastaan yli 100 000 asukkaan kaupungeissa, kun taas pienemmillä paikkakunnilla arvo on laskenut yli 5 % vuosien 2010 ja 2020 välillä. (STY 2021)

Muutokset lähialueen melutilanteessa, maankäytössä, maisemassa tai virkistysmahdollisuuksissa eivät suoraan vaikuta kiinteistöjen käyttöön, mutta nousevat monesti asuinviihtyvyyden kannalta huomioitaviksi tekijöiksi. Esimerkiksi tuulivoimaloiden näkyminen asuinkiinteistölle voidaan kokea asuinviihtyvyyttä heikentävänä tekijänä, vaikkakin kiinteistöjen nykyiset käyttömahdollisuudet säilyvät. Tuulipuiston toteutumisen myötä osalla alueen kiinteistönomistajilla on mahdollista saada maanvuokratuloja. Lisäksi alueen tieverkon peruserän ja uusien huoltoteiden rakentaminen lisäävät hakkuista saatavia tuloja, kun metsäkiinteistöt ovat paremmin saavutettavissa. Maanvuokratulot tuovat merkittävän lisän metsäkiinteistöjen omistajille nykyisen metsätulojen lisäksi. Tuulivoimahankkeen toteutuminen lisää alueen elinvoimaa yleisesti ja voi siten houkuttaa alueelle myös uusia asukkaita.

Elinolojen ja viihtyvyyden kannalta on yksittäisten vaikutusten lisäksi merkitystä ns. **kumulatiivisilla vaikutuksilla** eli sillä, aiheutuuko samalle alueelle muutoksia esimerkiksi sekä maisemassa että melutilanteessa. Samoihin kiinteistöihin hankealueen etelä- ja pohjoispuolella aiheutuu niin melu-, välke- kuin maisemavaikutuksiakin. Hankealueen koillispuolella sijaitsee kaksi lomarakennusta, joiden kohdalla meluvaikutus on lähes 40 dB tasolla ja välkevaikutus ylittää 12 tuntia. Sen sijaan näkymäalueanalyysin (liite 11) mukaan voimalat eivät näy lomarakennuksen suuntaan merkittävästi johtuen puustosta. Myös välkemallinnus (Kuva 25-2) osoittaa, että välkettä ei aiheudu, kun huomioidaan alueen nykyinen puusto, joten välkevaikutukset jäävät vähäisemmiksi. Jäminkipohjan kylän suuntaan merkittävin vaikutus aiheutuu maisemamuutoksesta eikä mallinnusten perusteella melu- tai välkevaikutuksen arvioida ulottuvan kylän asutukseen.

Välkemallinnuksen perusteella tuulivoimahankkeen välkevaikutus ulottuu Ruhalan suuntaan yli 20 rakennuksen kohdalle. Toisaalta puusto huomioituna välkkeen ei arvioida leviävän yhtä suurelle alueelle. Vähäistä meluvaikutusta (35–40 dB melualue) aiheutuu samaan suuntaan osalle Väärinmajantien varressa sijaitseville rakennuksille. Ruhalan alueelle toteutettujen havainnekuvien mukaan maisemamuutos näkyy alueelle vaihtelevasti riippuen esimerkiksi puuston määrästä. Ruhalan alueella elinolat ja viihtyvyys voi arvion mukaan heikentyä etenkin Väärinmajantien varren rakennusten kohdalla mahdollisesti yhtä aikaa hankkeesta aiheutuvien melu-, välke- ja maisemavaikutusten takia.

**Toiminnan aikaiset** vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen, huomioiden muiden vaikutusarviointien tulokset, hankkeesta saatu palaute ja asukaskyselyn tulokset, arvioitiin kokonaisuudessaan muutoksen suuruudeltaan *keskisuuriksi kielteisiksi*. Toiminnan aikana keskeisimmäksi vaikutukseksi nousi maisemanmuutos sekä tuulivoimaloista aiheutuva melu ja välke hankealueen läheisyydessä. Asukaskyselyyn saatiin suuri määrä vastauksia (yli 200) ja mielipiteitäkin 27 kpl. Hanke on saadun palautteen ja sen määrän perusteella herättänyt suurta huolta asukkaissa.

#### Toiminnan päättyminen

**Toiminnan päättyessä** purkamisvaiheessa vaikutukset ovat samankaltaiset kuin rakentamisvaiheessa, kun puretut voimalat ja muu infrastruktuuri kuljetetaan alueelta pois (melu- ja ilmanlaatuvaikutuksia, liikennevaikutuksia, myönteisiä työllistäviä vaikutuksia). Rakennetut ja perusparannetut tiet jäävät paikallisten käyttöön. Purkamisvaiheen vaikutukset arvioidaan *pieniksi kielteisiksi*. Purkamisen jälkeen alue voidaan maisemoida, millä voi olla merkittävä myönteinen vaikutus esimerkiksi virkistyskäytölle.

Kokonaisuudessaan yhteenvedon vaihtoehdon VE1 vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen, huomioiden rakentamisen, toiminnan aikaisen ja toiminnan päättymisen vaikutukset, arvioidaan suuruudeltaan *keskisuuriksi kielteisiksi*.

## **26.6 Vaikutukset virkistyskäyttöön ja metsästyksen**

### **Vaihtoehto VE0**

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta. Vaikutuksia virkistyskäyttöön ja metsästyksen nykytilaan verrattuna ei arvioida aiheutuvan. Hankealueen käyttö voi jatkua nykyisellään.

### **Vaihtoehto VE1**

Hankealueen ja sen lähiympäristön virkistyskäyttö perustuu luonnonläheisyyteen, johon hankkeesta voi aiheutua vaikutuksia. Luontoon perustuvaan harrastus- ja virkistystoimintaan

kohdistuvat vaikutukset muodostuvat pitkälti samoista asioista kuin vaikutukset asuinviihtyvyyteen eli muutos maisemassa, rakentamisen tai toiminnan aikainen melu, välke, rakentamisen aikainen liikenne ja ilmapäästöt sekä rakentamisen aikainen estevaikutus.

**Rakentamisvaiheessa** vaikutukset virkistyskäyttöön aiheutuu alueen maankäytön muutoksesta ja alueiden pirstoutumisesta, kun tuulivoimahankkeen rakentamisen myötä luonnonympäristö voimalapaikoilla muuttuu ja siihen liittyen rakennetaan uusia teitä ja perusparannetaan olemassa olevia teitä. Muita rakentamisen aikana virkistyskäyttöön kohdistuvia vaikutuksia ovat rakentamisen aikainen melu, työmaaliikenne sekä voimaloiden rakentamisen aikainen muutos maisemassa. Liikennevaikutuksia aiheutuu hankealueen keskelle sijoittuvan parannettavan tien varteen. Se voi hetkellisesti häiritä alueen virkistyskäyttäjiä, kuten marjastajia, Yläisen Talluslammin itärannalla sijaitsevan kodan käyttäjiä tai alueella ulkoilevia. Nämä vaikuttavat alueen virkistyskäyttöolosuhteisiin ja metsässä tapahtuvan ulkoilun yhteydessä syntyvään luontokokemukseen.

Rakentamisvaiheessa liikkuminen hankealueella on turvallisuussyistä hetkellisesti rajoitettua, mutta vaikutus kohdistuu vain rajalliseen määrään kulkijoita ja on väliaikaista. Tämä voi vaikuttaa alueen virkistyskäyttöön kuten jokaisenoikeuksin tapahtuvaan marjastukseen ja sienestykseen sekä ratsastustoimintaa ja metsästyksen. Rakentamisen aikana alueella viihtyvät riistaeläimet saattavat karttaa hankealuetta tai aktiivisen rakentamisen alueita melun ja liikenteen vuoksi, mikä voi osaltaan vaikuttaa väliaikaisesti metsästyksen. Tilanne palautuu normaaliksi rakentamisvaiheen jälkeen, joskin alueelle rakennettu tiestö ja voimat nostokenttineen saattavat muuttaa nisäkkäiden totuttuja kulkureittejä. Rakentamisvaiheessa estevaikutus voi jonkin verran vaikuttaa virkistyskäyttöön, mutta hyvällä tiedottamisella ja toimintojen yhteensovittamisella vaikutuksia voidaan lieventää. Alueen teiden parantaminen sekä uudet tiet helpottavat pääsyä alueelle ja voivat näin ollen parantaa alueen virkistyskäyttömahdollisuuksia esimerkiksi marjastuksen näkökulmasta, kun alue on helpommin saavutettavissa. Rakentamisen aikaiset vaikutukset virkistyskäyttöön arvioitiin suuruudeltaan *pieniksi kielteisiksi*.

Tuulivoimaloiden **toiminnan aikaiset vaikutukset** virkistyskäyttöön aiheutuvat ympäristön ja maankäytön muuttumisesta. Tuulivoimahankkeen toteuttaminen ei estä hankealueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä tulevaisuudessa. Vain tuulivoimaloiden rakennuspaikat poistuvat käytöstä, mutta niiden osuus hankealueen kokonaisalasta on pieni. Toiminnan aikana melu ja välke sekä muutos maisemassa voivat häiritä muitakin alueella liikkuvia virkistyskäyttäjiä, ratsastajia ja metsästäjiä ja näin ollen saattaa vaikuttaa alueen luontokokemukseen. Liikenteen aiheuttamat vaikutukset sen sijaan vähenevät rakentamisvaiheen jälkeen merkittävästi ja myös rakentamisesta aiheutuva estevaikutus poistuu voimaloiden valmistuttua. Vaihtoehdon melu- ja välkevaikutuksilla on myös kielteisiä vaikutuksia osayleiskaavaan Yläisen Talluslammin rannalle kotarakennuksen alueelle. Tuulivoimaloiden melu- ja välkevaikutuksilla voi olla kokemusperäinen kielteinen vaikutus kotarakennuksen käyttöön. Turvallisuusnäkökulmia, kuten jäänheittoriskiä, on käsitelty luvussa 31. Tuulivoimaloista irtoavan jään aiheuttama turvallisuusriski on erittäin pieni eikä se esimerkiksi estä hankealueen virkistys- tai metsästykskäyttöä.

Hankealueella metsästävän hirviseurueen YVA-ohjelmasta antamassa mielipiteessä todetaan, että seurue ei koe tuulivoimahankkeen aiheuttavat ongelmia metsästysharrastukselle tai riistanhoidolle, vaan näkivät siinä myönteisiä puolia esimerkiksi hankkeen myötä parantuvan teiden kunnossapidon ansiosta. Asukaskyselyyn vastanneista sen sijaan 70 % koki hankkeen vaikuttavan kielteisesti metsästyksen. Metsästäminen on tuulivoima-alueella sallittua, ellei maanomistajat sitä ole erikseen omilla maillaan kieltäneet. Totuttuihin ampumalinjoihin voi tulla muutoksia, koska ampumista voimaloihin päin tulee välttää. Luvussa 14.5 on arvioitu hankkeen vaikutukset hirvieläimiin, pienpetoihin ja pienriistaan pieneksi kielteiseksi. Voimaloiden melu ja välke voivat vähentää eläinten liikkumista alueella ainakin väliaikaisesti, millä on pieni kielteinen vaikutus myös alueen metsästyksen.



Tuulivoimahankkeen toteuttaminen ei estä hankealueen käyttöä ratsastustoimintaan. Hankealuetta ratsastukseen käyttävän tallin näkemyksen mukaan hanke ei heikennä heidän toimintaansa. Alueen tiestön paraneminen ja kunnossapito voi sujuvoittaa liikkumista alueella. Talli sijaitsee noin 2,3 km etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta, eikä tallille kohdistu melu- tai välkevaikutuksia.

Melun tai välkkeen osalta viihtyvyyshaitalle ei ole raja- tai ohjearvoja, joten yksiselitteistä arviota äänen häiritsevyydestä on vaikeaa tai jopa mahdotonta tehdä. Luontoon perustuvaa virkistyskäyttöä tapahtuu asukaskyselyn karttamerkintöjen perusteella koko hankealueella. Kokemus melun häiritsevyydestä on kokijalle kuitenkin todellinen, riippumatta taustalla vaikuttavista tekijöistä, eikä kokemusta tule vähätellä. Hankealueella liikkuvat virkistyskäyttäjät kokevat meluvaikutukset lähempää verrattuna lähiasutukseen, joka sijoittuu kauemmas tuulivoimaloista. Hankealueelle muodostuu voimaloista syntyvä 40–55 dB melualue. Välkevaikutus on riippuvainen siitä, missä ja mihin aikaan sekä millaisissa sääolosuhteissa virkistyskäyttäjä liikkuu. Tiettyyn paikkaan kohdistuva välke ei ole jatkuvaa, vaan välkkeen ajankohta ja kestoaika vaihtelevat vuorokauden ja vuodenajan sekä puustoisuuden ja maaston mukaan. Hanke voi vähentää joidenkin yksilöiden halukkuutta ulkoilla hankealueella melu- ja välkevaikutusten vuoksi, mutta kokemus melun ja välkkeen häiritsevyydestä on subjektiivista ja yksilöstä riippuvaista. Melu- ja välkevaikutuksia ei mallinnuksen mukaan aiheudu hankealueen lähimmille virallisille virkistyspaikoille kuten Ruoveden ratsutallille tai Jäminkipohjan kylätalon kentälle.

Maiseman muutoksen kannalta virkistyskäyttö hankealueella tapahtuu pääosin metsäisillä alueilla, jolloin näkyvyys voimaloihin on paikallista. Hankealueen maisemanmuutos yhdistettynä voimaloista aiheutuvaan meluun ja välkkeeseen arvioidaan heikentävän hankealueen viihtyisyyttä virkistyskäyttöön. Maisemavaikutukset ulottuvat kuitenkin laajemmalle, ja kuten maisemavaikutusten arvioinnissa todettiin, vaikutukset virkistyskäyttöarvoltaan merkittävälle Ruoveden, Jäminginselän, Paloveden ja Ohrionselän alueille ovat suuria kielteisiä. Jäminkipohjan rannalla sijaitsee muun muassa venesatama ja uimaranta, joihin näkemäalueanalyysin perusteella ei kuitenkaan voimalat merkittävästi näy. Järvellä kulkee laivaväylä, joka on YVA-ohjelmasta annettujen lausuntojen perusteella osalle vakituksista ja loma-asukkaista tärkeä virkistyskohde. Myös asukaskyselyyn vastanneet toivat esiin järven merkityksen virkistyskäytössä. Tuulivoimaloiden näkyminen maisemassa voi heikentää maisemakokemusta järvellä niin kalastaessa, veneillessä tai laivamatkalla. Näkyvyysanalyysin perusteella voidaan kuitenkin todeta, ettei esimerkiksi Helvetinjärven kansallispuistoon, Pirkan Taipaleelle tai Iso Rengasniemen laavulle muodostu merkittäviä näkymiä.

Yhteenvedona voidaan todeta, että melu-, välke- ja maisemavaikutukset muuttavat alueen luontokokemusta. Melun ja välkkeen voidaan todeta maisemamuutoksen ohella mahdollisesti häiritsevän luonnonrauhaan hakeutuvan ulkoilijan luontokokemusta ja saattaa vähentää halukkuutta retkeillä kyseisellä alueella, vaikka alueen tiestö paranisikin hankkeen myötä. Melun tai välkkeen häiritsevyyden kokeminen on kuitenkin yksilöllistä, kuten myös voimaloiden aiheuttaman maisemanmuutoksen kokeminen: osaa alueen virkistyskäyttäjistä melu, välke tai maisemanmuutos voivat häiritä, osaa ei lainkaan. Tähän vaikuttaa myös henkilön oma suhtautuminen tuulivoimaan. Hanke muuttaa alueen luonnetta kuitenkin rakennetummaksi. Hankealueen ulkopuolella vaikutuksia virkistyskäyttöön muodostuu etenkin maisemavaikutusten kautta, joita kohdistuu avoimille alueille, kuten järville. Edellä esitetyn perusteella toiminnan aikaiset vaikutukset virkistyskäyttöön arvioitiin suuruudeltaan *keskisuuriksi kielteisiksi*.

#### **Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys**

Vaihtoehtojen VE0 ja VE1 ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden vertailu on esitetty alla olevassa taulukossa. Hankealueen ja sen

lähiympäristön herkkyys arvioitiin *kohtalaiseksi* elinolojen ja viihtyvyyden kannalta ja *vähäiseksi* virkistyskäytön ja metsästyksen kannalta.

Vaihtoehdossa VE1 vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioitiin *keskisuureksi kielteiseksi*. Rakentamisen aikana merkittävimmät kielteiset vaikutukset lähiasutuksen kannalta aiheutuu liikenteestä, kun taas toiminnan aikana suurimmat haitalliset vaikutukset muodostuvat melu-, välke- ja maisemavaikutuksista. Asukaskyselyn tulosten perusteella hanketta vastustaa suurin osa kyselyyn vastanneista ja hanke aiheuttaa palautteen perusteella suurta huolta; toisaalta kyselyihin vastaa aktiivisemmin hankkeeseen kielteisesti suhtautuvat kuin neutraalisti tai myönteisesti suhtautuvat. Vaihtoehdon VE1 vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat merkittävydeltään **kohtalaisia kielteisiä**. Virkistyskäytön ja metsästyksen näkökulmasta merkittävimmät rakentamisen aikaiset vaikutukset muodostuvat alueen käytön rajoituksista. Rakentamisvaiheen päätyttyä tuulivoimalat eivät estä virkistyskäyttöä, ratsastusta tai metsästystä. Alueen luontokokemus kuitenkin muuttuu melu- ja välkevaikutusten sekä maisemanmuutoksen myötä. Vaikutukset virkistyskäyttöön ja metsästyksen arvioitiin suuruudeltaan *keskisuuriksi kielteiksi*, joten vaikutukset ovat merkittävydeltään **vähäisiä kielteisiä**.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta eikä täten muutosta nykytilaan muodostu.

**Taulukko 26-1. Elinoloihin ja viihtyvyyteen (E) sekä virkistyskäyttöön ja metsästyksen (V) kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.**

|                          |                | Muutoksen suuruus         |                  |                       |                  |                        |                  |                       |                  |                           |
|--------------------------|----------------|---------------------------|------------------|-----------------------|------------------|------------------------|------------------|-----------------------|------------------|---------------------------|
|                          |                | Erittäin suuri kielteinen | Suuri kielteinen | Keskisuuri kielteinen | Pieni kielteinen | Ei muutosta nykytilaan | Pieni myönteinen | Keskisuuri myönteinen | Suuri myönteinen | Erittäin suuri myönteinen |
| Vaikutuskohteen herkkyys | Vähäinen       | Suuri                     | Kohtalainen      | <b>VE1 V</b>          | Vähäinen         | <b>VE0 V</b>           | Vähäinen         | Vähäinen              | Kohtalainen      | Suuri                     |
|                          | Kohtalainen    | Suuri                     | Suuri            | <b>VE1 E</b>          | Vähäinen         | <b>VE0 E</b>           | Vähäinen         | Kohtalainen           | Suuri            | Suuri                     |
|                          | Suuri          | Erittäin suuri            | Suuri            | Suuri                 | Kohtalainen      | Ei muutosta nykytilaan | Kohtalainen      | Suuri                 | Suuri            | Erittäin suuri            |
|                          | Erittäin suuri | Erittäin suuri            | Erittäin suuri   | Suuri                 | Suuri            | Ei muutosta nykytilaan | Suuri            | Suuri                 | Erittäin suuri   | Erittäin suuri            |

E = elinolot ja viihtyvyys, V = virkistyskäyttö ja metsästys

### 26.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Vuorovaikutuksen parantaminen ja toiminnan läpinäkyvyys ovat ensisijaisen tärkeitä haitallisten vaikutusten lieventämisen kannalta. Ihmiset ovat yleisesti kiinnostuneita omassa elinympäristössään tapahtuvista muutoksista, jolloin ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on mahdollista lieventää tiedottamalla lähialueen asukkaita tapahtuvista muutoksista ja meneillään olevista ja tulevista hankkeista. Noin 40 % asukaskyselyyn vastanneista toivoi lisää tiedottamista. Myös YVA-ohjelmasta saaduissa lausunnoissa nousi esiin paikallisten tiedottamisen ja osallistamisen riittämättömyys. Asukaskyselyn tulosten perusteella kotiin lähetettävät tiedotteet ja yleisötilaisuudet ovat toivottuimpia tiedottamiskeinoja.

Rakentamisen aikaisia vaikutuksia virkistyskäyttöön ja metsästykseseen voidaan vähentää hyvällä tiedottamisella rakentamisen vaiheista sekä esimerkiksi pyrkimyksellä ajoittaa rakentamistoimet vilkkaimman metsästysajan ulkopuolelle tai arkipäiville rauhoittaen viikonloput virkistys- ja metsästyskäytölle. Lisäksi vaikutuksia voidaan lieventää keskustelemalla ja tiedottamalla metsästäjiä esimerkiksi hirvenmetsästyksen aikaan tapahtuvan voimaloiden rakentamisen vaiheistuksesta, jotta metsästäjät voivat suunnitella omaa metsästystään alueille, joihin rakentamistoiminta aiheuttaa kulloinkin vähiten häiriötä. Vaikutuksia ratsastusmatkailutoimintaan voidaan niin ikään lieventää yhteensovittamalla rakentamistoimet ja matkailutarpeet. Liikennevaikutuksia voidaan lieventää tiedottamalla kuljetuksista, jolloin asukkailla on mahdollista varautua niihin.

Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää myös vähentämällä asuin- ja elinympäristöön kohdistuvia kielteisiä muutoksia, joita on käsitelty kunkin vaikutusarvion yhteydessä (mm. melu ja välke). Esimerkiksi välkearvojen ylitysten vuoksi voimalat, jotka aiheuttavat eniten välkettä lähimmille asuin- ja lomarakennuksille suositellaan varustettavan tekniikalla, jolla välkettä voidaan rajoittaa. Asutuksen, lähialueen virkistysreittien ja -paikkojen ja tuulivoimaloiden välinen puusto tulisi mahdollisuuksien mukaan säilyttää näköesteenä.

### **26.8 Arvioinnin epävarmuustekijät**

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset ovat subjektiivisia, vahvasti kokijaan, aikaan ja paikkaan sidottuja. Yleensä sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa yksittäisten asukkaiden antamia näkemyksiä ja kokemuksia joudutaan yleistämään, jos saatua yksilökohtaista palautetta on runsaasti. Tämän hankkeen kohdalla palautetta on saatu paljon. YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuuteen osallistui noin 70 henkilöä. Mielipiteitä YVA-ohjelmasta annettiin 27 kpl. Asukaskysely tavoitti 224 vastaajaa, mutta kaikki eivät vastanneet jokaiseen kysymykseen. Kyselystä tiedotettiin kattavasti verkkosivuilla, lehdessä ja postitse.

Yksittäisten ihmisten näkemykset eivät välttämättä kerro laajemman ihmisjoukon suhtautumisesta hankkeeseen, mikä voi aiheuttaa jonkin verran epävarmuutta arvioinnissa. Kyselyyn vastanneiden näkemykset eivät vastaa kaikkien lähialueiden asukkaita, loma-asukkaiden tai alueella aikaa viettävien näkemystä. Yleisesti asukaskyselyihin vastaamatta jättää useimmiten hankkeeseen neutraalisti tai myönteisesti suhtautuvat, kun taas hankkeeseen kielteisesti suhtautuvien vastausaktiivisuus on suurempi. Asukaskyselyyn pystyi vastaamaan kuka tahansa, eivätkä täten kaikki vastaajat välttämättä asu tai vietä aikaansa hankealueen lähiympäristössä, mutta toisaalta kaikille avoin kysely antaa laajemman vastausmahdollisuuden esimerkiksi kuntatasolla. Kyselyyn saatiin kuitenkin paljon vastauksia, jonka perusteella siitä voidaan saada yleispiirteinen näkemys hankkeeseen suhtautumisesta. Vaikutusarviointia olisi mahdoton tehdä yksilökohtaisesti, joten tietty tiedon yleistäminen on hyväksyttävä. Muiden vaikutusarviointien (esim. melu-, välke-, liikenne- ja maisemavaikutukset) epävarmuudet voivat kertaantua sosiaalisten vaikutusten arviointiin niiltä osin kuin ne vaikuttavat ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen.

## 27. TERVEYS

### 27.1 Arvioinnin päätulokset

#### Arvioinnin päätulokset

Tuulivoimalla tapahtuvasta sähköntuotannosta voi aiheutua vaikutuksia ihmisten terveyteen lähinnä meluvaikutusten osalta. Myös rakentamisen aikana voi aiheutua vähäisiä ja väliaikaisia vaikutuksia lisääntyneen liikenteen ja rakentamisesta johtuvan melun, tärinän ja pölyämisen johdosta. Tuulivoimaloiden melun ja välkkeen vaikutuksista terveyteen ei ole tieteellistä näyttöä. Voimaloiden aiheuttama melu- ja välke voidaan kuitenkin kokea häiritseväksi ja siten niillä on vaikutus ihmisten kokemaan terveyteen.

Hankkeelle tehtyjen melumallinnusten pohjalta yli 40 dB äänitaso ei ylitä yhdenkään loma- tai asuinrakennuksen kohdalla. Myöskään pienitaajuinen melu ei ylitä. Tehdyssä välkemallinnuksessa välke ylittää 8 h/a tason yhden asuintalon ja kahden loma-asunnon kohdalla. Hankkeella ei ole ihmisten terveydelle haitallisia vaikutuksia vesistöihin. Hankealueen herkkyys terveyden osalta arvioitiin vähäiseksi ja vaikutusten suuruus pieneksi kielteiseksi.

**Vaihtoehdossa VE0** hanketta ei toteuteta ja vaikutuksia ihmisten terveyteen **ei muodostu**.

**Vaihtoehdossa VE1** terveyteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

### 27.2 Vaikutusmekanismi

Tuuli- ja aurinkovoimalla tapahtuva sähköntuotanto tai voimaloiden rakentaminen eivät aiheuta ihmisten terveydelle haitallisia päästöjä ilmaan, vesistöön tai maaperään. Sen sijaan tuulivoimaloista voi aiheutua melu- ja välkevaikutusta, joiden suuruutta mitataan erilaisilla ohjearvoilla ja suosituksilla. Lisäksi hankkeesta voi koitua erilaisia riskejä ja häiriötilanteita, joista voi koitua terveydelle haittaa, mikä on kuitenkin äärimmäisen harvinaista. Meluvaikutuksia tarkastellaan tarkemmin kappaleessa 24 ja välkevaikutuksia kappaleessa 25.

Työ- ja elinkeinoministeriön teettämän selvityksen (Lanki ym., 2017) mukaan kuultavan melun yleisin vaikutus on sen häiritsevyys ja unen häiriintyminen. Myös tuulivoimaloiden kuultava ääni on yhteydessä häiritsevyden kokemukseen, mutta näyttöä yhteydestä unihäiriöihin on vähemmän. Tuulivoima-alueiden välillä vaikuttaa olevan eroa siinä, miten yleistä melun kokeminen häiritsevänä on. Häiritsevyyteen vaikuttavat äänenpainetaso lisäksi myös monet muut tekijät. Tieteellistä näyttöä tuulivoimaloiden kuultavan äänen vaikutuksista sairauksien esiintymiseen ei ole (Lanki ym., 2017).

Kuultavan melun lisäksi tuulivoimalat tuottavat myös alle 20 Hz:n infraääntä, joka on ihmisen kuulokynnyksen alapuolella. Työ- ja elinkeinoministeriön teettämän selvityksen (Lanki ym., 2017) mukaan osa tuulivoimaloiden lähellä asuvista saa oireita, jotka osa heistä yhdistää tuulivoimaloiden infraääneen. Tuulivoimaloiden infraäänien mahdollisia terveysvaikutuksia on tutkittu viime vuosina laajasti, mutta tutkimuksissa ei ole saatu näyttöä tuulivoimaloiden infraäänien terveysvaikutuksista. Infraäänitasot tuulivoimaloiden läheisyydessä ovat samaa tasoa tai pienempiä kuin kaupunkikeskustoissa. Selvityksen (Lanki ym., 2017) mukaan ei ole tieteellistä näyttöä siitä, että tällaisissa

ympäristöissä esiintyvät infraäänitasot aiheuttaisivat terveyshaittaa, eikä esimerkiksi toistaiseksi tehdyissä väestötutkimuksissa oireilun ole havaittu olevan sen yleisempää tuulivoimaloiden lähellä kuin muualla. Mittausten mukaan tuulivoimalan infraäänit eivät eroa muista meitä ympäröivistä infraäänistä (Lanki ym., 2017). Saman tuloksen vahvistaa tuore tutkimus (Hongisto ym., 2022), jonka mukaan tuulivoimaloiden äänitasot asukkaiden pihamailla eivät olleet liitettävissä oireisiin tai sairauksiin, kun sen sijaan korkean tieliikenteen äänitason yhteydessä havaittiin selvästi enemmän oireita ja sydänsairauksia.

Tuulivoiman infraäänien terveysvaikutuksia on selvittänyt myös valtioneuvoston yhteisen selvitys- ja tutkimustoiminnan rahoittama ja VTT:n, THL:n, TTL:n ja Helsingin yliopiston toteuttama kaksi-vuotinen tutkimus (Maijala ym., 2020), jossa hyödynnettiin pitkäaikaismittauksia, kyselytutkimuksia ja kuuntelukokeita. Hankkeessa ei saatu näyttöä tuulivoimaloiden infraäänien terveysvaikutuksista. Mittausten mukaan noin 1,5 kilometrin etäisyydellä sijaitsevien asuntojen äänenpainetasojen ääniympäristö muuttui kaupunkimaiseen suuntaan, mutta kuuntelukokeissa infraäänien esiintymistä ei kyetty havaitsemaan. Ääninäytteiden sisältämä infraääni ei vaikuttanut äänen häiritsevyyteen eikä tahdosta riippumattoman hermoston stressiä ilmentäviin vasteisiin. Muutkin kansalliset (esim. Hongisto ja Oliva, 2017; Turunen ja Lanki, 2015) ja kansainväliset tieteelliset katsausartikkelit sekä vertaisarvioituiden tutkimusartikkelit (esim. van Kamp & van den Berg 2021; Bolin ym. 2011) osoittavat selkeästi, ettei tuulivoimaloiden tuottaman infraäänien haitallisista vaikutuksista terveyteen ole olemassa tieteellisesti pätevästi todistettua näyttöä.

Terveysvaikutuksia voidaan arvioida myös tutkimalla reseptilääkkeiden käyttöä sekä niiden ajallisia ja alueellisia muutoksia. THL:n, Itä-Suomen yliopiston ja Turun yliopiston tekemässä tutkimuksessa (Turunen, ym. 2022) ei havaittu tuulivoimaloiden lähellä asumiseen liittyvää terveyshaittaa, joka näkyisi lääkkeitä (mm. sydän- ja verisuonitauti-, rytmihäiriö-, huimaus-, kipu-, masennus-, uni- ja rauhoittavat lääkkeet) vaativina oireina tai sairauksina.

Tutkimuksissa tuodaan esille, että erilaisissa raporteissa ja selostuksissa esitellään kuvauksia tuulivoimaloiden lähialueiden asukkaiden subjektiivisesti kokemista terveysongelmista ja -haitoista, vaikka niille ei löydy tieteellistä selitystä. Tuulivoimaloilla voi siis olla vaikutuksia koettuun terveyteen alueella. Huoli tuulivoiman terveysvaikutuksista voi aiheuttaa tai vahvistaa koettuja terveysvaikutuksia (esim. Crichton ym., 2013; Magari ym., 2014; Michaud ym., 2016).

Välkevaikutuksella ei ole tunnettuja terveyshaittoja, mutta välkkeen vaikutusalueella asuvat voivat kokea sen häiritseväksi. Välkkeen ei ole todettu aiheuttavan fotosensitiivistä (valoherkkää) epilepsiaa sairastaville epilepsiakohtausta. Valon välkkymisen taajuus, joka yleisimmin aiheuttaa kohtauksia, on 3–30 Hz välillä (Yuan ym., 2017), kun tuulivoimaloiden siipien pyörimisnopeus on tätä hitaampi (Priestley, 2011).

### **27.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät**

Terveysvaikutusten arvioinnissa huomioitiin tuulivoimaloiden aiheuttama ääni ja välke sekä voimajohdon aiheuttamat sähkö- ja magneettikentät. Tuloksia verrattiin viranomaisten asettamiin ohje- ja raja-arvoihin, joiden ylittäminen voi aiheuttaa terveyshaittoja. Tarkastelussa huomioitiin myös tuulivoimalan tuottaman infraäänien vaikutus ihmisten terveyteen. Terveysvaikutusten arvioinnissa huomioitiin myös hankkeen myötä liikenteessä tapahtuvan muutoksen vaikutus terveyteen esimerkiksi tärinän ja pölyn määrän muutoksena.

Lähtöaineistona ihmisten terveyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa käytettiin laadittuja selvityksiä tieteellisiä tutkimuksia sekä muita vaikutusarviointeja. Terveysvaikutusten arvioinnissa on

käytetty tehtyjä melu- ja välkemallinnuksia (liitteet 15 ja 16) sekä niistä laadittuja vaikutusten arviointeja. Mallinnusten tuloksia on verrattu ohjearvoihin ja suosituksiin.

#### 27.4 Nykytila ja kehitys

Hankealue sijaitsee Pirkanmaan maakunnassa Ruoveden kunnan alueella. Hankealueen lähin taajama-alue on Ruoveden keskustaajama, joka sijaitsee noin viisi kilometriä hankealueesta luoteeseen. Juupajoen keskustaajama sijaitsee noin 18 km hankealueesta kaakkoon ja Mänttä-Vilppulan kaupungin keskustaajama noin 20 km hankealueesta koilliseen. Oriveden keskustaajama sijaitsee noin 30 km hankealueesta kaakkoon. Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä. Alueelle sijoittuu myös kiviainestentohtoalue ja turpeen kotitarveottoalue. Tällä hetkellä hankealueella keskeisin terveyteen vaikuttava tekijä on melu sekä pölypäästöt, jota aiheutuu edellä mainituista toiminnoista ja niihin liittyvästä liikenteestä sekä hankealueella sekä sen ympärillä tapahtuvasta muusta liikenteestä. Muutoin hankealueella ei tällä hetkellä esiinny ihmisten terveyteen haitallisesti vaikuttavaa toimintaa.

Maanmittauslaitoksen maastotietokannan aineistojen mukaan hankealueella ei ole vakituisia tai loma-asuinrakennuksia. Yläisen Talluslammin rannalla sijaitsee kotarakennus. Alle kahden kilometrin päässä hankealueesta sijaitsee kaikkiaan 44 vakituista asuinrakennusta sekä 10 loma-asuinrakennusta. Lähin koulu sijaitsee yli 3 km etäisyydellä hankealueesta ja lähin päiväkotiki sekä terveysasema yli 5 km etäisyydellä hankealueesta.

Ruoveden kunnan väkiluku oli 4 155 vuonna 2021. Väestöstä alle 15-vuotiaita oli 10,6 %, 15–64-vuotiaita oli 50,6 % ja yli 64-vuotiaita 38,8 % (Tilastokeskus, 2023a). THL:n ylläpitämän suomalaisten terveyden ja hyvinvoinnin tietokanta Sotkanet.fi:n sairastavuusindeksi on laadittu sairastavuuden alueellisen vaihtelun ja yksittäisten alueiden sairastavuuden muutosten mittariksi. Indeksissä on otettu huomioon seitsemän eri sairausryhmää. Indeksissä sisältyvät mm. suomalaisille yleiset sydän- ja verisuonisairaudet sekä tuki- ja liikuntaelinsairaudet, tapaturmat ja dementian. Indeksien arvo on sitä suurempi, mitä yleisempää sairastavuus alueella on. Ruoveden alueen ikävakioitu sairastavuusindeksi on ollut viime vuosien perusteella korkeammalla tasolla kuin keskimäärin maassa. Vuonna 2019 indeksin arvo oli koko maassa 100, kun se Ruovedellä oli 116,7.

##### 27.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Alueella on vähän potentiaalisia haitankärsijöitä. Hankealueen läheisyydessä ei esiinny häiriintyviä kohteita (esim. koulu, päiväkotiki, terveysasema). Hankealueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Alle 2 kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsee 44 asuinrakennusta sekä 10 asuinrakennusta. Hankealue on virkistyskäytössä, mutta siellä ei sijaitse virallisia retkeilyreittejä. Alueella on jonkin verran ympäristön häiriötekijöitä (metsätalouskoneet, liikenne, louhinta). Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin **vähäiseksi**. Tarkempi kuvaus vaikutusten arviointikriteereistä löytyy liitteestä 2.

## 27.5 Vaikutukset terveyteen

### Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta eikä vaikutuksia ihmisten terveyteen muodostu. Hankealueen tila pysyy terveysvaikutusten näkökulmasta ennallaan.

### Vaihtoehto VE1

Tuulivoimaloiden rakennus- ja purkuvaiheen terveysvaikutukset muodostuvat työvaiheiden aiheuttamasta liikenteen melusta sekä mahdollisesta pölyämisestä. Haitat kohdistuvat vain tuulivoimaloiden välittömään lähisyyteen ja ovat luonteeltaan lyhytaikaisia ja vähäisiä. Tuulivoimaloiden läheisyydessä toimintavaiheen aikana koetut terveysvaikutukset liittyvät tuulivoimaloiden toiminnan- kaisiin melu- ja välkevaikutuksiin.

Vaihtoehdon VE1 mukaisen melumallinnuksen perusteella yhtään vakituista asuin- tai lomarakennusta ei sijaitse 40 dB ylittävällä meluvyöhykkeellä. Myöskin pienitaajuisen melun tasot alittuvat jokaisella reseptoripisteellä ja rakennusten normaali äänieristys riittää vaimentamaan tuulivoimaloiden muodostaman pienitaajuisen melun. Hankealueen melutaso kuitenkin lisääntyy ja alueen äänimaisema muuttuu.

Välkemallinnuksen perusteella vuotuiset välkemäärät ylittävät 8 h/a tason yhden asuintalon ja kahden loma-asunnon kohdalla (reseptoripisteet R1, R6 ja R9; ks. luku 25.5) hankealueen koillispuolella, kun mallinnus on tehty ilman puustoa. Tuulivoimaloista aiheutuvalla välkkeellä ei kuitenkaan ole tunnettuja terveysvaikutuksia. Tuulivoimaloiden aiheuttama välke voidaan toisaalta kokea häiritseväksi. Välkevaikutuksia tullaan rajoittamaan teknisesti, jotta ylityksiä reseptoripisteissä ei tapahtuisi. Mallinnettuja puuston kanssa välkemäärä alittaa 8 h kaikissa reseptoripisteissä.

Toiminnan aikana tapahtuva tuulivoimaloiden huoltotöihin liittyvä liikenne voi aiheuttaa melua, tärinää ja pölyämistä, mutta huoltoliikenne on vähäistä ja siten sen vaikutukset jäävät vähäisiksi. Tuulivoimaloiden toiminta ei estä alueen virkistyskäyttöä. Tuulivoimaloiden läheisyys voidaan kuitenkin kokea häiritseväksi virkistyskäytön yhteydessä.

Hankkeen vaikutukset pohjavesiin arvioitiin vähäisiksi ja pintavesiin kohtalaisiksi (pl. voimalapaikka T1 suuri). Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia terveyteen pohja- tai pintavesien välityksellä.

Hanke ei aiheuta ohjearvoja ylittäviä meluvaikutuksia, mutta hankkeen myötä alueen melutaso ja melumaisema muuttuvat. Vuotuiset välkemäärät ylittyvät kolmen reseptoripisteen osalta, mutta välkkeellä ei ole tunnettuja terveysvaikutuksia ja välkettä voidaan rajoittaa teknisesti. Tuulivoimalat voivat vaikuttaa ihmisten kokemukseen terveydestä. Terveysvaikutusten suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

### Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta eikä muutosta nykytilaan aiheudu. Vaihtoehdossa VE1 vaikutusten suuruus arvioitiin pieneksi kielteiseksi ja vaikutusten merkittävyys **vähäiseksi kielteiseksi** (Taulukko 27-1).

**Taulukko 27-1. Terveysten kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.**

|                                 |                | Muutoksen suuruus         |                  |                       |                  | Ei muutosta nykytilaan | Muutoksen suuruus |                       |                  |                           |
|---------------------------------|----------------|---------------------------|------------------|-----------------------|------------------|------------------------|-------------------|-----------------------|------------------|---------------------------|
|                                 |                | Erittäin suuri kielteinen | Suuri kielteinen | Keskisuuri kielteinen | Pieni kielteinen |                        | Pieni myönteinen  | Keskisuuri myönteinen | Suuri myönteinen | Erittäin suuri myönteinen |
| <b>Vaikutuskohteen herkkyys</b> | Vähäinen       | Suuri                     | Kohtalainen      | Vähäinen              | <b>VE1</b>       | <b>VE0</b>             | Vähäinen          | Vähäinen              | Kohtalainen      | Suuri                     |
|                                 | Kohtalainen    | Suuri                     | Suuri            | Kohtalainen           | Vähäinen         | Ei muutosta nykytilaan | Vähäinen          | Kohtalainen           | Suuri            | Suuri                     |
|                                 | Suuri          | Erittäin suuri            | Suuri            | Suuri                 | Kohtalainen      | Ei muutosta nykytilaan | Kohtalainen       | Suuri                 | Suuri            | Erittäin suuri            |
|                                 | Erittäin suuri | Erittäin suuri            | Erittäin suuri   | Suuri                 | Suuri            | Ei muutosta nykytilaan | Suuri             | Suuri                 | Erittäin suuri   | Erittäin suuri            |

**27.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen**

Tuulivoiman terveysvaikutukset muodostuvat lähinnä meluvaikutusten kautta ja niiden lieventämiskeinoja on esitetty meluvaikutusten arvioinnin yhteydessä. Avoin tiedottaminen ja tiedon lisääminen tuulivoiman terveysvaikutuksista voi hälventää myös terveysvaikutuksiin liittyviä huolia, kuten myös vaikutusalueen asukkaiden osallistaminen hankkeen suunnitteluun.

**27.7 Arvioinnin epävarmuustekijät**

Terveysvaikutusten arviointi perustuu tämän YVA-selostuksen eri osioissa kuvattuihin melun ja välkkeen leviämismallinnuksiin ja niiden tulkintaan nykyiseen lainsäädäntöön sekä siellä määritettyihin raja- ja ohjearvoihin perustuen. Terveysvaikutusten arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät näin pääosin mallinuksissa kuvattuihin epävarmuustekijöihin sekä yksilöiden välisiin kokemuseroihin. Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat moniolotteisia ja vaikutusten kokeminen on subjektiivista. Suunnitteluvaiheessa tuulipuiston synnyttämät muutokset elinympäristössä ovat vielä epäselviä, eikä tuulivoimaloista ole välttämättä aikaisempaa kokemusta. Esimerkiksi tuulivoimaloista aiheutuva ääni voi monille asukkaille vieras.



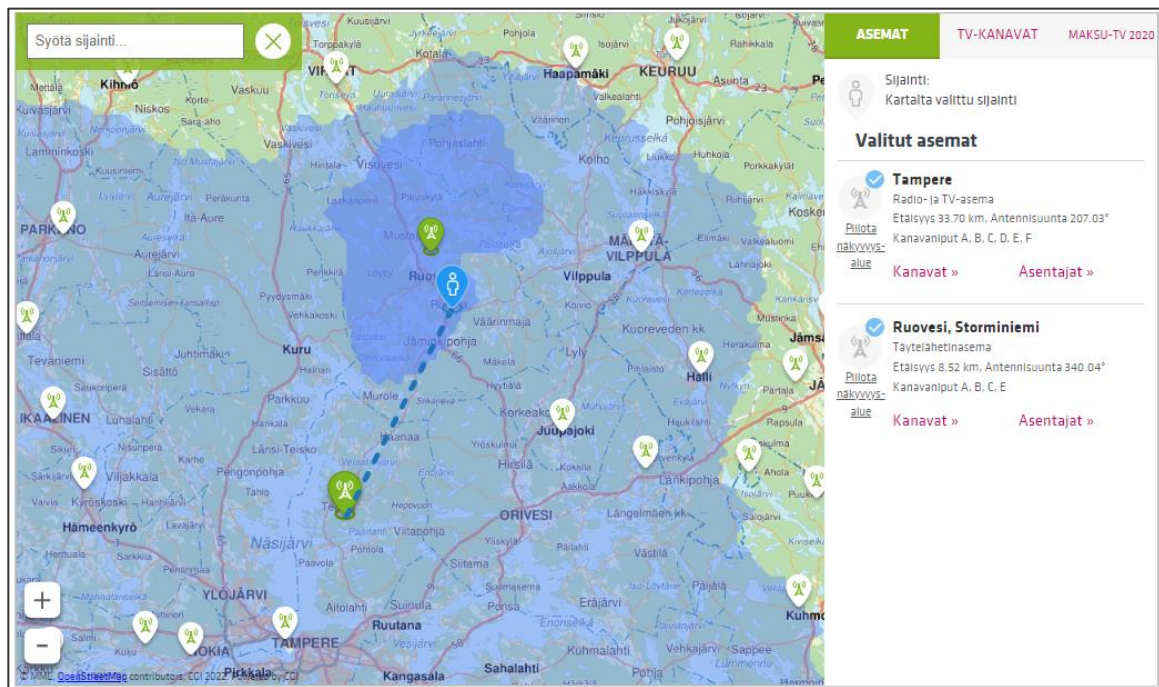
## 28. VAIKUTUKSET VIESTINTÄYHTEYKSIIN

Tuulipuiston on todettu joissain tapauksissa aiheuttavan häiriötä tv-signaaliin voimaloiden lähialueilla. Häiriöiden esiintymiseen vaikuttavat voimaloiden sijainti suhteessa lähetinasemaan ja tv-vastaanottiin, lähettimen signaalin voimakkuus ja suuntaus sekä maaston muodot ja muut mahdolliset esteet. Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriötä antenni-tv-vastaanottoon, mikäli tuulivoimalat sijoittuvat lähetinaseman ja vastaanottimen väliin.

Teleoperaattorit käyttävät radiolinkkiyhteyksiä matkapuhelin- ja tiedonsiirtoyhteyksien välittämisessä. Linkkijänne muodostuu lähettimen ja vastaanottimen välille. Tuulivoimala voi aiheuttaa häiriötä tietoliikenteeseen, mikäli se sijaitsee lähettimen ja vastaanottimen välissä. Suomessa radiolinkkiluvat myöntää Liikenne- ja viestintävirasto Traficom, jolla on tarkat tiedot Suomen linkkijänteistä.

Tuulipuiston mahdollisista vaikutuksista linkkijänteiden toimintaan pyydettiin YVA-menettelyn yhteydessä lausunto teleoperaattoreilta, Digita Oy:ltä sekä Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta, joka vastaa valtakunnallisista lähetys- ja siirtoverkoista sekä radio- ja televisioasemista. Mikäli häiriövaikutuksia on odotettavissa, voidaan suunnittelussa tehtävillä ratkaisuilla välttää ongelmat. Mahdollisia keinoja ovat esimerkiksi voimaloiden sijoittelun pienimuotoiset muutokset tai muutosinvestoinnit linkkiyhteyksien rakenteissa. Mikäli toiminnan aikaisia häiriöitä esiintyy, voidaan vaikutusta vähentää lisäämällä toistimia tai tihentämällä tukiasemaverkkoa tuulipuiston läheisyydessä. Vaikutusta voidaan vähentää myös käyttämällä lähitukiasemissa suuntaavia kapeakeilaisia antennejä. Vaikutuksissa on huomioitava myös muiden tuulivoimahankkeiden aiheuttamat yhteisvaikutukset. Häiriöiden estämisestä ja poistamisesta vastaa hankevastaava.

Digita Oy:n Antenni-TV:n karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu noin 34 km päässä olevalta Tampereen lähetinasemalta, jonka näkyvyysalueelle hanke sijoittuisi (Kuva 28-1). Lisäksi hankkeen pohjoispuolella sijaitsee Ruovesi, Storminiemen täytelähetinasema noin 8,5 km etäisyydellä. Lisäksi hankkeen ympärillä sijaitsee useampia muita täytelähetinasemia. Hankealueen pohjoispuolella noin 1 km etäisyydellä alustavista voimalapaikoista sijaitsee radiomasto. Viestintäyhteyksiin kohdistuvien vaikutusten selvittämiseksi alueella tullaan toteuttamaan alustavat signaalien nykytilamittaukset ennen tuulipuiston rakentamista ja mahdollisten vaikutusten vertailumittaukset puiston rakentamisen jälkeen. Mahdollisiin häiriöihin reagoidaan yllä esitettyjen keinojen mukaisesti.



Kuva 28-1. Antenni-tv-vastaanottoasemat hankealueen ympäristössä (Digita 2021).

## 29. VAIKUTUKSET PUOLUSTUSVOIMIEN TOIMINTAAN

Alueiden käytön suunnittelussa on otettava huomioon myös maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvattu riittävät alueelliset edellytykset varuskunnille, ampuma- ja harjoitusalueille, varikkotoiminnalle sekä muille maanpuolustuksen ja rajavalvonnan toimintamahdollisuuksille. Alueidenkäytössä on turvattu lentoliikenteen nykyisten varalaskupaikkojen ja lennonvarmistusjärjestelmien kehittämismahdollisuudet sekä sotilasilmailun tarpeet.

Tuulivoimarakentamisella voi olla Puolustusvoimien kannalta merkittäviä ja laaja-alaisia vaikutuksia, jotka tulee selvittää ja ottaa huomioon mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Tyypillisimmät vaikutukset kohdistuvat puolustusvoimien valvonta- ja asejärjestelmien suorituskykyyn (ilma- ja merivalvontatutkiin), sotilasilmailuun sekä joukkojen ja järjestelmien koulutukseen ja käyttöön varuskunta-, varikko-, harjoitus- ja ampuma-alueilla.

Murskemäen tuulipuiston vaikutukset Puolustusvoimien toimintaan selvitettiin pyytämällä lausunto Pääesikunnalta. Tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää puolustusvoimilta hankkeen hyväksyvää lausuntoa. Puolustusvoimat on antanut Murskemäen tuulipuistohankkeesta hyväksyvän lausunnon. Hankkeesta vastaava pyytää Puolustusvoimilta uuden lausunnon hankkeen edetessä ja voimalatyyppin ja voimaloiden sijainnin varmistuessa.

## 30. VAIKUTUKSET SÄÄTUKIEN TOIMINTAAN

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa varjostuksia ja ei-toivottuja heijastuksia Ilmatieteen laitoksen säätutkille. Häiriöt saattavat vaikuttaa Ilmatieteen laitoksen sääennustus- ja varoituspalveluun. Suosituksen mukaan tuulivoimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle säätutkista. Lisäksi alle 20 km etäisyydellä säätutkista tulisi arvioida tuulivoimaloiden vaikutukset.

Ilmatieteenlaitoksen lähin säätutka sijaitsee Kankaanpäässä noin 86 km etäisyydellä hankealueesta, joten Murskemäen tuulivoimahankkeen vaikutuksia säätutkiin ei arvioida tarkemmin. Ilmatieteen laitoksella ei ole hankkeesta lausuttavaa lähimmän säätutkan suuren etäisyyden vuoksi.

## 31. ONNETTOMUUS- JA POIKKEUSTILANTEET

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tunnistettiin hankkeeseen liittyviä mahdollisia häiriötapahtumia ja vaikutusketjuja sekä häiriöiden seurauksia. Näitä voivat olla esim. törmäysriskit ja turvallisuuteen liittyvät asiat. Tuulipuiston turvallisuusvaikutukset liittyvät muun muassa lapojen rikkoutumisesta ja talviaikaisen jään irtoamisesta aiheutuviin vaaratilanteisiin. Lisäksi tuulipuistolla voi olla turvallisuusriskejä lento- ja tieliikenteelle.

Riskitarkastelu tehtiin analysoimalla mahdolliset onnettomuus- ja häiriötilanteet, niiden todennäköisyys ja niistä aiheutuvat vaikutukset. Arvioinnin yhteydessä esitettiin myös riskien vähentämiskeinot ja korjaavat toimenpiteet. Lisäksi onnettomuus- ja poikkeustilanteiden arvioinnin yhteydessä arvioidaan ilmastonmuutoksen aiheuttamat vaikutukset.

### 31.1 Rakentamisen ja purkamisen aikaiset vaikutukset turvallisuuteen

Tuulivoimaloiden rakentamisen ja purkamisen aikaisia vaikutuksia turvallisuuteen aiheutuu rakennus- ja purkutöistä sekä lisääntyvästä liikenteestä. Rakentamisesta aiheutuvia turvallisuusvaikutuksia, kuten ulkopuolisten kulkua työmaa-alueelle, ehkäistään tarvittaessa rajaamalla alueen käyttöä hankkeen rakentamisen ja purkamisen aikana. Alueen käyttäjiä ja lähiasukkaita tiedotetaan rakentamisen ja purkamisen vaiheista sekä saapuvista kuljetuksista.

### 31.2 Irtoavat kappaleet

Tuulipuiston toimiessa on olemassa riski, että voimala rikkoutuu, jolloin siitä voi irrota osia. Kokeusten mukaan rikkoutumisen vaara on kuitenkin hyvin epätodennäköinen. VTT:n tilastojen mukaan tuulivoimaloihin liittyviä turvallisuuspoikkeamia on Suomessa ollut vuosina 1996–2011 kuusi kappaletta. Potentiaalisesti vaarallisiksi tapauksiksi on määritelty kaksi tuulivoimalan lavan kärjessä olevan jarrun vaurioitumista ja putoamista (Turkia & Antikainen, 2012). Nykyaikaisissa tuulivoimaloissa ei käytetä tällaista ns. kärkijarrua, joten tämä onnettomuustyyppi ei ole mahdollinen nyt rakennettavissa tuulivoimaloissa.

Kokonaisuudessaan tuulivoimalaitoksen rikkoontumisesta aiheutuvaa turvallisuusriskiä voidaan pitää erittäin pienenä, eikä Murskemäen tuulipuistohanke estä alueen käyttöä esimerkiksi virkistystarkoituksiin, kuten marjastukseen, metsästyskäyttöön tai ratsastukseen. Hankealueen lähiasutukselle tuulivoimalat eivät aiheuta turvallisuusriskiä.

### 31.3 Jäätyminen ja jään irtoaminen

Käytännön kokemusten perusteella jään muodostuminen voi aiheuttaa käytännössä vaaraa sisämaan tykkylumialueilla. Riski vahinkojen aiheutumiseen on tällöinkin äärimmäisen pieni. Nykyaikaiset voimalat voidaan varustaa jääntunnistusjärjestelmillä, jotka tunnistavat jäätävät olosuhteet tai lapihin muodostuneen jään. Voimala voidaan tällöin tarvittaessa pysäyttää, kunnes sääolosuhteet muuttuvat tai jää on sulanut. Lisäksi jään muodostuminen on estettävissä teknisillä keinoin kuten lapalämmityksellä.

Tuulivoimaloiden lapoihin ja rakenteisiin voi kertyä lunta ja jäätä olosuhteista riippuen eri tavoin. Lumi- ja räntäsateella jäätä tai lunta kasaantuu lapoihin ja muihin rakenteisiin. Nollan tuntumassa kostea ilma härmistyy kuuraksi ja alijäähtyneet vesipisarat jäätyvät osuessaan voimalaan. Jäätävässä vesisateessa puolestaan syntyy kovaa ja kirkasta jäätä. Syntynyt kuura ympäröi lapaa tasaisesti, kun taas lumi kasaantuu lavan yläpuolisille pinnoille. Kuura ja lumi ovat vaarattomia, sillä lumi putoaa yleensä suoraan voimalan juurelle ja kuura häviää vähitellen voimalan käynnistyttyä (Haapanen 2014). Mikäli voimalat rakennetaan haruksellisina, lisää haruksiin mahdollisesti kertyvä jää jäänputoamisriskiä harusten alla.

Vaarallisinta jäätä on alijäähtyneistä vesipisaroista muodostunut tykkyjää tai jäätävästä sateesta syntynyt kirkas jääkerros. Ne ovat tiukasti kiinni lavan pinnassa ja muodostavat voimalan käydessä varsinaisen jäänheittoriskin. Mitä tiiviimpää jää on, sitä helpommin se irtoaa lavan taipuessa tuulen paineesta. Jään irtoaminen taipuisista lavoista rajoittaa automaattisesti jään paksuutta, mikä puolestaan lyhentää jäänheittomatkaa. Tämä mekanismi on merkittävästi vähentänyt jäänheiton riskejä (Haapanen, 2014).

Suomessa Pohjanlahden rannikolla kuten Porissa, Oulussa, Kemissä ja Torniossa on pitkät kokemukset tuulivoimasta, joissa tuulivoimalat sijaitsevat rannikolla tai rannikon läheisyydessä. Vaikka näissä osittain jo yli 10 vuotta vanhoissa tuulivoimaloissa siipien jäätymistä ei ole teknisesti estetty, jään ei tiedetä aiheuttaneen vahinkoja henkilöille tai omaisuudelle. Ilmiön harvinaisuuden vuoksi virallisia mittaustuloksia ei ole vielä kertynyt, vaikka alueella on ollut voimaloita 1990-luvun alusta saakka. Saksasta ja Sveitsistä on kuitenkin saatu kokeellisia mittaustuloksia, joiden perusteella voidaan laskea myös Suomessa käytössä olevien voimaloiden jäänheittomatkat.

Jäänheittomatkaa laskettaessa tärkeimmät tekijät ovat lähtönopeus ja -suunta, jotka riippuvat irtoamisajankohdan kehänopeudesta. Ilmanvastus hidastaa jään lentoa ja tuuli kääntää lentorataa myötätuuleen. Pisimmät lentomatkat voivat olla 100–200 metriä riippuen paikallisista olosuhteista ja voimalasta. Mitä helpommin jäät irtoavat, sitä pienempinä palasina ne irtoavat ja sitä lyhyempi on lentomatka. Jää lentää pisimmälle, jos se irtoaa noin 40–50 asteen kulmassa. Todennäköisin jään irtoamisajankohta on kuitenkin alhaalla heti sen jälkeen, kun lapa on ohittanut tornin: tornin kohdalla lapaan kohdistuva paineisku täryttää jäät irti ja ne putoavat lähelle voimalaa.

Jäätäviä sateita esiintyy Suomessa hyvin harvoin: kaikista sateista vain 2 prosenttia on jäätäviä. Jäämuodostelmat lavoissa heikentävät aerodynamiikkaa, jolloin voimala pysähtyy nopeasti eikä käynnisty ennen kuin jäät ovat irronneet, mikä yleensä tapahtuu lämpötilan muuttuessa pari astetta. Suomalaisten kokemusten mukaan enimmät jäät putoavat suoraan voimalan juurelle seisossa tai lähes heti käyntiin lähden jälkeen. Kattavimmin ja kauimmin seuratut voimalat sijaitsevat Iin Kuivaniemessä, Oulun Riutunkarissa, Porin Tahkoluodossa ja Kotkassa. Käyttökokemuksien mukaan jäätymistä esiintyy erittäin harvoin ja kun sitä esiintyy, jää on enimmäkseen ohuena kerroksena lapojen yläreunassa. Yhtään valitusta lentävien jäiden aiheuttamista vahingoista ei tehty, vaikka monien voimaloiden välittömässä läheisyydessä on paljon liikennettä.

Tutkimuslaitokset kuten VTT, DNV, GL, DEWI ja Risö ovat arvioineet WECO-projektissa MonteCarlo simulaation avulla, että todennäköisyys jään osumiselle henkilöön on 10–6 osumaa vuodessa neliometriä kohden. Jos siis 15 000 ihmistä ohittaa voimalat vuodessa, niin onnettomuus sattuu kerran 300 vuodessa. Jäätävien keliä esiintymisen todennäköisyys on alhainen, eivätkä kaikki jäätävät säät johda jään muodostukseen. Lavoista irtoavat jääkappaleet ovat yleensä pieniä, muutamista kymmenistä grammoista puoleen kiloon. Mitä paksummaksi jää kasvaa ennen irtoamista sitä pidemmälle palat lentävät (Haapanen, 2014).

Mikäli voimalassa ei ole minkäänlaista jääkontrollia, on syytä varata riittävän suuri varoalue voimalan ympärille. Varoalue voi olla pienempi, jos jäätämistä voidaan seurata ja tarpeen tullen rajoittaa voimalan toimintaa. Voimaloissa olevien lapojen epätasapainon (tärinän) ilmaisun pysäyttää voimalan, mikäli jäiden irtoaminen aiheuttaa lapojen epätasapainoa. Lapojen jäänestöjärjestelmä on tehokas mutta kallis tapa pienentää riskejä ja tuotannon menetyksiä.

Tuulivoimaloista irtoavan jään aiheuttama turvallisuusriski on erittäin pieni eikä se esimerkiksi estä hankealueen virkistys- tai metsästyskäyttöä. Lisäksi riskin mahdollisuutta pienentää se, että hankealueen käyttö talviaikana on vähäistä eikä hankealueella ole virallisia virkistysreittejä tai -alueita. Tuulivoimalan välitön lähialue voidaan kuitenkin varustaa putoavasta jäästä varoittavilla kylteillä. Hankealueen ajoteillä kyltit, jotka varoittavat alueella kulkijoita mahdollisesta jäävaarasta. Hankealueen lähiasutukselle irtoavasta jäästä ei koidu riskiä. Mahdollinen irtoava jää putoaa pääasiassa tuulivoimalan alle.

### **31.4 Paloturvallisuus**

Tuulivoimaloiden paloturvallisuus huomioidaan rakennuslupavaiheessa normaalimenettelyn mukaisesti. Tuulivoimalapalot ovat mahdollisia, mutta erittäin harvinaisia. Voimalapalot voivat kuivissa olosuhteissa levitä maastopaloksi. Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto suosittaa palo- ja henkilöturvallisuuden osalta kaavalausunnoissa yli 1 MW tuulivoimaloilla 600 metrin turvaetäisyyttä asutukseen sekä vaarallisten aineiden laitoksiin ja varastoihin, ellei tuulivoimalalle laadittu vaaran arviointi edellytä tätä pienempää tai suurempaa etäisyyttä. Voimalaitospalo on kohtalaisen helposti havaittavissa korkean sijainnin takia verrattaessa esimerkiksi maastopaloon. Tuulivoimalan korkeuden vuoksi konehuonepaloa voi olla kuitenkin hankala sammuttaa pelastustoimen toimenpitein. Tuulivoimalat varustetaan automaattisin palonilmaisulaittein.

Akkuvarastoon liittyy paloturvallisuusriski, mutta konttimuotoiset akkuvarastot suunnitellaan paloturvallisuusseikat huomioiden. Kontit sijoitetaan soratululle alueelle, joka toimii ns. palosuojaj-alueena estäen tulipalotilanteessa palon leviämisen ympäröivään maastoon. Konttien ja mahdollisten muiden rakennelmien väliin jätetään riittävä suojaetäisyys.

### **31.5 Muut riski- ja häiriötilanteet**

Mahdollisia onnettomuustilanteita varten hankealueelle varmistetaan pelastustoimelle ympärivuotinen kulkukelpoisuus. Hankkeen tuulivoimaloiden turvallisuusratkaisuista tullaan rakennuslupavaiheessa tekemään erillinen palotekninen suunnitelma.

Rakentamisaikana mahdollisiin työkoneiden öljyvahinkoihin varaudutaan hankkimalla alueelle imeytysainetta, jolla mahdollisen öljyvahingon sattuessa öljy saadaan kerättyä talteen. Hyvin epätodennäköisissä onnettomuuksissa tai laiterikoissa mahdollisesti vuotava voitelu- tai hydrauliiikka-öljy jää voimalan alueelle. Voimalan konehuone on varustettu valuma-altaalla, joka estää öljyjen valumisen ja esimerkiksi vaihdeöljysäiliössä on anturi, joka antaa hälytyksen, mikäli öljynpinnan-taso laskee alle määritellyn minimitason. Voimalan kaatuessa on suurempi riski öljyjen pääsyyille ympäristöön, mutta voimaloiden kaatuminen on hyvin harvinaista. Onnettomuus tai poikkeustilan-teessa öljyjen tai muiden haitallisten kemiakaalien päästessä maaperään, on tilanteeseen reagoi-tava välittömästi poistamalla pilaantuneet maa-ainekset ja estää haitta-aineiden pääsy alueen ve-sistöihin. Alueella sijaitsevaa pohjavesialuetta lähimpänä olevalta voimalalta T1 vedet eivät virtaa pohjavesialueen suuntaan mikä vähentää riskiä haitallisten aineiden pääsyyille pohjavesialueelle ja sen pilaantumiselle. Muiden voimaloiden alueella maaperä on pääosin kalliomaata, missä pohjave-den muodostuminen on vähäistä, joten riski haitta-aineiden päätymiselle pohjavesiin on hyvin

vähäinen. Haitta-aineiden pääsemiselle vesistöihin alueella olevien ojien kautta on kuitenkin pieni riski. Edellä mainituista syistä, riski laaja-alaisemmalle vahingolle on pieni.

### **31.6 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot**

Säännöllisellä huollolla ja ylläpidolla varmistetaan voimaloiden turvallinen toiminta kaikissa olosuhteissa. Turvallisuutta voidaan parantaa panostamalla ohjeistukseen, valvontaan sekä voimalalla työskentelevien henkilöiden asianmukaiseen turvallisuuskoulutukseen. Voimalassa vierailevilla henkilöillä on oltava mukana turvallisuuskoulutuksen saanut saattaja.

Rakennusaikana vapaata liikkumista tuulipuiston alueella joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan, kuten työmaa-alueilla yleensäkin. Sen sijaan tuulipuiston valmistuttua alueen tiestö on vapaasti alueen maanomistajien ja muiden käyttäjien käytettävissä eikä tuulipuisto rajoita liikkumista alueella.

Tuulivoimalat on varustettu erilaisilla turvatoiminnoilla, jotka pysäyttävät voimalan häiriötilanteessa. Lisäksi voimalan ohjausjärjestelmään on aseteltu erilaisia turvallisuuteen liittyviä raja-arvoja, jotka pysäyttävät voimalan, jos raja-arvo ylittyy. Turvallisuuteen liittyviä raja-arvoja ovat esimerkiksi liian kova tuuli, roottorin ylinopeus, siipien jäätyminen ja tärinä.

Voimalat varustetaan Trafin lentoesteluvassa määritellyillä lentoestevaloilla, jotka ovat havaittavissa kaikista ilma-aluksen lähestymissuunnista. Voimalat varustetaan ukkosenjohtimilla, jonka tehtävänä on johtaa salamanku maahan siten, että se ei aiheuta vahinkoa ihmisille tai tuulivoimalalle. Voimalan lähialue voidaan varustaa putoilevasta jäätystä varoittavilla kylteillä.

### **31.7 Sähkönsiirron vaikutukset turvallisuuteen**

Voimajohtoihin liittyvät turvallisuusriskit liittyvät jännitteellisen johdon synnyttämään sähkökenttään ja johdossa kulkevan virran luomaan magneettikenttään sekä esimerkiksi kaatuvan puun aiheuttamaan rakenteiden rikkoutumiseen. Sosiaali- ja terveysministeriö (STM) on asettanut suositusarvot pienitaajuisille (mm. voimajohdot) sähkö- ja magneettikentille. Tampereen teknillisen yliopiston mittauksen mukaan STM:n asetusten mukaisia suositusarvoja ei hankkeeseen suunniteltujen 110 kV:n voimajohdoilla ylitetä. Voimajohtojen asennuksessa huomioidaan Fingridin vaatima johtoalue, joka sisältää johtoaukean ja sen molemminpuoliset reunavyöhykkeet. Puiden kasvukorkeus on reunavyöhykkeellä rajoitettu, jotta puut eivät mahdollisesti kaatuessaan ulotu voimajohtoon.

Sähkö- ja magneettikentille altistumista ei pidetä merkittävänä esimerkiksi silloin, kun johdon alla poimitaan marjoja tai suoritetaan maanviljely- tai metsänhoitotöitä (lyhytaikainen altistus). Sosiaali- ja terveysministeriön oppaan (Korpinen, 2003) mukaan asutus ei edellytä esimerkiksi kaavoituksessa jättämään suojaa-alueita voimajohtoalueen ulkopuolelle. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus (1045/2018) ei rajoita rakentamista tai oleskelua voimajohtojen läheisyydessä. Pitkäaikaisen magneettikenttäältistuksen riskeistä on kuitenkin epäilyjä, joten turhaa altistusta magneettikentälle kannattaa välttää.

Maakaapelin metallivaippa estää sähkökentän tunkeutumisen kaapelin ulkopuolelle. Metalliset kotelot tai vaipat eivät kuitenkaan vaimenna magneettikenttien leviämistä ympäristöön, jollei käytetä magneettisia materiaaleja tai rakenneta erillisiä magneettikentän suuruutta rajoittavia järjestelmiä. Maakaapeleiden synnyttämät magneettikentät jäävät kuitenkin paikallisiksi.

## 32. YHTEISVAIKUTUKSET

Yhteisvaikutuksia aiheutuu, kun samalla vaikutusalueella olevat eri hankkeet aiheuttavat yhdessä suuremman vaikutuksen kuin yksittäin tarkasteltuna. Yhteisvaikutusten arvioinnissa on selvitetty, voiko tarkasteltavista hankevaihtoehdoista suorien vaikutusten lisäksi aiheutua yhdessä muiden lähialueen olemassa olevien tai suunniteltujen (vähintään YVA- tai lupamenettely käynnissä) hankkeiden kanssa kumuloituvia tai toisiaan vahvistavia ympäristövaikutuksia. Yhteisvaikutusten arvioinnissa on käytetty muissa hankkeissa tuotettua ja julkisesti saatavilla olevaa arviointitietoa (mm. YVA- ja kaavamennettelyissä tuotettu tieto). Yhteisvaikutusten arvioinnin sisältö ja tarkkuus ovat riippuvaisia saatavilla olevasta tiedosta.

Yhteisvaikutusten arviointia varten on koottu tiedot lähialueen muiden tuulivoimapuistohankkeiden keskeisimmistä ympäristövaikutuksista. Erityisesti on kiinnitetty huomiota mahdollisesti laajimmalle ulottuviin vaikutuksiin, kuten maisema- ja linnustovaikutuksiin. Asiantuntija-arviona on esitetty ennakoarvio siitä, lisäävätkö lähimmät hankkeet toistensa aiheuttamia vaikutuksia ja miten mahdollisia vaikutuksia voidaan lieventää.

Hankealueen lähiympäristössä on Pöytäniemen alueella yksi toiminnassa olevat tuulivoimala ja samalle alueelle on suunnitteilla kaksi tuulivoimalaa lisää. Etäisyyttä Murskemäen ja Pöytäniemen voimaloiden välillä on lähimmillään noin 3,4 km. Seuraavaksi lähin tuulivoimahanke Patakorpi (14 voimalaa) sijoittuu yli 15 km etäisyydelle (luku 6.5). Muut hankkeet, kuten YVA-ohjelmalausunnossa mainitut Ikaalisten Tervaniemi ja Virtain Vermassalo, sijoittuvat yli 30 km etäisyydelle Murskemäen hankealueesta, eikä merkittäviä yhteisvaikutuksia arvioida muodostuvan.

Murskemäen tuulivoimahankealueelle sijoittuu kiviainestenottoalue, joka on myös huomioitu yhteisvaikutusten arvioinnissa. Muita hankkeita, kuten aurinkovoima-alueita, ei ole tiedossa.

### 32.1 Maisema

Hankealueesta noin 3,5 km pohjoiseen sijaitsee yksi (1) suunnittelutarveratkaisulla vuonna 2012 toteutettu toiminnassa oleva tuulivoimala, Kytövuorella Pöytäniemessä (Tuulivoima Heinola Oy, napakorkeus 50 m ja roottorin halkaisija 44 m). Lisäksi Kytövuorelle on suunnitteilla suunnittelutarveratkaisulla kaksi (2) uutta tuulivoimalaa, kokonaiskorkeudeltaan 150 metriä. Hakemus näistä tuulivoimaloista on laitettu vireille.

Murskemäen ja Kytövuoren tuulivoimalat näkyvät näkymäalueanalyysien perusteella monelta osin samoissa paikoissa, joita ovat avoimet järviolueet (erityisesti Ruoveden Pöytäselkä) ja niiden rannalla sijaitsevat pihapiirit. Näkymäalue sijoittuu valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle, Ruoveden reitin kulttuurimaisemien alueelle. Keskeisimmät alueet, joihin yhteisvaikutuksia arviointiin kohdistuvan, ovat erityisesti Ruoveden vesistö (Pöytäselkä, Väärinselkä). Vesistöalueilla Murskemäen tuulivoimalat korostuvat enemmän, koska niitä on lukumääräisesti enemmän ja ne ovat kooltaan huomattavasti Kytövuoren tuulivoimalaa ja suunniteltuja tuulivoimaloita suurempia. Kytövuoren tuulivoimala ja suunnitellut tuulivoimalat ovat kooltaan varsin pieniä, joten yhteisvaikutus maisemaan Murskemäen tuulivoimaloiden kanssa jää varsin vähäiseksi. Esimerkiksi Kotvionniemestä katsottuna kaakon suuntaan katsottaessa vastarannan maisemaan tulisi kuitenkin tuulivoimaloiden myötä toisistaan etäällä sijaitsevia, uusia, huomion kiinnittäviä teknisiä elementtejä ja maamerkkejä, vaikkakin hankkeiden tuulivoimalat ovat kooltaan huomattavasti eroavia (Kuva 32-1). Maisematilaltaan avoimen järvioltaan kautta molempien alueiden tuulivoimalat tulisivat näkymään selvästi. Tuulivoimaloiden liike korostaisi niiden erottavuutta vesistömaisemassa.



**Kuva 32-1. Havainnekuva Murskemäen sekä Kytövuoren olemassa olevan ja kahden suunnitellun tuulivoimalan yhteisvaikutuksista. Kuvauspaikka sijaitsee Kotvionniemessä noin 3,5 km Kytövuoren suunnitelluista tuulivoimaloista luoteeseen ja noin 5–6 km Murskemäen suunnitelluista tuulivoimaloista luoteeseen. Kytövuoren olemassa oleva tuulivoimala sijaitsee kuvauspaikasta niin ikään noin 3,5 km etäisyydellä. Edessä avautuu Ruoveden Pöytäselkä sekä pieni Konttisaari.**

Hankealuetta lähin suunniteltu tuulivoimahanke sijaitsee Ylöjärven Kurussa Patakorvessa noin 15 km hankealueesta länteen, jossa on suunniteltu rakennettavaksi enintään 14 tuulivoimalaa, kokonaiskorkeuden ollessa enintään 280 metriä. Lisäksi Mänttä-Vilppulassa, Metsomäellä yli 30 km Murskemäen hankealueesta koilliseen on suunnitteilla tuulivoimahanke enintään kahdeksan (8) tuulivoimalan (kokonaiskorkeus enintään 250 m) rakentamiseksi. Etäisyyksien ja ilmansuuntien perusteella voidaan arvioida, ettei Murskemäki muodosta Ylöjärven eikä Mänttä-Vilppulan hankkeiden kanssa merkittäviä yhteisvaikutuksia – Patakorven ja Murskemäen yhteisvaikutukset kohdistuisivat Kurun ja Ruoveden välisille vesistöalueille (Palovedelle ja Jäminginselälle), joissa Murskemäen voimalat näkyisivät järvenseliltä katsottuna idän suunnalla ja Patakorven voimalat lännen suunnalla. Murskemäen ja Metsomäen hankkeet sijoittuvat mahdollisilla yhteisillä näkemäalueilla kauas toisistaan eivätkä muodosta maisemassa laajaa yhtenäistä tuulivoimamaisemaa. Yhteisvaikutukset olisivat enimmillään väli- ja kaukovaikutusalueen vaikutuksia.

## 32.2 Luonnonympäristö

### Kasvillisuus- ja luontotyypit

Tuulivoimahankkeen toteutuessa menetetään luonnonympäristöä rakennettavien voimalapaikkojen, tiestön ja sähköaseman osalta. Useamman hankkeen toteutuessa lähekkäin on mahdollista, että hankkeiden yhteisvaikutukset muodostuvat alueellisesti monimuotoisuutta heikentäviksi. Hankkeissa toteutettavilla selvityksillä varmistetaan, ettei hankkeiden rakentaminen kohdistu uhanalaisen tai muuten huomionarvoisen lajiston, luontotyyppien tai elinympäristöjen esiintymispaikoille. Tuulivoimahankkeen rakentamisen vaikutukset eivät ulotu kasvillisuuteen ja luontotyyppihin rakentamisalueiden ulkopuolella reunavaikutuksia tai mahdollisia hydrologian muutoksia lukuun ottamatta. Vaikutukset kohdistuvat näissäkin tapauksissa rakentamiskojojen välittömään lähiympäristöön, minkä seurauksena merkittäviä yhteisvaikutuksia ei muodostu johtuen Murskemäen ja Pöytäniemen voimaloiden välisestä etäisyydestä.

### Ekologinen kytkeytyneisyys

Hankkeiden toteuttaminen voi vaikuttaa heikentävästi eläinten käyttämiin kulkuyhteyksiin alueella, sillä rakentaminen vähentää elinympäristöjen pinta-alaa ja lisää reunavaikutusta sekä häiriöitä alueilla. Hankkeen yhteisvaikutus alueella muodostuu Pöytäniemen olemassa olevan ja suunniteltujen



voimaloiden kanssa. Hankkeiden yhdessä aiheuttaman elinympäristöjen pienemisen ja häiriövaikutusten lisääntymisen ei arvioida estävän eläinten kulkuyhteyksiä tarkasteltavalla alueella sijaitsevien metsäalueiden välillä, sillä hankkeiden rakentaminen kohdistuu rajatuille alueille. Hankkeiden vaikutusten merkittävyys arvioitiin ekologiseen kytkeytyneisyyteen osalta vähäiseksi-

#### Luontodirektiivin IV-lajit ja muu eläimistö

Murskemäen ja Pöytäniemen hankkeiden vaikutusalueella ei ole tunnettuja liito-oravahavaintoja (Laji.fi 2023). Alueiden välissä on tehty kolme liito-oravahavaintoa, mutta hankkeiden toteuttamisen ei arvioida vaikuttavan havaintoalueelle kohdistuviin kulkuyhteyksiin.

Hankkeiden alueilta ei ole tiedossa muita kuin Murskemäen hankkeen selvityksessä tehtyjä viitasammakkohavaintoja (Liite 4, Laji.fi 2023), mutta Pöytäniemen alueella ei ole tehty selvityksiä. Voimaloiden välisen etäisyyden vuoksi merkittäviä yhteisvaikutuksia ei kuitenkaan arvioitu muodostuvan.

Hankkeiden yhteisvaikutukset lepakoihin muodostuvat lisääntyneestä törmäysriskistä, mahdollisten elinympäristöjen häviämisestä ja välttelystä. Hankkeet voivat pienentää lepakoiden käytettävissä olevien elinympäristöjen pinta-alaa, sillä niiden on havaittu välttelevän tuulivoimaloiden lähiympäristöä (Gaultier ym. 2023). Pöytäniemen alueelta ei ole tiedossa lepakoiden nykyistä esiintymistä, mutta molempien tuulivoimahankealueiden alueella voi esiintyä lepakoiden käyttämiä alueita. Yhteisvaikutusten arvioitiin kuitenkin jäävän vähäiseksi.

Tarkastellut hankealueet ovat pääasiassa ihmistoiminnan muokkaamia ympäristöjä, joissa esiintyy jo nykytilassaan häiriöitä. Hankkeiden toteuttamisen edellyttämä maankäytön muutos kohdistuu pienelle alalle, jonka yhteisvaikutukset alueen tavanomaiseen eläimistöön jäävät merkittävyydeltään vähäiseksi.

#### Suojelualueet

Hankealueen ympäristön Natura-alueiden suojeluperusteena ovat luontotyytit sekä osan kohdalla liito-orava ja sammalia. Alueiden suojeluperusteiden seurauksena hankkeen ja lähiympäristön uusien voimaloiden toteutuessa suojelualueisiin ei arvioida kohdistuvan merkittäviä yhteisvaikutuksia, jotka muuttaisivat alueiden nykytilaa.

### **32.3 Linnusto**

Yleisellä tasolla useiden tuulivoimahankeiden toteutumisesta aiheutuva laaja-alainen metsien pirstoutuminen ja metsäalan pieneneminen vaikuttaa todennäköisesti eniten ihmistä vältteleviin lajeihin, kuten metsoihin. Tuulivoima-alueiden sisällä säilyvillä metsäkuvioilla metsäelinympäristö kuitenkin säilyy ennallaan, joten yhteisvaikutus tavanomaiseen metsälinnustoon on pieni. Pesimälinnuston kannalta yhteisvaikutus arvioidaan vähäiseksi.

Myös metsissä pesivät vaateliat petolinnut kärsivät metsien pirstoutumisesta (Kontkanen & Nevalainen 2002), ja vaikutukset näiden lajien paikallisiin populaatioihin on sitä suurempi mitä useampi hanke toteutuu samalla alueella. Petolintujen laajat reviirit voivat myös ulottua useammalle tuulivoima-alueelle. Tiedossa olevia sääksen pesiä ei ole tai löydetty hankkeen välittömästä läheisyydestä. Sääkset käyttävät kuitenkin laajoja alueita ravinnonhankintaan, ja niihin kohdistuva yhteisvaikutusten suuruus arvioidaan vähäiseksi. Muu yhteisvaikutuksille herkkä, alueella mahdollisesti esiintyvä laji on merikotka. Petolintujen kannalta yhteisvaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi.

Pöytäniemen alueella sijaitsee jo yksi tuotannossa oleva tuulivoimala ja sen läheisyyteen Pöytäniemeen on suunnitteilla kaksi tuulivoimalaa lisää. Toiminnassa oleva tuulivoimala sekä suunnitellut uudet tuulivoimalat sijaitsevat Murskemäen hankealueesta suoraan pohjoiseen, joten ne eivät laajenna yhteisvaikutusalueita itä-länsisuunnassa, vain etelä-pohjoissuunnassa. Pöytäniemen hankkeen toteutuessa estevaikutusta muodostuisi etelä-pohjoissuunnassa hieman lisää. Kuitenkin Pöytäniemen ja Murskemäen voimaloiden väliin jäisi noin 3,4 kilometrin välinen alue.

Kaiken kaikkiaan kiertämisestä syntyy vain muutamia kilometrejä lisämatkaa, joka vastaa monien lajien osalta kuitenkin vain alle prosentin lisäystä koko muuttoreitin pituuteen nähden, joten vaikutuksen suuruus jää hyvin pieneksi. Ottaen huomioon, että alue sijoitu kurjen sekä merikotkan päämuuttoreitille, ja että kurkimuuton on havaittu olevan merkittävää, mutta hankealueiden sijainnit ovat etelä-pohjoissuunnassa toisiinsa nähden, yhteisvaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäiseksi.

### 32.4 Melu

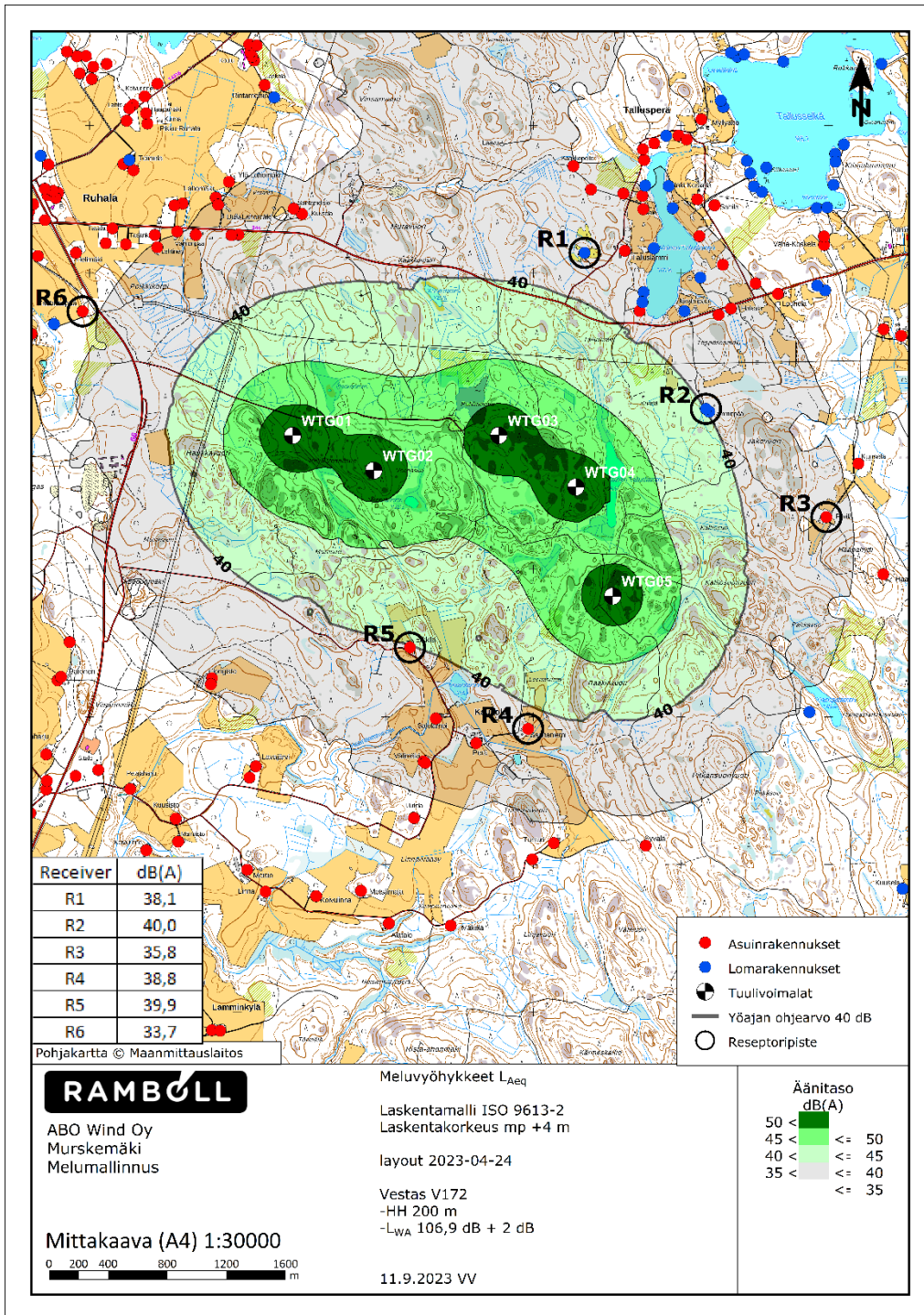
Melumallinnus on tehty myös yhteisvaikutuksena yhdessä Kytövuoren olemassa olevan voimalan, Bonus B44/600(LWA 100,0+2,0dB) ja kahden suunnitteilla olevan voimalan, Suzlon S83-2.1MW (LWA 105,0+2,0dB) kanssa.

#### Ulkomelu

Melumallinnuksen mukaan Murskemäen lähimpien asuin- ja lomarakennuksilla ei ylity 40 dB ohjearvo. Reseptoripisteellä 2 melutaso on ohjearvon 40 dB tasalla. Tulosten perusteella meluvaikutukset arvioidaan **keskisuureksi kielteiseksi**.

**Taulukko 32-1. Yhteismelumallinnuksen mukaiset keskiäänitasot reseptoripisteissä.**

| Reseptori | Yhteismallinnus $L_{Aeq}$ / dB |
|-----------|--------------------------------|
| 1         | 38,1                           |
| 2         | 40,0                           |
| 3         | 35,8                           |
| 4         | 38,8                           |
| 5         | 39,9                           |
| 6         | 33,7                           |



Kuva 32-2. Melumallinnus, yhteismallinnus. Mallinnuksen reseptoripisteet ympyröity ja numeroitu.

### Yhteismallinnuksen pienitaajuinen melu

Koska Kytövuoren voimaloista ei ole 1/3-oktaavikaistatietoja saatavilla, ei pienitaajuisesta melua ole laskettu yhteismallinnuksen osalta. Kokonaismelutasojen pohjalta voidaan kuitenkin arvioida, ettei tervikohdittaiset toimenpiderajat ylitä Murskemäen lähimpien asuin- ja lomarakennusten kohdalla.

### Yhteismelutilanne kiviainestenottotoiminnan kanssa

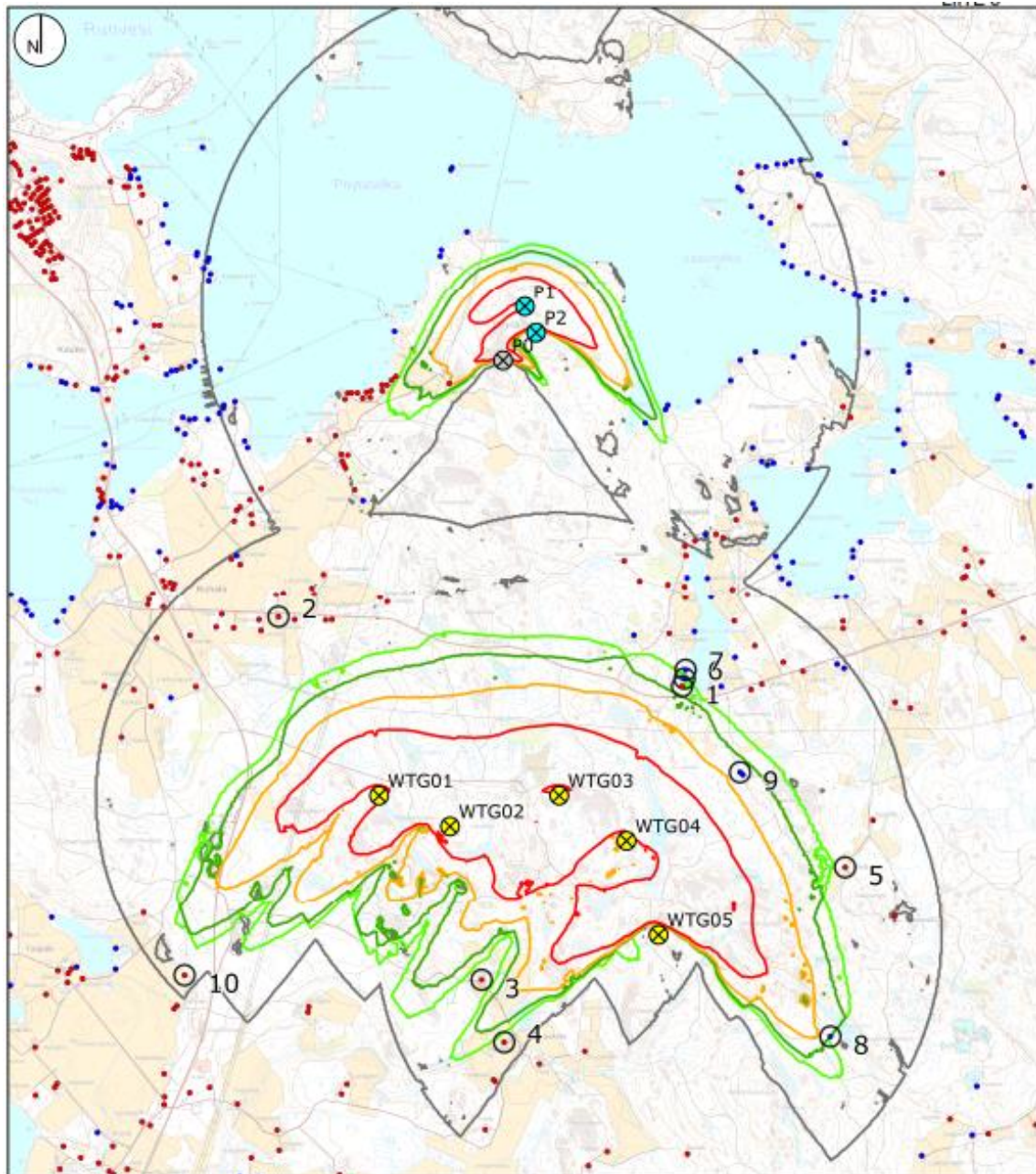
Hankealueella on toiminnassa oleva kiviainestenottoalue voimalapaikan T3 länsipuolella. Toiminnasta ympäristöön lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin kohdistuvaa melua ei ole tiedossa. Toiminnosta aiheutuvat melut eivät myöskään ole suoraan verrattavissa toisiinsa, eikä verrattavat melun ohjearvot ole samat. Kiviaineksenoton ympäristöluvan ohjearvot päiväajalle asuinrakennuksilla on 55 dB ja lomarakennuksilla 45 dB. Toimintaa ei pääasiassa ole yöaikaan mahdollisia aamutunnin klo 6–7 lastauksia ja kuljetuksia lukuun ottamatta, jolloin aiheutuva melu on normaalia toimintaa hiljaisempaa.

Kiviainestenottoalueen sijoittumisen perusteella voidaan arvioida, että kiviainestoiminta on päiväaikaan vallitseva melulähde ympäristön asuin- ja lomarakennuksilla. Yöaikaan, kun kiviaineksenottotoimintaa ei juuri ole, tuulivoimamelu erottuu selkeämmin.

### **32.5 Välke**

Välkemallinnus on tehty myös yhteisvaikutuksena yhdessä Kytövuoren olemassa olevan voimalan, Bonus B44/600 ja kahden suunnitteilla olevan voimalan, Suzlon S83-2.1MW kanssa.

Mallinnustulosten perustella välkkeen yhteisvaikutusta yhdessä Kytövuoren voimaloiden kanssa ei synny reseptoripisteisiin.



Kuva 32-3. Välkemallinnus, yhteismallinnus. Mallinnuksen reseptoripisteet ympäröity ja numeroitu.

### 32.6 Liikenne

Hankealueella sijaitsee Ala-Ruhan maa-ainestenottoalue, jolla on voimassa oleva ympäristölupa kiviainesten louhintaa ja murskausta varten. Kiviaines louhitaan ja murskataan alueella, minkä jälkeen se kuljetetaan käyttökohteisiin. Ympäristöluvassa on arvioitu, että murskaustoiminnan toiminta-aikana alueella on raskasta liikennettä keskimäärin 15–20 käyntiä ja korkeintaan 40 käyntiä vuorokaudessa. Kiviaineksen kuljetus ja kuormaaminen on ympäristöluvan mukaan tehtävä arkipäivisin klo 6.00–22.00 välisenä aikana.

Tuulivoima-alueen rakentamiseen liittyviä kuljetuksia arvioidaan olevan hankealueella VE1 mukaisessa tilanteessa 2 käyntiä vuorokaudessa, jolloin alueella olisi maa-ainestenottoalueen liikenteen

kanssa raskasta liikennettä keskimäärin yhteensä 17–22 käyntiä vuorokaudessa. Tuulivoima-alueen rakentamisessa käytettävä maa-aines otetaan Ala-Ruhanan maa-ainestenottoalueelta, jolloin alueen ulkopuolelle suuntautuvat kuljetukset todennäköisesti vähenevät verrattuna nykytilanteeseen.

Hankealueen ulkopuolella maa-ainesten ottoon liittyvät kuljetukset on laskettu jo valmiiksi mukaan lähialueen teiden nykyisiin liikennemääriin, jolloin yhteisvaikutusta tuulivoima-alueen kuljetusten kanssa ei synny verrattuna nykytilanteeseen.

Lähialueen muut tuulivoimahankkeet eivät sijaitse niin lähellä hankealuetta, että niistä syntyisi liikenteeseen merkittäviä yhteisvaikutuksia.

### **32.7 Elinolot ja viihtyvyys sekä virkistyskäyttö**

Etäisyyttä Murskemäen ja Pöytäniemen voimaloiden välillä on lähimmillään noin 3,4 km. Elinolojen ja viihtyvyyden kannalta yhteisvaikutuksia näiden kahden hankkeen välillä voi muodostua lähinnä melu- ja välkevaikutusten sekä maisemavaikutusten kautta. Murskemäen ja Pöytäniemen väliin jää jonkin verran asutusta. Varsinaiset asutuskeskittymät/kylät, Ruhalan ja Talluserän alueet, sijoittuvat hankealueiden välisen alueen reunoille. Maisemavaikutusten arvioinnin mukaan Kytövuoren tuulivoimala ja suunnitellut tuulivoimalat ovat kooltaan varsin pieniä, joten yhteisvaikutus maisemaan Murskemäen tuulivoimaloiden kanssa jää varsin vähäiseksi. Vesistöalueilla Murskemäen tuulivoimalat kuitenkin korostuvat enemmän, koska niitä on lukumääräisesti enemmän ja ne ovat kooltaan huomattavasti Kytövuoren tuulivoimalaa ja suunniteltuja tuulivoimaloita suurempia.

Melun yhteismallinnuksen mukaan lähimmillä asuin- ja lomarakennuksilla ei ylitä 40 dB ohjearvo Reseptoripisteellä 2 melutaso on ohjearvon 40 dB tasalla. Välkkeen yhteismallinnuksen mukaan välkkeen yhteisvaikutusta yhdessä Kytövuoren voimaloiden kanssa ei synny reseptoripisteisiin.

Murskemäen ja Pöytäniemen voimaloiden toteutuessa virkistyskäyttöön soveltuvan luonnonrauhaa tarjoavien alueiden määrä vähenee jonkin verran alueella, mutta lähistöllä on muita vastaavia virkistyskäyttöön sopivia alueita. Pöytäniemen kaksi uutta voimalaa sijoittuvat toiminnassa olevan voimala pohjoispuolelle, joten vaikutus kohdistuu enemmän pohjoisen suuntaan.

Yhteisvaikutuksia kiviainestenoton kanssa voi muodostua lähinnä melun tai liikenteen kautta. Kuten liikennevaikutusten arvioinnissa todetaan, kiviainesottotoiminnan liikennemäärät sisältyvät jo alueen nykyisiin liikennemääriin ja näin ollen vaihtoehdon VE1 arviointi huomioi jo kiviainestoiminnan.

Lähialueen muut tuulivoimahankkeet eivät sijaitse niin lähellä hankealuetta, että niistä syntyisi merkittäviä yhteisvaikutuksia elinolojen ja viihtyvyyden tai virkistyskäytön kannalta.

Kokonaisuudessaan Murskemäen tuulivoimahankkeen yhteisvaikutukset muiden lähialueiden hankkeiden kanssa arvioidaan vähäisiksi elinolojen ja viihtyvyyden sekä virkistyskäytön ja metsästyksen kannalta. Yhteisvaikutukset eivät nouse esille YVA-ohjelmasta annetuissa mielipiteissä eikä asukaskyselyn vastauksissa.

### 33. YHTEENVETO VAIHTOEHTOJEN VERTAILUSTA

Hankkeen vaihtoehtojen vaikutuksia on vertailtu vaikutusten arvioinnin tulosten perusteella vertailutaulukon avulla. Vertailutaulukkoon kirjataan havainnollisella ja yhdenmukaisella tavalla vaihtoehtojen keskeiset vaikutukset. Murskemäen hankkeessa arviointiin yhtä toteuttamisvaihtoehtoa VE1 (5 tuulivoimalaa) ja ns. nollavaihtoehtoa VE0 eli hankkeen toteuttamatta jättämistä. Yhteenvedon hankkeen ympäristövaikutuksista on laadittu vaikutusten merkittävyydestaulukko vaihtoehtojen ja vaikutusalueittain (Taulukko 33-1).

YVA-asetuksen mukaan arvioinnissa tulee laatia kuvaus ympäristön nykytilasta ja todennäköisestä kehityksestä, jos hanketta ei toteuteta. **Hankkeen toteuttamatta jättämisessä eli vaihtoehtodossa VE0** hankkeen ympäristövaikutukset jäivät toteutumatta. Vaihtoehtoon VE0 vaikutukset arvioitiin pääosin merkityksettömiksi. Vaikutukset ilmastoon arvioitiin vähäisiksi kielteisiksi, sillä hankkeen toteuttamatta jättämisestä koituu haittaa alueelliseen kasviuonekaasupäästöjen kehitykseen. Toteuttamatta jättäminen hidastaa osaltaan Ruoveden kunnan ja Pirkanmaan päästövähennystavoitteisiin pääsyä, eikä hankkeen tuomia etuja, kuten työllisyysvaikutuksia tai kiinteistövero- ja verotuloja saada. Muilta osin hankealueen nykytila säilyy entisellään sekä maankäytöllisesti että myös luonnonympäristön osalta. Elinympäristöt jatkavat omaa luontaista kehitystään. Alueen metsien käyttö voi jatkua nykyisessä muodossaan. Hankealueella sijaitsevan kiviainestonottoalueen hyödyntäminen voi jatkua, mutta ei samassa laajuudessa, kuin mitä se on voimassa olevassa ympäristöluvassa. Alueen virkistyskäyttö ja metsästyksen voi jatkua entiseen tapaan, eikä hankkeen aiheuttamia melu- tai välkeivaikutuksia muodostu lähialueen asuin- tai lomarakennuksiin.

Hankkeen toteuttamisen eli **vaihtoehtoon VE1 vaikutukset** arvioitiin pääosin *vähäisiksi* kielteisiksi. *Kohtalaisia* vaikutuksia aiheutuu pintavesiin (pl. voimalan T1 vaikutus), pesimälinnustossa herkkiin lajeihin, lepakoihin, yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön, meluun, välkkeeseen (reseptorisiteet R1 ja R6) sekä elinoloihin ja viihtyvyyteen. *Suuria* vaikutuksia aiheutuu voimalapaikan T1 vaikutusalueella sijaitsevaan Pitkä Vennasuohon pintavesivaikutusten kautta, viitasammakoihin voimalapaikan T4 mahdollisista rakentamisen vaikutuksista, välkkeestä reseptorisiteetissä R9 sekä maisemaan.

**Taulukko 33-1. Arvioitujen vaikutusten merkittävyys. Merkittävyyden suunta ja taso on havainnollistettu värillä (valkoinen: ei muutosta ympäristön tilaan, violetti = kielteinen, vihreä = myönteinen).**

|   | Erittäin suuri | Suuri | Kohtalainen | Vähäinen | Merkityksetön | Vähäinen | Kohtalainen     | Suuri                | Erittäin suuri               |
|---|----------------|-------|-------------|----------|---------------|----------|-----------------|----------------------|------------------------------|
| <b>Vaikutus</b>   |                |       |             |          |               |          |                 |                      |                              |
| <b>VE0</b>  |                |       |             |          |               |          |                 |                      |                              |
| <b>VE1</b>  |                |       |             |          |               |          |                 |                      |                              |
| <b>Maa- ja kallioperä</b>   |                |       |             |          | Merkityksetön |          |                 |                      | Vähäinen                     |
| <b>Pohjavedet</b>   |                |       |             |          | Merkityksetön |          |                 |                      | Vähäinen                     |
| <b>Pintavedet</b>   |                |       |             |          | Merkityksetön |          | Kohtalainen     | T1 Suuri             |                              |
| <b>Kasvillisuus ja luontotyytit</b>                               |                |       |             |          | Merkityksetön |          |                 |                      | Vähäinen                     |
| <b>Ekologinen kytkeytyneisyys</b>                                 |                |       |             |          | Merkityksetön |          |                 |                      | Vähäinen                     |
| <b>Pesimälinnusto, muut lajit</b>                                 |                |       |             |          | Merkityksetön |          |                 |                      | Vähäinen                     |
| <b>Pesimälinnusto, kaakkuri, huuhkaja, teeri, metso, kehrääjä</b> |                |       |             |          | Merkityksetön |          |                 |                      | Kohtalainen                  |
| <b>Muuttolinnusto</b>   |                |       |             |          | Merkityksetön |          |                 |                      | Vähäinen                     |
| <b>Liito-orava</b>  |                |       |             |          | Merkityksetön |          |                 |                      | Merkityksetön                |
| <b>Metsäpeura</b>   |                |       |             |          | Merkityksetön |          |                 |                      | Merkityksetön                |
| <b>Viitasammakko</b>  |                |       |             |          | Merkityksetön |          |                 |                      | Suuri                        |
| <b>Lepakot</b>  |                |       |             |          | Merkityksetön |          |                 |                      | Kohtalainen                  |
| <b>Suurpedot: susi, ilves</b>                                     |                |       |             |          | Merkityksetön |          |                 |                      | Vähäinen                     |
| <b>Suurpedot: karhu, ahma</b>                                     |                |       |             |          | Merkityksetön |          |                 |                      | Merkityksetön                |
| <b>Muu eläimistö</b>  |                |       |             |          | Merkityksetön |          |                 |                      | Vähäinen                     |
| <b>Suojelualueet</b>  |                |       |             |          | Merkityksetön |          |                 |                      | Merkityksetön                |
| <b>Ilmasto</b>  |                |       |             |          | Vähäinen      |          |                 |                      | Vähäinen                     |
| <b>Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö</b>                            |                |       |             |          | Merkityksetön |          |                 |                      | Kohtalainen                  |
| <b>Kaavoitus</b>  |                |       |             |          | Merkityksetön |          |                 |                      | Vähäinen                     |
| <b>Maisema ja kulttuuriympäristö</b>                              |                |       |             |          | Merkityksetön |          |                 |                      | Suuri                        |
| <b>Muinaisjännökset</b>   |                |       |             |          | Merkityksetön |          |                 |                      | Merkityksetön                |
| <b>Luonnonvarojen hyödyntäminen</b>                               |                |       |             |          | Merkityksetön |          |                 |                      | Vähäinen                     |
| <b>Elinkeinot ja palvelut</b>                                     |                |       |             |          | Merkityksetön |          | Vähäinen        |                      | Vähäinen (kiviaines-tenotto) |
| <b>Liikenne</b>   |                |       |             |          | Merkityksetön |          |                 |                      | Vähäinen                     |
| <b>Ilmanlaatu</b>   |                |       |             |          | Merkityksetön |          |                 |                      | Merkityksetön                |
| <b>Melu</b>   |                |       |             |          | Merkityksetön |          |                 |                      | Kohtalainen                  |
| <b>Välke, ilman puuston vaikutusta</b>                            |                |       |             |          | Merkityksetön |          | Vähäinen (muut) | R1 ja R6 Kohtalainen | R9 Suuri                     |
| <b>Välke, puusto huomioitu</b>                                    |                |       |             |          | Merkityksetön |          |                 |                      | Vähäinen                     |
| <b>Elinolot ja viihtyvyys</b>                                     |                |       |             |          | Merkityksetön |          |                 |                      | Kohtalainen                  |
| <b>Virkistyskäyttö ja metsästys</b>                               |                |       |             |          | Merkityksetön |          |                 |                      | Vähäinen                     |
| <b>Terveys</b>  |                |       |             |          | Merkityksetön |          |                 |                      | Vähäinen                     |



Tässä hankkeessa **maisemavaikutukset** nousevat todennäköisesti merkittävimmäksi vaikutukseksi. Tuulivoimaloiden maisemavaikutukset koostuvat konkreettisista maiseman rakenteen muutoksista, joita tuulivoimaloiden ja niihin liittyvien rakenteiden rakentaminen aiheuttaa tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä ja visuaalisista maisemakuvan muutoksista, jotka aiheutuvat siitä, kun tuulivoimalat näkyvät korkeina rakenteina sijaintipaikaltaan kauas. Hankkeen vaikutusalueella sijaitsee erilaisia kohteita, joiden maisemallinen herkkyys vaihtelee vähäisestä suureen. Vaihtoehdon VE1 vaikutusten merkittävyys maisemaan ja kulttuuriympäristöön arvioitiin olevan kokonaisuuden kannalta katsottuna korkeintaan suuri kielteinen lähivaikutusalueen arvoalueilla, asuinympäristöissä ja vesistömaisemissa. Suuria kielteisiä vaikutuksia kohdistuu valtakunnallisesti arvokkaaseen Ruoveden reitin kulttuurimaisemien alueeseen, valtakunnallisesti merkittävään rakennettuihin kulttuuriympäristöihin (Näsijärven reitin kanavat, RKY 2009) sekä maakunnallisesti merkittävään rakennettuun kulttuuriympäristöön (Harakkala) sekä maakunnallisesti arvokkaaseen Jäminkipohjan kulttuurimaisemaan. Merkittävimmät keinot tuulivoimaloiden maisemallisten ja kulttuuriympäristöllisten vaikutusten lieventämiseen ovat voimaloiden määrän vähentäminen ja kokonaiskorkeuden laskeminen, mutta nykyiset teollisen kokoluokan tuulivoimalat tulisivat näkymään hankealueen ympäristössä joka tapauksessa.

Vaihtoehdon VE1 **meluvaikutukset** arvioitiin kohtalaisiksi kielteisiksi. Melumallinnuksen mukaan kaikki tuulivoimahanketta lähimmät asuin- ja lomarakennukset jäävät valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisen ohjearvon 40 dB melualueen ulkopuolelle ja myös pienitaajuiset melutasot jäävät asumisterveysasetuksessa (545/2015) mainittujen sisämelutasojen terssikohtaiset toimenpiderajojen alapuolelle, kun huomioidaan rakennusten ääneneristävyyssarvot. Myös **välkevaikutukset** arvioitiin kohtalaisiksi kielteiseksi reseptoripisteiden R1 ja R6 osalta (vuotuinen välkeaika yli 8 h), ja **suureksi kielteiseksi** reseptoripisteen R9 osalta (vuotuinen välkeaika yli 10 h). Mallinnuksessa, jossa puuston suojaava vaikutus on huomioitu, ei välkevaikutus ylitä 8 tuntia yhdenkään reseptoripisteen osalta. Välkearvojen ylitysten vuoksi voimalat, jotka aiheuttavat eniten välkettä lähimmille asuin- ja lomarakennuksille suositellaan varustettavan tekniikalla, jolla välkettä voidaan rajoittaa, jolloin vaikutukset jäävät vähäisiksi.

**Pintavesien** osalta vaikutusalueen herkkyys määritettiin suureksi hankealueella sijaitsevien pienten vesien ja pintavesistä riippuvaisten luontotyyppien vuoksi. Vaikutukset aiheutuvat rakentamisesta, joka aiheuttaa muutoksia kuormituksessa ja valunnassa. Osa rakentamisen aikaisista vaikutuksista on väliaikaisia, mutta niistä on pysyviä, kuten muutokset alueen valuntaolosuhteissa, koska alueen käyttötarkoitus muuttuu. Käytännössä juuri herkkyyttä nostaviin luontoarvoihin ei kuitenkaan kohdistu merkittäviä muutoksia tai ne jäävät korkeintaan vähäisiksi. Voimalapaikan T1 vaikutukset pintavesiin arvioitiin kuitenkin suureksi kielteisiksi, koska voimala T1 sijoittuu muusta alueesta poiketen suolle ja vaikuttaa merkittävästi läheisen Pitkä Vennasuon vesitalouteen. Suon vesitaloutteen kohdistuva muutos on pysyvä, jolloin vaikutus on olemassa myös tuulipuiston toiminnan aikana, vaikka itse voimalan toiminta ei pintavesivaikutuksia aiheuta.

Vaikutukset ovat pääosin paikallisia ja kohdistuvat alueille, joissa rakennetaan ja maankäyttö muuttuu (esim. maa- ja kallioperävaikutukset, kasvillisuus- ja luontotyyppivaikutukset), mutta osa vaikutuksista painottuu rakentamisen aikaan. Esimerkiksi tuulipuiston merkittävimmät vaikutukset **pohjavesiin** muodostuvat hankkeen rakentamisen aikana. Vaikutuksia muodostuu tuulivoimaloiden, sähkönsiirron ja huoltoteiden rakentamisen yhteydessä mm. maanmuokkaustoimien ja mahdollisen kallioperän louhinnan vuoksi. Toiminnan aikana normaalitilanteessa vaikutuksia pohjavesiin ei muodostu. Hankealue sijoittuu osittain Raiskinkankaan muuhun vedenhankintaan soveltuvalla pohjavesialueelle, mutta suunnitellut voimalat, sähkönsiirtoreitti tai sähköasema eivät sijaitse Raiskinkankaan pohjavesialueella. Voimalan T1 sijaitsee karkea- tai hienorakeisen maalajin ja paksumman maanpeitteen alueella, jossa pohjaveden muodostuminen on todennäköisempää, mutta voimalan alueelta vedet virtaavat kaakkoon eivätkä Raiskinkankaan pohjavesialueen suuntaan.

Hankealue koostuu suurimmaksi osaksi metsätalouskäytössä olevasta kangasmetsästä. Puusto on suurimmaksi osaksi suhteellisen nuorta ja alueella on laajoja taimikoita sekä hakkuuaukkoja. Tuulivoimaloiden, sähköasemien ja uuden tiestön suunnitelluilla paikoilla ei havaittu kasvillisuuden ja luontotyyppien osalta erityisen huomionarvoisia luontoarvoja. Hankealueelle sijoittuu kokonaisuudessaan kymmenen ja alueen vaikutusalueelle kolme muuta **kasvillisuus- ja luontotyyppi-arvo-kohdetta**. Näistä kohteista hankkeen toteuttamisesta muodostuu mahdollisesti vaikutuksia kahdelle kohteelle, vaikutusten jäädessä kuitenkin vähäisiksi. Huomionarvoiset luontokohteet sijoittuvat voimalapaikkojen vaikutusten ulkopuolelle hankealueen lampien, lähteen, soiden ja purojen alueille, ja ne tulisi huomioida teiden ja sähkönsiirtoreittien sijoittelussa ja rakentamisessa niin, että rakentamisen vaikutus alueisiin olisi mahdollisimman vähäinen. Vaihtoehdon VE1 toteuttaminen pirstoo hankealueen luonnonympäristöä voimaloiden ja niille vievien uusien tielinjojen sekä sähköaseman osalta. Hankealueen länsiosaan sijoittuu Ruhalan osayleiskaavaan merkitty ekologinen käytävä, jolla turvataan liito-oravan kulkuyhteys alueella, mutta liito-oravaa tai lajille erityisen sopivia elinympäristöjä ei havaittu luontoselvityksissä hankealueelta. Vaikutuksia alueen **ekologiseen kytkeytyneisyyteen** aiheutuu alueen pirstoutumisen lisääntymisen ja sen seurauksena kytkeytyneisyyden pienen vähentymisen takia. Uusien alueiden rakentaminen kohdistuu kuitenkin intensiivisessä metsätalouskäytössä oleville alueille, joten vaikutukset ekologiin yhteyksiin jäävät vähäisiksi. Vaikutukset **suojelualueisiin** jäävät merkityksettömiksi pitkän etäisyyden vuoksi.

**Linnustovaikutukset** arvioitiin pesimälinnuston vähäisiksi. Vaikutusalueella havaittiin tuulivoimalalle herkkiä lajeja, kuten huuhkaja, kaakkuri, metso ja kehrääjä, joihin kohdistuvat vaikutukset arvioitiin kohtalaisiksi. Hankealueella havaittiin myös muita suojelullisesti huomionarvoisia lintulajeja, mutta lajit ja niiden määrät ovat kuitenkin seudulle tavanomaisia. Hankealueen metsäiset elinympäristöt ovat enimmäkseen metsätalouskäytössä, ja niillä on alhainen potentiaali huomionarvoisten lajien elinympäristönä. Hankealue sijoittuu kurjen päämuuttoreitille sekä merikotkan päämuuttoreitin läheisyyteen. Hankealueen lounaispuolella sijaitsee tärkeä lintujen levähdys- ja ruokailualue, joka kerää lähialueelta muuttolinnustoa. Vaikutukset muuttolinnustoon arvioitiin vähäisiksi. Tuulivoimaloiden aiheuttama törmäyskuolleisuus ja estevaikutus on vähäistä ja kohdistuu vain pieneen osaan muutaman lajin populaatiosta. Törmäyskuolleisuudella ja estevaikutuksella ei arvioida olevan kannankehitykseen vaikuttavia populaatiotason vaikutuksia millekään lajille.

Vaikutukset **luontodirektiivin liitteen IV(A) lajeihin ja muuhun eläimistöön** arvioitiin lajikohtaisesti. Hankealueelta ei havaittu liito-oravia tai lajille erityisen hyvin soveltuvia elinympäristöjä, joten vaikutuksia ei muodostu. Myös vaikutukset metsäpeuraan, karhuihin ja ahmaan arvioitiin merkityksettömiksi, koska tunnettuja havaintoja ei alueelta ole. Vähäisiä vaikutuksia voi muodostua alueella tavattuun suteen ja ilvekseen sekä muuhun lajistoon, kuten hirvieläimiin. Tuulivoimaloiden, sähköasemien ja uuden tiestön suunnitelluilla paikoilla ei havaittu lepakoiden osalta erityisen huomionarvoisia luontoarvoja. Hankealueella havaittiin pääasiassa yksittäisiä lepakoita tasaisesti koko hankealueella. Yläisen Talluslammin arvioidaan olevan lepakoiden käyttämä alue. Voimala T4 sijoittuu suhteellisen lähelle aluetta, mutta lepakoiden ei arvioida kuitenkaan liikkuvan voimalan suuntaan, minkä seurauksena voimalan ei arvioida haittaavan lepakoiden liikkumista lammelle. Vaikutukset arvioitiin kuitenkin mahdollisen välttelykäyttämisen vuoksi kohtalaisiksi kielteisiksi. Yläisen Talluslammin todettiin selvitysten perusteella olevan viitasammakkojen lisääntymis- ja levähdysalue, joka tulee huomioida erityisesti voimalan T4 rakentamisvaiheessa. Viitasammakon osalta vaikutus muodostuu mahdollisesti tiestön parantamisesta ja kallionräjäytyksestä syntyvästä kuormituksesta ja veden samentumisesta ja vaikutus arvioitiin merkittävydeltään korkeintaan suureksi kielteiseksi. Viitasammakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikka tulisi huomioida teiden ja sähkönsiirtoreittien sijoittelussa ja rakentamisessa niin, että rakentamisen vaikutus alueisiin olisi mahdollisimman vähäinen.

**Yhdyskuntarakenteen ja maankäytön** näkökulmasta vaihtoehto VE1 aiheuttaa kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia ja **kaavoituksen** näkökulmasta vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Hanke rajoittaa uutta asumisen ja loma-asumisen hajarakentamista tuulivoimaloiden melu- ja välkealueelle. Hankealueen ulkopuolella melualueilla ei sijaitse asuinrakennuksia, mutta välke ylittää Suomessa käytetyn vuotuisen välkkeen ohjearvon kolme asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Hankevaihtoehto ei ole tavoitteiltaan ja periaatteiltaan voimassa olevan eikä vireillä olevan maakuntakaavan vastainen. Hankealueella sijaitsee osia kahdesta yleiskaavasta, joista toisen toteutuminen estyy hankealueella tuulivoimaloiden meluvaikutusten takia.

Tuulivoimahankkeen rakentaminen ja tuulivoimaloiden komponentit vaatii **luonnonvarojen** hyödyntämistä ja hankkeesta aiheutuu vähäisiä kielteisiä vaikutuksia, kun metsää joudutaan raivaamaan rakentamisen tieltä ja metsäalueet poistuvat metsätalous ja virkistyskäytöstä. Toisaalta tuulipuiston toiminnan aikana uusiutumattomien energianlähteiden käyttöä voidaan korvata uusiutuvalla energialla. Näin ollen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen voi olla sekä kielteisiä että myönteisiä.

Osa vaikutuksista, kuten **liikennevaikutukset**, painottuvat selvästi rakentamisaikaan. Merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat tuulivoimaloiden osien sekä tuulipuiston infrastruktuurin rakentamiseen tarvittavien maa-ainesten ja muiden materiaalien kuljetuksista. Koska kyseessä on viiden tuulivoimalan hanke, kuljetusten määrä on melko pieni ja liikennemäärän kasvu on vähäistä. Tuulipuiston rakentamisella ei arvioitu olevan merkittävää vaikutusta liikenteen sujuvuuteen tai liikenneturvallisuuteen hankealueen kohdalla. Toiminnan aikana tuulipuiston liikenne muodostuu pääosin pienimuotoisesta henkilöautoilla ja pakettiautoilla tehtävästä huoltoliikenteestä. Myös **ilmanlaatuvaikutukset** painottuvat rakentamisaikaan, jolloin rakentamistoimista ja kuljetuksista voi aiheutua vähäisiä, väliaikaisia ja paikallisia ilmanlaatuvaikutuksia (mm. pölyäminen).

Vaikutukset ihmisten **elinoloihin ja viihtyvyyteen** arvioitiin vaihtoehdossa VE1 kohtalaisiksi kielteisiksi. Rakentamisen aikana merkittävimmät kielteiset vaikutukset lähiasutuksen kannalta aiheutuvat liikenteestä ja alueella liikkumisen väliaikaisesta rajoittamisesta, kun taas toiminnan aikana suurimmat haitalliset vaikutukset muodostuvat melu-, välke- ja maisemavaikutuksista. Vaikutukset **virkistyskäyttöön ja metsästyksen** arvioitiin kokonaisuudessaan vähäisiksi kielteiseksi. Virkistyskäytön ja metsästyksen näkökulmasta merkittävimmät rakentamisen aikaiset vaikutukset muodostuvat alueen käytön rajoituksista. Rakentamisvaiheen päätyttyä tuulivoimalat eivät estä virkistyskäyttöä, metsästystä tai ratsastusta. Alue muuttuu kuitenkin rakennetummaksi ja alueen luontokokemus muuttuu melu- ja välkevaikutusten sekä maisemanmuutoksen myötä. Toisaalta tieverkoston kehittyminen lisää alueen saavutettavuutta. Toiminnan päättyessä hankkeen kielteiset vaikutukset (melu, välke, maisema) loppuvat, mutta tieverkko on edelleen käytettävissä.

Vaikutukset **terveyteen** arvioitiin niin ikään vähäiseksi, koska melumallinnusten pohjalta yli 40 dB äänitaso ei ylity yhdenkään loma- tai asuinrakennuksen kohdalla. Rakentamisen aikana voi aiheutua vähäisiä ja väliaikaisia vaikutuksia lisääntyneen liikenteen ja rakentamisesta johtuvan melun, tärinän ja pölyämisen johdosta. Hankkeella ei ole ihmisten terveydelle haitallisia vaikutuksia vesistöihin tai pohjavesiin.

Myönteisiä vaikutuksia arvioitiin kohdistuvan **ilmastoon**, johon vaikutukset arvioitiin vähäisiksi myönteisiksi, sekä **elinkeinoihin ja palveluihin**, joihin arvioitiin kohdistuvan vähäisiä myönteisiä vaikutuksia; toisaalta elinkeinojen näkökulmasta vaikutus hankealueelle sijoittuvaan kiviainestenottoalueeseen arvioitiin vähäiseksi kielteiseksi, koska voimalapaikka T3 rajoittaa kiviainestenottoaluetta.

Tässä hankkeessa **sähkönsiirto** on suunniteltu toteutettavan maakaapelein, jotka sijoitetaan huoltoteiden varteen kaapeliojiin. Sähkönsiirron vaikutukset aiheutuvat lähinnä maaperään ja kasvillisuuteen kohdistuvista rakentamistöistä. Vaikutukset jäävät kuitenkin vähäisiksi. Myös suunnittelun akkuvaraston vaikutukset jäävät vähäisiksi, koska se sijoitetaan sähköaseman alueelle eikä siitä aiheuta merkittäviä päästöjä.

Yhteenvedossa on tarkasteltu yksittäisen voimaloiden aiheuttamia **kumulatiivisia vaikutuksia**. Yleisesti vertailtaessa vaikutuksia yksittäisten voimaloiden osalta korostuvat luonnonympäristöön kohdistuvat vaikutukset, sillä ne ovat selkeämmin tiettyyn paikkaan sidottuja. Tarkastelun perusteella esiin nousevat voimalapaikat T2 ja T4, mutta voidaan kuitenkin todeta, etteivät kumulatiiviset vaikutukset nouse merkittäväksi minkään voimalan osalta, sillä vaikutukset kohdistuvat useisiin voimaloihin ja ovat joko lievennettävissä tai suunnittelun avulla suoraan ehkäistävissä.

**Voimalapaikan T2** vaikutusalueella havaittiin pesivä kaakkuri, joka todennäköisesti häiriintyisi tuulipuiston rakentamisen aikana, eikä rakentamisen aikana pesisi ainakaan selvitysalueella. Rakentamisen jälkeen muutaman vuoden päästä kaakkuri voisi palata selvitysalueen lammelle, mutta lammen läheisyydessä olevat voimalat (etenkin voimala T2) saattavat aiheuttaa liian suuren esteen häiriövaikutuksen kaakkurin pesimiseen lammella. Voimalapaikalla T2 havaittiin myös kauriiden polkuja ja hirven jälkiä, minkä seurauksena voimalan rakentaminen todennäköisesti katkaisee hirtieläinten kulun niiden vanhoilta reiteiltä.

**Voimalapaikka T4** sijaitsee Yläisen Talluslammin länsipuolella rinteiden päällä. Yläinen Talluslammi määritettiin luontoselvitysten tulosten perusteella viitasammakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikaksi, minkä lisäksi alueella havaittiin myös lepakoita. Viitasammakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikka tulisi huomioida teiden ja sähkönsiirtoreittien sijoittelussa ja rakentamisessa niin, että rakentamisen vaikutus alueisiin olisi mahdollisimman vähäinen. Voimalapaikan T4 vaikutus korostuu myös välkevaikutuksissa, sillä yhdessä voimalapaikan T5 kanssa nämä voimalat aiheuttavat mallinnuksen mukaan eniten välkettä reseptoripisteisiin R9, R1 ja R6, joissa välkemäärä ylittää vuotuisen 8 h/a rajan.

## 34. EHDOTUS SEURANTA-OHJELMAKSI

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa voidaan tapauskohtaisesti esittää ehdotus hankkeen seurantaohjelmaksi. Arvioitujen vaikutusten ja niiden merkittävyyden perusteella laaditaan tarvittaessa suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten tarkkailemiseksi. Tarkkailun avulla voidaan havainnoida muun muassa sitä, kuinka hyvin nyt tehty arviointi vastaa todellisuutta. Lisäksi voidaan selvittää sitä, aiheuttavatko rakennustyöt sellaisia ympäristön tilan muutoksia, että niiden estämiseksi on ryhdyttävä tarpeellisiin toimenpiteisiin. Vaikutusten seuranta tuottaa myös tärkeää informaatiota toteutuneiden tuulivoimahankkeiden mahdollisista ympäristövaikutuksista.

Tarkkailua koskevat velvoitteet määrätään hankkeen lupapäätöksen lupaehdoissa ja ympäristöviranomaisen hyväksy virallisen tarkkailuohjelman. Tarkkailuohjelmassa tullaan määrittelemään ympäristöntarkkailun ja raportoinnin toteutus.

Murskemäen tuulivoimahankkeessa ympäristöluvan tarpeen määrittävät paikalliset viranomaiset eli käytännössä Ruoveden kunta. Ympäristönsuojelulain mukainen ympäristöluva tarvitaan, jos tuulivoimalan toiminnasta saattaa aiheutua lähiasutukselle naapurussuhdelaisissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta. Lähtökohtaisesti yleisellä tasolla tuulivoimahanke ei tarvitse ympäristölupaa.

### 34.1 Linnustovaikutusten seuranta

Murskemäen hankkeen vaikutukset pesimälinnuston osalta kaakkuriin, kehrääjään, huuhkajaan, metsoon sekä teeren arvoitiin kohtalaiseksi kielteiseksi. Tästä syystä hankkeen vaikutuksia suositellaan tarkkailtavan kerran tai kaksi kahden vuoden sisällä toiminnan aloittamisen jälkeen. Suositellaan että alueen kaakkuri-, kehrääjä- ja huuhkajareviirejä sekä kanalintujen soidinpaikkoja seurataan. Kaakkuri- sekä kehrääjä tarkkailua suoritetaan kesä-heinäkuussa, huuhkajan seuranta helmimaaliskuussa ja kanalintujen seuranta huhti-toukokuussa. Em. selvitykset tulee tehdä ajantasaisia ohjeistuksia noudattaen ja riittävässä maastopäivillä. Selvityksissä on hyvä hyödyntää myös aiemmin tehtyjä selvityksiä ja ympäristöviranomaisilta saatavia rekisteritietoja.

### 34.2 Ihmisten elinolot ja viihtyvyys

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten seurannaksi tuulipuiston käyttöönoton jälkeen olisi hyvä tehdä seurantakysely tai haastattelu hankkeen lähiympäristön asukkaille tuulipuiston koetuista vaikutuksista ja niiden merkityksistä. Aiheellisten valitusten osoittamia ongelmakohtia tulisi mahdollisuuksien mukaan poistaa.

## 35. TARVITTAVAT SUUNNITELMAT, LUVAT JA PÄÄTÖKSET

### 35.1 Kaavoitus

Seudullisesti merkittäviä tuulivoimalahankkeita ohjataan maakuntakaavalla, osoittamalla siihen ns. tuulivoima-alueita, sekä alueita joihin tuulivoimalarakentamista ei tulisi suunnitella. Maakuntakaavasta vastaa Maakunnan liitto. Paikallisen tason tuulivoimahankkeiden kaavoitusta ohjaavat kunnat yleiskaavalla sekä asemakaavalla, mutta näidenkin alemman tason kaavojen tulee olla maakuntakaavan tavoitteiden mukaisia.

Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999, MRL) 1.4.2011 voimaan tullut muutos (MRL 77 a §) mahdollistaa tuulivoimaloiden rakentamisen yleiskaavan, tai sen osan (osayleiskaavan), perusteella, kunhan oikeusvaikutteisessa yleiskaavassa on määrätty kaavan käyttämisestä rakennusluvan myöntämisen perusteena. Laadittaessa 77 a §:ssä tarkoitettua tuulivoimarakentamista ohjaavaa yleiskaavaa, on sen lisäksi huolehdittava siitä, että:

- 1) yleiskaava ohjaa riittävästi rakentamista ja muuta alueiden käyttöä kyseisellä alueella;
- 2) suunniteltu tuulivoimarakentaminen ja muu maankäyttö sopeutuu maisemaan ja ympäristöön;
- 3) tuulivoimalan tekninen huolto ja sähkönsiirto on mahdollista järjestää.

Kaavan kaavamääräyksissä voidaan tämän perusteella määritellä yksityiskohtaiset ehdot tuulivoimaloiden sijoituspaikoille ja rakentamisratkaisuille ihmisiin ja alueen luontoon kohdistuvien vaikutusten ehkäisemiseksi (mm. LSL 70 §:n eläinlajien rauhoitussäädökset). Tarvittaessa rakentamisalueille voidaan laatia lisäksi yksityiskohtaisempia asemakaavoja, jos voimaloiden sijoittaminen sitä edellyttää.

Tapauskohtaisesti kaavoitus saattaa vaatia käytettäväksi asemakaavaa, jos hankealueen sijainnin takia (mm. taajamien, satamien, teollisuusalueiden lähellä) on tarvetta tarkemmin määritellä kaavan vaikutuksia ja hankkeen suhdetta muuhun alueen maankäyttöön.

Jos tuulivoimahanke sijoittuu suunnittelutarvealueelle, hankkeen toteuttaminen edellyttää sen laadusta ja sijaintipaikasta riippuen joko kaavallista suunnittelua tai suunnittelutarveratkaisua. Tuulivoimala voidaan toteuttaa MRL 16 §:n mukaisella suunnittelutarveratkaisulla, jos alueen ja sen ympäristön käyttö ja ympäristöarvot eivät aseta tuulivoimarakentamiselle rajoituksia, eikä tuulivoimarakentamisen ja muun alueiden käytön välillä ole merkittävää yhteensovittamistarvetta. Suunnittelutarveratkaisua käytetään yleensä pienemmän kokoluokan hankkeissa, joilla ei ole suurta vaikutusta alueen ympäristön käyttöön eivätkä aiheuta merkittävää yhteensovittamistarvetta. Suunnittelutarveratkaisu ei ole vaihtoehto kaavamuutokselle vaan kaavasta poikkeaminen. Suunnittelutarveratkaisua haetaan kunnalta.

### **35.2 Rakennuslupa**

Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999, MRL) 125 §:n mukaista rakennuslupaa Ruoveden kunnan rakennusvalvontaviranomaiselta. Hankkeen edetessä lupavaiheeseen lupaviranomainen varmistaa, että perusteltu päätelmä on ajan tasalla lupa-asiaa ratkaistaessa, Traficomilta on saatu lausunto lentoturvallisuuden varmistamiseksi, Puolustusvoimilta on saatu lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä ja kaava on lainvoimainen. Myös alueelle rakennettava sähköasema tarvitsee rakennusluvan. Rakennusluvat hakee alueen haltija. Ennen hankkeen rakentamisen aloittamista voi olla tarpeen hakea alueen infrastruktuurin rakentamista varten valmistelevia lupia (esim. puiden kaato, kaivaminen ja paalutus) maankäyttö- ja rakennuslain 149 d §:n mukaisesti.

Lisäksi maankäyttö- ja rakennusasetuksen (895/1999) 64 §:n mukaisesti rakennuslupaa tai toimenpidelupaa haettaessa maston tai tuulivoimalan rakentamiseen, lupahakemukseen on liitettävä:

- 1) selvitys hankkeen vaikutuksista maisemaan ja naapureihin
- 2) selvitys hakijan lähimmistä suunnitelluista muista mastoista/tuulivoimaloista

Myös mahdollisen akkuvaraston toteuttaminen vaatii rakennusluvan.

### **35.3 Muut rakentamista koskevat luvat**

#### Lupa huoltoteiden rakentamiseen

Huoltoteiden rakentamisen edellyttämä lupamenettely selvitetään yhdessä paikallisen rakennusvalvontaviranomaisen kanssa. Luvan myöntäminen voi tapahtua esimerkiksi tuulivoimaloiden rakennuslupien yhteydessä tai yksityistietoimituksella.

#### Liittymälupa

Uuden liittymän rakentaminen, liittymän siirtäminen, liittymän muuttaminen sekä liittymän käyttötarkoituksen muuttaminen vaatii lain liikennejärjestelmistä ja maanteistä (503/2005) 37 §:n mukaisen liittymäluvan hakemista Pirkanmaan ELY-keskukselta. Pirkanmaan ELY-keskus vastaa yleensä liittymäluvan yhdystielle tai vähäliikenteiselle seututielle. Liikenne ja Infrastrukturi -vastualueen yksikkö myöntää liittymäluvan toimialueensa valta- ja kantatielle sekä vilkasliikenteiselle seututielle.

#### Lupa/ilmoitus sähkökaapeliin sijoittamiseen tiealueelle

Tiealueeseen kohdistuvaan työhön sekä rakenteiden, rakennelmien ja laitteiden sijoittamiseen tiealueelle on oltava ELY-keskuksen lupa liikennejärjestelmiä ja maanteitä koskevan lain (503/2005) 42 §:n mukaisesti. Sähkökaapeliin sijoittamiseen tarvitaan lupa, jos:

- 1) toimenpide kohdistuu moottori- tai moottoriliikennetien tiealueeseen;
- 2) toimenpide kohdistuu alueeseen, jossa on pohjavesisuojaus;
- 3) toimenpide edellyttää louhirakenteen käsittelyä; tai
- 4) tiealueen alituksen etäisyys alikulkusillan, putkisillan tai rummun rakenteesta on vähemmän kuin viisi metriä tai muun sillan rakenteesta vähemmän kuin 25 metriä.

Mikäli tiealueelle sijoitetaan vain sähkö- tai telekaapeleita, lupaa ei tarvita, vaan 42 a §:n mukainen ilmoitus ELY-keskukselle riittää, edellyttäen että kyse on:

- 1) maantien tai siihen kuuluvan jalkakäytävän ja pyörätien alituksesta;
- 2) tien pituussuuntaiseen kaapeliin tehtävästä jatkoksesta tai siihen liittyvästä poikittaissuuntaisesta kaapelista tiealueen ulkopuolelle tai maantien alitse;
- 3) maantien tai siihen kuuluvan jalkakäytävän ja pyörätien ylityksestä ilmajohdoilla;
- 4) maantien varressa tiealueen ulkopuolelle asennettavasta tien pituussuuntaisesta ilmajohdosta, jonka johtoalue ulottuu tiealueelle;
- 5) laajakaistahankkeiden uusista asiakasliittymistä, jos ne on hankittu vasta rakennustyön aikana;
- 6) tien pituussuuntaisesta kaapeloinnista, jos kaapelia asennetaan tien pituussuuntaisesti yksinomaan olemassa olevaan putkitukseen.

Ilmoitukseen on liitettävä selvitys kaapelin omistajasta, sijoittamispaikasta, sijoittamispaikan olosuhteista ja perustiedoista, työn toteuttamistavasta ja toteuttajasta, työn aikaisista liikennejärjestelyistä sekä toimenpiteen suunnittelusta aloituspäivästä. Ilmoitus on tehtävä viimeistään 21 päivää ennen toimenpiteen suunniteltua aloituspäivä

#### Työlupa

Työlupa vaaditaan maantiehen kohdistuvaan, tiealueella tapahtuvaan, liikenteen ohjausta edellyttävään tai liikennemerkeillä varoitettavaan työhön. Työlupa vaaditaan myös tiealueelle sijoitettaville rakenteille ja laitteille. Lisäksi kertaluontoiset työt, kuten erikoiskuljetusten vaatimat koneelliset muutostyöt tai kaapelien ja kunnallisteknisten laitteiden kunnossapitoon liittyvät työt, vaativat työluvan.

Tuulivoimarakentamisessa työluvan vaativia toimenpiteitä ovat muun muassa portaalien nostaminen ja irrottaminen, sähköistettyjen liikenteenohjauslaitteiden ja valaisinpylväiden irrottaminen, kaiteiden poistaminen, risteysmuutokset, korokkeiden ylittämisluisien rakentaminen ja tierungon vahvistaminen. Myös puiden kaataminen ja kasvillisuuden raivaaminen tiealueella tai ajoradan laajentaminen tilapäisillä mursketäyttöillä vaati työluvan.

Työlupaa ei erikseen tarvita, mikäli liittymälupaan, johtojen ja kaapelien sijoituslupaan tai opastelupaan sisältyy lupa selkeästi määritellylle toimenpiteelle. Työlupa haetaan Pirkanmaan ELY-keskukselta.

#### Sijoituslupa

Tuulivoimarakentamisessa tuulivoimapuisto liitetään sähköverkkoon, josta voi syntyä tarvetta sijoittaa kaapeleita tai johtoja tiealueelle. Tilanteen mukaan tarvitaan sijoituslupa, työ lupa tai ilmoitus tehtävästä. Sijoitusluvalla voidaan rakentaa pysyväisluonteisia rakenteita kuten johtoja ja laitteita valtion omistamalle maalle. Luvan myöntää Pirkanmaan ELY-keskus.

### Ratatyöluva

Työskenneltäessä ja liikuttaessa rata-alueella ja myös radan suoja-alueella on selvitettävä ratatyöluvan tarve. Rautatiealueella ja myös radan suoja-alueella työskenneltäessä ja liikuttaessa noudatetaan Väyläviraston ohjetta Radanpidon turvallisuusohjeet TURO -ohjetta Valtion rataverkon haltijan osaamis- ja pätevyysvaatimuksiin, sekä tarvittaessa Sähkörataohjeita.

### Kaivulupa

Yleisillä alueilla tapahtuvaan kaivutyöhön tulee aina hankkia erillinen kaivulupa. Sähkökaapelit voivat edellyttää kaivamista teiden alta, jolloin on haettava kaupungilta kaivulupaa, jossa ilmoitetaan kaivuutyöstä ja mahdollisista tilapäisistä liikennejärjestelyistä. Kaivulupa voidaan myöntää vasta sijoitusluvan myöntämisen jälkeen

### Ilmoitus pilaantuneesta maaperästä

Mikäli kohteessa havaitaan pilaantunutta maaperää, toiminannharjoittaja voi olla velvollinen kunnostamaan tai vaihtamaan pilaantuneen maaperän rakentamisen yhteydessä. Tämä edellyttää ilmoitusta paikalliselle ELY-keskukselle ympäristönsuojelulain (527/2014) 136 §:n mukaisesti. Ilmoitus tulee tehdä 45 päivää ennen kuin kohteessa tehdään merkittäviä toimenpiteitä. ELY-keskuksen päätös sisältää tarpeelliset toimenpiteet kunnostuksen järjestämiseksi.

### Maanomistajan lupa tuulivoimaloiden rakentamiseen

Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää sopimuksia maanomistajien kanssa. Hankekehittäjä jatkaa tarvittaessa maanvuokrasopimusten solmimista maanomistajien kanssa.

### Maanomistajan lupa maakaapelien sijoittamiseen

Maakaapelit sijoitetaan lähtökohtaisesti huolto- tai muiden tieurien yhteyteen ja ne vaativat maanomistajan luvan. Mikäli maakaapelit sijoitetaan alueille, joille hankevastaavalla on maanvuokrasopimus, ei erillistä lupaa maanomistajalta tarvita. Sopimus maanomistajien kanssa tulisi olla ensisijainen keino, mutta tarvittaessa voidaan soveltaa MRL 161 §:ää ja saada kunnan rakennusvalvontaviranomaiselta lupa kaapelien sijoittamiseen.

### Ilmoitus johdon sijoittumisesta toisen vesialueelle

Vesilain muuttamista koskevan lain (611/2017) 2 luvun 5 a § antaa hankkeesta vastaavalle oikeuden sijoittaa joen tai puron alittava vesi-, viemäri- ja voimajohto, tietoliikennekaapeli sekä muu vaikutuksiltaan niihin rinnastuva johto toisenkin vesialueelle, jos sen sijoittaminen ei edellytä vesilupaa, sijoittamisesta ei määrätä ympäristönsuojelulain nojalla, eikä sijoittamisesta aiheudu vähäistä suurempaa haittaa alueen omistajalle.

Edellä tarkoitettua toimenpiteestä on ilmoitettava vesialueen omistajalle vähintään 60 vuorokautta ennen toimenpiteen suorittamista. Yhteisen alueen järjestäytymättömälle osakaskunnalle ilmoitus voidaan toimittaa yhteisalue lain 26 §:n 3 momentin mukaisesti tai toimittamalla ilmoitus kaikille tiedossa oleville osakkaille. Valtion viranomaiselle hankkeesta ilmoitetaan kirjallisesti vähintään 60 vuorokautta ennen toimenpiteen aloittamista.



### **35.4 Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa**

Vähintään 110 kV voimajohdon rakentaminen edellyttää sähkömarkkinalain (588/2013) 14 §:n mukaista hankelupaa Energiavirastolta. Haettava rakentamislupa on tarveperusteinen. Luvan myöntämisen edellytyksenä on, että sähköjohdon rakentaminen on sähkön siirron turvaamiseksi tarpeellista. Lupahakemukseen tulee liittää mahdollinen YVA-lain mukainen arviointiselostus tai erillinen ympäristöselvitys. Vähintään 220 kV:n voimajohtohanke, joka on vähintään 15 km, vaatii aina ympäristövaikutusten arviointimenettelyn. Vaikka YVA-menettely ei olisi tarpeen, on voimansiirtoyhtiön oltava riittävästi selvillä hankkeen ympäristövaikutuksista siinä laajuudessa, kuin kohtuudella voidaan edellyttää.

Lupa ei koske rakentamista, vaan siinä todetaan, että tarve sähkön siirtämiseen on olemassa. Luvassa ei määritellä johdon reittiä eikä lupa perusta lunastus-, käyttö tai muuta niihin verrattavaa oikeutta toisen omistamaan alueeseen.

### **35.5 Ilmoitus voimalaitoksen rakentamisesta**

Sähköntuottajan tulee sähkömarkkinalain (588/2013) 64 §:n mukaisesti ilmoittaa Energiamarkkinavirastolle voimalaitoksen rakentamissuunnitelmasta ja käyttöönottamisesta sekä voimalaitoksen pitkäaikaisesta tai pysyvästä käytöstä poistamisesta, mikäli voimalaitos on teholtaan vähintään yhden megavolttiampeerin (noin megawatin) suuruinen. Valtioneuvoston asetuksella (65/2009) annetaan tarkemmat säännökset ilmoitusvelvollisuuden sisällöstä ja ilmoitusmenettelystä.

### **35.6 Fingridiltä pyydetävä risteämälausunto ja ohjeistus**

Voimajohtoalueelle tai sen läheisyyteen sijoittuvasta rakentamisesta tulee pyytää Fingridiltä erillinen risteämälausunto. Risteämä voi olla myös esimerkiksi tuulivoimala, aurinkovoimala, tie, alkukulku, maanmuokkaustoimenpide, rakennelma tai rakennus, joka sijoittuu voimajohdon läheisyyteen. Risteämälausunto tulee pyytää, vaikka suunnitelma olisi osoitettu kaavassa. Risteämälausunnossa esitetään annettua kaavalausuntoa yksityiskohtaisemmin ne seikat ja turvallisuusnäkökohdat, jotka hankkeen suunnittelijan ja toteuttajan on voimajohdon kannalta otettava huomioon.

### **35.7 Kunnan suostumus voimajohdon sijoittamiseen**

Sähkömarkkinalain (588/2013) 17 §:n mukaan nimellisjännitteeltään vähintään 110 kilovoltin voimajohdon reitille tulee saada kunnan suostumus, jos oikeutta voimajohdon sijoittamiseen ei perusteta kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta annetun lain (603/1977) mukaisessa lunastusmenettelyssä ja sähköjohto rakennetaan muualle kuin kaavassa tätä varten varatulle alueelle.

Jakeluverkonhaltijan on myös huolehdittava, että jakeluverkon rakentamisesta koskevasta suunnittelusta tiedotetaan kunnille.

### **35.8 Liittymissopimus sähköverkkoon**

Sähköverkkoon liittyminen edellyttää liittymissopimuksen tekemistä kantaverkkoa hallinnoivan Fingrid Oyj:n tai hankealueen sähköverkkoyhtiön kanssa.

### **35.9 Ympäristölupa**

Tuulivoimaloiden rakentaminen voi tapauskohtaisesti vaatia ympäristönsuojelulain (527/2014, YSL) 27 §:n mukaisen ympäristöluvan, jos tuulivoimalan toiminnasta voi aiheutua naapurussuhdelain (26/1920, NaapL) 17 §:ssä tarkoitettua kohtuutonta rasitusta. Tuulivoimaloiden tapauksessa tällaisia vaikutuksia voivat olla lähinnä aiheutuva melu ja lapojen pyörimisestä aiheutuva varjon muodostuminen (välke). Tuulivoimaloiden maisemavaikutukset eivät siten aiheuta ympäristöluvanvaraaisuutta. Lisäksi jos hankealueelle on tarkoitus läjittää huomattavia määriä maa-aineksia, tulee maankaatopaikalle myös hakea ympäristölupa. Ylijäämämaiden vastaanotto on ympäristöluvallista toimintaa ympäristönsuojelulain (527/2014) liitteen 1 taulukon 2 kohdan 13 f) perusteella. Lähtökohtaisesti tuulivoimalat suunnitellaan siten, ettei ympäristölupalle ole tarvetta. Ympäristölupahakemuksen käsittelee yleensä kunnan ympäristönsuojeluviranomainen.

#### **35.10 Luonnonsuojelulain mukainen poikkeuslupa**

Jos hankkeen toteuttaminen vaikuttaa haitallisesti Suomessa luonnonvaraisesti esiintyviin nisäkkäisiin tai lintuihin, luonnonvaraisiin rauhoitettuihin kasveihin, suojeltuihin luontotyypeihin, erityisesti suojeltaviin lajeihin, rauhoitettuihin lajeihin, lintudirektiivin (79/409/ETY) artiklan I lajeihin, tai luontodirektiivin (92/43/ETY) liitteen IV(a) lajeihin, tulee hankevastaavan hakea luonnonsuojelulain (9/2023, LSL) 50 §:n, 54 §:n, 66 §:n, 82 §:n, 83 §:n tai 84 §:n mukaista poikkeamislupaa ELY-keskukselta.

Poikkeuslupa on mahdollista saada, jos lajin suojelutaso säilyy suotuisana, tai luontotyyppin suojelutavoitteet eivät huomattavasti vaarannu tai luontotyyppin suojelu estää yleisen edun kannalta erittäin tärkeän hankkeen tai suunnitelman toteuttamisen.

Luontodirektiivin kielloista poikkeaminen on mahdollista artiklassa 16 (1) mainituilla perusteilla. Vastaavasti lintudirektiivin artiklassa 1 tarkoitettujen lintujen osalta voidaan myöntää poikkeusdirektiivin artiklassa 9 mainituilla perusteilla.

#### **35.11 Ilmoitus Natura-alueeseen vaikuttavasta toimenpiteestä**

Hankkeesta voi tapauskohtaisesti joutua tekemään LSL 65 b §:n mukaisen ilmoituksen ELY-keskukselle, jos toimenpiteestä saattaa aiheutua Natura 2000 -verkostoon kuuluvan alueen suojelun perusteena olevien luonnonarvojen heikentymistä.

#### **35.12 Metsälain mukainen poikkeuslupa**

Hanke saattaa edellyttää metsälain (1093/1996) 11 §:n mukaista poikkeuslupaa, mikäli hankealueella esiintyy 10 §:n 2 momentin mukaisia monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeitä luonnontilaisia, tai luonnontilaisen kaltaisia, elinympäristöjä. Tällaisia kohteita ovat mm. lähteet, purot, norot, metsäiset lammet, eräät suoympäristöt, soiden kangasmetsäsaarekkeet, lehtolaikut, rotkot ja kurut, jyrkänteet, sekä harvapuiset hietikot ja kivikot.

Poikkeuslupaa haetaan metsäkeskukselta, jonka tulee myöntää poikkeuslupa, jos 10 a ja 10 b §:n rajoitteiden noudattaminen aiheuttaisi maanomistajalle tai erityisen oikeuden haltijalle taloudellista menetystä tai haittaa, mikä ei ole vähäistä. Poikkeusluvan myöntämisenkin jälkeen, 10 §:n 2 momentissa tarkoitettuja erityisen tärkeitä elinympäristöjä on 11 §:n mukaisesti käsiteltävä siten, että sen arvokkain osa säilyy.

### **35.13 Vesilain mukainen poikkeuslupa**

Hanke voi edellyttää vesilain (587/2011) 2. luvun 11 §:n mukaista poikkeuslupaa, mikäli hanke vaarantaisi luonnontilaisen enintään kymmenen hehtaarin suuruisen fladan, kluuvijärven tai lähteen taikka muualla kuin Lapin maakunnassa sijaitsevan noron tai enintään yhden hehtaarin suuruisen lammen tai järven luonnontilan.

Lupaviranomaisena tällaisessa tapauksessa toimisi Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto, joka voi yksittäistapauksissa hakemuksesta myöntää poikkeusluvan, jos mainittujen vesiluontotyyppien suojelutavoitteet eivät huomattavasti vaarannu.

### **35.14 Vesilain mukainen lupa**

Hanke voi edellyttää vesilain (587/2011) mukaista lupaa, mikäli hankkeessa muutettaisiin vesistön asemaa, syvyyttä, vedenkorkeutta tai virtaamaa, rantaa tai vesiympäristöä taikka pohjaveden laatua tai määrää, aiheuttaen jotain vesilain 3 luvun 2 §:ssä mainituista muutoksista.

Vesitaloushankkeella on lisäksi oltava lupaviranomaisen lupa, jos edellä mainittu muutos aiheuttaa edunmenetystä toisen vesialueelle, kalastukselle, veden saannille, maalle, kiinteistölle tai muulle omaisuudelle. Lupaa ei kuitenkaan tarvita, jos edunmenetys aiheutuu ainoastaan yksityiselle edulle ja edunhaltija on antanut hankkeeseen kirjallisen suostumuksensa.

Lupaviranomaisen lupa tarvitaan myös sellaiseen noron tai ojan taikka sen vedenjuoksun muuttamiseen, josta aiheutuu vahinkoa toisen maalle, jos asianomainen ei ole antanut tähän suostumustaan eikä kyse ole vesilain 5 luvussa tarkoitetusta ojituksesta. Lisäksi lupaviranomaisen lupa tarvitaan, jos kyseessä on luonnontilainen puro (VL 2 §:n 8. momentti).

### **35.15 Maa-aineslupa**

Toiminnalle voidaan myös tarvittaessa hakea maa-aineslain (555/1981) 4 §:n ja maa-ainesten ottamista koskevan asetuksen (926/2005) 1 §:n mukaista ottamislupaa, mikäli alue louhitaan ennen kuin rakennusluvan vaatimat suunnitelmat ovat valmistuneet. Luvan aineiden ottamiseen myöntää kunnan määräämä viranomainen.

Maa-aineslakia sovelletaan kiven, soran ja hiekan ottamiseen pois kuljetettavaksi taikka paikalla varastoitavaksi tai jalostettavaksi. Lain tavoitteena on aineiden otto ympäristön kestävästä kehitystä tukevalla tavalla. Maa-aineslaissa ja sen nojalla annetussa valtioneuvoston asetuksessa maa-ainesten ottamisesta on säädökset aineiden ottamiseen, ottamishakemuksen, ottamissuunnitelman ja ottamisluvan sisältöön sekä ottoalueiden jälkitöihin.

Hakemukseen maa-ainesten ottamiseksi liitetään ottamissuunnitelmaselostus karttoineen. Jos hankkeen yhteydessä on laadittava ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (468/1994) mukainen ympäristövaikutusten arviointiselostus, on se liitettävä hakemukseen.

Lupa aineiden ottamiseen on myönnettävä, jos asianmukainen ottamissuunnitelma on esitetty eikä ottaminen tai sen järjestely ole ristiriidassa laissa säädettyjen rajoitusten kanssa. Asiaa harkittaessa otetaan huomioon myös lupamääräysten vaikutus. Jos hankkeeseen sovelletaan ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annettua lakia, päätöksestä on käytävä ilmi, miten mainitun lain mukainen arviointi on otettu huomioon.

Mikäli maa-ainesten ottamistoimintaa koskeva hanke edellyttää sekä ympäristölupaa että maa-ainelain mukaista lupaa, haetaan toiminnoille yhteistä lupaa yhdellä lupahakemuksella (YSL muutos 423/2015, 47 §).

### **35.16 Lentoestelupa**

Tuulivoimalat muodostavat lentoesteitä ja siten niiden vaikutus lentoliikenteeseen ja – turvallisuuteen tulee selvittää. Ilmailulain (864/2014) 158 §:n lentoesteisiin kohdistuvien säädösten mukaan lentoestelupaa edellytetään tuulivoimaloiden, niiden rakentamiseen tarkoitettujen nostureiden sekä mahdollisten muiden hankkeen kannalta tarpeellisten korkeiden esteiden pystytykseen ennen esteiden asettamista. Esteen pystyttävä / omistaja hakee lupaa Liikenne- ja viestintävirasto Traficomista ja viranomaisen pyytää tarvittaessa lausunnot muilta toimijoilta lupapäätöstä varten. Lentoesteluvassa on esteen suurin ulottuma (enimmäiskorkeus) maanpinnasta esteen kohdalla. Este on merkittävä ja valaistava lentoestevaloin lupaehtojen mukaisesti.

### **35.17 Lentoestelausunto**

Lentoestelupaa varten tulee ensin pyytää lentoestelausuntoa ilmaliikennepalveluiden tarjoajalta Fintraffic Lennonvarmistus Oy:ltä. Lentoestelupaa ei tarvitse hakea Traficomilta silloin, jos lentoestelausunnossa todetaan, että kyseinen lentoestelausunto riittää selvitykseksi esteen pystyttämiseksi. Velvoittavat ehdot esteen pystyttämiseksi kirjataan lentoestelausuntoon.

### **35.18 Puolustusvoimien lausunto**

Tuulivoimalat voivat vaikuttaa Puolustusvoimien aluevalvonnassa käyttämiin sensorijärjestelmiin, mikä voi heikentää aluevalvontatehtävän suorittamista. Maanpuolustuksen turvaamiseksi Puolustusvoimilta tulee saada puoltava lausunto tuulivoimahankkeen hyväksyttävyydestä.

### **35.19 Muinaismuistojen kajoamislupa**

Muinaismuistolain 1 §:n mukaisesti kiinteät muinaisjäännökset ovat rauhoitettuja muistoina Suomen aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta. Niiden kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu niihin kajoaminen on kielletty. Muinaismuistolain 11 §:n mukaisesti kiinteään muinaisjäännökseen kajoamiseen voidaan myöntää lupa (kajoamislupa), jos muinaisjäännös tuottaa merkitykseensä nähden kohtuutonta haittaa.

Kajoamisluvassa Museovirasto voi myös edellyttää erillisen tutkimusluvan hakemista.

### **35.20 Erikoiskuljetuslupa**

Tuulivoimakuljetukset vaativat aina erikoiskuljetusluvan. Reittikohtainen lupa myönnetään hakemuksessa ilmoitetun lähtö- ja määräpaikan välille. Reitti kuvataan käyttäen tienumeroita sekä paikakakuntien ja liittymien nimiä. Reittikohtainen lupa voidaan hakemuksesta tehdä myös ennakkopäätöksenä. Ennakkopäätöksestä selviävät kuljetuksen rajoitteet, mutta ennakkopäätös ei oikeuta varsinaiseen kuljetukseen. Erikoiskuljetusluvissa lupaviranomaisena toimii Pirkanmaan ELY-keskus.

### **35.21 Kelirikkoajan poikkeuslupa**

Osassa maanteistä kelirikkoaikana on painorajoituksia, jotta raskaan liikenteen aiheuttamat liialliset vauriot vältetään ja kulkukelpoisuus säilytetään. Painorajoitus on yleensä 12 tonnia. Painorajoitetulle tielle suuntautuvalla kuljetuksella voidaan myöntää tilapäinen kelirikkoajan poikkeuslupa

maanteille. Lupakäsittelyssä otetaan huomioon kuljetuksen tarpeellisuus ja massa. Tuulivoimarakentamiseen liittyviä kuljetuksia ei katsota elintärkeiksi kuljetuksiksi, joten niiltä vaaditaan kelirikkoajan poikkeuslupa.

### **35.22 Ilmoitus jätemateriaalien käytöstä maanrakennuksessa**

Mikäli maarakentamisessa suunnitellaan hyödynnettäväksi jätemateriaaleja, siitä tulee tehdä valtioneuvoston eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa antaman asetuksen (843/2017) mukainen ilmoitus paikalliselle ELY-keskukselle.

### **35.23 Purkamislupa**

Tuulivoimalan purkamisen yhteydessä tulee ottaa huomioon maankäyttö- ja rakennuslain (MRL) mukaisen purkamisluvan tarve, joka on pakollinen muun muassa kaavoitetuilla tuulivoima-alueilla. MRL 139 §:n mukaan purkamislupahakemuksessa tulee selvittää purkamistyön järjestäminen ja edellytykset huolehtia asianmukaisesti syntyvän rakennusjätteen käsittelystä sekä käyttökelpoisten rakennusosien hyväksi käyttämisestä. Kaava-alueiden ulkopuolella on tehtävä purkuilmoitus.

### 35.24 Lupaviranomaiset

Taulukko 35-1. Tiivistelmä lupaviranomaisista.

| Lupa/ilmoitus/sopimus  | Lupaviranomainen                             |
|--|--|
| <b>Yleiskaavoitus/kaavamuutos</b>  | Ruoveden kunnanvaltuusto                     |
| <b>Rakennuslupa</b>  | Ruoveden rakennusvalvontaviranomainen        |
| <b>Huoltoteiden rakentaminen (rakennusluvan yhteydessä tai yksityistietoimituksella)</b> | Ruoveden rakennusvalvontaviranomainen        |
| <b>Liittymälupa</b>  | Pirkanmaan ELY-keskus                        |
| <b>Lupa/ilmoitus kaapeleiden sijoittamiseen tiealueelle</b>                              | Pirkanmaan ELY-keskus                        |
| <b>Sijoituslupa</b>  | Pirkanmaan ELY-keskus                        |
| <b>Ratatyölupa</b>   | Väylävirasto                                 |
| <b>Kaivulupa</b>   | Ruoveden kunta                               |
| <b>Ilmoitus pilaantuneesta maaperästä</b>  | Pirkanmaan ELY-keskus                        |
| <b>Sopimus tuulivoimaloiden rakentamisesta</b>   | Maanomistaja                                 |
| <b>Lupa maakaapelien sijoittamiseen</b>  | Maanomistaja                                 |
| <b>Ilmoitus johdon sijoittumisesta toisen vesialueelle</b>                               | Vesialueen omistaja                          |
| <b>Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa</b>  | Energiavirasto                               |
| <b>Ilmoitus voimalaitoksen rakentamisesta</b>  | Energiavirasto                               |
| <b>Risteämälausunto</b>  | Fingrid                                      |
| <b>Suostumus sähköjohtojen reitille</b>  | Ruoveden kunta                               |
| <b>Sähköverkkoon liittyminen</b>   | Kanta-/sähköverkkoa hallinnoiva yhtiö        |
| <b>Ympäristölupa</b>   | Ruoveden ympäristönsuojeluviranomainen       |
| <b>Luonnonsuojelulain mukainen poikkeuslupa</b>  | Pirkanmaan ELY-keskus                        |
| <b>Ilmoitus Natura-alueeseen vaikuttavista toimenpiteistä</b>                            | Pirkanmaan ELY-keskus                        |
| <b>Metsälain mukainen poikkeuslupa</b>   | Metsäkeskus                                  |
| <b>Vesilupa</b>  | Länsi- ja Sisä-Suomen Aluehallintovirasto    |
| <b>Vesilain mukainen poikkeuslupa</b>  | Länsi- ja Sisä-Suomen Aluehallintovirasto    |
| <b>Maa-aineslupa</b>   | Ruoveden kunnan määräämä viranomainen        |
| <b>Lentoestelupa</b>   | Traficom - Liikenne- ja viestintävirasto     |
| <b>Lentoestelausunto</b>   | Fintraffic Lennonvarmistus Oy                |
| <b>Puolustusvoimien lausunto</b>   | Puolustusvoimat                              |
| <b>Muinaismuistojen kajoamislupa</b>   | Museovirasto                                 |
| <b>Erikoiskuljetuslupa tuulivoimalan kuljetuksiin</b>                                    | Pirkanmaan ELY-keskus                        |
| <b>Kelirikkoajan poikkeuslupa maantielle</b>   | Pirkanmaan ELY-keskus                        |
| <b>Ilmoitus jättemateriaalien käytöstä maanrakennuksessa</b>                             | Pirkanmaan ELY-keskus                        |
| <b>Purkamislupa</b>  | Ruoveden kunnan rakennusvalvontaviranomainen |

## SANASTO

| Lyhenne / termi       | Määritelmä   |
|-----------------------|--|
| <b>dB</b>             | Desibeli, äänenvoimakkuuden yksikkö  |
| <b>ELY-keskus</b>     | Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus   |
| <b>EN</b>             | IUCN-uhanalaisuusluokka erittäin uhanalainen (Endangered)                                    |
| <b>FINIBA</b>         | Suomen tärkeät lintualueet   |
| <b>GW</b>             | Gigawatti  |
| <b>ha</b>             | Hehtaari   |
| <b>kg</b>             | Kilogramma   |
| <b>km</b>             | Kilometri  |
| <b>km<sup>2</sup></b> | Neliökilometri   |
| <b>kV</b>             | Kilovoltti, 1 000 voltia   |
| <b>KVL</b>            | Keskivuorokausiliikenne  |
| <b>KVLras</b>         | Keskivuorokausiliikenne, raskaat ajoneuvot   |
| <b>µg</b>             | Mikrogramma  |
| <b>m</b>              | Metri  |
| <b>m<sup>2</sup></b>  | Neliometri   |
| <b>m<sup>3</sup></b>  | Kuutiometri  |
| <b>mg</b>             | Milligramma  |
| <b>m mpy</b>          | Metriä merenpinnan yläpuolella   |
| <b>MRA</b>            | Maankäyttö- ja rakennusasetus  |
| <b>MRL</b>            | Maankäyttö ja rakennuslaki   |
| <b>MW</b>             | Megawatti  |
| <b>Natura 2000</b>    | EU:n laajuinen luonnonsuojelualueiden verkosto, perustettu direktiivin 92/43/ETY perusteella |
| <b>RKY</b>            | Rakennettu kulttuuriympäristö  |
| <b>SAC</b>            | SAC-alueet ovat luontodirektiivin mukaisia erityisen suojelutoiminnan alueita.               |
| <b>SPA</b>            | SPA-alueet lintudirektiivin mukaisia erityisiä suojelualueita.                               |
| <b>SVA</b>            | Sosiaalisten vaikutusten arviointi   |
| <b>SYKE</b>           | Suomen ympäristökeskus   |
| <b>THL</b>            | Terveysten ja hyvinvoinnin laitos  |
| <b>TWh</b>            | Terawattitunti   |
| <b>VE</b>             | Vaihtoehto   |
| <b>VE0</b>            | Vaihtoehto 0 YVA-menettelyssä (hanketta ei toteuteta)  |
| <b>VE1</b>            | Vaihtoehto 1 YVA-menettelyssä  |
| <b>VNA</b>            | Valtioneuvoston asetus   |
| <b>VU</b>             | IUCN-uhanalaisuusluokka vaarantunut (Vulnerable)   |
| <b>W</b>              | Watti  |
| <b>YSL</b>            | Ympäristönsuojelulaki (527/2014)   |
| <b>YVA</b>            | Ympäristövaikutusten arviointi (laki 252/2017, asetus 277/2017)                              |

## LÄHTEET

- Álvares, F., H. Rio-Maior, S. Roque, M. Nakamura, D. Cadete, S. Pinto & F. Petrucci-Fonseca, 2011.** Assessing ecological responses of wolves to wind power plants in Portugal: methodological constraints and conservation implications. Proceedings, Conference on Wind Energy and Wildlife Impacts, 2–5 May 2011. K. B. Roel May. Trondheim, Norway.
- ANS, Finland 2018.** Korkeusrajoitteet paikkatietoaineistona. Saatavilla: <https://www.fintraffic.fi/fi/ans/korkeusrajoitukset-paikkatietoaineistona>.
- Arce León, 2017.** A study on the near-surface flow and acoustic emissions of trailing edge serrations: For the purpose of noise reduction of wind turbine blades. Delft University of Technology.
- Band W., Madders M. & Whitfield D. P. 2007:** Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms.
- Bevanger, K., 1994.** Bird interactions with utility structures: collision and electrocution, causes and mitigation measures. *Ibis* 136, 412–425.
- BirdLife, 2014.** Lintujen päämuuttoreitit Suomessa. Saatavilla: <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/paamuuttoreitit/>
- BirdLife, 2022.** Kansainvälisestä tärkeät lintualueet. BirdLife Suomi ry. Saatavilla: <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/iba/>
- Bolin, K., Bluhm, G., Eriksson, G., Nilsson, M. E, 2011.** Infrasound and low frequency noise from wind turbines: exposure and health effects. *Environmental Research Letters*, Volume 6, Number 3.
- Crichton, F., Chapman, S., Cundy, T. & Petrie, K. J., 2013.** The link between health complaints and wind turbines: support for the nocebo expectations hypothesis. *Frontiers in Public Health* 2014; 2: 220.
- Dierckx, A., Gonzalez, N., Schmid, M. ja Wegman, T., 2020.** Accelerating Wind Turbine Blade Circularity. Saatavilla: <https://windeurope.org/wp-content/uploads/files/about-wind/reports/WindEurope-Accelerating-wind-turbine-blade-circularity.pdf>
- Drachmann J., Waagner S. R., Nielsen H. H. 2021.** Pink-footed Goose and Common Crane exhibit high levels of collision avoidance at a Danish onshore wind farm. *Dansk Orn. Foren. Tidsskr.* 115 (2021): 253–271
- Energiatollisuus ry, 2023.** Energiavuosi 2022, Sähkö. Saatavilla: [https://energia.fi/files/4428/Sahko-vuosi\\_2022.pdf](https://energia.fi/files/4428/Sahko-vuosi_2022.pdf).
- Everaert, J. ja Kuijken E., 2007.** Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium). *Biodiversity and Conversations*, volume 16, 103–117.
- FCG, 2015.** Iin Olhavan tuulivoimapuisto. Linnustovaikutusten seuranta, muuttolinnusto 2014. Erillisraportti. TuuliWatti Oy. 47 s.
- FCG, 2017.** Simo – Ii Tuulivoimapuistot, Linnustovaikutusten seuranta 2016.
- Flagstad, O. & Tovmo, M., 2010.** Jerven pa Uljabuouda – hva viser DNA analysene (The wolverine at Uljabuouda – what does the DANN analyses show). Mini report no 305, NINA, Trondheim, Norway. (In Norwegian).
- Finder, 2023.** Yritykset ja työnantajat, Ruovesi. Saatavilla: <https://www.finder.fi/kunta/Ruovesi>.
- Fingrid, 2023.** Karttapalaute -palvelu. Saatavilla: <https://karttapalaute.fingrid.fi/?link=hDzo>
- Gaultier, S. P., Lilley, T. M., Vesterinen E. J. & Brommer, J. E., 2023.** The presence of wind turbines repels bats in boreal forests. *Landscape and Urban Planning*. Vol. 231. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2022.104636>.
- Gove, B., Langston, R. H. W., McCluskie, A., Pullan, J. D. ja Scrase, I., 2013.** An updated analysis of the effects of wind farms on birds, and best practice guidance on integrated planning and impact assessment. Convention on the conservation of European wildlife and natural habitats. Bern Convention Bureau Meeting. RSPB/BirdLife in the UK. 89 s. Saatavilla: <https://tethys.pnnl.gov/sites/default/files/publications/WindFarms-Birds-Bern-2013.pdf>.



**Granér A., Lindberg N. ja Bernhold A., 2011.** Migrating birds and the effect of an onshore wind farm. Posterisitys konferenssissa "Conference on wind energy and wildlife impacts, 2-5 May 2011". Norwegian Institute for Nature Research (NINA).

**Gregow, H., Mäkelä, A., Tuomenvirta, H., Juhola, S., Käyhkö, J., Perrels, A., Kuntsi-Reunanen, E., Mettiäinen, I., Näkkäläjärvi, K., Sorvali, J., Lehtonen, H., Hildén, M., Veijalainen, N., Kuosa, H., Sihvonen, M., Johansson, M., Leijala, U., Ahonen, S., Haapala, J., Korhonen, H., Ollikainen, M., Lilja, S., Ruuhela, R., Särkkä, J. ja Siiriä, S-M., 2021.** Ilmastonmuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2021. ISBN: 978-952-7457-04-7.

**GTK, 2021.** Happamat sulfaattimaat – paikkatietopalvelu. Saatavilla: <https://gtkdata.gtk.fi/hasu/index.html>.

**Gurarie, E. & Suutarinen, J. & Kojola, I. & Ovaskainen, O., 2011.** Summer movements, predation and habitat use of wolves in human modified boreal forests. *Oecologia*. 165. 891-903. 10.1007/s00442-010-1883-y.

**Haahla A. & Heinonen-Guzejev M., 2012.** Melun terveysvaikutukset ja ympäristömelun häiritsevyys. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 12.

**Haapanen, E., 2014.** Tuulivoimalan jäänheittomatka.

**Haas, D., Nipkow, M., Fiedler, G., Schneider, R., Haas, W. ja Schürenberg, B., 2002.** Protecting birds from powerlines. Council of Europe Publishing. Nature and environment nr. 140.

**Habib, L., Bayne, E. M., ja Boutin, S., 2007.** Chronic industrial noise affects pairing success and age structure of ovenbirds *Seiurus aurocapilla*. *Journal of Applied Ecology*, Volume 44, 176-184.

**Halley D.J. & Hopshaug, 2007.** Breeding and overland flight of red-throated divers *Gavia stellata* at Smøla, Norway, in relation to the Smøla wind Farm. NINA report 297.

**Heikkinen, S., Kojola, I., Mäntyniemi, S., Holmala, K & Härkälä, A. 2020.** Susikanta Suomessa maaliskuussa 2020. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 37/2020. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 97 s.

**Heikkinen, S., Valtonen, M., Härkälä, A., Johansson, H., Harmoinen, J., Helle, I., Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2022.** Susikanta Suomessa maaliskuussa 2022. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 59/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 139 s.

**Heikkinen, S., Valtonen, M., Johansson, H., Helle, I., Herrero, A., Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2023a.** Susikanta Suomessa maaliskuussa 2023a. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 70/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 120 s.

**Heikkinen, S., Kojola, I. & Mäntyniemi, S., 2023b.** Karhukanta Suomessa 2022. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 23/2023. Luonnonvarakeskus - Luke. Helsinki. 16 s.

**Hertta-tietokanta, 2022.** Ympäristöhallinnon ympäristötietojärjestelmä. Saatavilla: [https://www.syke.fi/fi-FI/Avoim\\_tieto/Ymparistotietojarjestelmat](https://www.syke.fi/fi-FI/Avoim_tieto/Ymparistotietojarjestelmat).

**Hiilineutraali Suomi, 2023.** Hinku. Saatavilla: <https://hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Hinku>.

**Holmala, K., 2017.** *Ilves (Lynx lynx [Linnaeus, 1758])*. – Julkaisussa: Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.), Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt, s. 31-34. Suomen ympäristö 1/2017.

**Holmes, C. R., Hosking, J. S., MacLeod, D., Mitchell, D., Phillips, T., Shuckburgh, E. F. ja Watson, P., 2018.** Changes in European wind energy generation potential within a 1,5 °C warmer world. Saatavilla: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/aabf78#aabf78s3>.

**Hongisto, V. & Oliva, D. 2017.** Tuulivoimaloiden infraäänit ja niiden terveysvaikutukset. Turun ammattikorkeakoulun raportteja 239.

**Hongisto, V., Radun, J., Maula, H., Saarinen, P., Keränen, J. & Alakoivu, R. 2022.** Tuulivoiman ja tieliikenteen melun terveysvaikutukset. Ympäristö ja Terveys-lehti 1, 2022, 53 vsk.

**Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. ja Liukko, U.-M., 2019.** Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 703 s.

**Ilmasto-opas, 2022.** Ilmastonmuutos parantaa tuulivoiman tuotannon edellytyksiä. Saatavilla: <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/ilmastonmuutos-parantaa-tuulivoiman-tuotannon-edellytyksia>.

**Ilmatieteen laitos, 2021.** Climate change and forest management affect forest fire risk in Fennoscandia. ISBN 978-952-336-135-5 (pdf).

**Ilmatieteen laitos, 2022.** Pienilmastollinen vaihtelu on suurta boreaalisella metsävyöhykkeellä ja tunturipaljakalla. Saatavilla: <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/uutinen/6StAJsiDt5JHaV8DqHn0OM>.

**Karlsson, J., Brøseth, H., Sand H. ja Andrén, H., 2007.** Predicting occurrence of wolf territories in Scandinavia. *Journal of Zoology*, 272: 276–283. Saatavilla: <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.2006.00267.x>.

**Kersalo, J. ja Pirinen, P. 2009.** Suomen maakuntien ilmasto. Ilmatieteen laitoksen raportteja, 185 s.

**Keränen, J., Hakala, J., Hongisto, V. 2019.** The sound insulation of façades at frequencies 5–5000Hz, *Building and Environment* 156, 2019.

**Koistinen, J., 2004.** Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721. Ympäristöministeriö. Helsinki. 42 s.

**Kojola, I., Heikkinen, S., Mäntyniemi, S. & Ollila, T. 2022.** Ahmakanta Suomessa 2022. Luonnonvara- ja botalouden tutkimus 101/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 11 s.

**Kojola, I. & Nieminen, M. Kauhala, K. 2017a:** Susi (*Ursus arctos* Linnaeus, 1758). – Julkaisussa: Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.), Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt, s. 31–34. Suomen ympäristö 1/2017.

**Kojola, I. & Nieminen, M. Kauhala, K. 2017b:** Karhu (*Canis lupus* Linnaeus, 1758). – Julkaisussa: Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.), Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt, s. 31–34. Suomen ympäristö 1/2017.

**Kontkanen, H. & Nevalainen, T., 2002.** Petolinnot ja metsätalous. *Siipirikko* 29(2): 1–80.

**Koski, K., 2014.** Pirkanmaan valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitysinventointi: Ehdotus valtakunnallisiksi maisema-alueiksi 2013–14. Pirkanmaan ELY-keskus. Saatavilla: <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-314-046-2>.

**Koskimies, P. ja Väisänen R.A., 1988.** Linnustonseurannan havainnointiohjeet. Helsingin yliopiston eläinmuseo, Helsinki.

**Koskimies, P., 1994.** Linnustonseuranta ympäristöhallinnon hankkeissa - Ohjeet alueelliseen seurantaan. Vesi ja ympäristöhallinnon julkaisuja - sarja B18.

**Kosonen, L., Rintamäki, P., Seppälä, P., Geiger, C. 2016.** Pirkanmaan linnusto. Pirkanmaan Lintutieteellinen Yhdistys ry, Tampere.

**Korpinen, L., 2003.** Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita. Yleisön altistuminen pientaajuisille sähkö- ja magneettikentille Suomessa.

**Krijgsveld, K. L., Akershoek, K., Schenk, F., Dijk, F., ja Dirksen, S., 2009.** Collision risk of birds with modern large wind turbines. *Ardea*, 97(3), 357-366.

**Lanki, T., Turunen, A., Maijala, P., Heinonen-Guzejev, M., Kännälä, S., Toivo, T., Toivonen, T., Ylikoski, J. & Yli-Tuomi, T., 2017.** Tuulivoimaloiden tuottaman äänen vaikutukset terveyteen. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 28/2017.

**Langston, R. H. W. ja Pullan, J. D., 2006.** Effects of wind farms on birds. *Convention on the Conservation of European Wildlife and Habitats (Bern Convention)*. *Nature and Environment* 139.

**Larsen, J.K. ja Madsen, J., 2000.** Effects of wind turbines and other physical elements on field utilization by pink footed geese (*Anser brachyrhynchus*): A landscape perspective. *Landscape Ecology* 15, 755–764.

**Lehtiniemi, T. ja Toivanen, T. 2023.** Lintujen päämuuttoreitit Suomessa – Päivitys 2023. BirdLife Suomi ry. 47 s. Saatavissa: <https://tiedostot.birdlife.fi/pdf/lintujen-paamuuttoreitit-raportti-2023-birdlife.pdf>.

**Leivo, M, Asanti, T, Koskimies, P, Lammi, E., Lampolahti, J, Mikkola-Roos, M ja Virolainen, E. 2002.** Suomen tärkeät lintualueet FINIBA. BirdLife Suomen julkaisuja nro 4. Suomen graafiset palvelut, Kuopio. 142 s.

**Liikenne- ja viestintäministeriö, 2012.** Tuulivoimaloiden vaikutukset liikenneturvallisuuteen – Selvitys etäisyysvaatimuksista tie-, rautatie-, meri- ja lentoliikenteen osalta. Julkaisuja 20/2012. ISBN 978-952-243-321-3 (verkkojulkaisu).

**Liukko, U.-M., Henttonen, H., Kauhala, K., Kojola, I., Kyheröinen, E.-M., & Pitkänen, J. 2019.** Nisäkkäät. Julk.: Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. S. 571–576.

**LUKE, 2023a.** Luonnonvarakeskus - Luonnonvaratieto. Saatavilla: <https://luonnonvaratieto.luke.fi/etusivu>.

**LUKE, 2023b.** Luonnonvarakeskus - Luonnonvarakeskuksen avoimet aineistot. Saatavilla: <https://open-data.luke.fi/fi/>.

**LUKE, 2023c.** Luonnonvarakeskus – Riistakolmiot. Saatavilla: <https://oma.riistakolmiot.fi/>.

**Luonnonsuojelulaki, 2023.** Saatavilla: [www.Finlex.fi](http://www.Finlex.fi).

**Magari, S.R., Smith, C.E., Schiff, M. & Rohr, A.C., 2014.** Evaluation of community response to wind turbine-related noise in Western New York State. *Noise & Health*. 16 (71).

**Majjala, P., Turunen, A., Kurki, I., Vainio, L., Pakarinen, S., Kaukinen, C., Lukander, K., Tiittanen, P., Yli-Tuomi, T., Taimisto, P., Lanki, T., Tiippana, K., Virkkala, J., Stickler, E. & Sainio, M. 2020.** Infra-sound does not explain symptoms related to wind turbines. Publications of the Government's analysis, assessment and research activities 2020:34.

**Metsäkeskus, 2022a.** Erityisen tärkeät elinympäristöt, metsälakikohteet. Saatavilla: <https://metsakeskus.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=a29ae4c4eb7240f0895d4ff93f04df1c>.

**Metsäkeskus, 2022b.** Avoin metsä- ja luontotieto. Saatavilla: <https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto/aineistot-paikkatieto-ohjelmille/paikkatietoaineistot>.

**Metsäkeskus, 2022c.** MARISKA – eli maastopalojen riski- ja torjuntakarttojen skaalaus. Saatavilla: <https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/document/mariska-hankeen-esittely.pdf>.

**Metsähallitus, 2023a.** Suomenpeura. Saatavilla: <https://www.suomenpeura.fi/>.

**Metsähallitus, 2023b.** Suurpedot. Saatavilla: [suurpedot.fi](http://suurpedot.fi).

**Motiva, 2018.** Tuulivoimaloiden purkaminen. Saatavilla: [https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiu-tuva\\_energia/tuulivoima/tuulivoimaloiden\\_purkaminen](https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiu-tuva_energia/tuulivoima/tuulivoimaloiden_purkaminen).

**Michaud, D.S., Keith, S.E., Feder, K., Voicescu, S.A., Marro, L., Than, J., Guay, M., Bower, T., Denning, A., Lavigne, E., Whelan, C., Janssen, S.A., Leroux, T. & van den Berg, F., 2016.** Personal and situational variables associated with wind turbine noise annoyance. *J Acoust Soc Am*. 139 (3).

**MML, 2023.** Maanmittauslaitos – Avoin Karttapaikka palvelu. Saatavilla: <https://asiointi.maanmittauslaitos.fi/karttapaikka/>.

**Morrison C. 2007.** Project Alaska Wind Farm nightjar survey report. Infinergy. Dorset, Iso-Britannia 35 s.

**Pearce-Higgins J. W., Stephen L., Langston R. H. W., Bainbridge I. P. ja Bullman R., 2009.** The distribution of breeding birds around upland wind farms. *Journal of applied ecology* 46:1323-1331.

**Petersen, I. B., Christensen, T. J., Kahlert, J., Desholm, M. ja Fox. A. D., 2006.** Final results of bird studies at the offshore wind farms at Nysted and Horns Rev, Denmark. NERI Report 2006. Commissioned by DONG energy and Vattenfall A/S. National Environmental Research Institute, Denmark. 166 s. Pettersson, J. 2006. The Impact of Offshore Wind Farms on Bird Life in Southern Kalmar Sound, Sweden. A final report based on studies 1999–2003. Swedish Energy Agency. 126 s.

**Pettersson, J., 2006.** The Impact of Offshore Wind Farms on Bird Life in Southern Kalmar Sound, Sweden. A final report based on studies 1999–2003. Swedish Energy Agency. 126 s.

**PIRELY, 2017.** Pirkanmaan ELY-keskus. Selvitys pääsijaintikunniltaan Ruoveden pohjavesialueiden rajausten ja luokitusten tarkistamisesta. Saatavilla: [https://www.ruovesi.fi/attachments/text\\_editor/398.pdf?name=Selvitys%20Ruoveden%20pohjavesialueiden%20muutokset](https://www.ruovesi.fi/attachments/text_editor/398.pdf?name=Selvitys%20Ruoveden%20pohjavesialueiden%20muutokset)

**Pirkanmaan liitto, 2014.** Pirkanmaan melualueet. Saatavilla: [https://maakuntakaava2040.pirkanmaa.fi/sites/default/files/Pirkanmaan\\_Melualueet\\_01012014.pdf](https://maakuntakaava2040.pirkanmaa.fi/sites/default/files/Pirkanmaan_Melualueet_01012014.pdf)



**SLL, 2022.** Suomen luonnonsuojeluliitto - Tuulivoimaa oikeisiin paikkoihin. Luonnonsuojeluliiton Tuulivoimaopas. Saatavilla: [https://www.sll.fi/app/uploads/2022/02/SLL\\_tuulivoimaopas\\_2022\\_web.pdf](https://www.sll.fi/app/uploads/2022/02/SLL_tuulivoimaopas_2022_web.pdf).

**SLTY, 2023.** Suomen Lepakkotieteellinen yhdistys. Lepakkokartoitusohje 2023: Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen suosituksia lepakkokartoitusten tekijöille, tilaajille ja kartoitustietoja käyttäville viranomaisille. Saatavilla: [https://lepakko.fi/lepakot/Aineistot/SLTY\\_lepakkokartoitusohjeet\\_2023.pdf](https://lepakko.fi/lepakot/Aineistot/SLTY_lepakkokartoitusohjeet_2023.pdf).

**SPPL, 2022.** Suomen palopäällysteliitto - Tuulivoima-ala ja pelastustoimi: yhteistyön keskiössä on varhainen ja vaiheesta toiseen jatkuva vuorovaikutus. Saatavilla: [https://www.sppl.fi/ajankohtaista/blogi/tuulivoima-ala\\_ja\\_pelastustoimi\\_yhteistyon\\_keskiossa\\_on\\_varhainen\\_ja\\_vaiheesta\\_toiseen\\_jatkuva\\_vuorovaikutus.3065.news](https://www.sppl.fi/ajankohtaista/blogi/tuulivoima-ala_ja_pelastustoimi_yhteistyon_keskiossa_on_varhainen_ja_vaiheesta_toiseen_jatkuva_vuorovaikutus.3065.news).

**STY, 2014.** Suomen tuulivoimayhdistys ry - Tuulivoimalan purkamisen kustannukset, raportti 3.11.2014. Saatavilla: <https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoimalan-purkaminen-kustannukset-final-mod-24042015-1.pdf>.

**STY, 2021.** Suomen tuulivoimayhdistys - Tuulivoima -vaikutus asuinkiinteistöjen hintoihin. Saatavilla: <https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoima-ja-asuinkiinteistöjen-hinnat-2022-1.pdf>.

**STY, 2022a.** Suomen tuulivoimayhdistys ry - Ensimmäiset tuulivoimaloiden lavat kierratetty onnistuneesti Suomessa – uusi kotimainen ratkaisu syntyi usean toimijan yhteisprojektissa. Saatavilla: <https://tuulivoimayhdistys.fi/ajankohtaista/tiedotteet/ensimmäiset-tuulivoimaloiden-lavat-kierratetty-onnistuneesti-suomessa-uusi-kotimainen-ratkaisu-syntyi-usean-toimijan-yhteisprojektissa>.

**STY, 2023a.** Suomen tuulivoimayhdistys ry - Tuulivoiman ympäristövaikutukset, Puhtaampi sähköntuotanto. Saatavilla: <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoiman-vaikutukset/tuulivoiman-ymparistovaikutukset/puhtaampi-sahkontuotanto>.

**STY, 2023b.** Suomen tuulivoimayhdistys ry - Tuulivoiman työllisyysvaikutukset. Saatavilla: <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoiman-vaikutukset/tuulivoiman-yhteiskuntavaikutukset/tuulivoiman-tyollisyysvaikutukset>.

**STY, 2023c.** Suomen tuulivoimayhdistys ry - Tuulivoimaloiden kiinteistövero. Saatavilla: <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tuulivoimasta-kunnille/taloudelliset-vaikutukset/tuulivoimaloiden-kiinteistövero>.

**STY, 2023d.** Tuulivoimalan purkamisen kustannukset. Raportti 9.8.2023.

**Suomen lajitietokeskus, 2023.** Saatavilla: <https://laji.fi/>.

**Suorsa, V., 2019.** Linnustovaikutusten seuranta suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. -Linnut-vuosikirja.

**SYKE, 2018.** Suomen ympäristökeskus - Monimuotoisuudelle tärkeät metsäalueet / High biodiversity value forests 2018 (Zonation). Saatavilla: <https://ckan.ymparisto.fi/dataset/%7BA93CBA25-0B35-41C7-AE73-88C32250CFDD%7D>.

**SYKE, 2019.** Suomen ympäristökeskus - Hiilineutraalisuomi.fi – Hinku-kunnat. Saatavilla: <https://www.hiilineutraalisuomi.fi/fi-fi/Hinku/Hinkukunnat>.

**SYKE, 2020.** Suomen ympäristökeskus - Kuntien ja alueiden KHK-päästöt, Ruovesi. Saatavilla: [https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/#fi\\_kunta702](https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/#fi_kunta702).

**SYKE, 2022.** Suomen ympäristökeskus - Etelänraippasammal. [https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Etel%C3%A4nraippasammal\\_0.pdf](https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Etel%C3%A4nraippasammal_0.pdf).

**SYKE, 2023a.** Suomen ympäristökeskus - Avoimet paikkatietoaineistot, latauspalvelu Lapio. <https://paikkatieto.ymparisto.fi/lapio/latauspalvelu.html>.

**SYKE, 2023b.** Suomen ympäristökeskus – Luontodirektiivin lajiesittelyt, Ahma. Saatavilla: <https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/luonnon-monimuotoisuus/lajien-monimuotoisuus/luontodirektiivin-lajit/luontodirektiivin-lajiesittelyt>.

**SYKE, 2023c.** Suomen ympäristökeskus – Luontodirektiivin lajiesittelyt, Metsäpeura. Saatavilla: <https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/luonnon-monimuotoisuus/lajien-monimuotoisuus/luontodirektiivin-lajit/luontodirektiivin-lajiesittelyt>.

**SYKE, 2023d.** Suomen ympäristökeskus - Kuntien khk-päästöjen skenaariotyökalu, Ruovesi. Saatavilla: <https://skenaario.hiilineutraalisuomi.fi/data2018/>.

**SYKE, 2023e.** Suomen ympäristökeskus - Hinku-kunnat. Saatavilla: <https://www.hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Hinku/Hinkukunnat>

**THL, 2020.** Terveystieteiden tutkimuskeskus - Ilmansaasteet. Saatavilla: <https://thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/ilmansaasteet>.

**Tilastokeskus 2022.** Ruututietokanta. Maksullinen ja rajoitettu aineistosaatavuus Saatavilla: <https://www.stat.fi/tup/ruututietokanta/index.html>

**Tilastokeskus, 2023a.** Kuntien avainluvut, Ruovesi. Saatavilla: <https://www.stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?year=2021&active1=702>.

**Tilastokeskus, 2023b.** Tieliikenneonnettomuustilasto 2017–2021. Onnettomuudet kartalla, karttasovelluksen toteutus Ramboll Finland Oy. Saatavilla: <https://mobilityanalytics.ramboll.com/onn/poliisi/>.

**Turkia V. & Antikainen P. 2012.** Dangerous failures of wind turbines. VTT. Suomi.

**Turunen, A., Lanki, T., 2015.** Tuulivoimamelun terveys- ja hyvinvointivaikutukset. Ympäristö ja Terveys -lehti 5, 2015, 46. vsk. 76–81.

**Turunen, A., Tiittanen, P., Yli-Tuomi, T., Lanki, T. & Korhonen, M.J. 2022.** Reseptilääkkeiden käyttö tuulivoimatuotantoalueiden ympäristössä. Ympäristö ja Terveys-lehti 1, 2022, 53. vsk.

**TEM, 2019.** Työ- ja elinkeinoministeriö - Sähköntuotannon skenaariolaskelmat vuoteen 2050. Saatavilla: <https://tem.fi/documents/1410877/2132100/S%C3%A4hk%C3%B6ntuotannon+skenaariolaskelmat+vuoteen+2050+%E2%80%93+selvitys+22.2.2019/8d83651e-9f66-07e5-4755-a2cb70585262/S%C3%A4hk%C3%B6ntuotannon+skenaariolaskelmat+vuoteen+2050+%E2%80%93+selvitys+22.2.2019.pdf>

**Vaahtera, E., Niinistö, T., Peltola, A., Rätty, M., Sauvula-Seppälä, T., Torvelainen, J., Uotila, E. ja Kulju, I., 2021.** Metsätaloustieteellinen vuosikirja 2021. <https://jukuri.luke.fi/handle/10024/551346>.

**Valtonen, M. Herrero, A., Mäntyniemi S., Helle, I. & Holmala, K., 2023.** Ilveskanta Suomessa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 55/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 29 s.

**VTT, 2017.** Teknologian tutkimuskeskus. LIPASTO yksikköpäästötietokanta. Saatavilla: LIPASTO - Yksikköpäästöt ([vtt.fi](http://vtt.fi))

**VTT, 2021.** LIPASTO - liikenteen päästöt, kuntakohtaiset päästöt 2020. Saatavilla: <http://lipasto.vtt.fi/liisa/kunnat.htm>.

**Välisuo, P. toim, 2020.** Tuulivoiman melu ja sen vaikutukset. Vaasan yliopiston raportteja. Saatavilla: <https://osuva.uwasa.fi/bitstream/handle/10024/11290/978-952-476-914-3.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

**Väylävirasto, 2023a.** Tienumerokartta. Saatavilla: <https://paikkatieto.vaylapiilvi.fi/suomen-vaylat/theme/fi/0/432138/6913621/3>

**Väylävirasto, 2023b.** Liikennemääräkartat. Saatavilla: <https://paikkatieto.vaylapiilvi.fi/arcgis/apps/webapp-viewer/index.html?id=9303658f44134d5bb82d7e7d55e11644>.

**Walls, R.J., Brown, M. B. and Parnell, M. 2005.** Monitoring European Nightjar *Caprimulgus europaeus* movements using bird detection radar around the proposed Tween Bridge Wind Farm, Thorne Moors, South Yorkshire. Central Science Laboratory (CSL), York.

**Ympäristöhallinto, 2015.** Ilmastonmuutoksen etenemiseen voidaan vaikuttaa. Saatavilla: [https://www.ymparisto.fi/fiFI/Kartat\\_ja\\_tilastot/Ympariston\\_tilan\\_indikaattorit/Ilmastonmuutos\\_ja\\_energia/Ilmastonmuutoksen\\_etenemiseen\\_voidaan\\_va\(28551\)](https://www.ymparisto.fi/fiFI/Kartat_ja_tilastot/Ympariston_tilan_indikaattorit/Ilmastonmuutos_ja_energia/Ilmastonmuutoksen_etenemiseen_voidaan_va(28551)).

**Ympäristöhallinto, 2023.** Natura-alueet. Saatavilla: [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura\\_2000\\_alueet/](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/).

**YM, 2012.** Ympäristöministeriö – Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2012.

**YM, 2014.** Ympäristöministeriö – Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014.

**YM, 2016.** Ympäristöministeriö – Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Ympäristöhallinnon ohjeita 6/2016.

**YM, 2021.** Ympäristöministeriö – Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa – vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely.

**YM, 2023a.** Ympäristöministeriö – Hallituksen ilmasto-politiikka: kohti hiili-neutraalia Suomea 2035. Saatavilla: <https://ym.fi/hiilineutraalisuomi2035>.

**YM, 2023b.** Ympäristöministeriö - Ilmastolain uudistus. Saatavilla: <https://ym.fi/ilmastolain-uudistus>.

**Yuan, Q., Zhou, W., Zhang, L., Zhang, F., Xu, F., Leng, Y., Wei, D., Chen, M. 2017.** Epileptic seizure detection based on imbalanced classification and wavelet packet transform. *Seizure*, Volume 50, 99–108.