Myrsky Energia Oy

TERVOLAN VITSAKANKAAN TUULIVOIMAHANKE

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS

8.5.2024

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ 13

1. Johdanto 27

2. Hankkeen ja sen vaihtoehtojen kuvaus 27

2.1. Sijainti ja nykytila 27
2.2. Hankealueen rajaus ja vaihtoehtojen muodostaminen 29
2.3. Hankkeen vaihtoehdot 29
2.4. Hankkeen tausta ja tavoitteet 32
2.5. Tuulivoimapuiston toteutusaikataulu 33

3. Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin 33

3.1. Uuden voimajohdon rakentaminen Tervolan Vitsakankaan alueelle 33
3.2. Lähialueen muut hankkeet 33
3.3. Hankkeen liittyminen kansainvälisiin ja kansallisiin strategioihin ja tavoitteisiin 37

4. Ympäristövaikutusten arviointimenettely ja osallistuminen 41

4.1. YVA-menettelyn tarve 41
4.2. YVA-menettelyn osapuolet 41
4.2.1. Hankkeesta vastaava 41
4.2.2. Hankkeen yhteysviranomainen 41
4.2.3. YVA-työryhmä 42
4.3. YVA-menettelyn vaiheet 44
4.3.1. Ennakkoneuvottelu 44
4.3.2. YVA-ohjelma 44
4.3.3. YVA-selostus 45
4.3.4. Perusteltu päätelmä 45
4.3.5. YVA:n huomioon ottaminen suunnitelmissa ja päätöksenteossa 45
4.4. Osallistuminen, vuorovaikutus ja tiedotus 46
4.5. YVA-menettelyn ja osayleiskaavoituksen aikataulu 47
4.6. Yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen 47

5. Hankkeen tekninen kuvaus 47

5.1. Tuulivoimapuisto 47
5.1.1. Tuulivoimaloiden rakenne 48

5.1.2. Konehuone 48
5.1.3. Lentoestemerkinnät 49
5.1.4. Perustamistekniikka 49
5.1.5. Tieverkosto ja nostoalueet 50
5.1.6. Louhos 51
5.2. Sähkönsiirto ja verkkoliityntä 51
5.2.1. Tuulivoima-alueen sisäinen sähkönsiirto 51
5.2.2. Hankkeen ulkoinen sähkönsiirto 51
5.3. Rakentaminen ja käyttöikä 52
5.3.1. Tuulivoimapuisto 52
5.3.2. Voimajohto 53
5.4. Huolto ja ylläpito 53
5.4.1. Tuulivoimalat 53
5.4.2. Voimajohto 53
5.5. Toiminnan päättyminen 53
5.5.1. Tuulivoimaloiden käytöstä poisto 53
5.5.2. Voimajohdon käytöstä poisto 54

6. Hankkeen toteuttamisen edellyttämät suunnitelmat, luvat ja päätökset 54
6.1. Kaavoitus 54
6.2. Sopimukset maanomistajien kanssa 55
6.3. Rakennuslupa 55
6.4. Voimajohtoalueen tutkimuslupa ja lunastuslupa 55
6.5. Sähkömarkkinalain mukainen rakentamislupa 55
6.6. Lentoestelupa 55
6.7. Erikoiskuljetuslupa 56
6.8. Natura-arviointi 56
6.9. Ympäristölupa 56
6.10. Vesilain mukaisen luvan tarve 56
6.11. Luonnonsuojelulain poikkeamislupa 57
6.12. Poronhoitolain mukainen neuvotteluvelvollisuus 57
6.13. Muinaisjäännökseen kajoamiseen liittyvä lupamenettely 57
6.14. Liittymälupa maantiehen 57

6.15. Lupa kaapelin, putken, sähköjohdon tai muun vastaavan rakenteen sijoittumisesta tiealueelle....57
6.16. Sähköverkkoon liittyminen....58
6.17. Maa-aineslupa....58
6.18. Maa-ainesten läjittäminen....58
6.19. Puolustusvoimien hyväksyntä....58
6.20. Vaikutukset tv- ja radiolähetyksiin....58
6.21. Vaikutukset säätutkiin....58

7. Arvioitavat vaikutukset ja arviointimenetelmät....59
7.1. Arvioitavat ympäristövaikutukset....59
7.2. Arviointimenetelmät....59
7.3. Vaikutusalueen ja arvioinnin rajaus....61

8. Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö....62
8.1. Nykytila....62
8.1.1. Valtakunnalliset alueiden käyttötavoitteet....62
8.1.2. Maakuntakaava....64
8.1.3. Yleiskaava....67
8.1.4. Asemakaava....68
8.1.5. Vireillä olevat yleis- ja asemakaavat....68
8.1.6. Maa-alueiden ja kiinteistöjen omistus....69
8.1.7. Asutus, yhdyskuntarakenne ja maankäyttömuodot....69
8.2. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät....72
8.3. Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön....73
8.3.1. Tuulivoima-alue....73
8.3.2. Sähkönsiirtoreitit....74
8.4. Vaihtoehtojen vertailu....76
8.5. Haitallisten vaikutusten lieventäminen....77
8.6. Arvioinnin epävarmuus....78
8.7. Yhteisvaikutukset....78

9. Maisema ja kulttuuriympäristö....78
9.1. Nykytila....78
9.1.1. Maiseman yleispiirteet....78

9.1.2. Maisemakuva 81
9.1.3. Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet....84
9.2. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 93
9.2.1. Vaikutusalueen määrittely 94
9.2.2. Näkymäalueanalyysit 95
9.2.3. Kuvasovitteet 96
9.3. Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön....98
9.3.1. Tuulivoima-alue....98
9.3.2. Sähkönsiirtoreitit....111
9.4. Vaihtoehtojen vertailu 112
9.5. Vaikutusten lieventäminen 114
9.6. Arvioinnin epävarmuus 114
9.7. Yhteisvaikutukset 114

10. Muinaisjäännökset 117
10.1. Nykytila 117
10.2. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 119
10.3. Vaikutukset muinaisjäännöksiin 120
10.3.1. Tuulivoima-alue....120
10.3.2. Sähkönsiirtoreitit 122
10.4. Vaihtoehtojen vertailu 123
10.5. Haitallisten vaikutusten lieventäminen 124
10.6. Arvioinnin epävarmuus 125
10.7. Yhteisvaikutukset 125

11. Maa- ja kallioperä....125
11.1. Nykytila 125
11.1.1. Maaperä 125
11.1.2. Happamat sulfaattimaat....128
11.1.3. Arvokkaat geologiset muodostumat 129
11.1.4. Kallioperä....130
11.2. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 132
11.3. Vaikutukset maa- ja kallioperään 132
11.3.1. Tuulivoima-alue....132

11.3.2. Sähkönsiirtoreitit 135
11.4. Vaihtoehtojen vertailu 136
11.5. Haitallisten vaikutusten lieventäminen 137
11.5.1. Maa- ja kallioperä 137
11.5.2. Happamat sulfaattimaat 138
11.5.3. Valtakunnallisesti arvokkaat geologiset muodostumat 138
11.6. Arvioinnin epävarmuus 138
11.7. Yhteisvaikutukset 139

12. Pohjavedet 139
12.1. Nykytila 139
12.2. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 141
12.3. Vaikutukset pohjavesiin 141
12.3.1. Tuulivoima-alue 141
12.3.2. Sähkönsiirtoreitit 142
12.4. Vaihtoehtojen vertailu 143
12.5. Haitallisten vaikutusten lieventäminen 144
12.6. Arvioinnin epävarmuus 145
12.7. Yhteisvaikutukset 145

13. Pintavedet 145
13.1. Nykytila 145
13.2. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 148
13.3. Vaikutukset pintavesiin ja lähteisiin 149
13.3.1. Tuulivoima-alue 149
13.3.2. Sähkönsiirtoreitit 151
13.4. Vaihtoehtojen vertailu 152
13.5. Haitallisten vaikutusten lieventäminen 153
13.6. Arvioinnin epävarmuus 154
13.7. Yhteisvaikutukset 154

14. Kasvillisuus ja luontotyypit 154
14.1. Nykytila 154
14.2. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 156
14.3. Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin 157

14.3.1. Tuulivoima-alue 157
14.3.2. Sähkönsiirtoreitit 160
14.4. Vaihtoehtojen vertailu 162
14.5. Haitallisten vaikutusten lieventäminen 163
14.6. Arvioinnin epävarmuus 164
14.7. Yhteisvaikutukset 165

15. Luonnonsuojelu 165
15.1. Nykytila 165
15.2. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 171
15.3. Vaikutukset 173
15.3.1. Tuulivoima-alue 173
15.3.2. Sähkönsiirtoreitit 174
15.4. Vaihtoehtojen vertailu 176
15.5. Haitallisten vaikutusten lieventäminen 177
15.6. Arvioinnin epävarmuus 178
15.7. Yhteisvaikutukset 178

16. Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö 179
16.1. Nykytila 179
16.1.1. Viitasammakko 180
16.1.2. Lepakot 181
16.1.3. Saukko 183
16.1.4. Muut huomionarvoiset lajit 183
16.2. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 184
16.3. Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin ja muuhun huomionarvoiseen eläimistöön 186
16.3.1. Tuulivoima-alue 186
16.3.2. Sähkönsiirtoreitit 187
16.4. Vaihtoehtojen vertailu 189
16.5. Haitallisten vaikutusten lieventäminen 191
16.6. Arvioinnin epävarmuus 192
16.7. Yhteisvaikutukset 192

17. Linnusto 192

17.1. Nykytila 192
17.2. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 194
17.2.1. Pesimälinnusto 195
17.2.2. Kanalinnut 196
17.2.3. Pöllölajisto 196
17.2.4. Päiväpetolinnut 196
17.2.5. Kevätmuutto 197
17.2.6. Syysmuutto 197
17.2.7. Arviointimenetelmät 198
17.3. Vaikutukset linnustoon 199
17.3.1. Yleiset linnustovaikutukset 199
17.3.2. Tuulivoima-alue 201
17.3.3. Sähkönsiirtoreitit 207
17.4. Vaihtoehtojen vertailu 211
17.5. Haitallisten vaikutusten lieventäminen 213
17.6. Arvioinnin epävarmuus 214
17.7. Yhteisvaikutukset 215

18. Poronhoito 217
18.1. Nykytila 217
18.1.1. Yleistietoa poronhoidosta 217
18.1.2. Narkauksen paliskunta 219
18.2. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 224
18.2.1. Arviointimenetelmät 224
18.3. Vaikutusten arviointi 224
18.3.1. Porot ja tuulivoima 224
18.3.2. Tuulivoima-alue 228
18.3.3. Sähkönsiirtoreitit 232
18.4. Vaihtoehtojen vertailu 235
18.5. Haitallisten vaikutusten lieventäminen 236
18.6. Arvioinnin epävarmuus 237
18.7. Yhteisvaikutukset 237

19. Luonnonvarat 238

19.1. Nykytila 238
19.2. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 240
19.3. Vaikutukset luonnonvaroihin 240
19.3.1. Tuulivoima-alue 241
19.3.2. Sähkönsiirtoreitit 247
19.4. Vaihtoehtojen vertailu 250
19.5. Haitallisten vaikutusten lieventäminen 251
19.6. Arvioinnin epävarmuus 252
19.7. Yhteisvaikutukset 252

20. Melu 253
20.1. Nykytila 253
20.2. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 253
20.2.1. Melun ohje- ja raja-arvotasot 254
20.3. Meluvaikutukset 255
20.3.1. Tuulivoima-alue 255
20.3.2. Sähkönsiirtoreitit 260
20.4. Vaihtoehtojen vertailu 260
20.5. Haitallisten vaikutusten lieventäminen 261
20.6. Arvioinnin epävarmuus 261
20.7. Yhteisvaikutukset 262

21. Välke 262
21.1. Nykytila 262
21.2. Laskennallisen välkemallinnuksen lähtötiedot ja arviointimenetelmät 262
21.2.1. Välke ilmiönä 262
21.2.2. Vertailuarvot 263
21.2.3. Laskennan lähtötiedot 263
21.2.4. Arviointimenetelmät 264
21.3. Välkevaikutukset 264
21.3.1. Tuulivoima-alue 264
21.3.2. Sähkönsiirtoreitit 268
21.4. Vaihtoehtojen vertailu 268
21.5. Haitallisten vaikutusten lieventäminen 270

21.6. Arvioinnin epävarmuus 270
21.7. Yhteisvaikutukset 270

22. Ilmasto 270
22.1. Nykytila 270
22.1.1. Kunnalliset ja maakunnalliset päästötavoitteet 271
22.1.2. Ilmastonmuutos ja sopeutuminen 271
22.2. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 274
22.3. Vaikutukset ilmastoon 276
22.3.1. Tuulivoimahankkeen elinkaaren vaiheet 277
22.3.2. Hiilivarasto ja hiilinielu 279
22.3.3. Hiilijalanjälki 280
22.3.4. Hiilikädenjälki 284
22.4. Vaihtoehtojen vertailu 286
22.5. Haitallisten vaikutusten lieventäminen 287
22.6. Arvioinnin epävarmuus 288
22.7. Yhteisvaikutukset 289

23. Ilmanlaatu 289
23.1. Nykytila 289
23.2. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 289
23.3. Vaikutukset ilmanlaatuun 292
23.3.1. Tuulivoimaloiden materiaalien kulumisesta aiheutuvat päästöt 292
23.3.2. Tuulivoima-alue 295
23.3.3. Sähkönsiirtoreitit 298
23.4. Vaihtoehtojen vertailu 299
23.5. Haitallisten vaikutusten lieventäminen 300
23.6. Arvioinnin epävarmuus 301
23.7. Yhteisvaikutukset 301

24. Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys 301
24.1. Nykytila 301
24.2. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 303
24.3. Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen 305
24.3.1. Tuulivoima-alue 305

24.3.2. Sähkönsiirtoreitit 313
24.4. Vaihtoehtojen vertailu 314
24.5. Haitallisten vaikutusten lieventäminen 317
24.6. Arvioinnin epävarmuus 317
24.7. Yhteisvaikutukset 317

25. Vaikutukset matkailuun ja muihin elinkeinoihin 318
25.1. Matkailun nykytila 318
25.1.1. Matkailun ja tuulivoiman esimerkkejä muualta 318
25.2. Lähtötiedot ja käytetyt arviointimenetelmät 319
25.3. Tuulivoimahankkeen vaikutukset matkailuun 320
25.3.1. Tuulivoima-alue 320
25.4. Kokonaisarvio hankkeesta 321
25.5. Vaihtoehtojen vertailu 323
25.6. Haitallisten vaikutusten lieventäminen 327
25.7. Arvioinnin epävarmuus 327
25.8. Yhteisvaikutukset 327

26. Liikenne 327
26.1. Nykytila 327
26.1.1. Maantieliikenne 327
26.1.2. Satamat 329
26.1.3. Rautatie- ja lentoliikenne 329
26.1.4. Sähkönsiirto 330
26.2. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 330
26.2.1. Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan kriteerit 330
26.3. Vaikutukset liikenteeseen 331
26.3.1. Tuulivoima-alue 331
26.3.2. Sähkönsiirtoreitit 340
26.4. Vaihtoehtojen vertailu 340
26.5. Haitallisten vaikutusten lieventäminen 342
26.6. Arvioinnin epävarmuus 343
26.7. Yhteisvaikutukset 343

27. Turvallisuus, säätutkat ja viestintäyhteydet 344

27.1. Nykytila 344
27.2. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 344
27.3. Vaikutukset turvallisuuteen, säätutkiin ja viestintäyhteyksiin 344
27.3.1. Tuulivoima-alue 344
27.3.2. Sähkönsiirtoreitit 346
27.4. Vaihtoehtojen vertailu 346
27.5. Haitallisten vaikutusten lieventäminen 348
27.6. Arvioinnin epävarmuus ja seurantatarve 348
27.7. Yhteisvaikutukset 348

28. Yhteisvaikutukset 349

29. Ympäristöriskit ja poikkeustilanteet 350
29.1. Ympäristöriskeihin ja poikkeustilanteisiin varautuminen 350

30. Ehdotus seurantaohjelmaksi 351

31. Hankkeen toteuttamiskelpoisuus ja vaihtoehtojen vertailu 351

Lähteet 355

Liitteet

Liite 1 Yhteysviranomaisen lausunnon huomioiminen
Liite 2 Havainnekuvat ja näkymäalueanalyysit
Liite 3 Arkeologisen inventoinnin raportti
Liite 4 Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys
Liite 5 Sähkönsiirtoreitin SVE2 kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys
Liite 6 Lepakkoselvitys
Liite 7 Viitasammakkoselvitys
Liite 8 Linnustoselvitykset
Liite 9 Suuripään Natura arviointi – sis. tietoa salassa pidettävästä lajistosta, toimitettu vain viranomaisille
Liite 10 Meluselvitys
Liite 11 Välkeselvitys
Liite 12 Vaikutusten arviointi salassa pidettävän lajiston osalta – toimitettu vain viranomaisille
Liite 13 Asukaskyselyn raportti
Liite 14 Herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerit
Liite 15 Sähkönsiirron vaihtoehtojen kartat

TIIVISTELMÄ

Hankkeen kuvaus

Myrsky Energia Oy suunnittelee tuulivoimapuistoa Tervolan kunnan Vitsakankaan alueelle. Suunniteltu tuulivoima-alue sijoittuu kokonaisuudessaan Tervolan kunnan alueelle ja rajautuu eteläosastaan Tervolan ja Keminmaan kuntien rajaan. Vitsakankaan tuulivoima-alueen pinta-ala on noin 2300 ha.

Tervolan Vitsakankaan tuulivoimahanke koostuu tuulivoimapuistosta ja siihen tarvittavasta sähkönsiirrosta. Tuulivoimapuiston alueelle rakennetaan tuulivoimaloiden lisäksi sähköasema, maakaapelit tuulivoimaloilta sähköasemalle sekä tarvittavat huoltotiet ja nostoalueet tuulivoimaloille.

Vitsakankaan tuulivoimahankkeen sähkönsiirto kantaverkkoon on suunniteltu toteutettavaksi yhteistyössä Tervolan Energia ja Vesi Oy:n kanssa. Riippumatta Vitsakankaan suunnitellun tuulivoimahankkeen toteutumisesta, Tervolan keskustaajaman ja Taivalkosken sähköaseman välille on tarve toteuttaa 110 kV voimajohto Tervolan Energia ja Vesi Oy:n toimesta. Ossauskoski-Taivalkoski voimajohto on siirtynyt Fingridiltä Tervolan Energia ja Vesi Oy:n omistukseen ja voimajohdon avulla turvataan Tervolan keskustaajaman riittävä sähkön saanti. Tervolan Energia ja Vesi Oy:n nykyiset sähköverkot eivät tämänhetkisen tiedon mukaan riitä siirtämään riittävästi energiaa Tervolan keskustaajaman tarpeisiin vuoden 2024 jälkeen.

Arvioidut vaihtoehdot

Tervolan Vitsakankaan tuulivoimapuiston osalta tässä YVA-selostuksessa on arvioitu seuraavat vaihtoehdot:

Tuulivoimavaihtoehdot:

- VE0: Hankkeen toteuttamatta jättäminen.
- VE1: Tervolan Vitsakankaan tuulivoima-alueelle sijoitetaan tasaisesti 17 tuulivoimalaa.
- VE2: Tervolan Vitsakankaan tuulivoima-alueen länsipuolelle sijoitetaan 16 tuulivoimalaa.

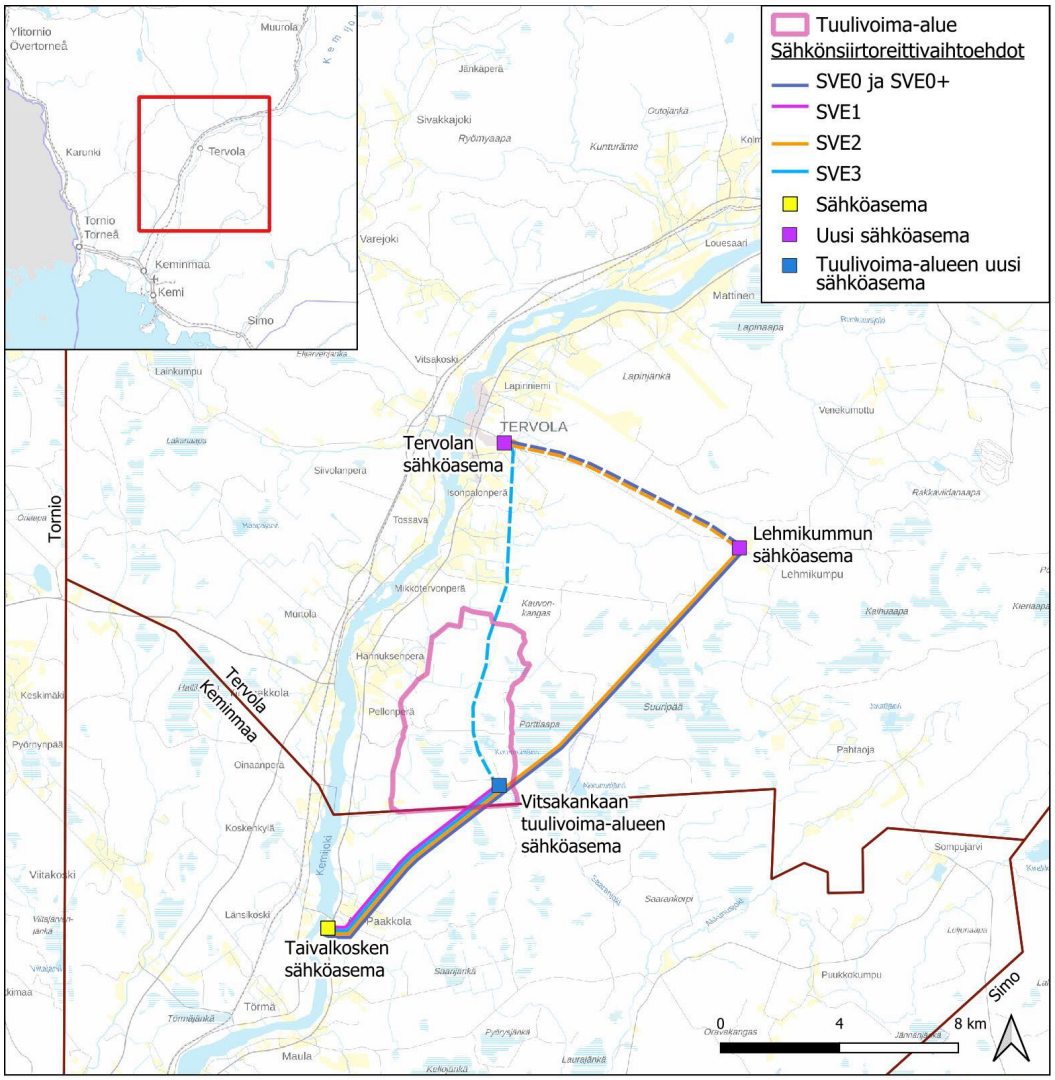
Molemmissa vaihtoehdoissa tuulivoimaloiden yksikköteho on 6–10 MW ja kokonaiskorkeus enintään 300 metriä.

Sähkösiirtoreittivaihtoehdot:

- SVE0: Tervolan Energia ja Vesi Oy jatkaa olemassa olevan Ossauskoski-Taivalkoski voimajohdon käyttöä Keminmaan Taivalkosken sähköasemalta Tervolan Lehmikumpuun asti. Voimajohdon jännitetaso muutetaan 110 kilovolttiin. Lehmikummusta rakennetaan uusi 110 kV voimajohto Tervolan keskustaan rakennettavalle sähköasemalle. Uutta johtokäytävää rakennetaan 8,5 km. SVE0 voimajohto toteutuu Vitsakankaan tuulivoimahankkeesta riippumatta.
- SVE0+: Vitsakankaan tuulivoimapuiston sähkönsiirto jakeluverkkoon toteutetaan liittämällä tuulivoimapuisto johdonvarsiliitynnällä Tervolan Energia ja Vesi Oy:n voimajohtoon SVE0. Tuulivoima-alueen sisäinen sähköasema rakennetaan tuulivoima-alueen eteläosaan voimajohdon läheisyyteen.
- SVE1: Ossauskoski-Taivalkoski 220kV voimajohto saneerataan eli puretaan ja rakennetaan samalle paikalle Keminmaan Taivalkosken sähköasemalta tuulivoima-alueen sähköasemalle asti eli noin 6,2 kilometrin matkalta.

- **SVE2:** Ossauskoski-Taivalkoski 220 kV voimajohto saneerataan ja rakennetaan samalle paikalle Taivalkoskelta Lehmikumpuun asti. Tervolan Lehmikummusta rakennetaan uusi 110 kV voimajohto Tervolan keskustaan rakennettavalle sähköasemalle. Uutta johtokäytävää rakennetaan 8,5 km.
- **SVE3:** Ossauskoski-Taivalkoski 220 kV voimajohto saneerataan ja rakennetaan samalle paikalle Taivalkoskelta tuulivoima-alueen sähköasemalle asti. Tuulivoima-alueen sähköasemalta rakennetaan uusi voimajohto pohjoiseen Tervolan keskustaan rakennettavalle sähköasemalle. Uutta johtokäytävää rakennetaan 13 kilometriä.

Myös vaihtoehdoissa SVE1, SVE2 ja SVE3 tuulivoima-alueen sisäinen sähköasema rakennetaan tuulivoima-alueen eteläosaan voimajohdon läheisyyteen. Tuulivoima-alue liitetään saneerattuun 110 kV voimajohtoon johdonvarsiliitynnällä. Tuulivoimahankkeen kannalta tavoiteltavin vaihtoehto sähkönsiirrolle on SVE0+.



Tulostettu 15/04/2024, EK.
Pohjakartta @ Maanmittauslaitos

Hankealueen sijainti ja tarkasteltavat vaihtoehdot.

YVA-menettely

Tämä arviointiselostus perustuu lakiin ympäristövaikutusten arviointimenettelystä. YVA-menettely toteutetaan YVA-lain (252/2017) ja valtioneuvoston asetuksen (277/2017) mukaisesti. YVA-lain 3 §:n 1. momentin mukaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyä sovelletaan hankkeisiin ja niiden muutoksiin, joilla todennäköisesti on merkittäviä ympäristövaikutuksia. YVA-menettelyn avulla pyritään ehkäisemään haitallisten ympäristövaikutusten syntyminen sekä sovittamaan yhteen eri näkökulmia ja tavoitteita.

YVA-menettely muodostuu kahdesta päävaiheesta, YVA-ohjelmasta ja YVA-selostuksesta. YVA-ohjelmavaiheessa laaditaan ympäristövaikutusten arviointiohjelma, joka sisältää hankealueen nykytilan kuvauksen, suunnitelman arvioitavista vaikutuksista sekä kuvauksen vaikutusten arvioinnin menetelmistä. Yhteysviranomaisena toimiva ELY-keskus kuuluttaa YVA-ohjelman ja asettaa sen nähtäville kuukauden ajaksi, jolloin kaikki halukkaat saavat jättää ohjelmasta mielipiteitä ja muistutuksia.

YVA-ohjelmavaiheessa käynnistyvät maastoinventoinnit, joiden tuloksia hyödynnetään vaikutusten arvioinneissa. YVA-selostukseen kootaan vaikutusten arvioinnit. YVA-selostus on tehty arviointiohjelman ja siitä saadun yhteysviranomaisen lausunnon pohjalta. Yhteysviranomaisena toimiva ELY-keskus kuuluttaa ja asettaa YVA-selostuksen nähtäville kahden kuukauden ajaksi. Kun yhteysviranomainen on kuuluttanut YVA-selostuksen, järjestetään ympäristövaikutusten arvioinnista kansalaisille ja sidosryhmille yleisötilaisuus.

Tarkistettuaan arviointiselostuksen riittävyyden ja laadun, yhteysviranomainen antaa perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista. Perustellussa päätelmässä yhteysviranomainen huomioi myös YVA-selostuksesta annetut mielipiteet. Perusteltu päätelmä ja YVA-selostus on otettava huomioon hanketta koskevissa lupamenettelyissä.

Arvioidut vaikutukset

Tässä YVA-selostuksessa on arvioitu seuraavat vaikutukset:

- Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön
- Vaikutukset maisemaan, kulttuuriympäristöön sekä muinaisjäännöksiin
- Vaikutukset pohja- ja pintavesiin
- Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin
- Vaikutukset luonnonsuojeluun ja luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin sekä muihin huomionarvoisiin eläimiin
- Vaikutukset linnustoon
- Vaikutukset poronhoitoon
- Vaikutukset luonnonvaroihin
- Melu- ja välkevaikutukset
- Vaikutukset ilmastoon ja ilmanlaatuun
- Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen
- Vaikutukset matkailuun ja muihin elinkeinoihin
- Vaikutukset turvallisuuteen, säätutkiin ja viestintäyhteyksiin
- Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista

Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Hankealueella on voimassa Länsi-Lapin maakuntakaava. Tuulivoima-alue ja sähkönsiirtoreitit sijoittuvat suurimmaksi osaksi Länsi-Lapin maakuntakaavaan merkitylle maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle. Kaikki sähkönsiirronvaihtoehdot sijoittuvat pieniltä osin kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeälle alueelle Ala-Paakkolassa olemassa olevan johtokäytävän kohdalla. Maakuntakaavassa SVE0, SVE0+ ja SVE2 sijoittuvat osittain olemassa olevan johtokäytävän osalta luonnonsuojelualueeksi merkitylle alueelle ja sijoittuvat myös arvokkaaksi harjualueeksi tai muuksi geologiseksi muodostumaksi merkitylle alueelle. Kaikki sähkönsiirtoreitit sijoittuvat kokonaan tai osittain olemassa olevaan johtokäytävään.

Tuulivoima-alueella ei ole voimassa olevia tai vireillä olevia yleiskaavoja. Sähkönsiirron vaihtoehto SVE3 sijoittuu osayleiskaavojen alueelle pohjoisosastaan noin 2 kilometrin matkalta, ja SVE0, SVE0+ sekä SVE2 vähäiseltä osalta Tervolan sähköaseman välittömässä läheisyydessä.

Tuulivoimapuiston VE2 vaikuttaa vähemmän maankäyttöön kuin VE1, koska VE2:ssa tuulivoimaloiden rakentaminen keskittyy tuulivoima-alueen länsipuolelle, jolloin alueen itäpuolelle jää enemmän etäisyyttä Suuripään Natura-alueeseen, Pöytämaan alueeseen ja Kummunjärveen. VE2:ssa laajempi alue jää tuulivoiman osalta rakentamattomaksi tuulivoima-alueen itäpuolella. Tuulivoimapuiston vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön ovat vaihtoehdon VE1 osalta kohtalaisen kielteiset ja VE2 osalta vähäisen kielteiset.

Sähkönsiirtoreittien vaikutukset ovat yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön vähäiset kielteiset, paitsi vaihtoehdossa SVE2. Vaihtoehdossa SVE2 Suuripään Natura-alueella sijaitseva voimajohto puretaan ja uusi rakennetaan samalle paikalle, mutta koska voimajohto sijaitsee Suuripään Natura-alueella rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat kohtalaiset kielteiset.

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Hankkeen vaikutusalueen maiseman keskiössä on Kemijoki. Asutus ja avoimet viljelymaisemat keskittyvät pääosin nauhamaisesti Kemijoen varteen. Hankealueen sisään ei rajaudu maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita, mutta alueen lähellä Kemijoen rannassa on useita arvokkaita rakennetun ympäristön kohteita.

Lähimmät valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ovat Simon rannikon kulttuurimaisemat ja eteläisen Tornionlaakson maisemat, jotka sijaitsevat molemmat yli 30 km päässä. Lähin maakunnallisesti arvokas maisema-alue on Kemijoen varren kulttuurimaisemien kokonaisuuteen kuuluva Loue, joka sijaitsee 11 km päässä. Kemijoen ranta-asutuksen valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö sijaitsee lähimmillään 4 km päässä lähimmistä suunnitelluista tuulivoimaloista ja lähimmillään 0,2 km päässä sähkönsiirtoreiteistä.

Lähin maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (MRKY) on lähimmillään 500 metrin päässä tuulivoima-alueesta ja 1,5 km päässä lähimmästä tuulivoimalasta (VE1 ja VE2) sijaitseva Kemijoen ranta-asutus, joka on erittäin laaja-alainen kohde. Nykyinen voimalinja kulkee Kemijoen ranta-asutuksen alueella Taivalkosken sähköaseman läheisyydessä.

Paikkatietopohjaisten näkymäalueanalyysien avulla on saatu yleiskuva siitä, mihin tuulivoimalat voivat näkyä, kun huomioidaan maastonmuodot ja kasvillisuus. Tarkastelu on tehty hankkeen molemmille vaihtoehdoille VE1 ja VE2, samoin yhteisvaikutusten näkyvyysanalyysi on tehty molemmille vaihtoehdoille. Vitsakankaan tuulivoimahankkeen valoisan ajan valokuvasovitteet on laadittu Myrsky

Energia Oy:n toimesta ja pimeän ajan valokuvasovitteet WSP Finland Oy:n toimesta. Kuvasovitteet on esitetty YVA-selostuksen liitteessä 2.

Maiseman vaikutusalueeksi on määritelty välitön vaikutusalue (0–2 km), lähivaikutusalue (2-5 km), ulompi vaikutusalue (5-10 km), kaukovaikutusalue (10-20 km) sekä teoreettinen maksiminäkyvyysalue (20-35 km).

Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat samat molemmissa vaihtoehdoissa (VE1 ja VE2). Rakentamisajan maisemavaikutukset kohdistuvat pääosin hankealueen ympäristöön, sillä korkeat nosturit saattavat näkyä hankealueelta laajallekin alueelle. Myös voimalaosien kuljetuksista muodostuu laajemmassa maisemassa vaikutuksia. Nämä maisemalliset vaikutukset ovat ajallisesti lyhyitä, minkä vuoksi ne jäävät vähäisiksi.

Tuulivoimalat aiheuttavat voimakkaita muutoksia tuulivoima-alueen sisäiseen maisemakuvaan. Tuulivoima-alueella voimaloiden koettu vaikutus on erittäin suuri. Voimalat ovat maiseman hallitsevia elementtejä ja vaikuttavat maiseman kokemiseen visuaalisen vaikutuksen lisäksi myös äänen ja varjostuksen kautta. Välittömällä vaikutusalueella (0–2 km) tuulivoimalat hallitsevat maisemaa näkyessään ja vaikutukset maisemaan ovat merkittävät. Näkymäalueanalyysin perusteella dominanssivyöhykkeellä voimaloita näkyy asuinrakennuksiin ainakin Yli-Paakkolassa. Tervolasta Kemiin kulkevalle Itäpuolentielle avautuu avoimilta paikoilta näkymiä, joihin tuulivoimahanke vaikuttaa merkittävästi. Lisäksi näkyvyysalueita muodostuu Suuripään Natura-alueelle, Kemijoen vesistöalueelle ja yksittäisille peltoalueille.

Lähialueilla (2–5 km) tuulivoimaloiden kokemiseen vaikuttavat etäisyyden lisäksi merkittävästi maisematilan ominaisuudet, kuten maaston, kasvillisuuden ja rakennusten aiheuttamat näkymäesteet ja tarkastelupisteen suhde näihin. Lähialueella Vitsakankaan voimalat tulevat näkymään asuinrakennuksiin useissa Kemijoen varteen nauhamaisesti keskittyneissä kylissä kuten Ala-Paakkolassa, Itäkoskella, Länsikoskella, Koskenkylässä, Oinaanperässä, Raatikanperässä, Iso-Antin perässä, Murtolassa, Kolmostenperässä, Tauriaisenperässä, Siivolanperässä ja Kantolanrannassa.

Ulommalla vaikutusalueella (5–10 km) tuulivoimalat alkavat sulautua osaksi maisemaa. Voimalat ovat silti edelleen suuressa roolissa ja saattavat kilpailla ja olla ristiriidassa maiseman muiden elementtien kanssa. Kemijoelle ja Kemijoen Kirkkosuvannon ylittävälle Siltatielle avautuu näkymä, johon tuulivoimahanke vaikuttaa merkittävästi. Keskeisimmät näkyvyysalueet sijoittuvat Kemijoen vesistöalueelle sekä Suuripään Natura-alueelle. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 erot voimaloiden näkyvyyden suhteen ovat niin pieniä, että vaikutukset ovat käytännössä samat.

Kaukoalueella (10–20 km) tuulivoimalat erottuvat olosuhteista riippuen horisontissa vielä melko hyvin, mutta eivät enää juurikaan määrittele maisemakuvaa. Teoreettisella maksiminäkyvyysalueella (20–35 km) tuulivoimalat näkyvät hyvissä olosuhteissa horisontissa, mutta eivät ole maiseman luonteen tai laadun kannalta merkittäviä.

Sähkönsiirron toiminnan aikaiset maisemavaikutukset liittyvät voimajohtoalueen kasvillisuuden raivaamiseen ja reunapuuston käsittelyyn. Vaikutukset ovat samantyyppiset kaikissa vaihtoehdoissa, eroa muodostuu lähinnä johtokäytävien pituudesta.

Maisemavaikutusten arvioidaan kokonaisuudessaan olevan merkittävyydeltään vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kohtalaiset kielteiset ja sähkönsiirron vaihtoehtojen osalta vähäiset kielteiset.

Vaikutukset muinaisjäännöksiin

Tuulivoima-alueen sisällä sijaitsee kolme muinaisjäännöstä (Yli-Harjunselkä 1, Hattuvaara ja Pöytämaa) ja yksi muinaisjäännöksen irtolöytöpaikka (Yli-Harjunselkä 2). tuulivoima-alueen lounaisosassa

sijaitsee historiallinen kulttuuriperintökohde (Laitisensaaret), jossa sijaitsee talon perustus ja raivausröykkiöitä

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVE0, SVE0+ ja SVE2:n varrella sijaitsee yksi kiinteä muinaisjäännös (Rakka-aho). Lisäksi linjan läheisyydessä sijaitsee Jäkäläahon muinaisjäännös sekä Anttilankummun, Vuolukanahon ja Laitalan sekä Peräkummun kiinteät muinaisjäännökset (Museoviraston muinaisjäännösrekisteri). SVE1 ja SVE3 reittien läheisyydessä ei sijaitse muinaisjäännöksiä.

Tuulivoimapuiston mahdolliset vaikutukset muinaisjäännöksiin kohdistuvat etenkin rakentamisvaiheeseen, jolloin haittoja voi syntyä tilanteessa, jossa muinaismuisto jää rakenteiden tai rakennustöiden alle tai niiden välittömälle vaikutusalueelle. Muinaisjäännösinventoinnin tulokset on huomioitu tuulivoimaloiden, tuulivoima-alueen sisäisen sähkönsiirron sekä huoltoteiden sijoittelussa.

Tuulivoimapuiston toteuttamisen vaihtoehdoista kumpikaan VE1 tai VE2 ei aiheuta merkittäviä kielteisiä vaikutuksia muinaisjäännöksille tai kulttuuriperintökohteille. Molemmissa vaihtoehdoissa tuulivoimapuiston länsipuolelle sijoittuva tulotie toteutetaan siten, että se kiertää Kummujärventien varrella sijaitsevan Hattuvaaran muinaisjäännösalueen, jotta muinaisjäännöksen nykytilaa ei muuteta. Sähkönsiirtoreittien SVE0, SVE0+ ja SVE2 läheisyyteen sijoittuu muinaisjäännöksiä, jotka tulee huomioida voimajohdon rakennus-, kunnossapito- ja purkutöiden yhteydessä.

Vaikutukset maa- ja kallioperään

Hankealue sijaitsee topografialtaan vaihtelevalla alueella, maanpinnantaso vaihtelee noin +35...+70 m mpy välillä. Geologian tutkimuskeskuksen Maankamara-palvelun mukaan alueella esiintyy pintamaassa hiekkamoreenia sekä sara- ja rahkaturvetta. Sähkönsiirtoreittien alueella esiintyy myös hienoa hietaa. Tuulivoima-alueella sijaitsee muutama ojittamattoman suoalue, mutta pääosin turvealueet on alueella ojitettu.

Tuulivoima-alueen itäosassa sijaitsee Pöytämaan valtakunnallisesti arvokas moreenimuodostuma (MOR-Y13-033) ja Pöytämaan valtakunnallisesti arvokas tuuli- ja rantakerrostuma (TUU-13-134). Sähkönsiirtoreitti SVE2 kulkee Metsä-Kyrönmaa-Näljymaan valtakunnallisesti arvokkaan moreenimuodostuman (MOR-Y13-043) poikki.

Pohjois-Suomessa happamia sulfaattimaita esiintyy enintään noin 100 m korkeudessa olevilla alueilla, johon Vitsakankaan hankealue myös kokonaisuudessaan lukeutuu. Sekä tuulivoima-alueelle että sähkönsiirtoreittien varrella on happamien sulfaattimaiden kartoituspisteitä. Kartoituspisteiden perusteella sulfaattimaat esiintyvät Vitsakankaan alueella 0–3 m syvyydellä.

Kummassakin hankevaihtoehdossa voimaloita on suunniteltu turvemaiden läheisyyteen, mutta ainoastaan yksi voimala vaihtoehdossa VE1 on suunniteltu perustettavan alueelle, jonka pohjamaana on sara- ja rahkaturvetta. Hankevaihtoehdossa VE1 kaksi voimalaa ja vaihtoehdossa VE2 yksi voimala sijoittuu alueella, jossa on suuri todennäköisyys happamien sulfaattimaiden esiintymiselle. Lisäksi kummassakin hankevaihtoehdossa on useita muita voimaloita, jotka sijoittuvat lähelle alueita, joissa on joko suuri tai kohtalainen todennäköisyys sulfaattimaille.

Vaikutukset luonnonvaroihin

Hankealue on nykyisellään pääosin metsätalouskäytössä, jonka takia hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen keskittyy nykyisellään metsätalouteen ja metsien monikäyttöön. Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin merkittävimpiä luonnontuotteita ovat marjat, sienet ja riista, joten tuulivoimahankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen syntyvät pääosin alueen virkistyskäytön ja metsästyksen kautta.

Vaikutuksia luonnonvaroihin voi kohdistua sekä luonnonvarojen käytöstä että käytön estymisestä. Hankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat pääasiassa paikallisia ja kohdistuvat hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen. Poikkeuksena ovat tuulivoimaloiden rakentamiseen käytettävät luonnonvarat ja energia sekä tuulivoimapuiston rakentamiseen tarvittavat maa- ja kiviainekset, joita joudutaan kuljettamaan jossain määrin hankealueen ulkopuolelta.

Vaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu maa-ainesten kuljetusten osalta kahta vaihtoehtoa: kaikki kiviaines tuodaan hankealueen ulkopuolelta tai noin puolet kiviaines- ja betonimääristä saataisiin tai tuotettaisiin tuulivoima-alueen sisällä hankkeen omaa betoniasemaa hyödyntäen, jolloin näiden materiaalien kuljettaminen ei lisää liikennettä maantieverkolla. Maa-ainesten otto tapahtuu 1–3 ha suuruisella alueella tuulivoima-alueen pohjoispuolella. Tuulivoima-alueella sijaitsevan alueen soveltuvuus ja selvitykset maa-ainesten ottoon ovat vielä kesken. Mikäli ottoalue osoittautuu soveltuvaksi, selvitetään kiviainesten oton vaikutukset tarkemmin kaavoituksen yhteydessä.

Hankealueen kokonaisalasta vain pieni osa käytetään rakentamiseen ja muilla alueilla luonnonvarojen käyttöä voidaan jatkaa. Hankkeella on paikallisia vaikutuksia tuulivoimapuiston rakentamisessa menetettyyn maa-alaan. Yleisesti ottaen hanke aiheuttaa merkittävyydeltään vähäisiä kielteisiä vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön tai niiden hyödyntämiseen.

Pohjavesivaikutukset

Tuulivoima-alueen koillispuolella sijaitsee Kauvonkankaan 1. luokan pohjavesialue, joka on rajattu tuulivoima-alueen ulkopuolelle. Tuulivoima-alueen pohjoispuolella, noin 4 km päässä tuulivoima-alueesta sijaitsee Kaitaharjun 2. luokan pohjavesialue (muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue). Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot SVE0, SVE0+, SVE2 ja SVE3 kulkevat Kaitaharjun pohjavesialueen yli Tervolan uudelle rakennettavalle sähköasemalle.

Tuulivoima-alueen vaikutusmekanismit pohjavesiin liittyvät pääasiassa voimaloiden, huoltoteiden ja maakaapeleiden perustamiseen ja rakentamiseen tarvittaviin maansiirtotöihin ja ojitukseen. Maansiirtotyöt tai rakentaminen voivat vaikuttaa paikallisesti pohjaveden laatuun tilapäisesti kohonneina humuspitoisuutena tai sameutena varsinkin alueilla, joilla maansiirto ja rakentaminen ulottuu pohjavedenpinnan alapuolelle ja joissa maaperässä esiintyy hienojakoisia maalajeja kuten savia. Rakentamisen päätyttyä pohjavesi kirkastuu ja mahdollinen haitta on lyhytaikainen. Ojitus voi aiheuttaa pieniä paikallisia muutoksia pohjaveden pinnantasoon tyypillisesti 2–20 metrin etäisyydellä ojista. Happamia sulfaattimaita käsittävillä alueilla mahdollisesti tapahtuva pohjavedenpinnan lasku maansiirtotöiden vuoksi voi aiheuttaa rikkipitoisten sulfidisedimenttien hapettumisen tuottaen rikkihappoa, joka happamoittaa pohjavesiä ja siten edistää maaperässä olevien metallien liukenemista veteen. Riskejä rakennusvaiheessa ovat myös onnettomuudet, kuten työkoneiden öljy- tai polttoainevuodot.

Tuulivoima-aluevaihtoehdot VE1 ja VE2 eivät eroa pohjavesivaikutuksiltaan toisistaan, koska kumpikaan vaihtoehto ei sijoitu luokitellun pohjavesialueen välittömään läheisyyteen. Etäisyys lähimmältä suunnitellulta voimalalta Kauvonkankaan pohjavesialueelle on 900 metriä, joten kaatuessaan lähinkään tuulivoimala ei yltäisi lähellekään pohjavesialuetta. Pohjavesivaikutusten arvioidaan olevan kaikissa vaihtoehdoissa merkittävyydeltään vähäisiä kielteisiä.

Pintavesivaikutukset

Tuulivoima-alueella on kaksi vesistöä: Kummunjärvi (noin 7 ha) ja Kaakkurilampi (noin 0,5 ha). Alueella suoritetun maastokatselmuksen perusteella ainakaan suunniteltujen voimalanpaikkojen ympäristössä ei ole puroja, noroja, lähteitä tai tihkupintoja, mutta niiden esiintyminen tuulivoima-alueella on mahdollista. Osa sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista kulkee hankealueen pohjoispuolella Lehmijoen

poikki Tervolan eteläpuolella sekä Kannonojan poikki Lahdenperän kohdalla. Tuulivoima-alueen eteläpuolella osa reittivaihtoehdoista kulkee Koskenojan poikki Ala-Paakkolan pohjoispuolella. Hankealueella ei ole vedenottoa tai tulvariskialueita. Hankealueen vesistöillä ei ole myöskään tiedossa olevaa virkistyskäyttöä kuten kalastusta tai uimapaikkoja.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot ja sähköasemat eivät sijoitu erityisen lähelle pintavesiä missään vaihtoehdossa. Rakentamisvaiheessa vaikutukset ovat hyvin vähäisiä painottuen samentumaa aiheuttavaan kiintoainekuormitukseen. Tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehdoissa VE1 ja VE2 pintavesiin päätyvä kuormitus jää määrältään pieneksi, paikalliseksi ja lyhytaikaiseksi. Lisäksi se on laadultaan hyvin vähän haitallista, koostuen lähinnä samentumaa aiheuttavasta kiintoaineskuormituksesta. Pysyvää haittaa pintavesille ei hankkeesta aiheudu, ja vaikutusten arvioidaan olevan kaikissa vaihtoehdoissa merkittävyydeltään vähäisiä kielteisiä.

Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin

Tuulivoima-alue on yleispiirteiltään enimmäkseen ojitettua turvekangasta ja tuoretta metsätalouskäytössä olevaa havupuuvaltaista kangasmetsää. Alueella on runsaasti hakkuuaukeita ja nuorta kasvatusmetsää sekä yksi järvi, yksi suolampi ja muutama pienialainen ojittamaton suoalue. Tuulivoima-alueella kasvillisuudeltaan arvokkaimpia alueita ovat Pöytämaan alue, Kummunjärvi ympäristöineen sekä Kaakkurilampi ja sitä ympäröivät ojittamattomat suot. Pöytämaa kuuluu valtakunnallisesti arvokkaisiin moreenimuodostumiin sekä valtakunnallisesti arvokkaisiin ranta- ja tuulimuodostumiin (MOR-Y13-033 ja TUU-13-134). Alueen metsä on puustoltaan selvästi ympäröivää aluetta vanhempaa, varttunutta havupuuvaltaista tuoretta kangasta, joka on arvioitu Pohjois-Suomessa silmälläpidettäväksi (NT) luontotyypiksi. Pöytämaan alueella on myös runsaasti lahopuuta ja järeitä lehtipuita. Tuulivoima-alueen pohjoisosan Kaakkurilampi ympäristöineen on arvokas suoympäristö, joka on pitkälti säästynyt ojituksilta ja on reuna-alueitaan lukuun ottamatta lähes luonnontilainen.

Tuulivoimahankkeen vaikutukset ovat merkittävyydeltään vähäisiä kielteisiä kasvillisuudelle ja luontotyypeille, lukuunottamatta sähkönsiirron vaihtoehtoa SVE2, jonka vaikutukset ovat kohtalaisen kielteiset. Sähkönsiirron toteutusvaihtoehdon SVE2 varrella Suuripään Natura-alueella esiintyy laajoja lettosoita. Voimajohtokäytävällä havaittiin kesällä 2023 suopunakämmekän (*Dactylorhiza incarnata* ssp. *incarnata*, NT), veripunakämmekän (*Dactylorhiza incarnata* ssp. *cruenta*, VU), kaitakämmekän (*Dactylorhiza traunsteineri,* VU) ja punakirkiruohon (*Gymnadenia conopsea*, NE) esiintymiä.

Luonnonsuojelu

Vitsakankaan suunnitellulla tuulivoima-alueella ei sijaitse luonnonsuojelualueita. Tuulivoima-alue rajautuu itäosastaan Suuripään Natura-alueeseen (FI1301811), johon kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan erillisessä Natura-arvioinnissa.

Vaihtoehdosta VE1 kohdistuu merkittävyydeltään suuri kielteinen ja VE2 kohdistuu kohtalainen kielteinen vaikutus Suuripää-Joutsijärvi FINIBA-alueeseen, Suuripään Natura-alueeseen (SPA) ja Kummunjärven MAALI-alueeseen.

Vaihtoehdoista SVE0 ja SVE0+ ei kohdistu vaikutuksia Suuripään Natura-alueeseen, sillä olemassa oleva voimajohto säilytetään nykyisellään. Vaihtoehdosta SVE1 kohdistuu nykyisen voimajohdon uudistamistoimenpiteiden aikana ihmisvaikutuksen vuoksi korkeintaan vähäinen kielteinen vaikutus Suuripää-Joutsijärvi FINIBA-alueeseen, Suuripään Natura-alueeseen (SPA) ja Kummunjärven MAALI-alueeseen.

Vaihtoehdosta SVE2 kohdistuu merkittävyydeltään kohtalainen kielteinen vaikutus Suuripää-Joutsijärvi FINIBA-alueeseen, Suuripään Natura-alueeseen (SPA) ja Suuripään alueeseen (SSO120489).

Lisäksi rakennusaikana vähäinen kielteinen vaikutus kohdistuu Kummunjärven MAALI-alueeseen melun vuoksi.

Vaihtoehdosta SVE3 kohdistuu merkittävyydeltään vähäinen kielteinen vaikutus Suuripää-Joutsijärvi FINIBA-alueeseen, Suuripään Natura-alueeseen (SPA) ja Palonperän pellon MAALI-alueeseen sekä kohtalainen kielteinen vaikutus Kummunjärven MAALI-alueeseen. Voimajohdon rakentamisaikana melun häirintävaikutus on väliaikainen, mutta toiminnan aikana voimajohto muodostaa linnustolle kohtalaisen törmäysriskin.

Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö

Lajitietokeskuksesta pyydettyjen tietojen perusteella Vitsakankaan tuulivoima-alueelta ei ollut tiedossa olevia aiempia havaintoja viitasammakoista, mutta vuonna 2022 tehdyssä viitasammakon maastoselvityksessä (liite 7) alueella havaittiin yksittäinen viitasammakko Kummunjärven lounaisosassa

Lepakoiden nykytila Vitsakankaan tuulivoima-alueella selvitettiin kesällä 2022, mutta maastoselvityksissä ei havaittu lepakoita.

Vitsakankaan tuulivoima-alueella ei ole saukolle soveltuvia virtavesiä, minkä vuoksi lajin esiintymistä hankkeen vaikutusalueella pidetään epätodennäköisenä.

Vitsakankaan tuulivoima-alue on karhun (*Ursus arctos*, NT), ahman (*Gulo gulo*, EN) ja ilveksen (*Lynx lynx*, LC) mahdollista levinneisyysaluetta. Vitsakankaan tuulivoima-alue ei sijoitu suden (*Canis lupus,* LC) reviirille. Luonnonvarakeskuksen Suurpedot-karttapalvelun perusteella tuulivoima-alueen kaakkoispuolelta on viimeisen kahden kuukauden ajalta tiedossa yksittäinen jälkihavainto sudesta. Suden esiintymistä tuulivoima-alueella pidetään näin ollen epätodennäköisenä.

Käytettävissä olevien aineistojen perusteella suurpedoista ilves on Tervolan ympäristössä yleisin, ja se on mainittu Suuripään Natura-alueen tietolomakkeella alueella esiintyvänä tärkeänä lajina. Vitsakankaan tuulivoima-alue sijaitsee ilveksen esiintymisalueen rajalla.

Kokonaisuudessaan vaikutusten merkittävyys arvioidaan vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vähäiseksi kielteiseksi. Vaihtoehdossa SVE0 ja SVE0+ eläimistöön ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia, sillä Suuripään Natura-aluetta halkova osuus säilytetään nykyisellään. Vaihtoehtojen SVE1 ja ja SVE3 osalta vaikutusten arvioidaan olevan vähäisiä kielteisiä ja SVE2:n osalta kohtalaisen kielteisiä.

Linnusto

Linnuston nykytilan selvittämiseksi suunnitellulla tuulivoima-alueella ja sen lähistöllä tehtiin maastoselvityksiä vuosina 2022 ja 2023. Alueella suoritettiin pesimälinnusto-, kanalinnusto-, pöllö- ja päiväpetolintuselvitykset sekä kevät- ja syysmuutonseurannat.

Vitsakankaan tuulivoima-alue on pääasiassa ihmistoiminnan muovaamaa turvekangasta tai havupuuvaltaista kangasmetsää. Kokonaisuudessaan Vitsakankaan tuulivoima-alueen linnustollisesti arvokkaimmat alueet ovat Pöytämaan varttuneet kangasmetsät, Kummunjärvi ja sitä ympäröivät suoalueet, Takamaan suoalueet ja Iso Petäjämaan metsät.

Vaihtoehdossa VE1 pöllöjen suosimille tuulivoima-alueen itä- ja eteläosille sijoittuu useita tuulivoimaloita, kuten myös Pöytämaan linnustollisesti arvokkaan metsäalueen ja kanahaukan reviirin välittömään läheisyyteen sekä sinisuohaukan päivittäiselle lentoreitille. Tuulivoima-alueen läpi muuttavat lintulajit voivat joutua muuttamaan lentoreittejään, ja Kemijoen ja Kummunjärven MAALI-alueen välillä siirtymään pyrkivät vesilinnut voivat törmätä tuulivoimaloihin. Tuulivoimaloita sijoittuu sekä pohjois-, länsi- että eteläpuolelle Kummunjärven MAALI-aluetta. Meluvaikutukset (40 dB) ulottuvat

Suuripään Natura-alueelle ja voivat häiritä Suuripään länsilaidalla pesiviä lintuja. Tuulivoimamelun linnustovaikutuksia arvioitaessa on syytä ottaa huomioon, että tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot itäpuolella sijaitsevalla Suuripään Natura-alueella ovat vain ajoittain 30 dB ... 45 dB tasolla, sillä tuulivoimaloiden aiheuttama melu on kuultavissa vain tietyissä sääolosuhteissa. Natura-alueen länsireunalla kapealla vyöhykkeellä melutaso voi nousta melun leviämiselle suotuisissa olosuhteissa yli 40 dB tason ja Natura-alueen itäisemmissä osissa tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot jäävät alle 40 dB tason. Vaihtoehdosta aiheutuu kielteisiä vaikutuksia myös suojelusyistä salassa pidettäville lintulajeille. Kokonaisuudessaan vaihtoehdossa VE1 vaikutusten merkittävyys arvioidaan suureksi kielteiseksi.

Vaihtoehdossa VE2 yhtenäisten metsäisten alueiden pirstoutuminen saattaa kauttaaltaan heikentää tuulivoima-alueen soveltuvuutta hömötiaiselle, ja tuulivoimaloita sijoittuu kanahaukan reviirin välittömään läheisyyteen sekä sinisuohaukan päivittäiselle lentoreitille. Tuulivoima-alueen läpi muuttavat lintulajit voivat joutua muuttamaan lentoreittejään, ja Kemijoen ja Kummunjärven välillä siirtymään pyrkivät vesilinnut voivat törmätä tuulivoimaloihin. Vaihtoehdosta aiheutuu kielteisiä vaikutuksia myös suojelusyistä salassa pidettäville lintulajeille, joihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan erillisessä liitteessä. Kokonaisuudessaan vaihtoehdossa VE2 vaikutusten merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi kielteiseksi.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE0 ja SVE0+ arvioidaan kokonaisuudessaan aiheuttavan merkittävyydeltään vähäisen kielteiset vaikutukset linnustolle, koska Lehmikumpu-Tervola voimajohto-osuudella voi olla vaikutusta Tervolan kurkien syysaikaisiin yöpymislentoihin. Arvioinnin mukaan vaihtoehdosta SVE1 aiheutuu vähäiset kielteiset, SVE2:sta kohtalaiset kielteiset ja SVE3:sta suuret kielteiset vaikutukset linnustolle.

Poronhoito

Poronhoidossa tuulivoima-aluetta käytetään tällä hetkellä laidunalueena. Tuulivoima-alue on pääasiassa syys- ja talvilaidunaluetta. Lisäksi alueella on hieman jäkälä-, kevät- ja kesälaidunaluetta sekä yksi siirtoaita-alue.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, joten hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia poronhoidolle. Vaihtoehdossa VE1 laidunmenetysten vaikutusalue on suurempi kuin vaihtoehdossa VE2, sillä tuulivoimalat on sijoitettu tasaisesti koko tuulivoima-alueelle. Vaihtoehdossa VE2 tuulivoimalat sijoittuvat tuulivoima-alueen länsiosaan. Tuulivoimaloita on vaihtoehdossa VE1 suunniteltu 17 kpl, joista 11 sijoittuu laidunalueille. Vaihtoehdossa VE2 tuulivoimaloita on 16 kpl, joista 10 sijoittuu laidunalueelle.

Vaihtoehto VE1 vähentää Narkauksen paliskunnan syyslaidunalueista 0,81 %, talvilaidunalueista 0,50 % sekä yhden siirtoaita-alueen. Muut laidunmenetykset ovat 0,13 % tai alle. Vaihtoehdossa VE2 laidunmenetykset ovat vähäisempiä jokaisella laiduntyypillä. Syyslaidunalueet vähentyvät 0,76 % ja talvilaidunalueet 0,39 %. Muut laidunmenetykset ovat 0,02 % tai alle.

Tuulivoimaloiden sijoittelulla voidaan kuitenkin hieman parantaa porojen laidunalojen käyttömahdollisuuksia tuulivoima-alueen läheisyydessä. VE2:ssa tuulivoimalat on sijoitettu tuulivoima-alueen länsipuolelle, joka voi mahdollistaa tuulivoima-alueen itäpuolelle sijoittuvien laidunalueiden käytön. Varsinkin kevätlaidunalueiden käyttö voi kummassakin vaihtoehdossa vähentyä jonkin verran 5–10 km säteellä tuulivoima-alueesta. Tuulivoimapuistoon rakennettavilla tiealueilla ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia poronhoidolle kummassakaan vaihtoehdossa. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusten merkittävyyden arvioidaan molemmissa tapauksissa olevan vähäinen kielteinen. Vaihtoehdossa VE2 arvioidaan kuitenkin olevan vähemmän vaikutuksia poronhoitoon tuulivoimaloiden sijoittelun takia.

Kokonaisuudessaan sekä tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehtojen (VE1 ja VE2) sekä sähkönsiirron vaihtoehtojen (SVE0, SVE0+, SVE1, SVE2 ja SVE3) vaikutukset ovat merkittävyydeltään vähäiset kielteiset poronhoidolle.

Melu- ja välke

Tarkasteltujen vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittävää eroa keskenään. Molemmissa vaihtoehdoissa melun keskiäänitasot ovat alle ohjearvotason ja pienitaajuisen melun tasot alittavat ulkoalueiden pienitaajuisen melun vertailutasot. Vaihtoehdossa VE2 tuulivoimapuiston pohjoispuolelle kohdistuva keskiäänitaso on lievästi pienempi ja länsipuolelle kohdistuva keskiäänitaso lievästi suurempi verrattuna vaihtoehtoon VE1. Erot ovat kuitenkin niin pieniä, ettei niitä voi kuulohavainnoin todentaa. Kun huomioidaan alueen yleisimmät tuulen suunnat, voidaan vaihtoehtoa VE2 pitää melun näkökulmasta lievästi parempana vaihtoehtona. Molemmissa tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehdoissa VE1 ja VE2 meluvaikutuksen arvioidaan olevan merkittävyydeltään kohtalainen kielteinen.

Välkemallinnuksen perusteella suunnitellun tuulivoimapuiston välkevaikutuksen alueella on yksi asuinrakennus. Hankevaihtoehdolla VE1 kohteeseen kohdistuva laskennallinen välkemäärä maksimitilanteessa ylittää Saksassa asetetun raja-arvon, mutta todennäköisessä tilanteessa arvo on hieman kaikkia vertailuarvoja pienempi. Hankevaihtoehdolla VE2 kohteeseen kohdistuva laskennallinen välkemäärä alittaa vertailuarvot kaikissa tilanteissa. Välkevaikutus ei ulotu ollenkaan tai ulottuu vain vähäisesti luontokohteiden alueelle.

Liikenne

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä liikennemäärien kasvussa ei ole suurta eroa suhteutettuna kokonaisliikennemääriin, mutta raskaan liikenteen määriä analysoitaessa vaihtoehto VE2 aiheuttaa jonkin verran vähemmän vaikutuksia etenkin seututiellä 926 lähellä tuulivoima-aluetta. Hankevaihtoehdoista vaihtoehdolla VE1 on enemmän kielteisiä liikenteellisiä vaikutuksia, sillä kuljetusmäärät ovat hieman suuremmat suuremman voimalamäärän takia. Tässä vaiheessa ei ole tietoa siitä, mistä esimerkiksi tuulivoima-alueen rakentamiseen käytettävät maa-ainekset tuodaan, mutta selvää on, että eniten tullee kuormittumaan seututie 926 tuulivoima-alueen läheisyydessä.

Ilmasto

Tervolan Vitsakankaan tuulivoimahanke ja voimajohdon toteutuminen synnyttää kasvihuonepäästöjä ja pienentää hiilivarastoja ja -nieluja ja täten vaikuttaa ilmastoon. Kuitenkin tuulivoimahankkeen vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 saavutetaan huomattavat päästövähenemät verrattuna tilanteeseen, mikäli vaihtoehtojen vuosituotannon määrä tuotettaisiin Suomen vuosien 2017–2021 keskimääräisellä sähköntuotantotavalla. Kokonaisvaikutus ilmastoon on tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehdoissa VE1 ja VE2 merkittävyydeltään vähäinen myönteinen.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE0, SVE0+, SVE1, SVE2 tai SVE3 toteutuessa mahdollisesti puustoa poistetaan ja uutta voimalinjaa rakennetaan sekä vanhaa kunnostetaan. Puuston poistumisen myötä menetetään hiilivarastoa ja hiilinielua sekä materiaalihankinnoista aiheutuu päästöjä. Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE2 kokonaispäästöt ovat suuremmat kuin muissa vaihtoehdoissa, sillä voimajohdon pituus on huomattavasti pidempi muihin vaihtoehtoihin verrattuna. Pienimmät päästöt aiheutuvat puolestaan vaihtoehdossa SVE1.

Ilmanlaatu

Tervolan Vitsakankaan tuulivoimahankkeen toteutuminen aiheuttaa ilmanlaatua heikentäviä päästöjä pääosin hankkeen rakennus- ja lopetusvaiheen aikana tieliikennöinnistä sekä työmaatoiminnoista. Rakennusvaiheen kuljetusten pakokaasupäästöjen aiheuttama kasvu vuotuisen Tervolan tai

Tervolan, Kemin ja Keminmaan kuntien tieliikenteen pakokaasupäästöjen määrään on vähäinen. Maanrakennustöistä mahdollisesti muodostuva pöly jää puuston vuoksi hankealueelle.

Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

Hankealueella ja sen läheisyydessä virkistyskäyttö painottuu luonnossa liikkumiseen, ulkoiluun, marjastukseen, sienestämiseen, metsästämiseen sekä luonnosta nauttimiseen ja luonnon tarkkailuun. Suunnitellulla tuulivoimala-alueella ei sijaitse virallisia virkistyskäyttökohteita. Lähimmät virkistyskäyttökohteet sijaitsevat reilun kahden kilometrin päässä hankealueen rajasta ja lähes kolmen kilometrin päässä lähimmistä suunnitelluista voimaloista (VE1 ja VE2). Kemijoen varrella hankealueen läheisyydessä on kolme virallista uimapaikkaa. Lisäksi Kemijoen länsipuolella sijaitsee hiihtolatu noin 2,7 kilometrin päässä hankealueelta.

Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen välillä ei ole kokonaisuudessaan suurta eroa ihmisten elinolojen, viihtyvyyden ja terveyden kannalta. Tuulivoimapuiston vaikutusten arvioidaan olevan kohtalaisen kielteiset. Sähkönsiirtoreittien vaikutukset ovat vähäiset kielteiset.

Yhteisvaikutukset

Vitsakankaan hankkeella on muiden lähialueen hankkeiden kanssa yhteisvaikutuksia alueen maisemaan. Hankealueen ympäristössä on useita kohteita, joihin voi laskennallisen näkymäalueanalyysin mukaan näkyä tulevaisuudessa useita kymmeniä ja paikoin jopa yli sata tuulivoimalaa.

Yhteisvaikutukset Narkauksen paliskunnan alueelle suunnitelmissa olevien hankkeiden kanssa voivat tuoda merkittävää haittaa porotalouteen. Tuulivoima-alueiden yhteisvaikutuksena porot saattavat vältellä tiettyjä laidunnusalueita ja laidunnuspaine toisille alueille voi kasvaa. Useiden hankkeiden yhteisvaikutusten Narkauksen paliskunnan poronhoitoon arvioidaan olevan merkitykseltään suuri kielteinen ja mikäli kaikki suunnitteilla olevat hankkeet toteutuisivat, jopa erittäin suuri kielteinen.

Vitsakankaan ja muiden Kemijoen lähistölle suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden toteutuessa muuttolintujen muuttokäytävät alueella kapenevat. Useat tuulivoimahankkeet voivat aiheuttaa kielteisiä yhteisvaikutuksia myös Suuripään Natura-alueen linnustolle, muun muassa Tervolan syysmuuttoaikaisten kurkien käyttäytymiseen ja esiintymiseen Suuripään Natura -alueella. Yhteisvaikutukset arvioidaan merkittäviksi suurten päiväpetolintujen osalta, sillä niiden reviirit ovat laajoja. Useat reviirien läheisyyteen sijoittuvat tuulivoimapuistot lisäävät kokonaisuudessaan törmäysriskiä merkittävästi. Vaikka Vitsakankaan hanketta ei toteutettaisi, linnustoon tulee alueellisesti kohdistumaan suuria kielteisiä häirintä-, este- ja törmäysvaikutuksia muiden alueen hankkeiden takia.

Tervolan Vitsakankaan tuulivoimahankkeen lähellä sekä ympäri Suomea on useampi uusiutuvan energian hanke käynnissä. Uusiutuvan energian, kuten tuuli- ja aurinkovoiman, lisääntymisen myötä Suomen keskimääräisen sähköntuotannon päästökerroin tulee laskemaan tulevaisuudessa.

Ympäristöriskit

Tuulivoimaloissa käytetään kemiallisia aineita, kuten hydrauliikkaöljyä ja jäähdytysnestettä. Häiriötilanteessa nämä voivat päätyvät maaperään. Näin voi tapahtua esimerkiksi laiterikon yhteydessä tai kuljetusten yhteydessä. Hankealueen pohjavesialueet tulee huomioida jo suunnitteluvaiheessa ja tielinjat sekä voimalat tulee rakentaa tarpeeksi kauas, jotta pilaantumista ei pääse tapahtumaan.

Tuulivoimalan korkeuden vuoksi turbiinipalo on hankala sammuttaa. Tuulivoimalat varustetaan automaattisin palonilmaisulaittein. Pelastustoimelle on varmistettava ympärivuotinen kulkukelpoisuus hankealueelle, lisäksi voimaloille on päästävä paikan päälle huollon ja korjausten takia (ELY-keskus 2021). Mahdollinen ympäristöriski on myös tulipalon sammuttamisen yhteydessä syntyvien

sammutusvesien leviäminen, niiden kerääntyminen ja imeytyminen maaperään tai päätyminen vesistöön (TUKES).

Tuulivoimaloiden paloturvallisuus on huomioitava rakennuslupavaiheessa, normaalimenettelyn mukaisesti. Tuulivoimalapalot ovat harvinaisia mutta mahdollisia. Salamaniskut ovat yksi tavallisimpia tulipalojen aiheuttajia, ja riskiä tälle lisää voimaloiden korkeus sekä sijainti korkeilla maastonkohdilla (CFPA Europe 2022). Tuulivoimalat suojataan salamoinnilta maadoituksella.

Hankkeen toteuttamiskelpoisuus

Kokonaisuutena tarkastellen hanke on arvioitujen vaikutusten perusteella toteuttamiskelpoinen. Tuulivoima-alueen vaihtoehdon VE2 suunnitellut voimalapaikat vähentävät vaikutuksia selvästi mm. alueella ja sen lähistöllä sijaitseviin luontokohteisiin sekä yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön, sillä tuulivoimalat sijoittuvat tiiviimmin sekä kauemmaksi alueella ja sen lähistöllä sijaitsevista luontokohteista.

Sähkönsiirtovaihtoehdoista kaikki vaihtoehdot ovat toteuttamiskelpoisia. SVE0 toteutuu hankkeesta riippumatta. SVE0+ on sähkönsiirtovaihtoehdoista toteuttamiskelpoisin. SVE1:ssä vaikutukset ovat vaihtoehtoja SVE2 ja SVE3 vähäisemmät, sillä sähkönsiirtoreitti on huomattavasti muita vaihtoehtoja lyhyempi ja Taivalkoski-Vitsakangas saneerataan olemassa olevaan johtokäytävään. Sähkönsiirtoreittien välillä ei ole kuitenkaan merkittäviä eroja niiden toteuttamiskelpoisuudessa lukuun ottamatta mahdollisia luonto-, maa- ja kallioperävaikutuksia vaihtoehdossa SVE2 ja mahdollisia linnustovaikutuksia vaihtoehdossa SVE3. Rakentamisen ajoittamisella ja pylväspaikkojen valinnalla vaikutuksia voidaan lieventää.

LYHENTEET JA SANASTO

CO_2	Hiilidioksidi
CO_{2e}	Hiilidioksidiekvivalentti. Hiilijalanjälkiekvivalentti huomioi hiilidioksidipäästöjen lisäksi muut merkittävät kasvihuonekaasut. Hiilijalanjälki raportoidaan useimmiten hiilidioksidiekvivalentteina.
ELY-keskus	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
FINIBA-alue	Kansallisesti tärkeä lintualue
GTK	Geologian tutkimuskeskus
Hiilijalanjälki	Ihmisen toiminnan aiheuttamat hiilidioksidipäästöt. Hiilijalanjälki voidaan määrittää yritykselle, organisaatiolle, toiminnalle tai tuotteelle.
Hiilikädenjälki	Konsepti, joka kuvaa tuotteen, prosessin tai palvelun ilmastohyötyjä sen käyttäjälle.
Hiilinielu	Prosessi, toiminta tai mekanismi, joka poistaa kasvihuonekaasua, kasvihuonekaasun ensiastetta tai aerosolia ilmakehästä.
IBA-alue	Kansainvälisesti tärkeä lintualue
Keskijännite	Sähköverkon jännitetaso 1–36 kV. Keskijänniteverkko siirtää sähkön suurjänniteverkosta pienjänniteverkkoon johtaville jakelumuuntajille (esim. asutuksen läheisyydessä). Pienet voimalaitokset syöttävät sähkönsä keskijänniteverkkoon.
kV	Kilovoltti
KVL	Keskivuorokausiliikenne
LULUCF-sektori	Maankäyttö, maankäytön muutokset ja metsätalous -sektori
m	Metri
m mpy	Metriä merenpinnan yläpuolella
MWh	Megawattitunti
OAS	Osallistumis- ja arviointisuunnitelma
SAC-alue	Luontodirektiivin perusteella Natura 2000-verkostoon valittu alue
SPA-alue	Lintudirektiivin perusteella Natura 2000-verkostoon valittu alue
SVA	Sosiaalisten vaikutusten arviointi
SVE	Sähkönsiirtoreitin toteutusvaihtoehto
VNa	Valtioneuvoston asetus
YM	Ympäristöministeriö
VE	Tuulivoima-alueen toteutusvaihtoehto
YVA	Ympäristövaikutusten arviointi
YVA-laki	Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä
YVA-ohjelma	Ympäristövaikutusten arviointiohjelma
YVA-selostus	Ympäristövaikutusten arviointiselostus

1. Johdanto

Myrsky Energia Oy suunnittelee tuulivoimapuistoa Tervolan kunnan Vitsakankaan alueelle. Suunniteltu tuulivoima-alue sijoittuu kokonaisuudessaan Tervolan kunnan alueelle ja rajautuu eteläosastaan Tervolan ja Keminmaan kuntien rajaan. Alueelle on suunnitteilla enintään 17 tuulivoimalaa. Tuulivoima-alueen pinta-ala on noin 2 300 ha.

Tässä ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa (YVA-selostus) on esitetty Tervolan Vitsakankaan tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirron eri toteutusvaihtoehtojen ympäristövaikutukset.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä (YVA-menettelyssä) on tarkasteltu tuulivoima-aluetta sekä mahdollisia sähkönsiirtoreittejä. Tarkastellut toteutusvaihtoehdot on esitetty luvussa 2.3. Tuulivoimaloiden lisäksi tuulivoima-alueelle rakennetaan tarvittavat huoltotiet, alueen sisäinen maakaapelointi tuulivoimaloiden välille sekä sähköasema. Lisäksi vaihtoehtona VE0 on tarkasteltu hankkeen toteuttamatta jättämistä.

Vitsakankaan tuulivoimahankkeen sähkönsiirto kantaverkkoon on suunniteltu toteutettavaksi yhteistyössä Tervolan Energia ja Vesi Oy:n kanssa. Riippumatta Vitsakankaan suunnitellun tuulivoimahankkeen toteutumisesta, Tervolan keskustaajaman ja Taivalkosken sähköaseman välille on tarve toteuttaa 110 kV voimajohto Tervolan Energia ja Vesi Oy:n toimesta. Ossauskoski-Taivalkoski voimajohto on siirtynyt Fingridiltä Tervolan Energia ja Vesi Oy:n omistukseen ja voimajohdon avulla turvataan Tervolan keskustaajaman riittävä sähkön saanti. Tervolan Energia ja Vesi Oy:n nykyiset sähköverkot eivät tämänhetkisen tiedon mukaan riitä siirtämään riittävästi energiaa Tervolan keskustaajaman tarpeisiin vuoden 2024 jälkeen. Voimajohtoreittivaihtoehdot on selvitetty kokonaisuudessaan tässä YVA-menettelyssä.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn lisäksi tuulivoimapuiston perustaminen edellyttää rakentamiseen oikeuttavan tuulivoimaosayleiskaavan laadintaa. YVA-menettelyä ja osayleiskaavan laadintaa on toteutettu erillisinä, mutta mahdollisimman samanaikaisesti ja toisiaan tukien. YVA-selostuksesta ja kaavaluonnoksesta järjestetään yhteinen yleisötilaisuus. Osayleiskaavoituksessa hyödynnetään YVA-menettelyn yhteydessä tehtyjen selvitysten tietoja sekä ympäristövaikutusten arviointien tuloksia.

Energian tuotannolla on merkittäviä ilmastovaikutuksia ja uusiutuvalla energialla voidaan vähentää energiantuotannosta syntyviä hiilidioksidipäästöjä. Tuulivoima on uusiutuvaa energiaa, jolla on kokonaisuudessaan positiivisia ilmastovaikutuksia. Sen avulla voidaan välttää päästöjä verrattuna muuhun energiantuotantoon. Suomi on sitoutunut moniin kansallisiin sekä kansainvälisiin energia- ja ilmastotavoitteisiin ja hankkeen tarkoitus on osaltaan edistää näitä ilmastotavoitteita.

2. Hankkeen ja sen vaihtoehtojen kuvaus

2.1. Sijainti ja nykytila

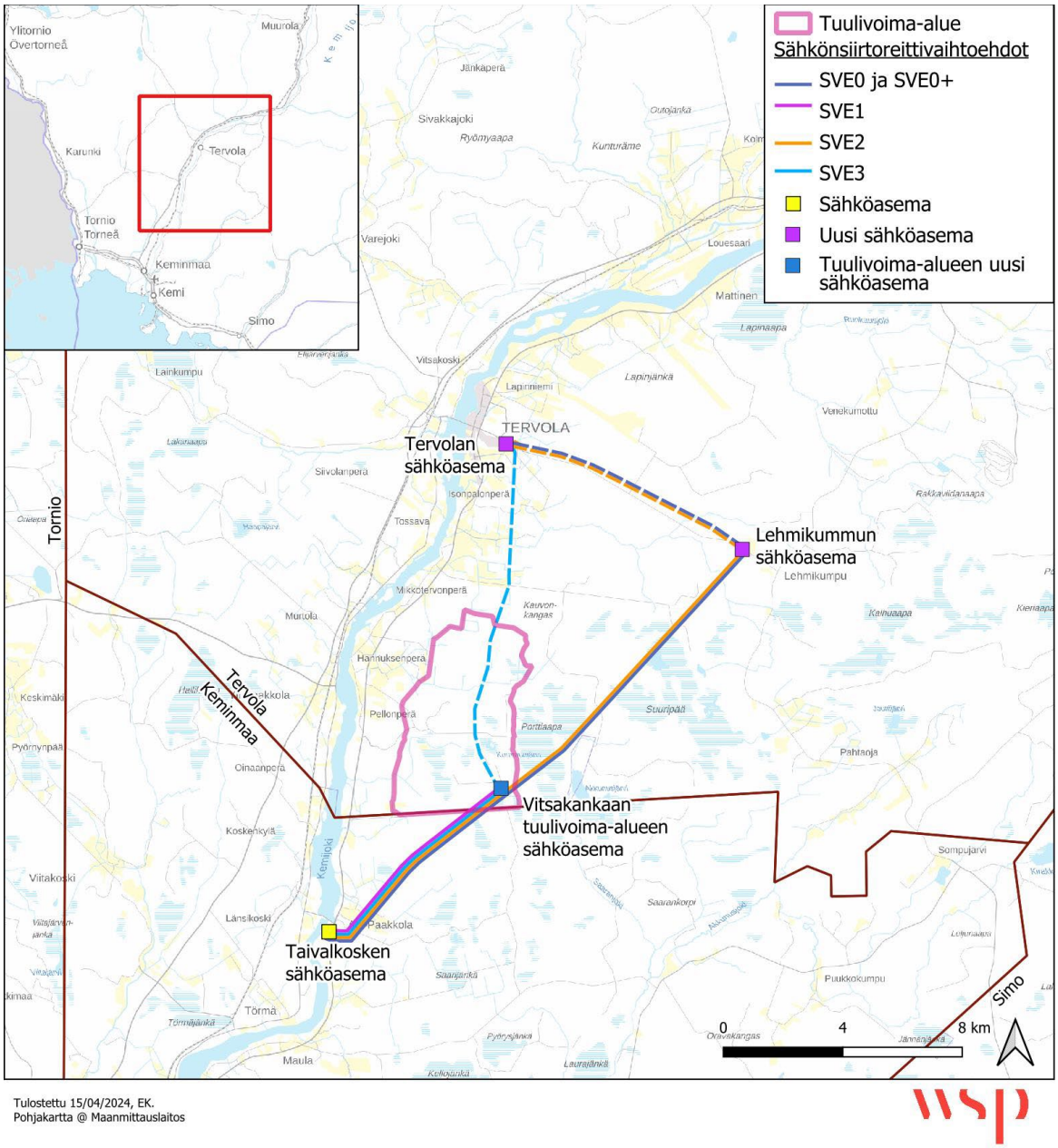
Vitsakankaan tuulivoima-alue sijaitsee Tervolan kunnassa. Tuulivoima-alue rajautuu eteläosastaan Keminmaan kuntaan. Tuulivoima-alueelta on Tervolan keskustaan noin 6 km, Keminmaan keskustaan noin 19 km ja Kemin kaupunkiin noin 20 km. Hankealueen pinta-ala on noin 2 300 ha. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot sijaitsevat Keminmaan ja Tervolan kuntien alueilla.

Tuulivoima-alueen länsipuolella virtaa Kemijoki. Tuulivoima-alueen rajalta on Kemijoelle matkaa lähimmillään noin 1,5 km. Lähimmistä suunnitelluista tuulivoimaloista etäisyys Kemijoelle on noin kaksi kilometriä. Idässä hankealue rajautuu Suuripään Natura-alueeseen sekä Kauvonkankaan

pohjavesialueeseen. Tuulivoima-alueen läheisyydessä länsipuolella sijaitsee Saint-Gobain Weberin sirotetehdas ja seututie 926.

Hankealue ja sen lähiympäristö ovat tällä hetkellä pääosin metsätalousaluetta. Alueella on runsaasti hakkuuaukeita ja nuorta talousmetsää. Yleispiirteiltään tuulivoima-alue on enimmäkseen ojitettua turvekangasta ja kangasmaalaikkuja. Alueella sijaitsee yksi lampi ja muutamia ojittamattomia suoalueita. Tuulivoima-alueella on useita metsäautoteitä.

Tuulivoima-alueen maa-alueet ovat pääosin yksityisessä omistuksessa. Sähkönsiirtoreittien varrella on osittain valtion omistamaa maata. Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen sijainti on esitetty alla (Kuva 2-1).



Kuva 2-1 Hankealueen sijainti ja tarkasteltavat vaihtoehdot.

2.2. Hankealueen rajaus ja vaihtoehtojen muodostaminen

Vitsakankaan tuulivoima-alue soveltuu tuulivoimantuotantoon tuuliolosuhteidensa puolesta. Hankealueen rajaus on toteutettu siten, että Kauvonkankaan pohjavesialue sekä Suuripään Natura-alue jäävät hankerajauksen ulkopuolelle. Tuulivoimalat on mahdollista sijoittaa alueelle siten, että ne sijaitsevat Tervolan kunnan tuulivoimastrategian mukaisesti vähintään 2 kilometrin päässä sekä vakituisista asuinrakennuksista että loma-asunnoista. Tällä pyritään siihen, että tuulivoimalat aiheuttaisivat mahdollisimman vähän haittaa asukkaille.

Vaihtoehto VE1 muodostettiin YVA-ohjelmavaiheessa ja siinä 17 tuulivoimalaa sijoitetaan tasaisesti koko hankealueelle. YVA-selostusvaiheessa vaihtoehdon VE1 voimalasijoitteluun tehtiin korjauksia YVA-menettelyssä tehtyjen luontoselvitysten tulosten pohjalta. Vaihtoehto VE2 muodostettiin YVA-selostusvaiheessa tehtyjen selvitysten tulosten ja YVA-ohjelmavaiheessa saadun palautteen perusteella. Vaihtoehdossa VE2 tuulivoima-alueelle sijoitetaan 16 tuulivoimalaa alueen länsipuolelle, etäämmälle tuulivoima-alueen itäpuolella sijaitsevasta Suuripään Natura-alueesta sekä tuulivoima-alueella sijaitsevista Pöytämaan drumliinimuodostumasta ja Kummunjärven alueista.

Sähkönsiirron osalta ensisijaiseksi toteutusvaihtoehdoksi muodostui olemassa olevaan sähköverkkoon tukeutuva SVE0+. Vaihtoehdot SVE2 ja SVE3 muodostettiin YVA-ohjelmavaiheessa ja SVE3:n linjausta tarkennettiin YVA-selostusvaiheessa. Lisäksi lisättiin sähkönsiirtovaihtoehto SVE1. Kaikissa vaihtoehdoissa hyödynnetään osittain tai kokonaan saneerattavan Ossauskoski-Taivalkoski voimajohdon olemassa olevaa johtokäytävää.

2.3. Hankkeen vaihtoehdot

Tervolan Vitsakankaan tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä on arvioitu tuulivoimapuiston osalta seuraavat vaihtoehdot:

- **Vaihtoehto 0 (VE0):** Hankkeen toteuttamatta jättäminen
- **Vaihtoehto 1 (VE1):** Tervolan Vitsakankaan alueelle rakennetaan 17 yksikköteholtaan 6–10 MW:n tuulivoimalaa. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä. Tuulivoimapuiston yhteisteho on maksimissaan 170 MW.
- **Vaihtoehto 2 (VE2):** Tervolan Vitsakankaan alueelle rakennetaan 16 yksikköteholtaan 6–10 MW:n tuulivoimalaa. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä. Tuulivoimapuiston yhteisteho on maksimissaan 160 MW.

Molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tuulipuistoalueelle rakennetaan tuulivoimaloiden lisäksi huoltotiet sekä nostoalueet voimaloiden pystytystä varten. Tuulivoima-alueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein, jotka asennetaan mahdollisuuksien mukaan huoltoteiden viereen. Maakaapeleilla sähkö siirretään hankealueelle rakennettavaan sähköasemaan.

Tuulivoimapuiston kantaverkkoon liittyminen toteutetaan yhteistyössä Tervolan Energia ja Vesi Oy:n voimajohtohankkeen kanssa. Ossauskoski-Taivalkoski voimajohto on siirtynyt Fingridiltä Tervolan Energia ja Vesi Oy:n omistukseen ja sitä hyödyntämällä Tervolan Energia ja Vesi Oy turvaa Tervolan keskustaajaman riittävän sähkön saannin. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtoina tarkastellaan vaihtoehtoja SVE0, SVE0+, SVE1, SVE2 ja SVE3, jotka on esitetty kuvassa (Kuva 2-1).

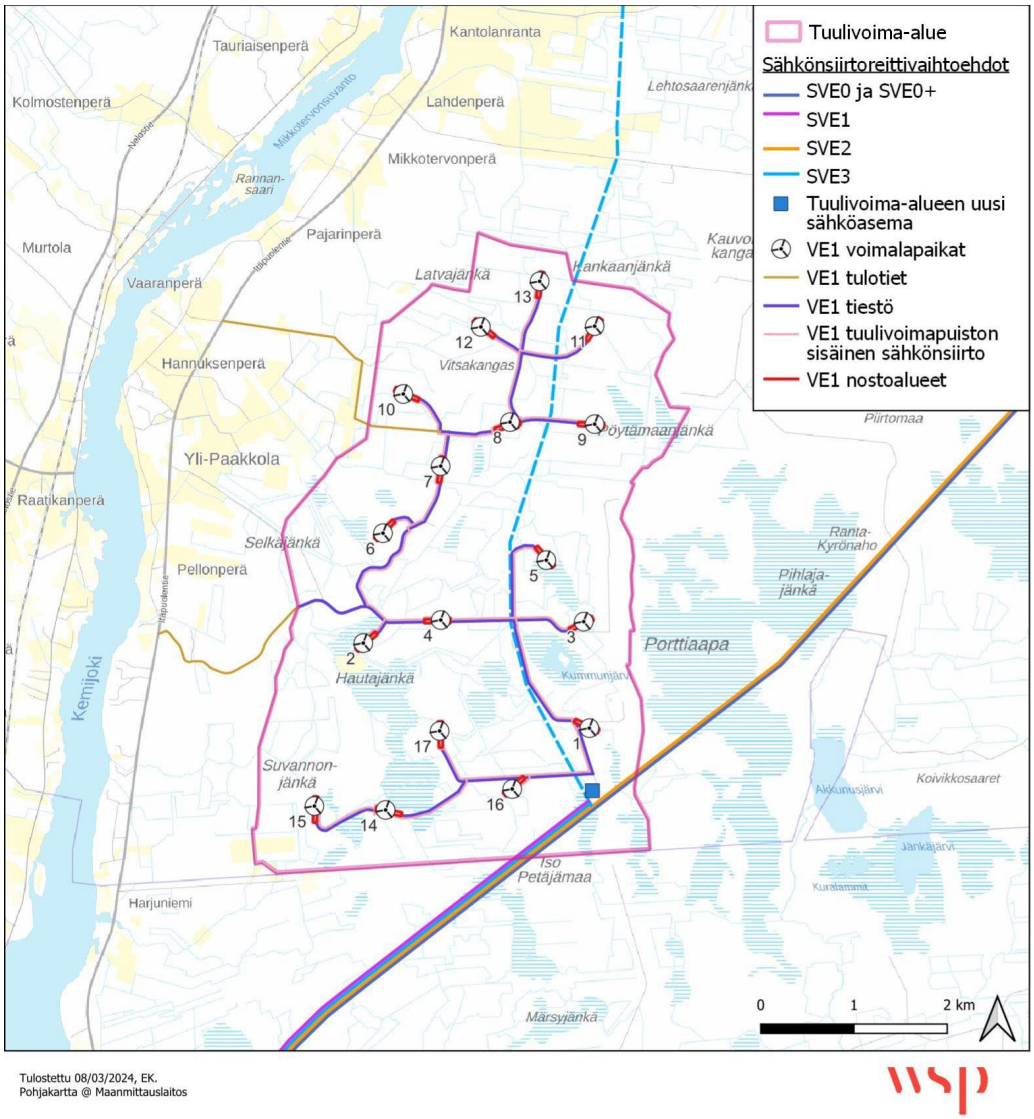
Sähkösiirtoreittivaihtoehdot:

- **Sähkönsiirron vaihtoehto 0 (SVE0):** Tervolan Energia ja Vesi Oy jatkaa olemassa olevan Ossauskoski-Taivalkoski voimajohdon käyttöä Keminmaan Taivalkosken sähköasemalta Tervolan

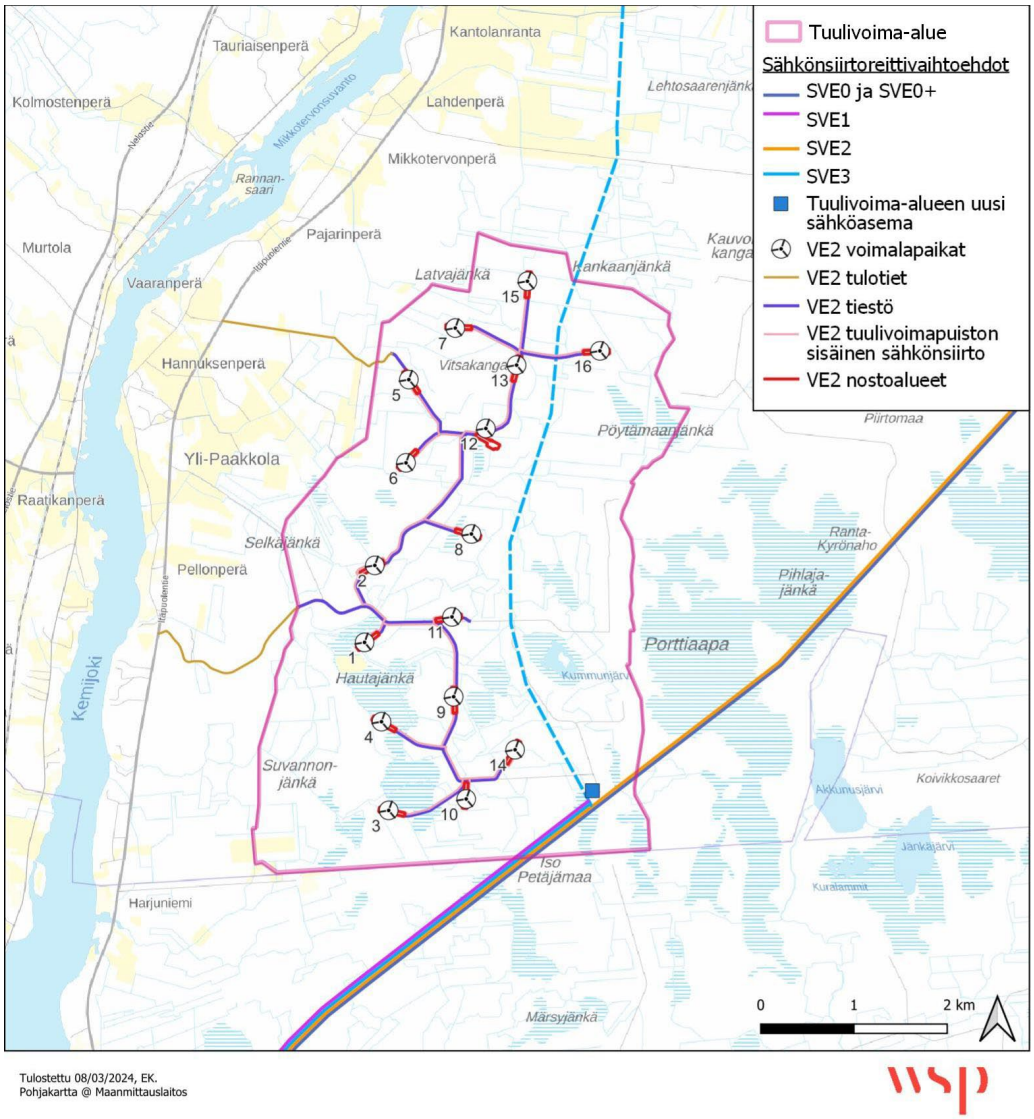
Lehmikumpuun asti. Voimajohdon jännitetaso muutetaan 110 kilovolttiin. Lehmikummusta rakennetaan uusi 110 kV voimajohto Tervolan keskustaan rakennettavalle sähköasemalle. Uutta johtokäytävää rakennetaan 8,5 km. SVE0 voimajohto toteutuu Vitsakankaan tuulivoimahankkeesta riippumatta.

- Sähkönsiirron vaihtoehto 0+ (SVE0+): Vitsakankaan tuulivoimapuiston sähkönsiirto jakeluverkkoon toteutetaan liittämällä tuulivoimapuisto johdonvarsiliitynnällä Tervolan Energia ja Vesi Oy:n voimajohtoon SVE0. Tuulivoima-alueen sisäinen sähköasema rakennetaan tuulivoima-alueen eteläosaan voimajohdon läheisyyteen.
- Sähkönsiirron vaihtoehto 1 (SVE1): Ossauskoski-Taivalkoski 220kV voimajohto saneerataan eli puretaan ja rakennetaan samalle paikalle Keminmaan Taivalkosken sähköasemalta tuulivoima-alueen sähköasemalle asti eli noin 6,2 kilometrin matkalta. Tuulivoima-alueen sisäinen sähköasema rakennetaan tuulivoima-alueen eteläosaan voimajohdon läheisyyteen. Tuulivoima-alue liitetään saneerattuun 110 kV voimajohtoon johdonvarsiliitynnällä.
- Sähkönsiirron vaihtoehto 2 (SVE2): Ossauskoski-Taivalkoski 220 kV voimajohto saneerataan eli puretaan ja rakennetaan samalle paikalle Taivalkoskelta Lehmikumpuun asti. Tervolan Lehmikummusta rakennetaan uusi 110 kV voimajohto Tervolan keskustaan rakennettavalle sähköasemalle. Uutta johtokäytävää rakennetaan 8,5 km. Tuulivoima-alueen sisäinen sähköasema rakennetaan tuulivoima-alueen eteläosaan voimajohdon läheisyyteen. Tuulivoima-alue liitetään saneerattuun 110 kV voimajohtoon johdonvarsiliitynnällä.
- Sähkönsiirron vaihtoehto 3 (SVE3): Ossauskoski-Taivalkoski 220 kV voimajohto saneerataan eli puretaan ja rakennetaan samalle paikalle Taivalkoskelta tuulivoima-alueen sähköasemalle asti. Tuulivoima-alueen sähköasemalta rakennetaan uusi voimajohto pohjoiseen Tervolan keskustaan rakennettavalle sähköasemalle. Uutta johtokäytävää rakennetaan 13 kilometriä. Tuulivoima-alueen sisäinen sähköasema rakennetaan tuulivoima-alueen eteläosaan voimajohdon läheisyyteen. Tuulivoima-alue liitetään 110 kV voimajohtoon johdonvarsiliitynnällä.

Hankevaihtoehdot VE1 ja VE2 on esitetty seuraavilla kartoilla (Kuva 2-2 ja Kuva 2-3). Kustakin sähkönsiirron vaihtoehdosta on esitetty kartta liitteessä 15.



Kuva 2-2 Hankevaihtoehto VE1, jossa hankealueelle rakennetaan 17 tuulivoimalaa.



Kuva 2-3 Hankevaihtoehto VE2, jossa hankealueelle rakennetaan 16 tuulivoimalaa.

2.4. Hankkeen tausta ja tavoitteet

Vitsakankaan tuulivoimapuisto tukee osaltaan kansallisia ja kansainvälisiä ilmastotavoitteita tuottamalla uusiutuvaa energiaa. Tuulivoima on uusiutuva energianlähde, eikä siitä synny tuotannossa suoria päästöjä ilmaan, veteen tai maahan. Tuulivoimalla voidaan kasvattaa energiaomavaraisuutta sekä edistää Suomen ilmastotavoitteiden saavuttamista.

Vuonna 2021 laaditun Lapin Green Deal -tiekartan tavoitekokonaisuudet sisältävät hiilineutraalisuustavoitteen sekä energiamurroksen edistämisen Lapissa. Alueen keskeisenä tavoitteena on uusiutuvan energian ja vähäpäästöisen energiantuotannon kasvu.

Suomen tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja ensimmäinen fossiilivapaa hyvinvointiyhteiskunta maailmassa (Ympäristöministeriö 2021). Yksi keskeinen keino saavuttaa tavoite on uusi ilmastolaki (423/2022), joka tuli voimaan 1.7.2022 ja sisältää uudet päästövähennystavoitteet vuosille 2030 ja 2040 sekä päivitetyn tavoitteen vuodelle 2050 (Ympäristöministeriö 2022). Suomen kansallisen energia- ja ilmastostrategian (2016) linjauksissa on asetettu tavoitteeksi nostaa

uusiutuvan energian osuus yli 50 prosenttiin loppukulutuksesta ja energiaomavaraisuuden kasvattaminen yli 55 prosenttiin. Lisäksi EU:n energia- ja ilmastopolitiikan linjauksissa ohjataan jäsenmaita ilmastonmuutoksen hillintään ja siihen sopeutumiseen. Uusiutuvan energian direktiivi RED III tuli voimaan marraskuussa 2023. EU:n yleistavoite on, että uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian osuus on vähintään 42,5 % unionin energian kokonaisloppukulutuksesta vuonna 2030. Suomen osalta tavoite tulee olemaan noin 60 % vuoteen 2030 mennessä.

Vitsakankaan tuulivoimahankkeen suunnittelussa on noudatettu Tervolan kunnan tuulivoimastrategian linjauksia.

2.5. Tuulivoimapuiston toteutusaikataulu

Hankkeen osayleiskaavan laadintaa on tehty samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa. Osayleiskaava on tarkoitus saada valmiiksi siten, että kaavaehdotus jätetään Tervolan kunnan käsiteltäväksi vuoden 2024 aikana. Alustavan aikataulun mukaan tuulivoima-alueen rakentaminen voisi alkaa aikaisintaan 2024–2025 ja tuotanto aikaisintaan vuonna 2025.

3. Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin

3.1. Uuden voimajohdon rakentaminen Tervolan Vitsakankaan alueelle

Vitsakankaan tuulivoimahankkeen sähkönsiirto toteutetaan yhteistyössä Tervolan Energia ja Vesi Oy:n voimajohtohankkeen kanssa.

Ossauskoski-Taivalkoski voimajohto siirtyy Fingridiltä Tervolan Energia ja Vesi Oy:n omistukseen. Tervolan Energia ja Vesi Oy jatkaa olemassa olevan Ossauskoski-Taivalkoski voimajohdon käyttöä Keminmaan Taivalkosken sähköasemalta Tervolan Lehmikumpuun asti. Voimajohdon jännitetaso muutetaan 110 kilovolttiin. Lehmikummusta rakennetaan uusi 110 kV voimajohto Tervolan keskustaan rakennettavalle sähköasemalle. Edellä mainitut toimet toteutuvat riippumatta Vitsakankaan suunnitellun tuulivoimahankkeen toteutumisesta. Olemassa olevat Tervolan jakeluverkot eivät tämänhetkisen tiedon mukaan riitä siirtämään riittävästi energiaa Tervolan keskustaajaman tarpeisiin vuoden 2024 jälkeen.

3.2. Lähialueen muut hankkeet

Hankealueen läheisyydessä on suunnitteilla useita muita tuulivoimahankkeita. Vitsakankaan hankealueelta 35 km säteellä on suunnitteilla tai tuotannossa 20 tuulivoimapuistoa (tuulivoimayhdistys 9.10.2023). Lähialueen muut tuulivoimahankkeet on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 3-1) ja kartassa (Kuva 3-1). Tervolan kunnan alueella on Vitsakankaan hankkeen lisäksi kaksi muuta Myrsky Energia Oy:n tuulivoimahanketta (Pitkämaa ja Kuorinki).

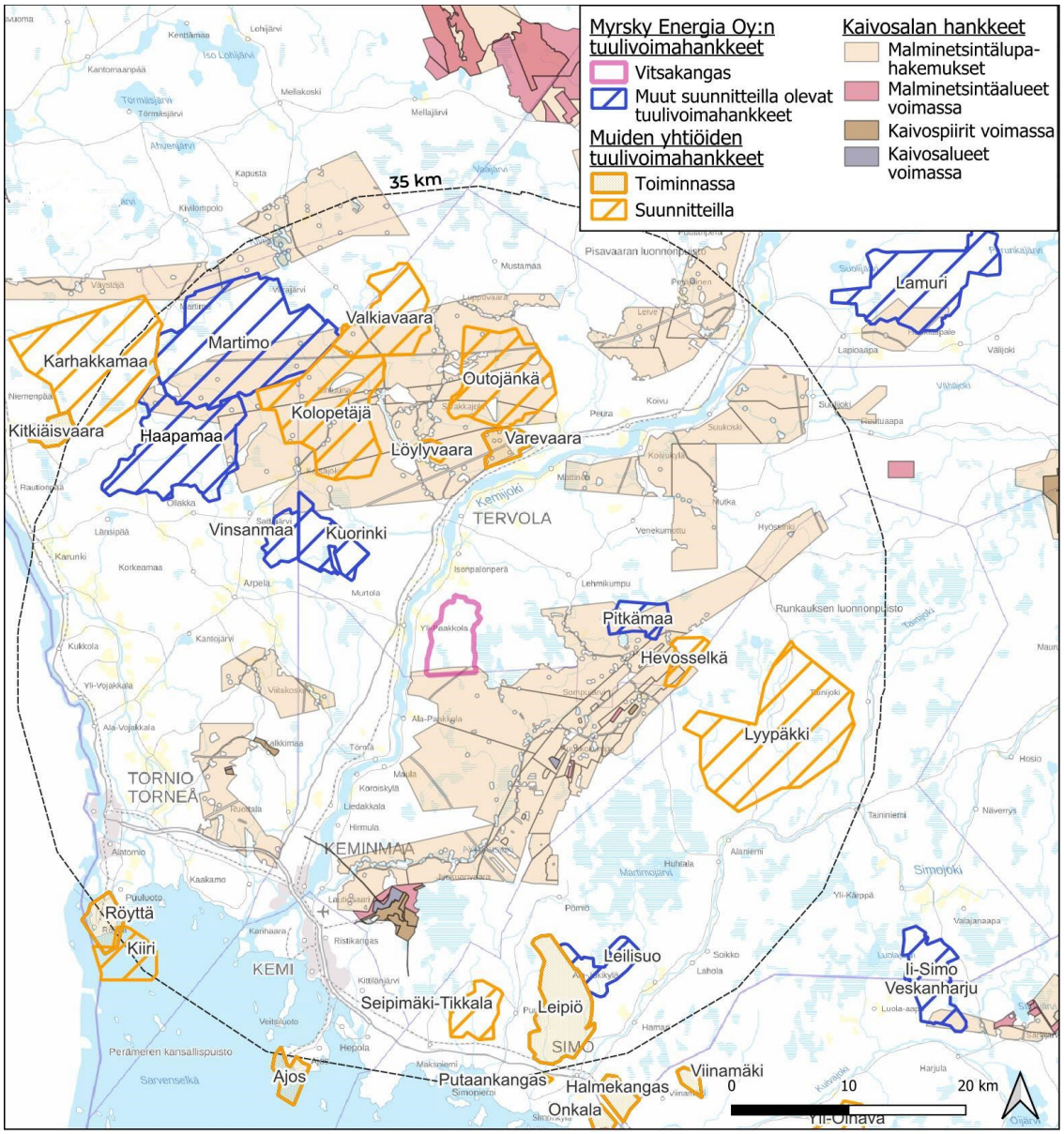
Suhangon kaivospiirin alue sijaitsee Tervolan kunnan itärajalla ja sen yhteydessä on voimassa oleva malminetsintäalue. Suhanko Arctic Platinum Oy (SAP) suunnittelee purkuputken rakentamista Suhangon kaivoshankkeen alueelta Kemijoelle ja Suhangon kaivoksen purkuvesien johtamista purkuputken kautta Kemijokeen. Purkupaikka sijoittuu Ossauskosken voimalaitoksen läheisyyteen ja purkuputki on pituudeltaan 44 km tai 50 km. Purkuputken rakentamista varten tarvitaan noin 20–30 metrin levyinen puuton käytävä. Suhangon purkuputkihankkeen YVA-menettely on päättynyt 2022. Purkuputken suunnitellut reittilinjaukset eivät sijoitu Vitsakankaan tuulivoimahankkeen kanssa samalle alueelle.

Lisäksi hankealueen ympäristöön useille alueille haetaan malminetsintälupaa (Kaivosrekisterin karttapalvelu).

Taulukko 3.1 Lähialueen muut tuulivoimahankkeet, etäisyys hankealueesta ja kehitysvaihe.

Hanke	Tuulivoimaloiden lukumäärä	Toimija	Kehitysvaihe	Etäisyys	Ilmansuunta
Kuorinki, Tervola	20	Myrsky Energia Oy	Kaavoitus ja YVA-menettely käynnissä	n. 8 km	Luode
Pitkämaa, Tervola	11	Myrsky Energia Oy	Kaavoitus ja YVA-menettely käynnissä	n. 11 km	Itä
Varevaara, Tervola	10	Tervola Varevaara Tuuli Ky	Tuotannossa vuodesta 2013 lähtien.	n. 12 km	Pohjoinen
Löylyvaara, Tervola (ei aktiivinen)	3	TuuliWatti Oy	Osayleiskaava oli ehdotusvaiheessa 2014	n. 12 km	Pohjoinen
Outojänkä, Tervola	36	VSB Uusiutuva Energia Suomi Oy	Kaavoitusaloite hyväksytty	n. 15 km	Pohjoinen
Kolopetäjä, Tervola	55	Tervolan Tuulivoima/Smart Windpower Oy	Kaavoitus aloitettu	n. 16 km	Luode
Hevosselkä, Tervola	6	TuuliWatti Oy	Yleiskaava hyväksytty 2018.	n. 17 km	Itä
Vinsanmaa, Tornio (muodostaa kokonaisuuden Kuorinki, Tervola hankealueen kanssa)	10	Myrsky Energia Oy	Kaavoitus ja YVA-menettely käynnissä	n. 14 km	Luode
Valkiavaara, Tervola ja Tornio	45	Energiequelle Oy	Kaavoitus ja YVA-menettely käynnissä	n. 21 km	Pohjoinen
Haapamaa, Tornio	56	Myrsky Energia Oy	Kaavoitus ja YVA-menettely käynnissä	n. 21 km	Luode

Martimo, Tornio	75	Myrsky Energia Oy	Kaavoitus ja YVA-menettely käynnissä	n. 24 km	Luode
Karhakkamaa, Tornio	50	Exilion Tuuli	Kaavoitus ja YVA-menettely käynnissä	n. 32 km	Luode
Röyttä, Tornio	13	Rajakiiri Oy	Toiminnassa	n. 33 km	Lounas
Kiiri, Tornio	14	Rajakiiri Oy	Kaavoitus ja YVA-menettely käynnissä	n. 33 km	Lounas
Lyypäkki, Simo	42	Metsähallitus	Kaavoitus ja YVA-menettely käynnissä	n. 20 km	Itä
Leipiö, Simo	44	Simo Leipiö Tuuli Ky	Toiminnassa	n. 24 km	Kaakko
Leilisuo, Simo	14	Myrsky Energia Oy	Kaavoitus ja YVA-menettely käynnissä	n. 26 km	Kaakko
Seipimäki-Tikkala, Simo	27	Rajakiiri Oy	Luvitettu	n. 26 km	Pohjoinen
Ajos, Kemi	13	Ikea	Tuotannossa	n. 35 km	Etelä
Sumi, Kemi	1	Sumituuli Oy	Tuotannossa	n. 35 km	Etelä



Tulostettu 15/04/2024, EK.
Lähteet: kaivosalan hankkeet: TUKES 2/2024
Pohjakartta @ Maanmittauslaitos

Kuva 3-1 Lähialueen muut hankkeet.

3.3. Hankkeen liittyminen kansainvälisiin ja kansallisiin strategioihin ja tavoitteisiin

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 3-2) on esitetty hankkeen liittyminen energia- ja ilmastotavoitteisiin.

Taulukko 3.2 Energia- ja ilmastotavoitteet.

Kansainväliset energia- ja ilmastotavoitteet	
YK:n ilmastonmuutosta koskeva puitesopimus (UN Framework Convention on Climate Change, UNFCCC, SopS 61/1994)	YK:n ilmastosopimuksen keskeisenä päämääränä on ilmakehän kasvihuonekaasujen pitoisuuden vakauttaminen vaarattomalle tasolle. Tämä taso tulisi saavuttaa sellaisessa ajassa, että ekosysteemit ehtivät sopeutua ilmastomuutokseen luonnollisella tavalla.
Kioton pöytäkirja (SopS 12/2005, SopS 13/2005)	Pöytäkirjan tavoitteena on ollut rajoittaa teollisuusmaiden kasvihuonekaasupäästöjä 5,2 % vuoden 1990 tasoon verrattuna. Kioton pöytäkirjan jälkimmäinen velvoitekausi päättyi vuonna 2020, ja tämän jälkeen kansainvälinen ilmastopolitiikka on perustunut Pariisin ilmastosopimukseen.
Pariisin ilmastosopimus (SopS 75–76/2016)	Keskeisenä tavoitteena on pitää ilmaston lämpeneminen selkeästi alle kahdessa asteessa ja pyrkiä korkeintaan 1,5 asteen lämpenemiseen tämän vuosisadan loppuun mennessä. Osapuolten täytyy laatia säännöllisesti, viiden vuoden välein, uusia päästövähennystavoitteita, joiden on oltava aiempia tavoitteita edistyneempiä. Kaikilta osapuolilta odotetaan kunnianhimoisia, vähitellen kiristyviä toimia usean tavoitteen suhteen: päästöjen vähentämiseksi, ilmastonmuutokseen sopeutumiseksi, ilmastorahoituksen lisäämiseksi, teknologian kehittämiseksi ja siirtämiseksi, toimintavalmiuksien vahvistamiseksi sekä läpinäkyvyyden lisäämiseksi.
YK:n ilmastokokous COP28	Marraskuussa 2023 järjestetyn ilmastokokouksen päätöstekstiin kirjattiin, että maita kehotetaan siirtymään pois fossiilisista polttoaineista energiajärjestelmissä vahvistaen ilmastonmuutosta hillitseviä toimia tällä vuosikymmenellä. Päästöjä tulisi vähentää globaalisti 43 % vuoteen 2030 mennessä hallitustenvälisen ilmastopaneeli IPCC:n suositusten mukaisesti. Osapuolet sopivat uusiutuvan energiantuotannon kolminkertaistamisesta ja energiatehokkuuden kaksinkertaistamisesta vuoteen 2030 mennessä, sekä siirtyvänsä vaiheittain pois fossiilisista polttoaineista energia-alalla vuoteen 2050 mennessä.
YK:n kestävän kehityksen globaali toimintaohjelma Agenda2030	Agenda2030 sisältää 17 tavoitetta, jotka YK:n jäsenmaiden tulisi yhdessä saavuttaa vuoteen 2030 mennessä. Ilmasto ja energia ovat vahvasti edustettuina tavoitteiden joukossa. Suomen hallituksen Agenda2030 -toimeenpanotyötä ohjaa kansallinen toimeenpanosuunnitelma.

Kansainvälinen ilmaston ja puhtaan ilman kumppanuusohjelma CCAC (Climate and Clean Air Coalition to Reduce Short-Lived Climate Pollutants)	CCAC perustettiin niin sanottujen lyhytaikaisten ilmastotekijöiden torjumiseksi vuonna 2012. Sen tehtävänä on edistää lyhytaikaisten ilmastotekijöiden, kuten mustan hiilen (noki), metaanin ja muiden hiukkasten ja kaasujen päästövähennyksiä. Niiden on tarkoitus täydentää, ei korvata, hiilidioksidin ja muiden kasvihuonekaasujen torjuntatoimia.
EU:n energia- ja ilmastotavoitteet	
EU:n tavoiteohjelma Green Deal ja Fit for 55 -paketti	Euroopan vihreän kehityksen ohjelman Green Deal:n tavoitteena on tehdä Euroopasta ensimmäinen ilmastoneutraali maanosa. EU-maat ovat sopineet, että EU:sta tulee ilmastoneutraali talous ja yhteiskunta vuoteen 2050 mennessä. EU:n tavoite on vähentää päästöjä vähintään 55 % vuoteen 2030 mennessä.
Taakanjakoasetus (EU) 2018/842	Taakanjakoasetuksen tarkoituksena on varmistaa, että EU saavuttaa tavoitteensa vähentää kasvihuonekaasupäästöjä taakanjakoon kuuluvilla aloilla 30 % vuoteen 2030 mennessä verrattuna vuoden 2005 tasoihin. Taakanjakoon kuuluvia aloja ovat rakennusten lämmitys, maatalous (muut kuin hiilidioksidipäästöt), jätehuolto ja liikenne (lentoliikennettä ja kansainvälistä meriliikennettä lukuun ottamatta). Taakanjakoasetus on yksi 55-valmiuspaketin lainsäädäntöehdotuksista. Suomen päästövähennysvelvoite on 39 %, mutta EU-komissio on ehdottanut, että taakanjakosektorin (päästökaupan ulkopuoliset alat) päästövähennysvelvoitetta kiristetään koko EU:ssa 10 prosenttiyksiköllä, Suomen velvoitteeksi on ehdotettu 50 %.
LULUCF-asetus (EU) 2018/841	Maankäyttöä, maankäytön muutosta ja metsätaloussektoria koskevassa asetuksessa määritellään laskentasäännöt sille, miten maankäytön, maankäytön muutoksen ja metsänhoidon nielut ja päästöt otetaan huomioon EU:n ilmastotavoitteissa. Jäsenvaltion tulee varmistaa, että LULUCF-sektorista ei aiheudu laskennallisia päästöjä. Tuulivoimaloiden rakentamisesta voi aiheutua metsäkatoa, joka vaikuttaa hiilinielujen määrään.
Uusiutuvan energian direktiivi (RED III (EU) 2023/2413	Uusiutuvan energian direktiivi RED III tuli voimaan marraskuussa 2023, työ- ja elinkeinoministeriö valmistelee tällä hetkellä direktiivin kansallista toimeenpanoa Suomessa. EU:n yleistavoite on, että uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian osuus on vähintään 42,5 % unionin energian kokonaisloppukulutuksesta vuonna 2030. Suomen osalta tavoite tulee olemaan noin 60 % 2030 mennessä. Direktiivi pyrkii myös nopeuttamaan uusiutuvan energian tuotantolaitosten rakentamista. Toistaiseksi suoria tuulivoimahankkeiden lupamenettelyjen kestoon kohdistuvia vaikutuksia ei Suomessa ole aiheutunut.

Energiatehokkuusdirektiivi (EU) 2023/1791	Energiatehokkuusdirektiivillä säädetään EU- ja kansallisen tason energiatehokkuustavoitteista, kansallisesta energiansäästövelvoitteesta ja lukuisista energiatehokkuuden edistämisen toimenpiteistä. Aiempi energiatehokkuusdirektiivi on Suomessa toimeenpantu energiatehokkuuslailla (1429/2014). Työ- ja elinkeinoministeriö on asettanut toukokuussa 2023 työryhmän valmistelemaan uudistetun energiatehokkuusdirektiivin kansallista toimeenpanoa, jonka pitäisi valmistua 31.12.2024 mennessä.
Energiaunioni ja Energiaunionin hallintomalliasetus	Energiaunioni on uusi energiapoliittinen toimenpideohjelma, jonka tarkoituksena on tarjota EU-kansalaisille kohtuuhintaista, varmaa ja kestävää energiaa. Energiaunionistrategiassa on viisi ulottuvuutta; energiaturvallisuuden lisääminen, energiasisämarkkinoiden syventäminen, energiatehokkuuden parantaminen, vähähiiliseen talouteen siirtyminen sekä tutkimuksen, innovoinnin ja kilpailukyvyn tukeminen. Hallintomalliasetus luo uuden menettelyn jäsenvaltioiden ja komission välille EU:n energia- ja ilmastopoliittisten tavoitteiden toteutumisen seurannalle. Jäsenmaiden tulee laatia kansallinen energia- ja ilmastosuunnitelma kymmenen vuoden välein, ja raportoida komissiolle toimeenpanon etenemisestä joka toinen vuosi. Lisäksi jäsenmaiden tulee laatia pitkän aikavälin, vähintään vuoteen 2050 asti ulottuva suunnitelma Pariisin sopimuksen tavoitteiden saavuttamiseksi, päästöjen vähentämiseksi sekä hiilinielujen lisäämiseksi.
Kansalliset energia- ja ilmastotavoitteet	
Kansallinen energia- ja ilmastostrategia 2022	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. Strategia kattaa kaikki kasvihuonekaasupäästölähteet (päästökauppasektori, taakanjakosektori, maankäyttösektori) ja nielut (maankäyttösektori). Siinä ovat mukana myös EU:n energiaunionin viiden ulottuvuuden mukaiset tarkastelut (vähähiilisyys ml. uusiutuva energia, energiatehokkuus, energiamarkkinat, energiaturvallisuus sekä TKI-toimet), ilmastonmuutokseen sopeutuminen, energia- ja kasvihuonekaasutaseet sekä kattavat vaikutusarviot valitusta politiikkatoimien kokonaisuudesta (ympäristövaikutukset, sukupuolten välinen tasa-arvo, kansantalous, valtiontalous sekä sosiaaliset ja alueelliset vaikutukset).
Ilmastolaki 423/2022 (uusi laki voimaan 1.7.2022)	Laissa säädetään ilmastopolitiikan suunnitelmista. Vuonna 2022 laki laajeni koskemaan maankäytön, metsätalouden

	ja maatalouden päästöjä, ja ensimmäistä kertaa lakiin on kirjattu hiilinielujen vahvistamistavoite. Uudistetussa ilmastolaissa on asetettu päästövähennystavoitteet vuosille 2030, 2040 ja 2050. Lisäksi lakiin on kirjattu, että Suomen on oltava hiilineutraali viimeistään vuonna 2035.
KAISU - Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma vuoteen 2035	Suunnitelma laaditaan kerran vaalikaudessa ja se sisältää toimenpideohjelman taakanjakosektorin päästöjen vähentämiseksi. Suunnitelma on laadittu siten, että se vastaa vuoden 2030 kiristyvään EU-velvoitteeseen sekä hallituksen tavoitteeseen hiilineutraaliudesta vuoteen 2035 mennessä.
Suomen pitkän aikavälin strategia kasvihuonekaasujen vähentämiseksi	Pitkän aikavälin strategiassa kuvataan päästövähennysskenaarioita ja niihin liittyviä vaikutusarvioita vuoteen 2050 asti. Laadittujen skenaarioiden lähtökohtana on pyrkimys saavuttaa hiilineutraalius vuonna 2035. Kansallisen pitkän aikavälin strategian laadinta perustuu asetukseen energiaunionin ja ilmastotoimien hallinnosta.
Kansallinen ilmastonmuutokseen sopeutumissuunnitelma 2030 (KISS2030)	KISS2030 on osa Suomen ilmastolain mukaista ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmää. Lisäksi 2021 voimaan tullut EU:n ilmastolaki edellyttää jäsenmaita laatimaan kattavia kansallisia sopeutumisstrategioita. Suunnitelma kattaa vuoteen 2030 asti keskeiset tavoitteet ja toimet, joilla varaudutaan ja sopeudutaan muuttuvan ilmaston vaikutuksiin.
Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU)	Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman päämääränä on kestävän kehityksen tavoitteiden mukaisesti edistää maankäytön, metsätalouden ja maatalouden päästöjen vähentämistä, nielujen aikaansaamien poistumien vahvistamista sekä sopeutumista ilmastonmuutokseen. Maankäyttösektorilla toteutettavien lisätoimien tavoiteltu vuosittainen nettovaikutus on vähintään kolme miljoonaa hiilidioksidiekvivalenttitonnia vuoteen 2035 mennessä.
Kunnalliset/paikalliset energia- ja ilmastotavoitteet	
Lapin energiastrategia (Green Deal -tiekartta)	Suunnitelma vihreän siirtymän toteuttamiseksi Lapin alueella. Uusiutuvan ja vähäpäästöisen energian, erityisesti tuulivoiman, lisääminen on keskeinen tavoite. Lappi on sitoutunut päästövähennystavoitteisiin sekä saavuttamaan Hinku-maakunnan (hiilineutraali kunta) statuksen.
Ilmastoviisas Meri-Lappi -hanke (ILME-hanke)	Tervolan kunta oli mukana ILME-hankeessa, jonka tarkoituksena on vauhdittaa vihreää siirtymää. Hanke edesauttaa alueen kuntien, yritysten ja kuntalaisten käytännön toimia tavoitteen edistämiseksi. Hanke päättyi kesäkuussa 2023.
Tervolan kunnan tuulivoimastrategia	Strategia toimii suunnannäyttäjänä Tervolan kunnan suunnitelmalliselle tuulivoimarakentamiselle. Strategiassa esitetään linjauksia huomioitavaksi suunnitteluvaiheessa Lapin liiton tuulivoimaselvityksessä (2022) esitetyn rinnalla.

4. Ympäristövaikutusten arviointimenettely ja osallistuminen

4.1. YVA-menettelyn tarve

Arviointimenettely perustuu lakiin ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVAL 252/2017, YVA-laki). YVA-menettelyn tarkoituksena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja eri tahojen osallistumista suunnitteluun ja päätöksentekoon lisäten kansalaisten ja muiden tahojen tiedonsaantia ja vaikutusmahdollisuuksia hankkeen suunnitteluvaiheessa. YVA-menettelyn avulla pyritään ehkäisemään haitallisten ympäristövaikutusten syntyminen sekä sovittamaan yhteen eri näkökulmia ja tavoitteita.

YVA-menettely toteutetaan YVA-lain (252/2017) ja valtioneuvoston asetuksen (277/2017) mukaisesti. YVA-lain 3 §:n 1. momentin mukaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyä sovelletaan hankkeisiin ja niiden muutoksiin, joilla todennäköisesti on merkittäviä ympäristövaikutuksia. YVA-laissa on säädetty arviointimenettelystä, sen osapuolista, asiakirjoista sekä vaiheista. Laki edellyttää, että hankkeen ympäristövaikutukset on selvitettävä lain mukaisessa arviointimenettelyssä ennen kuin ryhdytään ympäristövaikutusten kannalta olennaisiin toimiin. Viranomainen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiselle tai tehdä siihen rinnastettavaa päätöstä ennen arvioinnin loppuun saattamista.

YVA-lain (YVAL 252/2017) liitteen 1 mukaan tälle hankkeelle on suoritettava YVA-menettely hankeluettelon kohdan 7e) mukaisesti: tuulivoimalahankkeet, kun yksittäisten laitosten lukumäärä on vähintään 10 kappaletta tai kokonaisteho vähintään 45 megawattia.

4.2. YVA-menettelyn osapuolet

4.2.1. Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaava toiminnanharjoittaja on vastuussa hankkeen valmistelusta ja toteutuksesta. YVA-lain mukaisesti hankkeesta vastaavan on selvitettävä hankkeen todennäköiset merkittävät ympäristövaikutukset, laadittava kuvaus hankkeesta, ja toimitettava ne toimivaltaiselle viranomaiselle. Hankkeesta vastaava on tässä arvioinnissa Myrsky Energia Oy. Hankkeesta vastaavan edustajana toimii Myrsky Energia Oy:n hankekehityspäällikkö Olli Kiviniemi.

Myrsky Energia Oy on vuonna 2020 perustettu suomalainen yhtiö, joka on erikoistunut uusiutuvaan energiaan. Myrsky Energia Oy suunnittelee, kehittää, rakentaa ja operoi tuuli- ja aurinkovoimalaitoksia. Yhtiön toiminnan painopiste on tuulivoimassa ja tavoitteena on kasvaa merkittäväksi uusiutuvan energian yhtiöksi Suomessa ja koko Pohjolassa. Yhtiö on käynnistänyt kaavoituksen 20 tuulivoimahankkeessa, jotka ovat kapasiteetiltaan yhteensä yli 2 000 megawattia. Ensimmäisten tuulivoimapuistojen rakennuttaminen on tarkoitus aloittaa vuonna 2025.

Yhtiö kehittää ja investoi myös muuhun uusiutuvaan energiaan. Yhtiön ydinosaamista ovat uusiutuvan energian elinkaaren hallinta hankekehityksestä rahoitukseen, rakentamiseen, operointiin ja aina purkuun asti. Yhtiö työllistää yli 40 työntekijää ympäri Suomen.

4.2.2. Hankkeen yhteysviranomainen

Tervolan Vitsakankaan YVA-hankkeen yhteysviranomaisena toimii Lapin ELY-keskus. Yhteysviranomainen huolehtii siitä, että ympäristövaikutusten arviointimenettely järjestetään lain vaatimusten

mukaisesti. Yhteysviranomainen kuuluttaa ympäristövaikutusten arviointiohjelman ja -selostuksen sekä kerää hankkeesta annetut lausunnot ja mielipiteet. Yhteysviranomainen antaa lausunnon arviointiohjelmasta sekä perustellun päätelmän arviointiselostuksesta.

4.2.3. YVA-työryhmä

Hankkeesta vastaavan toimeksiannosta ympäristövaikutusten arvioinnista vastaa YVA-konsultti WSP Finland Oy. Arviointiselostuksen laatimisesta on vastannut WSP Finland Oy:ssä projektipäällikkö Satu Lyyra. Arviointiryhmän kokoonpano on esitetty alla taulukossa (Taulukko 4-1).

Taulukko 4.1 Ympäristövaikutusten arviointiryhmän kokoonpano.

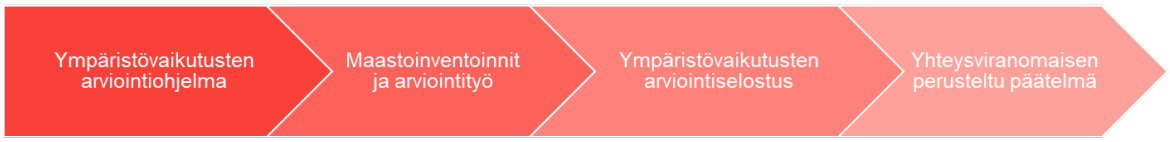
Vastuualue	Henkilö	Kokemusvuodet
Projektipäällikkö; projektin johto, yhteydet tilaajaan, viranomaisiin ja sidosryhmiin (YVA-ohjelmavaihe ja YVA-selostusvaihe 1.1.2024 lähtien)	FT (biologia) Satu Lyyra, WSP Finland Oy	24
Projektipäällikkö; projektin johto, yhteydet tilaajaan, viranomaisiin ja sidosryhmiin, luontovaikutukset (YVA-selostusvaihe 31.12.2023 saakka, siirtynyt toiselle työnantajalle)	FM (biologia) Tarja Ojala, WSP Finland Oy	25
Projektikoordinaattori, YVA-ohjelman ja YVA-selostuksen laadinta, muinaisjäännökset	Ins. AMK (ympäristötekniikka) Minja Vikstén, WSP Finland Oy	4
YVA-ohjelman ja -selostuksen laadinta	FM (ympäristöekologia) Helena Railo, WSP Finland Oy	15
YVA-ohjelman ja -selostuksen laadunvarmistus, poronhoidolle aiheutuvien vaikutusten arviointi	DI (ympäristötekniikka) Janna Riikonen, WSP Finland Oy	20
Poronhoidolle aiheutuvien vaikutusten arviointi	Ins. AMK (ympäristötekniikka) Veera Lehmusoksa, WSP Finland Oy	1
Ilmastovaikutusten arviointi	Ins. YAMK (kestävä kaupunkiympäristö) Sanna Hodju, WSP Finland Oy	14
Ilmasto- ja ilmanlaatuvaikutusten arviointi	KTM (vastuullinen liiketoiminta) Sonja Kuokkanen, WSP Finland Oy	4
Ilmasto- ja ilmanlaatuvaikutusten arviointi	DI (vesi- ja ympäristötekniikka) Julia Lehtimäki, WSP Finland Oy	4
Sosiaalisten vaikutusten arviointi	FM (suunnittelumaantiede), KTM (johtaminen ja organisaation kehittäminen) Susanna Harvio, WSP Finland Oy	16
Sosiaalisten vaikutusten arviointi, visuaaliset karttaesitykset	FM (maantiede) Emmi Korhonen, WSP Finland Oy	1
Matkailuvaikutusten arviointi	Restonomi YAMK (palveluliiketoiminta) Petra Niskanen	20

Maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi	Hortonomi AMK (maisemasuunnittelu) Riikka Söyrinki, WSP Finland Oy	15
Maisemaselvitys ja maisemavaikutusten arviointi	Tekniikan kandidaatti (maisema-arkkitehtuuri) Miira Virtanen, WSP Finland Oy	1
Yhdyskuntarakenne- ja maankäyttövaikutusten arviointi	Ins. AMK (ympäristötekniikka) Heli Silventoinen, WSP Finland Oy	18
Kallio- ja maaperävaikutusten arviointi, vaikutukset luonnonvaroihin	FM (geologia) Senja Meronen	4
Pohjavesivaikutusten arviointi	FM (geologia) Maija Jylhä-Ollila	18
Pohjavesivaikutusten arviointi	FM (geologia ja geofysiikka) Juha Sihto	4
Pintavesivaikutusten arviointi	FM (geologia) Joel Silvennoinen	2
Paikkatietoanalyysit ja visuaaliset karttaesitykset	DI (rakennustekniikka) Annukka Säätelä, WSP Finland Oy	4
Näkymäalueanalyysit	DI (tuotantotalous, liikennetuotanto ja logistiikka) Pasi Metsäpuro	14
Melu- ja välkeselvitys	FM (ympäristötieteet) Ilkka Niskanen, WSP Finland Oy	36
Melu- ja välkeselvitys	FM (ympäristötieteet) Sirpa Lappalainen, WSP Finland Oy	17
Melu- ja välkeselvitys	Ins. AMK (ympäristötekniikka) Joel Lindholm, WSP Finland Oy	7
Välkeselvitys	DI (sähkö- ja tietoliikennetekniikka) Julia Turku, WSP Finland Oy	15
Liikennevaikutusten arviointi	DI (liikennetuotanto ja logistiikka) Hannele Kemppi, WSP Finland Oy	16
Liikennevaikutusten arviointi	HM (ympäristöpolitiikka ja aluetiede) Kirsi Venho, WSP Finland Oy	2
Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykset, eläimistö	FM (biologia) Sara Caetano, WSP Finland Oy	5
Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykset, eläimistö	FM (biologia) Anni-Elina Tietäväinen, WSP Finland Oy	4
Luonto- ja linnustovaikutusten arviointi	FM (biologia) Emma Koskinen, WSP Finland Oy	2
Luonto- ja linnustovaikutusten arviointi	FM (biologia) Sari Leino, WSP Finland Oy	2
Linnustovaikutusten arviointi, mikromuovit	LuK (biologia) Matti Leinonen, WSP Finland Oy	3
Turvallisuus, säätutkat ja viestintäyhteydet, ympäristöriskit ja poikkeustilanteet	MMM, FM Antti Lempiäinen, WSP Finland Oy	12
Osayleiskaavan laadinta	Arkkitehti Tuomas Seppänen, Arkkitehtuuritoimisto B&M Oy (A-Insinöörit konserni)	20

Osayleiskaavan laadinta	Arkkitehti Anni Reinikainen, Arkkitehtuuritoimisto B&M Oy (A-Insinöörit konserni)	15
Muinaisjäännösselvitys	Hum. Kand. (arkeologia) Timo Jussila, Mikroliitti Oy	42
Linnustoselvitykset	FT (dosentti, biologia) Jukka Jokimäki, Lapin yliopiston arktinen keskus	29

4.3. YVA-menettelyn vaiheet

YVA-menettely muodostuu kahdesta päävaiheesta, joista ensimmäisessä vaiheessa laaditaan ympäristövaikutusten arviointiohjelma ja toisessa kootaan ympäristövaikutusten arviointiselostus. YVA-menettelyn vaiheet on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 4-1).



Kuva 4-1 YVA-menettelyn vaiheet.

4.3.1. Ennakkoneuvottelu

Ennen ympäristövaikutusten arviointiohjelman toimittamista tai arviointimenettelyn kuluessa yhteysviranomainen voi omasta aloitteestaan taikka toisen asiaa käsittelevän viranomaisen tai hankkeesta vastaavan pyynnöstä järjestää ennakkoneuvottelun yhteistyössä hankkeesta vastaavan ja keskeisten viranomaisten kanssa.

Ennakkoneuvottelun tavoitteena on edistää hankkeen eri arviointi-, suunnittelu- ja lupamenettelyjen kokonaisuudenhallintaa ja hankkeesta vastaavan ja eri viranomaisten välistä tiedonvaihtoa, parantaa asiakirjojen ja selvitysten laatua sekä sujuvoittaa arviointimenettelyä.

Vitsakankaan tuulivoimahanketta ja sähkönsiirtoreittiä koskeva ennakkoneuvottelu järjestettiin 16.6.2022. Neuvottelussa käytiin läpi hankesuunnitelma ja hankealue sekä keskusteltiin YVA-menettelyssä tehtävistä selvityksistä sekä merkittävistä ympäristövaikutuksista ja niiden arviointimenetelmistä. Neuvotteluun osallistuivat hankevastaavan ja konsultin edustajat, ELY-keskukselta hankkeen yhteysviranomaisen edustajat, Tervolan kunnan edustajat, Lapin liiton edustaja, Tornionlaakson museon edustaja sekä Metsähallituksen luontopalvelujen edustaja.

4.3.2. YVA-ohjelma

Ympäristövaikutusten arviointimenettely tulee vireille yhteysviranomaiselle toimitettavalla arviointiohjelmalla, jossa kuvataan muun muassa hankkeen toteuttamisvaihtoehdot, sekä miten ja mitä vaikutuksia suunnittelun aikana tullaan selvittämään. Lisäksi kuvataan miten arviointi ja siihen liittyvä tiedottaminen ja vaikutusalueella asuvien osallistuminen arviointiin järjestetään.

Yhteysviranomainen asettaa YVA-ohjelman nähtäville ja pyytää siitä mielipiteet ja lausunnot. Lausuntoja pyydetään asiaan liittyviltä viranomaisilta ja tarpeen mukaan muilta tahoilta. Mielipiteitä YVA-ohjelmasta voivat antaa kaikki ne tahot, joihin hanke saattaa vaikuttaa. Yhteysviranomainen antaa oman lausuntonsa annettujen mielipiteiden ja lausuntojen pohjalta.

Tämän hankkeen ympäristövaikutusten arviointiohjelma toimitettiin yhteysviranomaisena toimivalle Lapin ELY-keskukselle lokakuussa 2022. ELY-keskus kuulutti hankkeesta ja YVA-ohjelman nähtävillä olosta 26.10.2022.

Arviointiohjelma oli nähtävillä 26.10.-25.11.2022 Tervolan kunnantalolla, Keminmaan kunnantalolla, Lapin ELY-keskuksen tiloissa Rovaniemellä, Tervolan kirjastossa sekä Keminmaan kirjastossa. Lisäksi arviointiohjelma oli nähtävillä ympäristöhallinnon verkkosivuilla. Hanketta ja arviointiohjelmaa esiteltiin kaikille avoimessa yleisötilaisuudessa Tervolan kunnantalolla 15.11.2022. Yleisötilaisuuteen oli mahdollista osallistua myös etänä.

Yhteysviranomainen pyysi arviointiohjelmasta lausunnot Tervolan kunnalta ja Keminmaan kunnalta sekä muilta keskeisiltä viranomaisilta ja tahoilta. Arviointiohjelman nähtävilläoloaikana myös muilla tahoilla, joiden oloihin tai etuihin hanke voi vaikuttaa ja joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea, oli mahdollisuus esittää yhteysviranomaiselle mielipiteensä arviointiohjelmasta. Arviointiohjelmasta annettiin 20 lausuntoa ja 21 kannanottoa. Osassa kannanotoissa oli useita allekirjoittajia.

Yhteysviranomainen antoi arviointiohjelmasta oman lausuntonsa 14.12.2022, huomioiden arviointiohjelmasta annetut lausunnot ja mielipiteet. Lausunnossa kerrotaan mihin arvioinnin osa-alueisiin on erityisesti kiinnitettävä huomiota ympäristövaikutusten arviota tehdessä. Yhteysviranomaisen lausunto ja lausunnon huomioiminen hankkeessa esitetään liitteessä 1.

4.3.3. YVA-selostus

Arviointiselostus on tehty arviointiohjelman ja siitä saadun yhteysviranomaisen lausunnon pohjalta. Arviointiselostuksessa on esitetty YVA-asetuksen 4 § mukaisesti muun muassa arviointiohjelman tiedot tarkennettuna, miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon, arvio hankkeen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista, vaihtoehtojen vertailu, esitys haitallisten vaikutusten lieventämiseksi sekä yleistajuinen tiivistelmä arviointiselostuksen sisällöstä.

Yhteysviranomainen kuuluttaa ja asettaa YVA-selostuksen nähtäville samalla tavoin kuin arviointiohjelman. Kun yhteysviranomainen on kuuluttanut YVA-selostuksen, järjestetään ympäristövaikutusten arvioinnista kansalaisille ja sidosryhmille yleisötilaisuus. YVA-selostus kuulutetaan 16.5. ja asetetaan nähtäville 16.5.-15.7.2024.

4.3.4. Perusteltu päätelmä

Tarkistettuaan arviointiselostuksen riittävyyden ja laadun, yhteysviranomainen antaa perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista. Perustellussa päätelmässä yhteysviranomainen huomioi myös YVA-selostuksesta annetut mielipiteet. Perusteltu päätelmä ja YVA-selostus on otettava huomioon hanketta koskevissa lupamenettelyissä.

4.3.5. YVA:n huomioon ottaminen suunnitelmissa ja päätöksenteossa

Vitsakankaan tuulivoimahanketta koskeviin lupahakemuksiin on YVA-lain (252/2017) 25 §:n mukaan liitettävä ympäristövaikutusten arviointiselostus ja yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä. 26 §:n mukaan lupapäätöksistä on käytävä ilmi, miten arviointiselostus ja perusteltu päätelmä on otettu huomioon.

4.4. Osallistuminen, vuorovaikutus ja tiedotus

YVA-menettelyyn ja osayleiskaavoitukseen on voinut osallistua monella tavalla. Vuorovaikutus tapahtuu osallistumalla yleisötilaisuuksiin, ottamalla yhteyttä hankkeesta vastaavaan tai kaavoituksen osalta kuntaan, tai toimittamalla kannanoton virallisen nähtävillä olon aikana. YVA-menettelyn osana järjestettyyn asukaskyselyyn saatiin 247 vastausta.

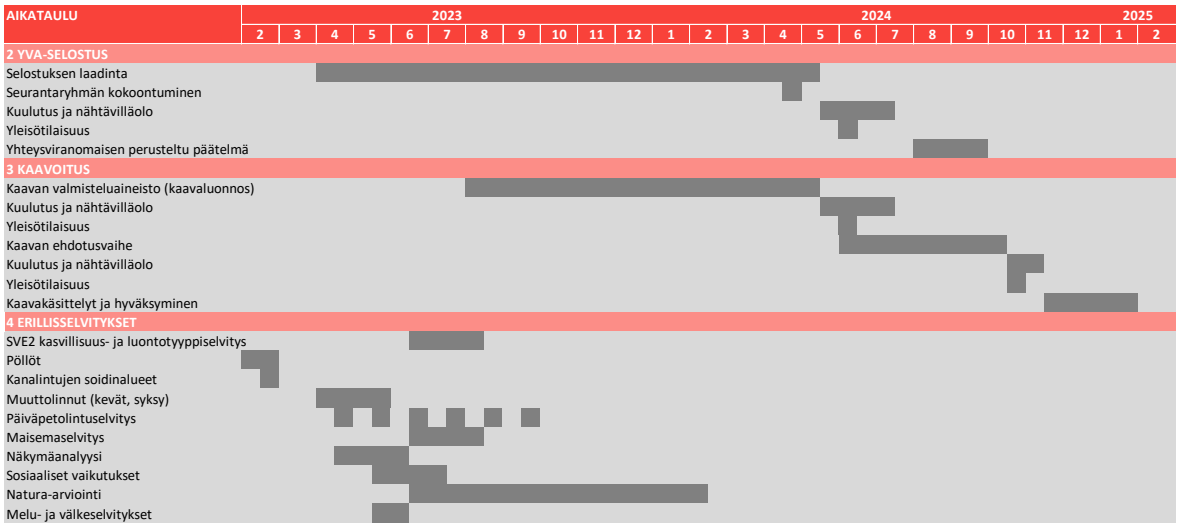
YVA-menettelyn tueksi hankkeelle on koottu seurantaryhmä, johon kutsuttiin viranomaistahojen lisäksi hankealueella ja sen ympäristössä toimivien yhdistysten, seurojen ja muiden sidosryhmien edustajia. Seurantaryhmän tehtävänä on tuoda esille hankealueen ympäristön ominaispiirteitä ja alueen eri toimijoiden intressejä, edistää tiedonvälitystä ja osaltaan varmistaa arvioinnin asianmukaisuus, kattavuus ja laadukkuus. Ensimmäinen seurantaryhmän kokous järjestettiin arviointiohjelman luonnosvaiheessa 14.9.2022. Seuraavan kerran seurantaryhmä kokoontui YVA-selostusvaiheessa 18.4.2024. Seurantaryhmään kutsuttiin seuraavat tahot:

- Lapin ELY-keskus
- Pohjois-Suomen AVI
- Tervolan kunta
- Fingrid
- Lapin liitto
- Torniolaakson museo
- Lapin maakuntamuseo
- Metsähallitus
- Narkauksen paliskunta
- Paliskuntain yhdistys
- Luonnonvarakeskus
- Digita
- Tervolan Energia ja Vesi Oy
- Tervolan palveluverkot Oy
- Fintraffic lennonvarmistus Oy
- Metsänhoitoyhdistys Lappi
- Meri-Lapin Vesi Oy
- Lapin luonnonsuojelupiiri
- Tervolan riistanhoitoyhdistys
- Tervolan Eränkävijät
- Virtain Erämiehet
- Metsästysseura Rihla
- Paakkolan kyläyhdistys
- Lapinniemen kylätoimikunta
- Kemi-Tornion Lintuharrastajat Xenus ry
- Hankealueen läheiset kunnat: Keminmaa, Tornio, Simo, Kemi
- Puolustusvoimat
- Liikenne- ja viestintävirasto Traficom
- Metsäkeskus
- Ilmatieteenlaitos
- Suomen luonnonsuojeluliitto Lapin piiri Ry
- Säteilyturvakeskus
- Maataloustuottajain Lapin liitto MTK Lappi Ry
- Suomen Erillisverkot
- Lapin lintutieteellinen yhdistys Ry
- Meri-Lapin ympäristöterveysjaosto
- Kemin seudun luonnonsuojeluyhdistys

4.5. YVA-menettelyn ja osayleiskaavoituksen aikataulu

Vitsakankaan tuulivoimahankkeen YVA-menettelyn ja osayleiskaavan laadinnan aikataulu on esitelty alla taulukossa (Taulukko 4-2).

Taulukko 4.2 Vitsakankaan YVA-menettelyn ja osayleiskaavoituksen aikataulu.



4.6. Yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen

Yhteysviranomaiselle esitettiin YVA-ohjelman kuulemisaikana yhteensä 20 lausuntoa ja 21 kannanottoa. Lausunnon antoivat Lapin aluehallintovirasto, Digita, Fingrid, Ilmatieteen laitos, Keminmaan kunta, Lapin liitto, Luonnonvarakeskus, Maanmittauslaitos, Metsähallitus, Metsästysseura Rihla Ry, Paliskuntain yhdistys, Tervolan kunnan ja Rovaniemen kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen, Suomen luonnonsuojeluliitto Lappi, Säteilyturvakeskus, Tervolan kunta, Tornionlaakson museo, Traficom, Väylävirasto sekä Kemi-Tornion lintuharrastajat Xenus ry.

Yhteysviranomainen antoi lausuntonsa YVA-ohjelmasta 14.12.2022. Yhteysviranomainen totesi lausunnossaan, että arviointiohjelma kattaa pääosin YVA-lain 16 §:ssä ja YVA-asetuksen 3 §:ssä luetellut sisältövaatimukset.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa on otettu huomioon asiat, joita yhteysviranomainen, lausunnonantajat ja kansalaiset ovat nostaneet esille hankkeen YVA-ohjelmaa koskevissa lausunnoissa ja mielipiteissä.

Yhteysviranomaisen YVA-ohjelmaa koskeva lausunto ja keskeisimmät lausunnossa esille tuodut asiat sekä niiden huomioiminen hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa ja tehdyssä arviointiselostuksessa on esitetty liitteessä 1.

5. Hankkeen tekninen kuvaus

5.1. Tuulivoimapuisto

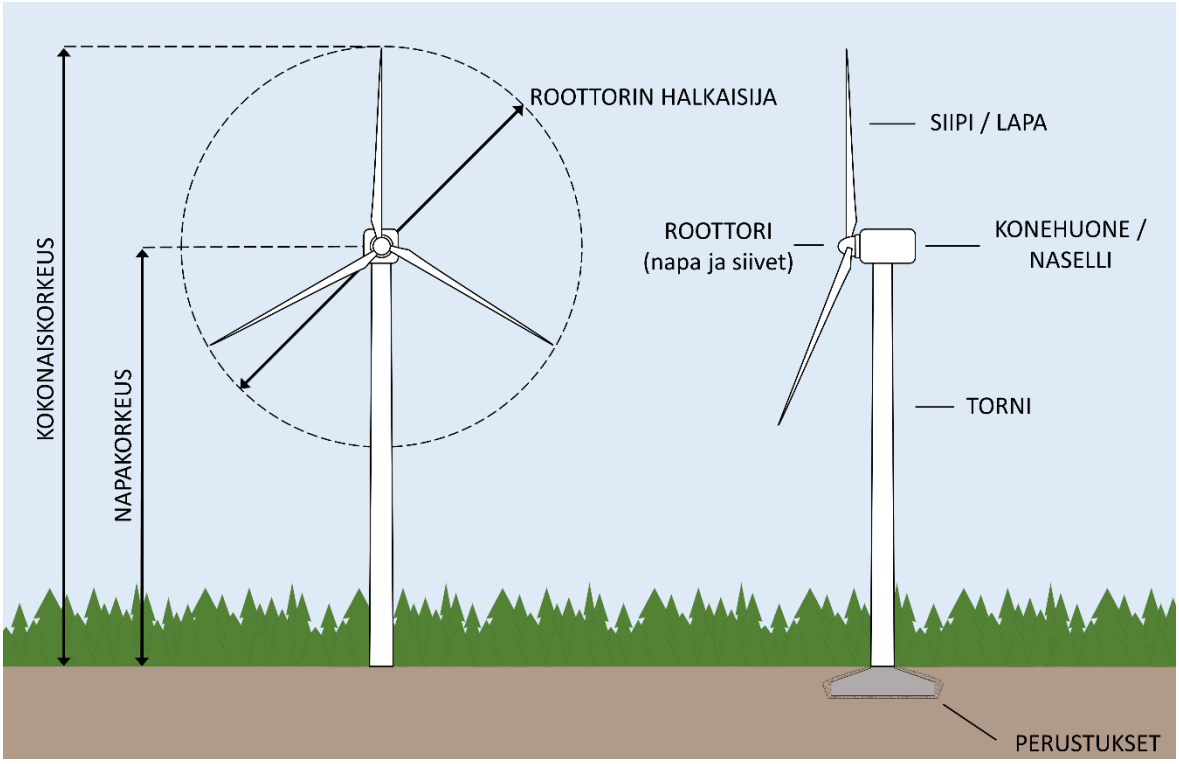
Tuulivoima-alueen maankäyttö on mahdollista pitää alueella laajalti ennallaan, sillä maanmuokkaus- ja rakentamistyöt kohdistuvat vain pienelle osalle aluetta. Tuulivoimaloiden lisäksi alueelle

rakennetaan voimalat yhdistävä tie- ja maakaapeliverkosto, nostoalueet tuulivoimaloiden yhteyteen, mahdollisesti huoltorakennuksia sekä sähköasema. Kunkin tuulivoimalapaikan yhteydessä oleva nostoalue sisältää tarvittavat varastointi- ja työskentelyalueet. Sähköaseman kautta tuotettu sähkö siirretään valtakunnan verkkoon 110 kV voimajohdolla. On myös mahdollista, että sähkönsiirto toteutetaan tuplajohtimilla siten, että kokonaisteho on kaksi kertaa 110 kV.

Mikäli tuulivoima-alueella on tarkoitukseen sopivaa kiviaineista, alueelle perustetaan louhos ja perustusten rakentamiseen tarvittava betoni valmistetaan tuulivoima-alueella. Rakentamisvaiheessa tuulivoimalapaikkojen yhteyteen tarvitaan nostoalueet.

5.1.1. Tuulivoimaloiden rakenne

Tuulivoimalat koostuvat roottorista, konehuoneesta, tornista sekä perustuksista. Roottori koostuu navasta sekä kolmesta lavasta ja sen halkaisija on enintään 200 metriä. Tornin korkeus eli voimalan napakorkeus on korkeintaan 200 metriä. Voimaloiden kokonaiskorkeus eli pyyhkäisykorkeus on näin ollen korkeintaan 300 metriä. Lieriörakenteinen torni voidaan valmistaa teräksestä, betonista tai näiden yhdistelmänä ja tarvittaessa sitä voidaan tukea myös haruksilla. Tuulivoimalan osat on havainnollistettu alla kuvassa (Kuva 5-1).



Kuva 5-1 Havainnekuva tuulivoimalasta

5.1.2. Konehuone

Konehuone eli naselli sijaitsee tuulivoimalan tornin päällä. Sen sisällä sijaitsee erilaisia teknisiä järjestelmiä, kuten generaattori sekä ohjausjärjestelmät. Tuulivoimalan roottori voidaan suunnata tuulta kohti pyörittämällä konehuonetta tuulivoimalan tornin akselin ympäri tähän tarkoitetuilla moottoreilla. Myös lapoja voidaan pyörittää niiden akselin ympäri tuulen ja lapojen kohtauskulman säätämiseksi.

5.1.3. Lentoestemerkinnät

Tuulivoimaloihin on niiden korkeuden vuoksi lisättävä lentoestemääräysten mukaiset lentoestemerkinnät sekä -valot. Tarvittavat merkinnät ja valot määritellään lentoesteluvassa tai -lausunnossa. Liikenne- ja viestintävirasto Traficomin antaman ohjeen (2020) mukaan konehuoneen päälle tulevan valon tulee päivisin ja hämärällä olla vilkkuva valkoinen valo, mutta öisin valo voi myös olla vilkkuva punainen tai kiinteä punainen. Konehuoneen lisäksi lentoestevalot sijoitetaan tasaisin välein myös torniin niin, että alimmat valot jäävät puuston yläpuolelle. Lentoestevaloja on myös mahdollista puistotasolla ryhmittää niin, että puiston sisemmissä voimaloissa käytetään pienempitehoisia valoja kuin puiston uloimmissa voimaloissa (Traficom 2020).

5.1.4. Perustamistekniikka

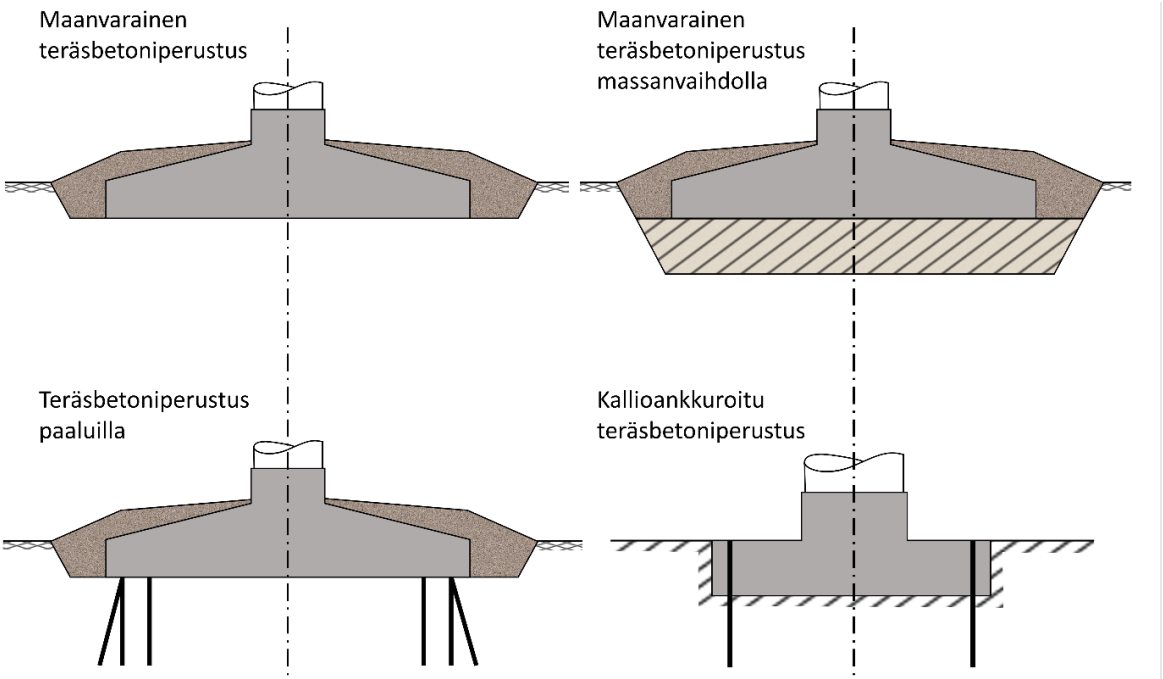
Perustamistekniikka määräytyy kunkin tuulivoimalan paikan olosuhteiden sekä lopullisen voimalamallin mukaan. Myöhemmässä suunnitteluvaiheessa kullekin voimalalle valitaan sopivin perustamistapa maaperätutkimusten perusteella. Kaikissa perustustavoissa poistettava maa-aines pyritään käyttämään hankealueella esimerkiksi maisemointiin. Perustamistekniikoita on havainnollistettu kuvassa 5-2.

Maanvarainen teräsbetoniperustus vaatii suhteellisen kantavan maaperän, jotta voimalan paino ja siihen kohdistuvat voimat eivät aiheuta painumia. Perustustavassa orgaanista maa-ainesta sekä pintamaata poistetaan tyypillisesti metrin syvyydeltä. Tämän jälkeen ympyränmuotoinen teräsbetonilaatta valetaan paikalleen ohuen murske- tai vastaavan täytön päälle. Voimalasta riippuen perustuksen halkaisija on noin 20–30 metriä, mutta suurin osa siitä ei jää näkyviin, sillä perustus maisemoidaan.

Teräsbetoniperustus massanvaihdolla on vaihtoehto, mikäli alkuperäinen maaperä ei ole riittävän kantavaa. Tällöin perustuksen alta poistetaan enemmän pintamaata, joka korvataan murskeella tai vastaavalla painumattomalla materiaalilla ja tarvittaessa tiivistetään kantavuuden varmistamiseksi. Teräsbetoniperustus valetaan täytön päälle vastaavasti kuin maavaraisessa perustuksessa.

Paalujen varaan tehty teräsbetoniperustus on vaihtoehto silloin, kun massanvaihto ei ole enää kustannustehokasta kantamattomien kerrosten syvyyden vuoksi. Pintamaata poistetaan tarvittava määrä, jonka jälkeen tehdään paalutus ja teräsbetoniperustus valetaan paalujen päälle.

Kallioankkuroitu teräsbetoniperustus on vaihtoehto silloin, kun kalliopinta on näkyvissä tai pintamaata on vain ohuesti sen päällä. Mahdollinen pintamaakerros poistetaan ja kalliota louhitaan perustuksen valamista varten. Ennen perustusten valamista kallioon porataan reiät teräsankkureille, jonka jälkeen teräsbetoniperustus valetaan kallioankkuroinnin päälle. Valettu perustus ankkuroidaan kallioon jännittämällä kallioankkurit. Kallioankkurointi mahdollistaa tyypillisesti muita perustamistapoja pienemmän valun.



Kuva 5-2 Havainnekuva tuulivoimalan perustamistekniikoista.

5.1.5. Tieverkosto ja nostoalueet

Tuulivoimaloiden rakentamista ja huoltotöitä varten tarvitaan huoltotieverkosto, joka mahdollistaa tarvittavien osien kuljettamisen. Tiet ovat leveydeltään keskimäärin noin kuusimetrisiä, mutta mutkissa ja kaarteissa voidaan tarvita jopa kaksi kertaa leveämpää ajoväylää, sillä esimerkiksi roottorien lapojen erikoispitkät kuljetukset vaativat kaarteissa paljon tilaa. Tarvittaessa puustoa kaadetaan teiden ympäriltä niin, että kuljetukset ja työkoneet pääsevät esteettä liikkumaan teitä pitkin. Lisäksi tuulipuiston sisäisiä maakaapeleita pyritään sijoittamaan huoltoteiden yhteyteen rakennettaviin kaapeliojiin.

Tiet ovat sorapintaisia ja niiden rakentamisessa pyritään hyödyntämään mahdollisimman paljon olemassa olevaa tiestöä. Erikoiskuljetusten pituus tuulivoimaloiden lapojen kuljetuksissa on noin 90–95 m. Muut kuljetukset ovat lyhyempiä, mutta raskaampia. Raskaan kaluston kuljetukset voivat vaatia merkittäviä parannuksia olemassa olevaan tieverkkoon kantavuuden varmistamiseksi. Tuulivoima-alueen tiet mitoitetaan voimalatoimittajan vaatimusten mukaisiksi. Tyypillinen uuden tien rakennevahvuus on noin 1 m ja nostoalueiden rakennevahvuus noin 1,2 m. Nykyisen tiestön kunnostamisen lisäksi on myös rakennettava täysin uusia teitä. Teiden rakentamisessa irrotettu maa- ja kiviaines pyritään hyödyntämään alueella rakentamiseen ja maisemointiin. Tuulivoimaloiden käyttövaiheessa tieverkostoa käytetään erilaisiin kunnossapito- ja huoltotoimenpiteisiin. Näin ollen tuulivoima-alueen tieverkosto pidetään käyttökunnossa ympäri vuoden.

Tieyhteyden lisäksi jokaiselle voimalapaikalle rakennetaan työskentely-, varastointi- ja nostoalue voimalan ja nosturin kokoamista varten. Työskentely-, varastointi- ja nostoalue on yhtenäinen alue kullakin voimalapaikalla. Noin 1,5–2 ha kokoinen alue raivataan kasvillisuudesta, tasoitetaan ja vahvistetaan tarvittavin osin, noin 6000 m^2 kokoiselta alueelta. Nostoalue rakennetaan voimalan perustusten viereen ja vahvistetaan erittäin kantavaksi, jotta se kestää nosturin ja nostettavien osien painon. Osa alueesta voidaan palauttaa entiseen käyttöön rakentamisen jälkeen.

5.1.6. Louhos

Mikäli tuulivoima-alueella on tarkoitukseen sopivaa kiviaineista, Vitsakankaan tuulivoima-alueelle perustetaan louhos, josta tuulipuiston rakentamisessa tarvittava kiviaines voidaan ottaa. Louhoksesta otettua kiviainesta käytetään ainoastaan Vitsakankaan tuulivoimahankkeen rakentamiseen.

Valmisteluvaiheessa louhosalue ja ottotason korko merkitään maastoon ja pidetään mahdollisesti lupaehdoissa määritelty katselmus. Louhinta-alueelta poistetaan puusto ja alue rajataan esimerkiksi näkyvällä lippusiimalla ja varoituskyltein. Louhinta-alueelle perustetaan varasto- ja huoltoalue, jossa säilytetään työkoneet, niille tarkoitetut poltto- ja voiteluaineet sekä muut tarvikkeet. Louhittavalta alueelta poistetaan kaivinkoneella kasvusto ja pintamaakerros kallion pinnan päältä. Maa-ainekset siirretään louhittavan alueen reunojen ulkopuoliselle alueille suojavalliksi rajaamaan liikkumista ja pintavesien valumista. Pintamaita hyödynnetään louhostoiminnan loputtua louhinta-alueen maisemoinnissa.

Kallioaineksen irrotus toteutetaan poraamalla ja räjäyttämällä. Poraukset ja räjäytykset suoritetaan pengerlouhintana erillisen suunnitelman mukaan. Räjäytyksessä mahdollisesti syntyneet ylisuuret kivet rikotetaan kaivinkoneeseen asennettavalla rikotuspiikillä.

Louhostoiminnan loputtua alue maisemoidaan ympäröivään maastoon mukautuvaksi puhtailla kaivu- ja humusmailla ja metsitetään soveltuvin osin.

5.2. Sähkönsiirto ja verkkoliityntä

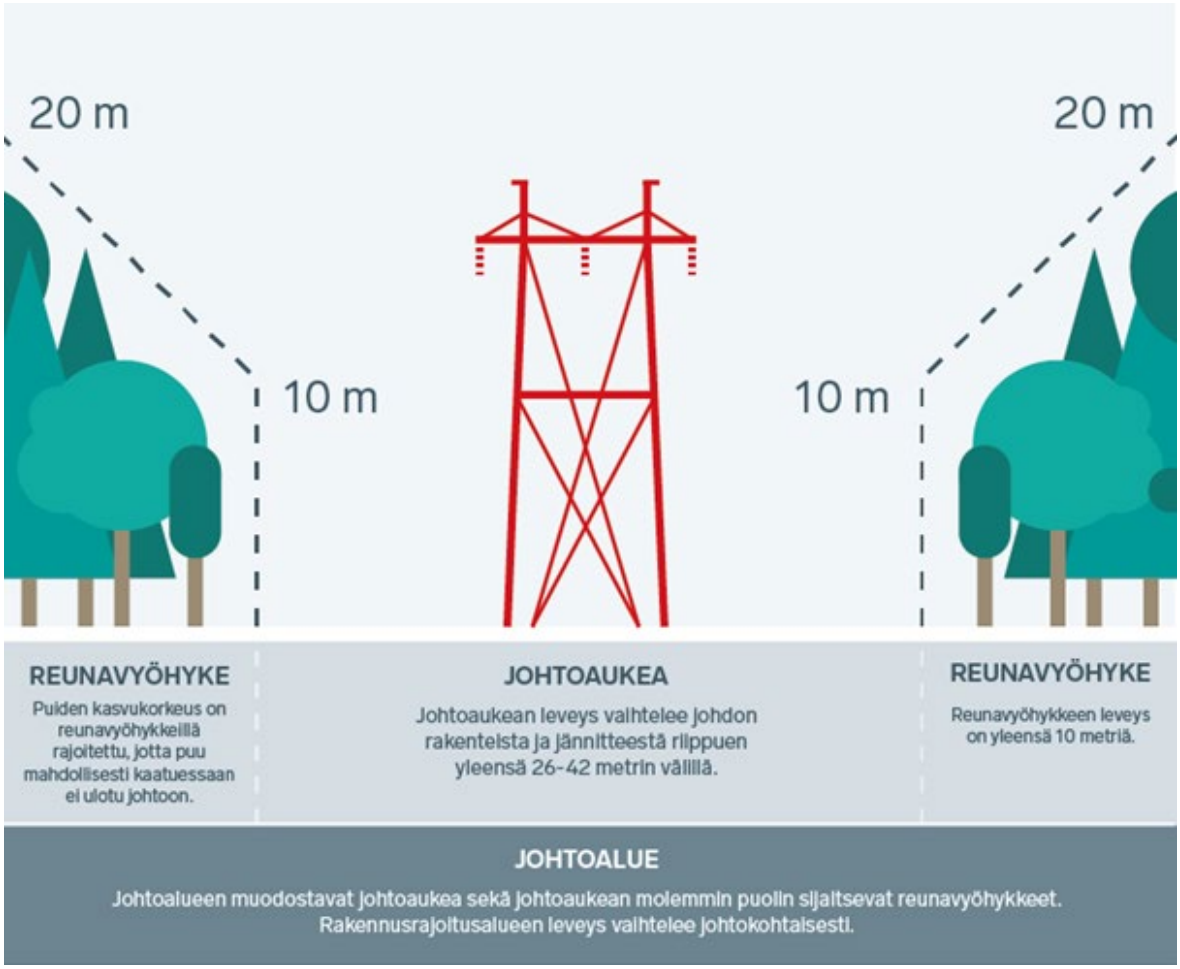
5.2.1. Tuulivoima-alueen sisäinen sähkönsiirto

Tuulivoima-alueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan keskijännitteisin maakaapelein, jotka sijoitetaan ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen. Tuulivoimalat yhdistetään maakaapeleilla toisiinsa sekä alueelle sijoitettavaan sähköasemaan. Tuulivoimaloissa on lisäksi voimalakohtaiset muuntajat, jotka sijaitsevat konehuoneessa, erillisessä muuntamotilassa tornin sisällä tai tornin ulkopuolella muuntamokopissa voimalatyypistä riippuen. Voimalakohtaisilla muuntajilla voimalan tuottama jännite muutetaan keskijännitetasolle ja johdetaan hankealueen sähköasemalle.

Sähköaseman tilantarve on tyypillisesti alle hehtaari. Sähköaseman alueelle sijoitetaan tarvittavat muuntajat ja kytkinkentät. Lisäksi alueelle rakennetaan pienehkö rakennus laitteistoille ja alue aidataan turvallisuussyistä.

5.2.2. Hankkeen ulkoinen sähkönsiirto

Yhteys alueen sähköasemalta valtakunnan verkkoon rakennetaan 110 kV voimajohtona. Voimajohdon johtoalue koostuu noin 26–30 metriä leveästä johtoaukeasta sekä sen molemmilla puolilla 10 metriä leveistä reunavyöhykkeistä. 110 kV johdon etäisyys maasta on vähintään 6 metriä ja tiestä noin 7 metriä (Fingrid). Voimajohdon tilantarve on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 5-3). Johtoaukealla puuston kasvua rajoitetaan voimakkaammin kuin reunavyöhykkeellä, jossa puusto voi kasvaa, mutta sen korkeutta säädellään. Sähkönsiirron reittivaihtoehdot on kuvattu kappaleessa 2.3.



Kuva 5-3 Voimajohdon tilantarve (Fingrid 2020).

5.3. Rakentaminen ja käyttöikä

5.3.1. Tuulivoimapuisto

Tuulivoimapuiston rakentaminen alkaa tieverkoston sekä sisäisen sähkönsiirron rakentamisesta voimalapaikoille. Lisäksi voimalapaikoille rakennetaan työskentely-, nosto- ja varastointialueet sekä valetaan maaperään soveltuvat perustukset. Tämän jälkeen tuulivoimalan osat sekä niiden pystytykseen tarvittava kalusto kuljetetaan paikalle. Tuulivoimalan torni kuljetetaan monessa osassa ja pystytys alkaa tornin kasaamisella pala kerrallaan. Tornin päälle nostetaan konehuone, jonka jälkeen roottorin napa ja lavat kiinnitetään konehuoneeseen. Voimalatyypistä riippuen lavat voidaan kiinnittää napaan maassa ja nostaa yhdellä nostolla napa ja lavat paikoilleen tai lavat voidaan asentaa yksitellen paikoilleen voimalan huipulla.

Voimaloiden tekninen käyttöikä on noin 30–40 vuotta ja kaapelien vähintään 30–40 vuotta. Perustukset mitoitetaan tyypillisesti 50 vuoden käyttöiälle. Tuulivoimaloiden käyttöikää on mahdollista pidentää uusimalla niiden koneistoja ja komponentteja, mikäli perustusten ja tornin kunto sen sallivat. Elinkaarensa päähän tultuaan voimalat puretaan ja alue ennallistetaan.

5.3.2. Voimajohto

Voimajohdon rakentaminen alkaa vanhan voimajohdon purkamisella tai uuden voimalinjan tapauksessa puuston poistamisella johtoaukean alueelta. Lisäksi puustoa voidaan lyhentää tai tarvittaessa poistaa reunavyöhykkeen alueelta (Kuva 5-3). Tämän jälkeen pylväille tehdään perustukset, ne kuljetetaan paikalle ja pystytetään. Peltoalueilla raskaita koneita vaativat työt pyritään tekemään talvella ympäristön vaurioitumisen vähentämiseksi. Lopuksi johdin asennetaan, maadoitetaan ja pylväspaikat siivotaan. (Fingrid 2020). Voimajohdon tekninen käyttöikä on huomattavasti pidempi kuin tuulivoimaloilla, jopa 60–80 vuotta, ja käyttöikää on myös perusparannuksin mahdollista pidentää noin 20–30 vuotta (Fingrid 2022).

5.4. Huolto ja ylläpito

5.4.1. Tuulivoimalat

Tuulivoimaloita huolletaan säännöllisesti voimalakohtaisen huolto-ohjelman mukaan. Suunniteltuja huoltokäyntejä tehdään jokaiselle voimalalle keskimäärin noin 1–2 kertaa vuodessa, voimalatoimittajan ohjeistuksesta riippuen. Lisäksi voidaan olettaa, että ennakoimattomia huoltokäyntejä tehdään voimalaa kohti keskimäärin 1–2 kertaa vuodessa. Pidemmät huollot pyritään ajoittamaan vähätuulisille ajanhetkille tuotantotappioiden minimoimiseksi.

Huoltokäynneillä hyödynnetään samaa tieverkostoa kuin rakentamisessakin. Tieverkosto pidetään hyvässä kunnossa ja aurataan talvisin esteettömän pääsyn varmistamiseksi. Huoltokäynnit tehdään tyypillisesti pakettiautolla. Voimaloissa on oma huoltonosturi, jolla konehuoneeseen voidaan nostaa huollossa tarvittavia välineitä ja komponentteja.

5.4.2. Voimajohto

Voimajohdon kunnossapito edellyttää säännöllisesti suoritettavia tarkastuksia ja kunnossapitotöitä. Johtoalue tarkastetaan noin 1–3 vuoden välein maastokäynneillä tai lentäen. Tyypillisimmät kunnossapitotyöt liittyvät puuston raivaamiseen tai lyhentämiseen. Johtoaukea raivataan keskimäärin 6 vuoden välein joko koneellisesti tai raivaussahalla. Raivattaessa johtoaukealle voidaan jättää kasvamaan matalakasvuisia puita ja pensaita, mikäli niiden ei katsota aiheuttavan vaaraa käyttövarmuudelle. Reunavyöhykkeillä puustoa käsitellään noin 10–25 vuoden välein kaatamalla liian pitkiä puita tai lyhentämällä niiden latvustoa. Reunavyöhykkeiden puusto on pidettävä riittävän lyhyenä, jotta puut eivät kaatuessaan voi vahingoittaa voimajohtoa (Fingrid 2022).

5.5. Toiminnan päättyminen

5.5.1. Tuulivoimaloiden käytöstä poisto

Elinkaarensa lopuksi tuulivoimalat puretaan ja niiden sisältämät materiaalit kierrätetään mahdollisuuksien mukaan. Purkaminen tapahtuu samankaltaisella kalustolla kuin pystyttäminen, mutta käänteisessä järjestyksessä. Tuulivoimalan komponentit irrotetaan ja lasketaan nosturilla maahan. Mikäli tuulivoimaloiden torni on toteutettu betoni- tai hybridirakenteisena, betoniosat voidaan murskata tai räjäyttää. Tarvittaessa ja soveltuvin osin tuulivoimalan osat puretaan pienempiin osiin kuljetusta ja kierrättämistä varten. Esimerkiksi roottorin lavat paloitellaan pienemmiksi kappaleiksi, jolloin niiden pois kuljettaminen ei vaadi vastaavaa erikoiskuljetusta kuin paikalle kuljettaminen.

Perustukset voidaan jättää maahan ja maisemoida tai purkaa joko osittain tai kokonaan. Purkaminen on tehokkainta räjäyttämällä, sillä toinen vaihtoehto, perustusten lohkominen ja raudoituksen

leikkeleminen, on työlästä ja hidasta. Perustuksista tai tornin betonirakenteista saatu betoni ja raudoitukset erotellaan ja kierrätetään. Voimalapaikkojen lisäksi myös nostoalueet ja alueelle rakennetut tiet voidaan tarvittaessa maisemoida.

Tuulivoimalan osat ovat pääsääntöisesti kierrätettävissä. Voimalat sisältävät enimmäkseen kierrätettävissä olevia metalleja, kuten terästä, kuparia ja alumiinia, joille Suomessa on jo toimivat jatkomarkkinat. Roottorin lavat valmistetaan tyypillisesti komposiiteista ja lasikuitumuovista, joita on perinteisesti ollut hankala kierrättää. Kierrättämistä on kuitenkin viime vuosina tutkittu ja pilotoitu, joten on todennäköistä, että kierrätysratkaisut ovat olemassa voimaloiden purkamisen ollessa ajankohtaista. Muussa tapauksessa lapojen sisältämä energia otetaan todennäköisesti talteen polttamalla. Voimaloissa on myös pieni määrä vaaralliseksi jätteeksi luokiteltavaa jätettä, joka lajitellaan erikseen ja kierrätetään asianmukaisesti. Vaarallista jätettä ovat esimerkiksi erilaiset voiteluöljyt, akut ja jäähdytysnesteet.

Tuulivoimapuiston toiminnan lopettamisessa, purkutöissä ja materiaalien kierrättämisessä noudatetaan sen hetkistä lainsäädäntöä.

5.5.2. Voimajohdon käytöstä poisto

Pidemmän elinkaarensa ansiosta voimajohdon käyttöä voidaan jatkaa, mikäli tuulivoimalat uusitaan ja sähköntuotanto alueella jatkuu tai jos voimajohdolle on muuta käyttöä. Käyttämätön voimajohto voidaan purkaa ja kierrättää. Voimajohdon metalliset pylväät sekä kaapelit ovat pääosin kierrätettävissä. Perustukset voidaan joko jättää paikoilleen tai purkaa ja kierrättää.

Tällä hetkellä Suuripään Natura-alueen läpi kulkeva Fingridin omistama Ossauskoski-Taivalkoski 220 kV:n voimajohtolinja puretaan ja korvataan uudella 110 kV voimajohtolinjalla.

6. Hankkeen toteuttamisen edellyttämät suunnitelmat, luvat ja päätökset

Tuulivoimapuiston perustaminen edellyttää useiden lupien hakemista. Tarvittavat luvat ja menettelyt on kuvattu seuraavissa kappaleissa. Tämä YVA-selostus sekä siitä annettava yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä tullaan liittämään lupahakemuksiin.

6.1. Kaavoitus

Hankkeen toteuttaminen edellyttää tuulivoimaosayleiskaavaa, joka laaditaan maankäyttö- ja rakennuslain 77a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana. Osayleiskaavaa voidaan käyttää tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena. Edellytyksenä on, että yleiskaavalla voidaan riittävällä tavalla ohjata alueen yleistä maankäyttöä mm. alueen ympäristöarvot ja maisemakuva huomioivalla tavalla.

Vitsakankaan tuulipuiston alueella osayleiskaavan laadinta ja YVA-menettely etenevät samanaikaisesti. YVA-menettelyn yhteydessä tehtävät selvitykset, ja vaikutusten arvioinnit toimivat myös kaavoituksen selvitysaineistona. Myös kaavoitusprosessissa esiin tulleet mielipiteet ja tiedot huomioidaan YVA-menettelyssä. Tuulivoima-alue on myös kaava-alueen rajaus.

Hankevastaava on toimittanut Vitsakankaan tuulivoimahankkeen kaavoitusaloitteen Tervolan kunnalle 18.2.2022. Tervolan kunnanhallitus on hyväksynyt aloitteen 7.4.2022. Osayleiskaavan hyväksyy aikanaan Tervolan kunnanvaltuusto.

6.2. Sopimukset maanomistajien kanssa

Suunnitellut tuulivoimalat ja sähkönsiirtoreitit sijoittuvat pääosin yksityisten omistamille maille. Hankkeesta vastaava sopii maan käytöstä ja vuokrauksesta alueiden omistajien kanssa.

6.3. Rakennuslupa

Tuulivoimaloiden rakentaminen vaatii maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaisen rakennusluvan. Lupaa haetaan Tervolan kunnan rakennusvalvonnasta. Lupaa voidaan hakea, kun tuulivoimaosayleiskaava on hyväksytty ja hankkeen YVA-menettely on päättynyt. Rakennuslupa voidaan myöntää myös ehdollisena ennen kaavan lainvoimaisuutta.

Rakennusluvan saaminen edellyttää myös, että Ilmailuviranomaiselta on saatu lausunto lentoturvallisuuden varmistamiseksi sekä Puolustusvoimilta on saatu lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä.

6.4. Voimajohtoalueen tutkimuslupa ja lunastuslupa

Voimajohtoreittien maastotutkimusta varten tarvitaan lunastuslain (Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta, 603/1977) 84 §:n mukainen voimajohtoalueen tutkimuslupa. Luvan tutkimuksen suorittamiseen antaa Maanmittauslaitos. Tutkimusluvan ehdoissa on määritelty tutkimusaikaisten vahinkojen korvausmenettely.

Maa-alueiden lunastus voimajohdon rakentamista varten edellyttää lunastuslain (603/1977) mukaista lunastuslupaa voimajohdon johtoalueen lunastamiseksi ja voimajohdon tarvitseman käyttöoikeuden supistuksen sekä lunastuskorvausten määräämiseksi. Lunastuslupa-asian valmistelee työ- ja elinkeinoministeriö (TEM) ja luvan myöntää valtioneuvosto.

6.5. Sähkömarkkinalain mukainen rakentamislupa

Koska sähkönsiirron turvaamiseksi on tarpeellista rakentaa vähintään 110 kilovoltin voimajohto, rakentamiseen on pyydettävä Energiavirastolta sähkömarkkinalain (588/2013) 14 §:n mukainen hankelupa suurjännitejohdon rakentamiseen.

6.6. Lentoestelupa

Tuulivoimalat muodostavat lentoesteitä ja siten niiden vaikutus lentoliikenteeseen ja – turvallisuuteen tulee selvittää. Ilmailulain mukaan lentoeste ei saa häiritä ilmailua palvelevia laitteita tai lentoliikennettä, eikä sitä voida asettaa niin, että sitä voisi erehdyksissä pitää lentoliikennettä palvelevana laitteena tai merkkinä.

Ilmailulain (864/2014) 158 § edellyttää, että ilmailulle mahdollisesti vaaraa aiheuttavan laitteen, rakennuksen, rakennelman ja merkin asettamiseen tarvitaan lentoestelupa. Pääsääntöisesti kaikki yli 30 m korkeat rakennelmat lähellä lentoasemia tai yli 60 m korkeat rakennelmat kaikkialla Suomessa vaativat lentoesteluvan hakemista Liikenne- ja viestintävirastolta (Traficom).

Mikäli lakikohdan ehdot täyttyvät ja lentoestelupa edellytetään, tulee Liikenne- ja viestintäviraston ennen luvan myöntämistä selvittää lentoesteen vaikutukset lentoliikenteen sujuvuudelle ja lentopaikan pitäjälle. Liikenne- ja viestintäviraston on selvityksen tueksi pyydettävä lausunto ilmaliikennepalveluntarjoajilta, lentopaikan pitäjiltä, lentomenetelmien suunnittelijoilta, niiltä viranomaisilta, joiden toimintaan haetulla esteellä voisi olla vaikutusta ja muilta asianosaisilta.

Ilmailulain 158 a §:n mukaan Liikenne- ja viestintäviraston on myönnettävä lentoestelupa, jos lentoturvallisuus ei vaarannu ja jos suunnitellun esteen aiheuttamaa haittaa lentoliikenteen sujuvuudelle voidaan käytettävissä olevilla lentomenetelmän suunnittelukriteereillä vähentää siten, ettei se aiheuta lentopaikan pitäjälle kohtuutonta haittaa tai vaikeuta lentoliikenteen sujuvuutta. Velvoittavat ehdot esteen pystyttämiselle kirjataan lentoestelupaan.

6.7. Erikoiskuljetuslupa

Tuulivoimalakuljetukset hankkeen rakennusaikana vaativat aina erikoiskuljetusluvan. Erikoiskuljetusluvissa lupaviranomaisena toimii Pirkanmaan ELY-keskus.

Mikäli suurikokoisten osien kuljetusten vuoksi täytyy tehdä yleisiä teitä koskevia muita toimenpiteitä (esim. liikennemerkkien siirto tai liittymän avartaminen) asiasta sovitaan ao. ELY-keskuksen liikennevastuualueen kanssa. Mikäli hankkeen kuljetukset lisäävät merkittävästi jonkin tasoristeyksen käyttöä, voi olla tarpeen hakea käytön muutokseen Väyläviraston lupaa. Näiden lupien tarve selviää myöhemmin, rakentamissuunnitteluvaihteessa.

6.8. Natura-arviointi

Luonnonsuojelulain (9/2023) 5. luvun 35§ edellyttää, että hankkeiden ja suunnitelmien vaikutukset Natura 2000-suojelualueverkostoon on arvioitava. Mikäli suunnitelmat yksistään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkityksellisesti heikentää Natura 2000 -verkostoon sisällytetyn alueen niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on verkostoon sisällytetty, on hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan arvioitava nämä vaikutukset asianmukaisella tavalla. Hankkeelle ei saa myöntää lupaa, mikäli siitä aiheutuu tai voi aiheutua merkittäviä haitallisia vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteille.

Hankealue sijoittuu Natura 2000 -verkostoon kuuluvan alueen läheisyyteen. Sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVE2 kulkee Natura-alueen poikki. Täten Natura-arviointi on laadittava tässä hankkeessa. Natura-arviointi on tehty tämän YVA-menettelyn yhteydessä ja siitä laadittu erillinen arviointiraportti on YVA-selostuksen liitteenä 9.

6.9. Ympäristölupa

Tuulivoimalat saattavat edellyttää ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaista ympäristölupaa, mikäli tuulivoimalan toiminnasta voi aiheutua naapuruussuhdelain (26/1920) mukaista kohtuutonta rasitusta. Tuulivoimaloiden tapauksessa tällaisia rasitusta aiheuttavia vaikutuksia voivat olla esimerkiksi melu sekä lapojen pyörimisestä aiheutuva varjon syntyminen (vilkkuminen).

Ympäristönsuojelulain mukaisen (527/2014) ympäristöluvan tarpeesta päättää kunnan ympäristönsuojeluviranomainen, jolta ympäristölupaa myös haetaan tarvittaessa YVA-menettelyn jälkeen.

6.10. Vesilain mukaisen luvan tarve

Maa-alueelle sijoittuva tuulivoimahanke voi edellyttää vesilain (587/2011) mukaista lupaa (vesilupa), mikäli sen rakentamisella on vesistövaikutuksia. Lupaa on haettava, mikäli hanke aiheuttaa luonnon ja sen toiminnan vahingollista muuttumista taikka vesistön tai pohjavesiesiintymän tilan huononemista (esimerkkinä mm. puron uoman luonnontilan säilymisen vaarantuminen). Vesilupaa haetaan tarvittaessa Pohjois-Suomen aluehallintovirastolta. Vitsakankaan hankkeessa ei ole tarvetta vesiluvalle.

6.11. Luonnonsuojelulain poikkeamislupa

Joissain tuulivoimapuiston rakentamiseen liittyvissä tapauksissa (kuten lupa erityisesti suojeltavien lajin esiintymispaikan heikentämis- ja hävittämiskiellosta poikkeamiseen) on tarpeen hakea poikkeamislupaa luonnonsuojelulain mukaisiin määräyksiin.

Mikäli tarvetta poikkeamiseen hankkeen vaikutusarvioinnin tai jatkosuunnittelun yhteydessä ilmenee, haetaan tarvittavia poikkeuslupia toimivaltaisilta lupaviranomaisilta. Vitsakankaan hankkeessa ei ole tarvetta luonnonsuojelulain mukaiselle poikkeamisluvalle.

6.12. Poronhoitolain mukainen neuvotteluvelvollisuus

Poronhoitolailla (848/1990) (PHL) turvataan poronhoitajille poronhoito-oikeus ja säädetään poronhoidon vapaa laidunnusoikeus. Laissa määritellään muun muassa poronhoitoalue, porojen hoito ja merkintä sekä paliskuntien ja niiden toimihenkilöiden tehtävät. Laissa on määritelty lisäksi rajoituksia laidunnusoikeuteen. Esimerkiksi viljelykset ja saamelaisten kotiseutualueen eteläpuolella olevien vakinaisten asuntojen pihapiirit ja puutarhat ovat alueita, joissa porot eivät saa laiduntaa ja aiheuttaa vahinkoa.

Maankäyttöön liittyvissä asioissa laissa on määrätty neuvotteluvelvollisuus (53 §), joka koskee valtion maita koko poronhoitoalueella. Laissa on määrätty seuraavaa: ”Suunnitellessaan valtion maita koskevia, poronhoidon harjoittamiseen olennaisesti vaikuttavia toimenpiteitä valtion viranomaisten on neuvoteltava asianomaisen paliskunnan edustajien kanssa.”

6.13. Muinaisjäännökseen kajoamiseen liittyvä lupamenettely

Kiinteät muinaisjäännökset ovat muinaismuistolain (295/1963) nojalla rauhoitettuja ilman erillistä päätöstä. Muinaismuistolain 11 §:n nojalla kiinteään muinaisjäännökseen kajoamiseen voidaan myöntää lupa (kajoamislupa), jos muinaisjäännös tuottaa merkitykseensä nähden kohtuutonta haittaa. Kajoamislupa voidaan myöntää, jos hankkeen vaikutuksen muinaisjäännökseen on selvitetty. Kajoamisluvan myöntää Museovirasto. Muinaismuistolaista poikkeamisen tarve selviää hankkeen jatkosuunnittelun ja maastokartoitusten myötä.

6.14. Liittymälupa maantiehen

Maantielain (2005/503) 37 §:n mukaan liittymälupa tarvitaan, mikäli hanke edellyttää uusien yksityisteiden liittymien rakentamista maanteille tai nykyisten yksityistieliittymien siirtämistä, laajentamista tai käyttötarkoituksen muuttamista. Liittymä ei sijaintinsa puolesta saa vaarantaa maantien turvallisuutta. Lupaa haetaan Pirkanmaan ELY-keskukselta.

6.15. Lupa kaapelin, putken, sähköjohdon tai muun vastaavan rakenteen sijoittumisesta tiealueelle

Kaapeleiden, johtojen ja putkien sijoittamiseen (tiensuuntaisesti tai poikkisuuntaisesti) maantien tiealueelle tarvitaan aina ELY-keskuksen kanssa tehtävä sijoitussopimus. Tiealueelle sijoitettujen johtojen, kaapeleiden ja putkien rakentamiseen ja kunnossapitoon liittyvien töiden tekemiseen haetaan työlupa ELY-keskukselta. Rakennettaessa voimajohtoa maanteiden yhteyteen noudatetaan Väyläviraston ”Sähkö- ja telejohdot ja maantiet” -ohjetta (Liikenneviraston ohjeita 3/2018) sekä lisäksi Liikenneviraston 12.10.2018 antamaa määräystä johtojen ja rakenteiden sijoittamisesta maantien

tiealueelle (LIVI/44/06.04.01/2018). Sähkönsiirron vaihtoehdot SVE1 sekä SVE2 risteävät tien 923 kanssa, joten kummassakin tapauksessa tulee tehdä sijoitussopimus.

Mikäli hanke edellyttää voimajohdon tai kaapelin sijoittamista maantien tiealueen ulkopuolelle suoja- tai näkemäalueelle on rakentamisesta haettava laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (2005/503) 47 §:n mukainen poikkeamislupa Lapin ELY-keskukselta.

6.16. Sähköverkkoon liittyminen

Sähköverkkoon liittyminen edellyttää liittymissopimuksen tekemistä verkkoa hallinnoivan yhtiön kanssa. Tarkemmat suunnitelmat verkkoliitynnästä sekä verkkoliityntäsopimus tehdään hankkeen edetessä.

6.17. Maa-aineslupa

Mikäli tuulivoimahankkeessa tarvittavia maa-aineksia otetaan muualta kuin jo luvan omaavalta maa-aineksenottopaikalta, tarvitaan maa-aineksen ottamiseen maa-aineslain (555/1981) mukainen lupa. Maa-aineslain mukaista lupaa haetaan kunnalta. Mikäli maa-ainesten ottoa varten avataan uusi ottoalue, vaatii se ympäristövaikutusten arvioinnin, mikäli otettava ainesmäärä ylittää 200 000 kiintokuutiometriä vuodessa, tai ottoalueen pinta-ala on vähintään 25 ha.

6.18. Maa-ainesten läjittäminen

Mikäli hankealueella tehdään massanvaihtoa ja maa-aineksia on tarve läjittää maa-ainesten ottoalueelle, tulee läjittämiselle hakea lupa ympäristönsuojeluviranomaiselta. Ylijäämämaita voidaan käyttää maarakentamisessa ilmoituksella ympäristönsuojeluviranomaiselle.

6.19. Puolustusvoimien hyväksyntä

Puolustusvoimien hyväksyntä on edellytyksenä tuulivoimahankkeen toteuttamiselle kaikille tuulivoimahankkeille, jotka ovat kokonaiskorkeudeltaan yli 50 metriä korkeita. Hankkeen suunnittelun aikana selvitetään puolustusvoimilta tuulivoimarakentamisen vaikutukset sotilasilmailuun sekä puolustusvoimien valvonta- ja asejärjestelmien suorituskykyyn ja muihin joukkojen ja alueiden käyttöön vaikuttaviin seikkoihin. Pääesikunta antaa lausunnon tuulivoima-alueiden lopullisesta hyväksyttävyydestä.

Puolustusvoimilta on pyydetty ja saatu lausunto 9.2.2022 hankkeen hyväksyttävyydestä sekä vaikutuksista tutkien toimintaan.

6.20. Vaikutukset tv- ja radiolähetyksiin

Kaavoitusmenettelyn ja ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä pyydetään lausunto Digita Oy:ltä vaikutuksista tv- ja radiolähetyksiin. Digita Oy on antanut lausuntonsa hankkeesta YVA-ohjelmavaiheessa.

6.21. Vaikutukset säätutkiin

Tuulivoimalat voivat vaikuttaa säätutkien toimintaan, jos tutkat sijaitsevat lähellä tuulivoimaloita. Ilmatieteen laitokselta pyydetään lausunto kaavoitusmenettelyn ja ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä. Ilmatieteen laitokselta pyydetään lausunto ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä.

7. Arvioitavat vaikutukset ja arviointimenetelmät

7.1. Arvioitavat ympäristövaikutukset

Tämän YVA-menettelyn tarkoituksena on arvioida Vitsakankaan tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirtolinjan aiheuttamia ympäristövaikutuksia YVA-lain ja -asetuksen edellyttämällä tavalla ja tarkkuudella. YVA-menettely on kuvattu luvussa 4.

Ympäristövaikutuksella tarkoitetaan YVA-lain mukaan hankkeen tai toiminnan aiheuttamia välittömiä tai välillisiä vaikutuksia, jotka kohdistuvat:

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

Ympäristövaikutusten arvioinnissa selvitetään hankevaihtoehtojen mukaiset toiminnan vaikutukset hankkeen koko elinkaaren ajalta. Vaikutuksien arvioinnissa otetaan huomioon sekä suorat että välilliset vaikutukset.

Suorat vaikutukset syntyvät hankkeen toimenpiteiden ja vaikutusalueen ympäristön suorasta vuorovaikutuksesta. Välilliset vaikutukset ovat suorista vaikutuksista johtuvia muutoksia alueen ympäristöolosuhteissa. Välillinen vaikutus voi olla esimerkiksi hankealueen ympäristön virkistyskäyttömahdollisuuksien heikkeneminen.

Tämän hankkeen ympäristövaikutusten kannalta keskeiset vaiheet ovat rakennusvaihe sekä tuotantovaihe. Lisäksi hankkeen elinkaareen kuuluu toiminnan lopettaminen.

Tässä hankkeessa erityisesti tarkasteltaviksi vaikutuksiksi arvioitiin:

- melu- ja välkevaikutukset
- vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön
- vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön ja linnustoon
- vaikutukset Suuripään Natura-alueeseen
- vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen
- vaikutukset liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen

Tämän ympäristövaikutusten arviointiselostuksen aineistona on käytetty:

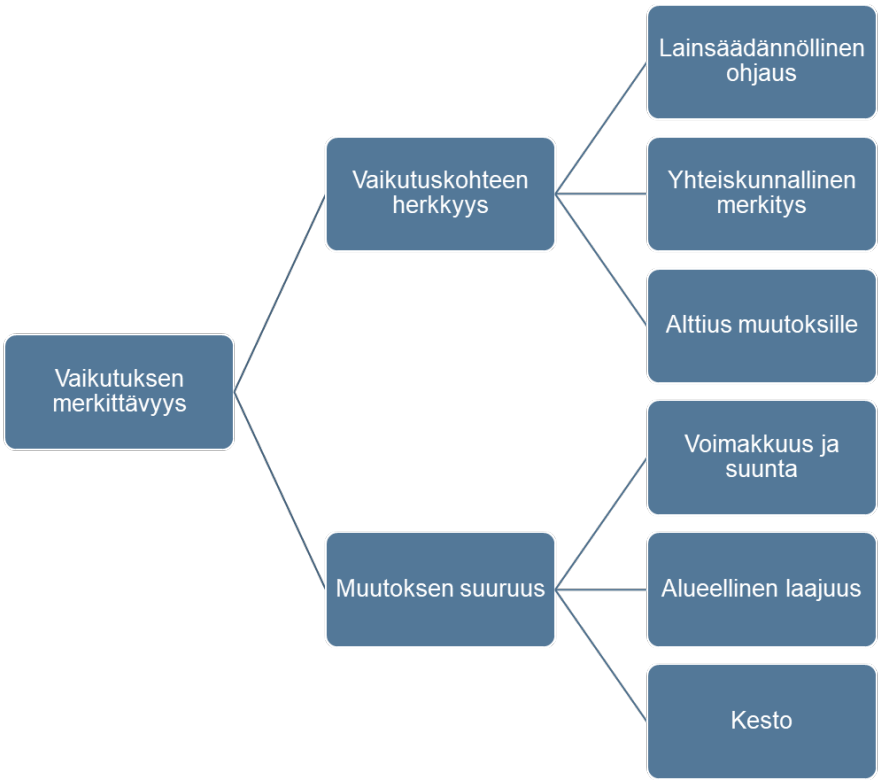
- hanketta koskevia olemassa olevia suunnitelmia
- olemassa olevia tietoja ja ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aikana tehtyjä selvityksiä alueen ympäristön nykytilasta ja toiminnoista
- vastaavista hankkeista saatuja kokemuksia
- YVA-ohjelmasta saatuja lausuntoja ja mielipiteitä
- kirjallisuustietoja

7.2. Arviointimenetelmät

Tervolan Vitsakankaan tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä arvioidaan tuulivoimapuiston sekä siihen liittyvän sähkönsiirron vaikutukset. Vaikutusten merkittävyyden arviointi toteutetaan IMPERIA-

hankkeessa esitettyjä menetelmiä hyödyntäen (ks. http://imperia.jyu.fi) (Marttunen ym. 2015). Kunkin vaikutustyypin osalta käytettyjä arviointimenetelmiä on kuvattu kyseistä vaikutusta käsittelevässä luvussa.

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnetään IMPERIA-hankkeessa kehitettyä ARVI-lähestymistapaa, jossa arvioidaan vaikutuskohteen herkkyys nykytilassa ja hankkeen aiheuttama muutoksen suuruus. Arvio vaikutuksen merkittävyydestä tehdään vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden pohjalta. ARVI-lähestymistapa on esitetty kuvassa (Kuva 7-1). Herkkyyttä ja muutoksen suuruutta tarkastellaan erilaisten osa-alueiden avulla, jolloin saadaan vaikutuksen merkittävyydestä arvio. Herkkyyttä voidaan tarkastella esimerkiksi arvioimalla kohteen lainsäädännöllistä ohjausta, yhteiskunnallista merkitystä tai ominaisuuksien alttiutta muutoksille. Muutos voi olla positiivinen tai negatiivinen sen aiheuttamien muutoksen ominaispiirteiden mukaisesti. Muutoksen suuruutta arvioidaan sen voimakkuuden ja suunnan, alueellisen laajuuden ja keston avulla. Kutakin vaikutustyyppiä koskevassa luvussa on esitetty herkkyyden ja vaikutusten suuruuden arvioinnin kriteerit kyseisille vaikutuksille.



Kuva 7-1 Vaikutusten merkittävyyden arviointiin käytettävä ARVI-lähestymistapa.

Vaikutusten merkittävyys arvioidaan taulukossa (Taulukko 7-1) esitetyillä kriteereillä. Arvioinnin tulosten perusteella yhteysviranomainen arvioi hankkeen toteutettavuuden ympäristövaikutusten näkökulmasta.

Taulukko 7.1 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa käytettävät kriteerit.

Vaikutusten merkittävyys	
Erittäin suuri ++++	Selvästi havaittava myönteinen ja pysyvä muutos, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
Suuri +++	Selvästi havaittava myönteinen ja pitkäaikainen muutos, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
Kohtalainen ++	Selvästi havaittava myönteinen muutos, joka vaikuttaa paikallisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
Vähäinen +	Myönteinen muutos on havaittavissa, mutta ei aiheuta juurikaan muutosta ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
Ei vaikutusta	Muutos ei ole käytännössä havaittavissa, eikä se aiheuta haittaa tai hyötyä.
Vähäinen -	Kielteinen muutos on havaittavissa, mutta se ei aiheuta juurikaan muutosta ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
Kohtalainen - -	Selvästi havaittava kielteinen muutos, joka vaikuttaa paikallisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
Suuri - - -	Selvästi havaittava kielteinen ja pitkäaikainen muutos, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
Erittäin suuri - - - -	Selvästi havaittava kielteinen ja pysyvä muutos, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään ja ympäröivään luontoon.

7.3. Vaikutusalueen ja arvioinnin rajaus

Vaikutusalueiden rajaus on tehty kunkin arvioitavan ympäristövaikutuksen ominaisuuksien perusteella. Vaikutusalueet on kuvattu tarkemmin kunkin vaikutusarvioinnin yhteydessä.

Tarkasteltava vaikutusalue on pyritty määrittelemään niin suureksi, ettei merkityksellisiä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän alueen ulkopuolella.

8. Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

8.1. Nykytila

8.1.1. Valtakunnalliset alueiden käyttötavoitteet

Valtioneuvosto on tehnyt 14.12.2017 päätöksen valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. Päätös tuli voimaan 1.4.2018. Tavoitteilla varmistetaan, että valtakunnallisesti merkittävät asiat huomioidaan kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa. Alueidenkäyttötavoitteiden avulla taitetaan yhdyskuntien ja liikenteen päästöjä, turvataan luonnon monimuotoisuutta ja kulttuuriympäristön arvoja sekä parannetaan elinkeinojen uudistumismahdollisuuksia. Niillä myös sopeudutaan ilmastonmuutoksen seurauksiin ja sään ääri-ilmiöihin (Valtioneuvosto 2022).

Tavoitteet jakautuvat viiteen kokonaisuuteen:

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

Tervolan Vitsakankaan tuulivoimalahanke liittyy erityisesti seuraaviin valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin:

Tavoite: Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen
Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiselle sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle. Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen. Suurilla kaupunkiseuduilla vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä.
Toteutuminen Vitsakankaan tuulivoimahankkeessa:
Hanke tukee alueen elinvoimaa ja mahdollistaa uusiutuvan energiantuotannon ja siihen kytkeytyvän elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämistä.

Tavoite: Terveellinen ja turvallinen elinympäristö
Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja. Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin. Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toiminta-mahdollisuudet.
Toteutuminen Vitsakankaan tuulivoimahankkeessa:
Hankkeesta ei aiheudu toiminnan aikana päästöjä ilmaan, ja se edistää päästöjä tuottavista energianlähteistä luopumista. Mahdolliset haittavaikutukset on arvioitu osana YVA-menettelyä. Hankkeella on yhteiskunnan kokonaisturvallisuutta ja huoltovarmuutta lisäävä vaikutus, sillä se mahdollistaa hajautetun ja itsenäisesti toimivan, kotimaisen energiantuotannon edistämisen. Puolustusvoimien hyväksyntämenettely takaa, että hanke ei ole ristiriidassa maanpuolustuksen ja turvallisuuden kanssa.

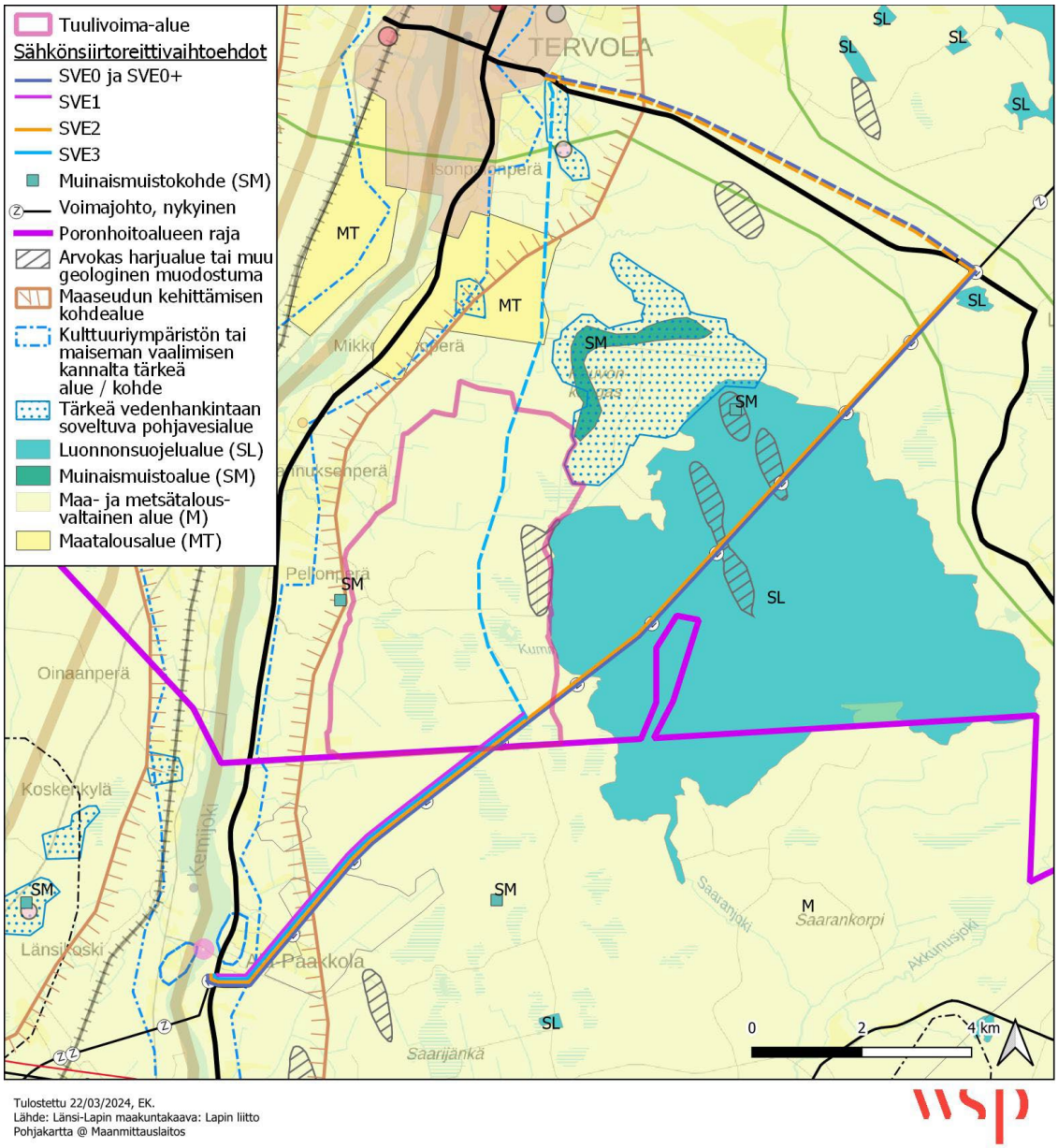
Tavoite: Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat
Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta. Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä. Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävyydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta. Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä. Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden sekä saamelaiskulttuurin ja -elinkeinojen kannalta merkittävien alueiden säilymisestä.
Toteutuminen Vitsakankaan tuulivoimahankkeessa:
Hanke ei uhkaa valtakunnallisesti arvokkaita kulttuuriympäristöjä tai arvokasta rakennusperintöä eikä luonnonperinnön arvoja. Hankkeen vaikutukset läheisiin luonnonarvoihin, Suuripään Natura-alueeseen ja ekologisten yhteyksien säilyminen on selvitetty ja arvioitu tässä YVA-menettelyssä. Alueella on virkistyskäyttöä ja metsästysmaita. Tuulivoimalat eivät kokonaan estä alueella liikkumista ja metsästystä, mutta virkistys- ja metsästysalueet voivat voimaloiden läheisyydessä pienentyä tai muuttua. Tuulivoima edustaa energiantuotannossa luonnon kestävää hyödyntämistä.

Tavoite: Uusiutumiskykyinen energiahuolto
Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin. Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.
Toteutuminen Vitsakankaan tuulivoimahankkeessa:
Hankkeessa tuotetaan usean tuulivoimalan yksikössä päästöttömästi uusiutuvaa energiaa ja varaudutaan tuotannon edellyttämiin logistisiin järjestelyihin. Toteuttamiskelpoiset voimajohtolinjaukset on arvioitu YVA-menettelyssä. Hankkeen suunnitteilla olevat sähkölinjat kulkevat osittain olemassa olevan, purettavan voimajohdon tilalla. Osittain sähkölinjat rakennetaan uuteen johtokäytävään.

8.1.2. Maakuntakaava

Hankealueella on voimassa Länsi-Lapin maakuntakaava. Länsi-Lapin maakuntakaava on Kemi-Tornion ja Tornionlaakson seutukunnat käsittävä kokonaismaakuntakaava. Kaava-alueeseen kuuluvat Tornion ja Kemin kaupungit sekä Simon, Keminmaan, Tervolan, Pellon ja Ylitornion kunnat. Lapin liiton maakuntavaltuusto on hyväksynyt Länsi-Lapin maakuntakaavan 26.11.2012. Ympäristöministeriö vahvisti Länsi-Lapin maakuntakaavan 19.2.2014 ja kaava on tullut lainvoimaiseksi Korkeimman hallinto-oikeuden 11.9.2015 tekemällä päätöksellä (Lapin liitto 2022).

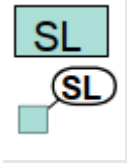
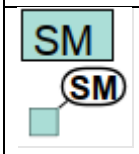
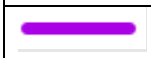
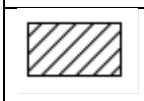
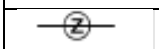
Hankkeen kannalta oleellisimmat merkinnät ovat esitettyinä kartassa (Kuva 8-1).



Kuva 8-1 Ote Länsi-Lapin maakuntakaavasta sekä tuulivoima-alue ja sähkönsiirtovaihtoehdot. Hankkeen kannalta oleellisimmat kohteet korostettuna ja merkittynä selitteeseen.

Länsi-Lapin maakuntakaavan merkinnät hankealueella tai sen ympäristössä:

M	**Maa- ja metsätalousvaltainen alue** Merkinnällä osoitetaan pääasiassa maa- ja metsätalouskäyttöön tarkoitettuja alueita, joita voidaan käyttää pääasiallista käyttötarkoitusta sanottavasti haittaamatta ja luonnetta muuttamatta myös muihin tarkoituksiin.
	Tärkeä tai vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue Aluetta koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, että pohjaveden laatu ja määrä eivät niiden vaikutuksesta heikkene.

	**Luonnonsuojelualue / -kohde** Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltavaksi tarkoitettuja alueita tai kohteita
	**Muinaismuistoalue / -kohde** Merkinnällä osoitetaan muinaismuistolain nojalla suojeltuja maakuntakaavaan valittuja alueita tai kohteita. Kiinteät muinaisjäännökset ovat muinaismuistolain (295/63) nojalla rauhoitettuja.
	**Poronhoitoalueen raja** Merkinnällä osoitetaan poronhoito alueen rajan sijainti Lapissa.
	**Arvokas harjualue tai muu geologinen muodostuma**
	**Voimajohto**
	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue / kohde Alueen suunnittelussa on turvattava merkittävien kulttuurihistoriallisten ja maisemallisten arvojen säilyminen.
	Maaseudun kehittämisen kohdealue. Merkinnällä osoitetaan maaseutuvyöhykkeitä, joihin kohdistuu alueidenkäytöllisiä kehittämistarpeita ja niiden yhteensovittamista. Alueella tulee säilyttää ja kehittää monipuolisesti maaseudun elinkeinoja, palveluja, asutusta ja kulttuuriympäristöä. Pysyvän asutuksen sijoittumista tulee edistää olemassa olevaa rakennetta täydentäen.

Tuulivoima-alue ja sähkönsiirtoreitit sijoittuvat suurimmaksi osaksi Länsi-Lapin maakuntakaavaan merkitylle maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle. Kaikki sähkönsiirron reittivaihtoehtot sijoittuvat pieniltä osin kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeälle alueelle Ala-Paakkolassa olemassa olevan johtokäytävän kohdalla. Maakuntakaavassa SVE0, SVE0+ ja SVE2 sijoittuvat osittain luonnonsuojelualueeksi merkitylle alueelle ja sijoittuvat myös arvokkaaksi harjualueeksi tai muuksi geologiseksi muodostumaksi merkitylle alueelle. Kaikki sähkönsiirtoreitit sijoittuvat kokonaan tai osittain olemassa olevaan johtokäytävään.

Koko Länsi-Lapin maakuntakaava-aluetta koskee seuraavat yleismääräykset, jotka tulee huomioida Vitsakankaan tuulivoimahankkeessa (https://www.lapinliitto.fi/wp-content/uploads/2020/11/Lansi-Lapin-maakuntakaavaselostus-lainvoima.pdf):

- Tuulivoimalat tulee sijoittaa keskitetysti usean tuulivoimalan muodostamiin ryhmiin. Kunnan kaavoituksessa ja muussa alueidenkäytön suunnittelussa on otettava huomioon tuulivoiman rakentamisen vaikutukset maisemaan, asutukseen, loma-asutukseen, linnustoon ja muuhun eläimistöön, luontoon ja kulttuuriperintöön sekä haitallisia vaikutuksia on lievennettävä.
- Tuulivoimaloita ja muita korkeita rakenteita suunniteltaessa on otettava huomioon lentoesteiden korkeusrajoitukset.

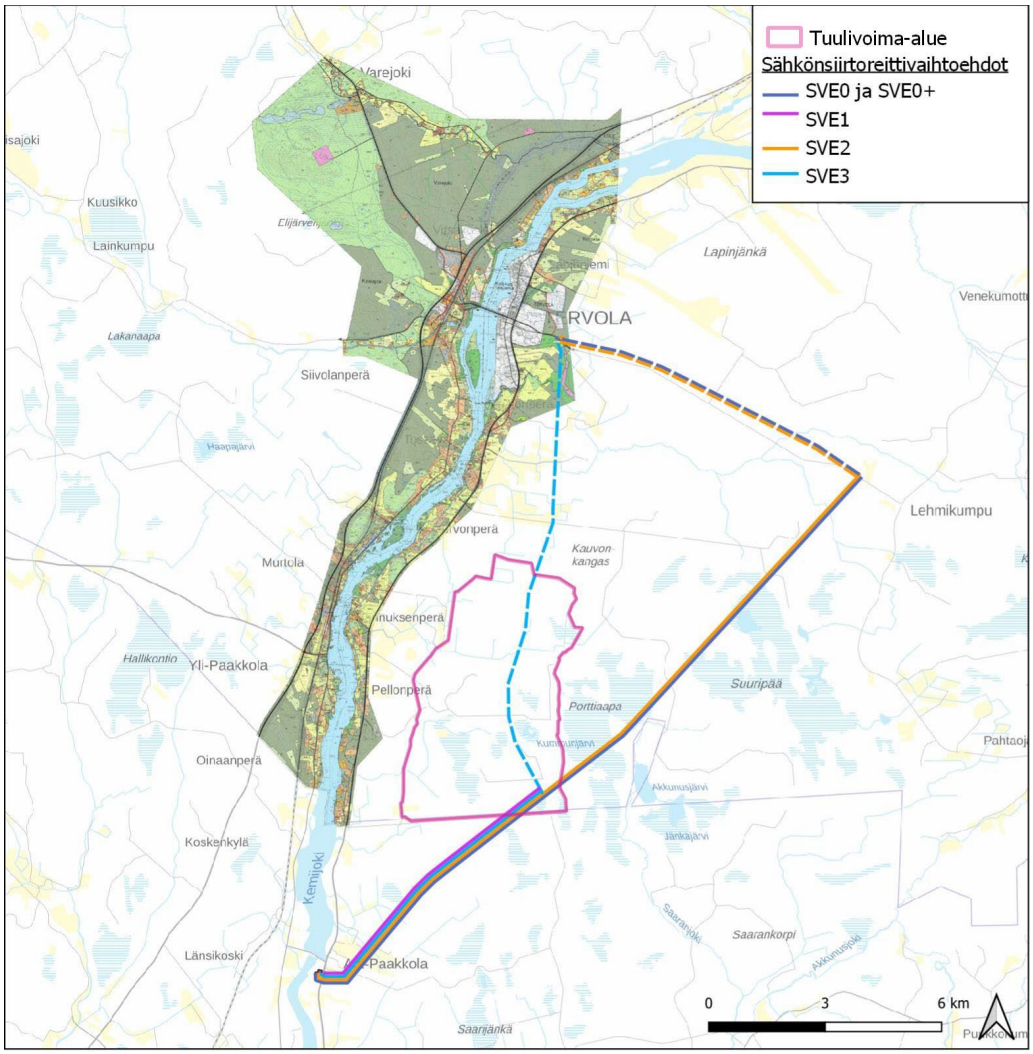
- Kunnan kaavoituksessa ja muussa alueidenkäytön suunnittelussa on selvitettävä ja otettava huomioon tuulivoimaloiden vaikutukset ilmavalvontatutkiin ja puolustusvoimien radioyhteyksiin sekä pyydettävä Puolustusvoimien lausunto asiasta.
- Poronhoitoalueella on turvattava poronhoidon ja muiden luontaiselinkeinojen alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset. Poronhoitoon olennaisesti vaikuttavaa alueiden käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon poronhoidolle tärkeät alueet. Valtion maiden osalta on neuvoteltava asianomaisen paliskunnan edustajien kanssa (Poronhoitolaki 53 §).

Vitsakankaan hankealuetta ei ole merkitty Länsi-Lapin maakuntakaavassa tuulivoimatuotannon suunnitteluun soveltuvaksi alueeksi eikä tuulivoimaloiden alueeksi. Maakuntakaavan yleismääräysten mukaan tuulivoimaloiden sijoittaminen maakuntakaavan alueella ratkaistaan kuntakaavoituksella. Toisin sanottuna Länsi-Lapin maakuntakaavan alueella tuulivoimahankkeiden sijoittaminen kokonaan maakuntakaavan tv-alueiden ulkopuolelle on sallittua, mikäli kuntakaavoituksella voidaan varmistaa paikan soveltuvuus.

Vitsakankaan alue ei ole mukana Lapin liiton tuulivoimaselvityksessä 2022. Lapin tuulivoimaselvitys 2023–2024 täydentää ja laajentaa edellisvuoden selvityksen suotuisia tuulivoima-alueita ja tutkii potentiaalia uusiutuville energian tuotantotavoille. (https://www.lapinliitto.fi/aluesuunnittelu/lapin-tuulivoimaselvitys-2023-2024/) Tuulivoimaselvityksellä ei ole juridisesti sitovaa asemaa, eikä alueen puuttuminen selvityksen kohdeluettelosta estä hankkeen kaavoittamista.

8.1.3. Yleiskaava

Tuulivoima-alueella ei ole voimassa olevia tai vireillä olevia yleiskaavoja. Kemijoen varressa, noin 1–2 kilometrin päässä tuulivoima-alueelta länteen on vuonna 2004 hyväksytty Ylipaakkola-Paakkola osayleiskaava. Tervolan keskustaajamaa ympäröivällä alueella on vuonna 2003 hyväksytty Tervola-Varejoki osayleiskaava. Kartassa (Kuva 8-2) ote Ylipaakkola-Paakkolan osayleiskaavasta ja Tervola-Varejoki osayleiskaavasta.



Kuva 8-2 Ote Ylipaakkola-Paakkola osayleiskaavasta ja Tervola-Varejoki osayleiskaavasta sekä tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtovaihtoehtojen sijainti.

Paakkola-Ylipaakkola osayleiskaavaa on tarkistettu vuonna 2015 kyläyleiskaavalla, jonka ulkopuolella on voimassa aiemmin hyväksytty Paakkola-Ylipaakkola -osayleiskaava.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE3 sijoittuu osayleiskaavojen alueelle pohjoisosastaan noin 2 kilometrin matkalta, ja SVE0, SVE0+ sekä SVE2 vähäiseltä osalta Tervolan sähköaseman välittömässä läheisyydessä.

8.1.4. Asemakaava

Hankealueella ei ole voimassa olevia tai vireillä olevia asemakaavoja tai ranta-asemakaavoja. Lähin asemakaavoitettu alue on Tervolan keskustassa noin 5 kilometrin päässä hankealueesta pohjoiseen.

8.1.5. Vireillä olevat yleis- ja asemakaavat

Hankealueen läheisyydessä ei ole vireillä olevia yleis- tai asemakaavoja. YVA-menettelyn yhteydessä laaditaan tuulivoimaosayleiskaava Tervolan kunnan alueelle Vitsakankaalle.

8.1.6. Maa-alueiden ja kiinteistöjen omistus

Tuulivoima-alueella on ainoastaan yksityisiä maanomistajia. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen alueilla on osittain valtion omistamia maita. Myrsky Energia Oy tekee maanomistajien kanssa vuokrasopimukset.

8.1.7. Asutus, yhdyskuntarakenne ja maankäyttömuodot

Tuulivoima-alue

Tervolan kunnan väkiluku oli 2 863 vuonna 2022 (Tilastokeskus). Hankealueen lähin asutus sijaitsee hankealueen länsipuolella Kemijoen varressa. Lähimmät vakituisesti asutut kiinteistöt sijaitsevat yli kahden kilometrin etäisyydellä lähimmistä tuulivoimaloista.

Suomen ympäristökeskuksen Yhdyskuntarakenteen aluejakoluokittelun 2022 perusteella tuulivoima-alue sijaitsee yhdyskuntarakenteen aluejaottelun ulkopuolella. Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat vähäiseltä osin harvan maaseutuasutuksen sekä kylät ja pienkylät -vyöhykkeiden alueelle (Kuva 8-3). Hankealuetta on havainnollistettu maastokartalla. Hankealueen lähin taajama-alue on Tervolan keskustaajama, joka sijaitsee tuulivoima-alueelta noin 4,2 kilometriä pohjoiseen (YKR/SYKE).

Yksi maanmittauslaitoksen aineistossa vapaa-ajan asunnoksi luokiteltu rakennus sijaitsee tuulivoima-alueen eteläosassa. Myrsky Energia Oy:n Tervolan kunnasta saaman tiedon mukaan kyseiselle kiinteistölle on lupajärjestelmään kirjattuna ainoastaan talousrakennus, joten rakennuksen sijainnille tuulivoima-alueella ei ole estettä. Myrsky Energia Oy:n maastokäynnin perusteella rakennus vaikuttaa eräkämpältä. Muilta osin vapaa-ajan asutukseen on yli 2 kilometriä. Kartassa (Kuva 8-4) on esitetty rakennukset tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoreittien läheisyydessä.

Tuulivoima-alueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse herkkiä kohteita, kuten koulua, päiväkotia, palvelutaloa tai sairaalaa. Kaisajoen koululta lähimmille suunnitelluille voimaloille on matkaa yli 6 kilometriä ja Tervolan kunnan keskustassa sijaitsevilta herkiltä kohteilta on lähimmälle suunnitellulle tuulivoimalalle matkaa yli 7 kilometriä. Taulukossa (Taulukko 24-1) on esitetty vakituisten ja vapaa-ajan asuntojen lukumäärä eri vaihtoehtojen etäisyysvyöhykkeillä.

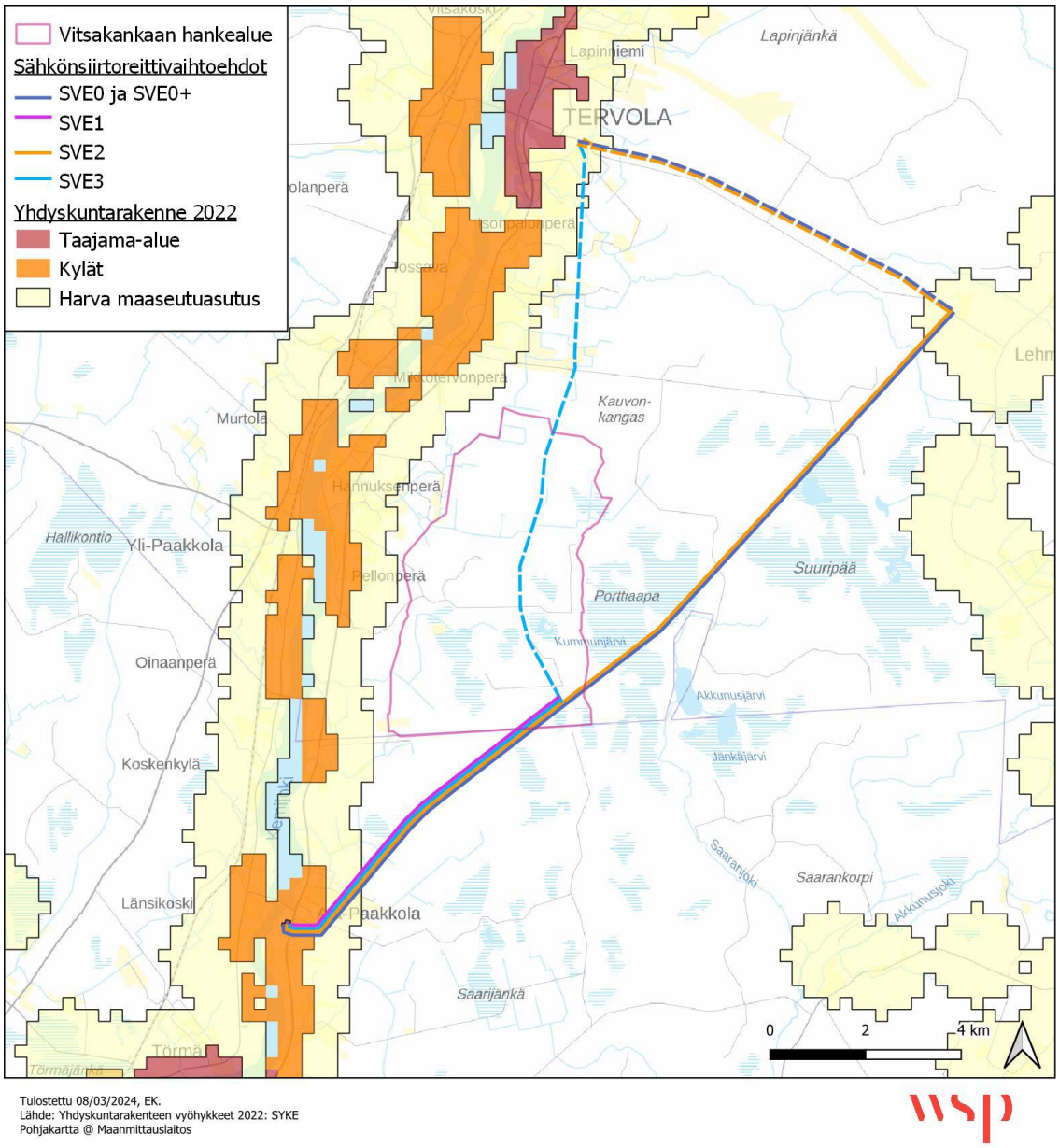
Suunnitellulla tuulivoima-alueella ei sijaitse virallisia virkistyskäyttökohteita. Lähimmät virkistyskäyttökohteet sijaitsevat reilun kahden kilometrin päässä hankealueesta. Kemijoen varrella hankealueen läheisyydessä on kolme virallista uimapaikkaa. Lisäksi Kemijoen länsipuolella sijaitsee hiihtolatu noin 2,7 kilometrin päässä hankealueelta (Jyväskylän yliopiston LIPAS-tietokanta, Tervolan kunnan infokartta). Hankealueella ja sen läheisyydessä virkistyskäyttö painottuu luonnossa liikkumiseen, ulkoiluun, marjastukseen, sienestämiseen, metsästämiseen sekä luonnosta nauttimiseen ja luonnon tarkkailuun. Tuulivoima-alueella ei ole suojelualueita, mutta tuulivoima-alue rajautuu Suuripään Natura-alueeseen.

Sähkönsiirtoreitit

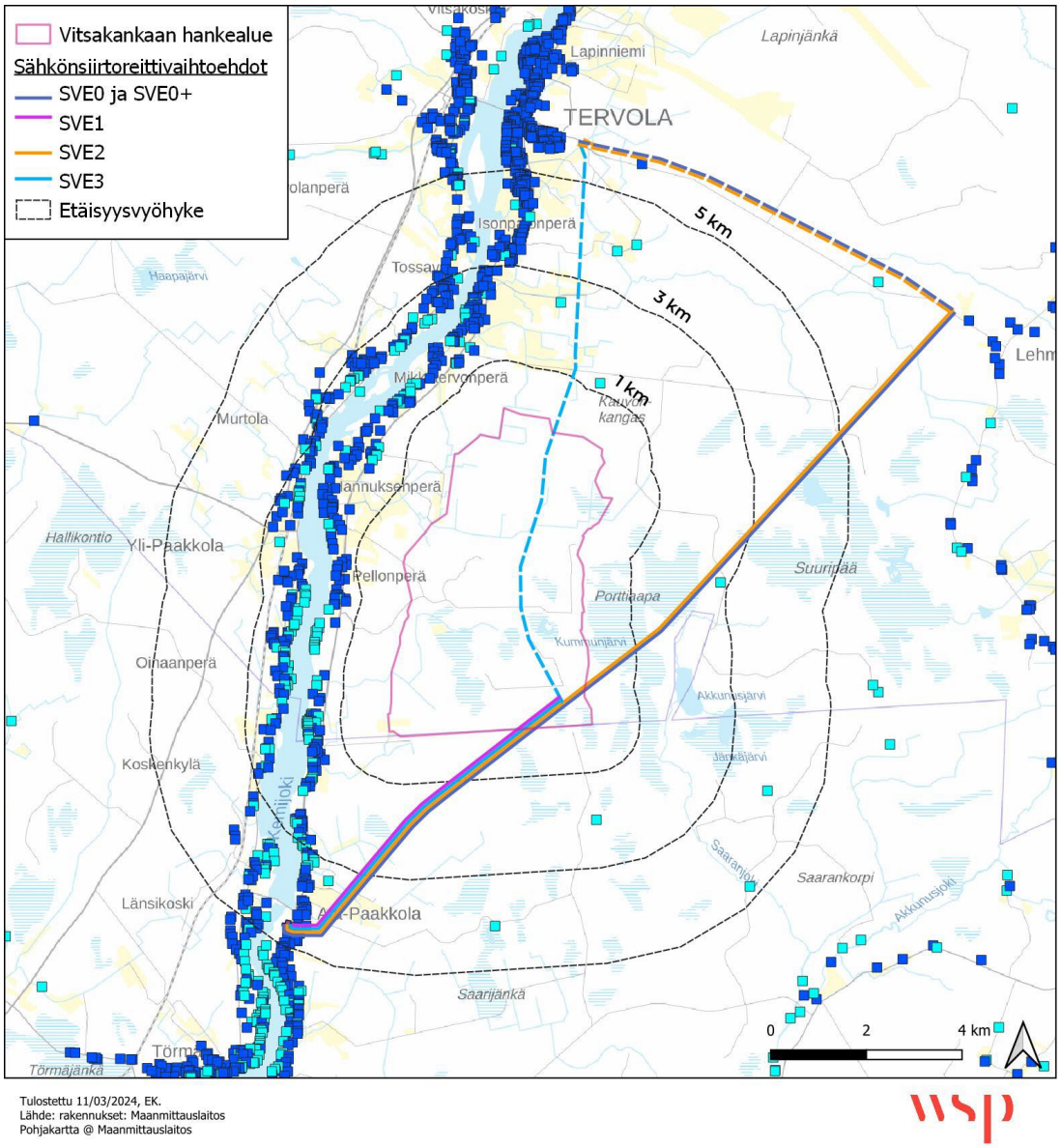
Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot alkavat Keminmaan Taivalkosken sähköasemalta, joka on yhdyskuntarakenteen aluejaottelun mukaan kylämäistä aluetta ja vaihtuu siirryttäessä itään noin puolen kilometrin päässä harvaan asutuksi maaseutumaiseksi alueeksi. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot lukuun ottamatta vaihtoehtoa SVE1 päätyvät Tervolan sähköasemalle, joka on yhdyskuntarakenteen aluejaottelun mukaan harvaan asuttua maaseutumaista aluetta. Pääosin sähkönsiirtoreitit sijaitsevat kyläalueiden ja harvan maaseutuasutuksen ulkopuolella.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot on suunniteltu asutus huomioiden eikä mikään vaihtoehdoista sijoitu asuintalojen tai pihapiirin kohdalle. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen läheisyydessä sijaitsee joitakin vakituisia ja vapaa-ajan asuntoja (Kuva 8-4). Sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista 500 metrin etäisyydellä sijaitsee Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaan 33 vakituista ja 3 vapaa-ajan asuntoa. Näistä 22 vakituista asuntoa ja 1 vapaa-ajan asunto sijaitsee jo olemassa olevan voimalinjan (Tervola-Ossauskoski) varrella. Yhteensä 10 vakituista asuntoa sijaitsee Tervolan uuden sähköaseman läheisyydessä, johon SVE0, SVE0+, SVE2 ja SVE3 on suunniteltu liitettävän. SVE3:n uuden osuuden läheisyydessä 0,3 km etäisyydellä sijaitsee yksi lomarakennus. SVE0:n, SVE0+:n ja SVE2:n olemassa olevan osuuden läheisyydessä sijaitsee yksi lomarakennus 0,3 km, uuden osuuden läheisyydessä yksi asuinrakennus 0,14 km etäisyydellä ja yksi lomarakennus 0,3 km etäisyydellä. Ala-Paakkolassa lähin kiinteistö sijaitsee 0,04 km etäisyydellä olemassa olevalta johtoalueelta.

SVE2 sijoittuu osittain suuripään Natura-alueelle. SVE2:n läheisyydessä ja osittain suunnitellun reitin kohdalla välillä Tervola-Lehmikumpu kulkee Tervolan kunnan ylläpitämä moottorikelkkaura. (Jyväskylän yliopiston LIPAS-tietokanta, Tervolan kunnan infokartta). Muilta osin sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen varrella ei sijaitse virallisia virkistyskäyttökohteita tai -reittejä.



Kuva 8-3 Yhdyskuntarakenteen aluejaot hankealueen lähialueella (Yhdyskuntarakenteen vyöhykkeet 2022, Suomen ympäristökeskus).



Kuva 8-4. Asuin- ja lomarakennukset 5 km säteellä tuulivoima-alueesta.

8.2. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Arviointia varten selvitettiin hankealueen ja sen lähiympäristön nykyinen maankäyttö, voimassa ja vireillä olevat kaavat, sekä muut maankäyttöä ohjaavat suunnitelmat. Nykyisestä maankäytöstä selvitettiin asutus, vapaa-ajan asutus, tieyhteydet, huoltoyhteydet, elinkeinot ja virkistyskäyttö. Lisäksi ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä tehtyjä selvityksiä hyödynnettiin arvioinnissa. Myös yleisötilaisuuksissa ja lausunnoissa saatu palaute huomioitiin.

Arvioinnissa selvitettiin, miten tuulipuistohanke vaikuttaa hankealueen ja sen lähiympäristön nykyiseen ja tulevaan maankäyttöön. Alueellisen tarkastelutason lisäksi tarkasteltiin hankkeen yhdyskuntarakenteen ja maankäytön vaikutuksia maakunnallisten ja valtakunnallisten alueidenkäytön tavoitteiden toteutumisen kannalta. Arviointi suoritettiin asiantuntijatyönä.

Liitteessä 14 on kuvattu hankkeessa käytetyt herkkyyskriteerit, joiden perusteella on tehty kokonaisarvio hankkeen aiheuttamien vaikutusten merkittävyydestä.

Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoreittien vaikutusalueen nykytila on arvioitu herkkyyskriteerien mukaan kokonaisuutena **kohtalaiseksi**, sillä tuulivoima-alueen itäosassa on arvokkaaksi harjualueeksi tai muuksi geologiseksi muodostumaksi merkitty alue ja sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVE3 kulkee Natura-alueen halki.

8.3. Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

8.3.1. Tuulivoima-alue

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Vaihtoehdossa 0 (VE0) tuulivoimahanketta ei toteuteta, jolloin hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia alueen yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön. Hankealuetta tultaisiin jatkossakin käyttämään pääasiassa metsätalousalueena.

Hankevaihtoehdossa 1 (VE1) suunnitellaan 17 tuulivoimalaa tasaisesti koko tuulivoimapuiston alueelle. Vaihtoehdossa 2 (VE2) suunnitellaan 16 tuulivoimalaa, jotka keskittyvät hankealueen länsipuolelle, etäämmälle Suuripään Natura-alueesta, Pöytämaasta ja Kummunjärvestä.

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla maa- ja metsätalousalue muuttuu rakennetuksi alueeksi, mutta suurimmalla osalla tuulipuiston alueesta maankäyttö voi jatkua entisellään. Tuulivoimaloita rakennettaessa alueelle raivataan puustosta vapaita pystytys- ja huoltoalueita sekä huoltotieverkosto. Osa raivatusta alueesta palautuu metsätalouskäyttöön rakentamisen jälkeen. Hankealueen reuna-alueet ovat pääasiassa tavanomaisessa metsätalouskäytössä. Hankealuetta käytetään myös ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun sekä metsästykseen. Tuulivoimalat eivät kokonaan estä alueella liikkumista, mutta molemmissa vaihtoehdoissa (VE1 ja VE2) virkistys- ja metsästysalueet voivat tuulivoimaloiden läheisyydessä pienentyä tai muuttua.

Alueesta käytetään tuulivoimarakentamiseen vain pieni osa. Muu osa tuulivoima-alueesta voi jäädä nykyiseen käyttöön tai alueelle voidaan suunnitella uutta maankäyttöä. VE1:ssa tuulivoimalat suunnitellaan tasaisesti koko tuulivoima-alueelle, tällöin rakentamisen vaikutus jakaantuu koko tuulivoima-alueelle. VE2 vaikuttaa vähemmän maankäyttöön kuin VE1, koska VE2:ssa tuulivoimaloiden rakentaminen keskittyy enemmän tuulivoima-alueen länsipuolelle, jolloin alueen itäpuolelle jää enemmän etäisyyttä Suuripään Natura-alueeseen, Pöytämaan alueeseen ja Kummunjärveen. VE2:ssa laajempi alue jää tuulivoiman osalta rakentamattomaksi tuulivoima-alueen itäpuolella.

Tuulivoimaa varten parannetaan olemassa olevia teitä ja rakennetaan uusia huoltoteitä, jotka ovat myös maanomistajien käytössä ja parantavat alueen saavutettavuutta.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana turvallisuussyistä joudutaan vapaata liikkumista rajoittamaan tuulipuiston alueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä. Rakentaminen rajoittaa myös näiden alueiden käyttöä virkistykseen ja metsästykseen. Rajoitus kohdistuu pienelle alueelle ja se poistuu heti rakentamisen päätyttyä.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Maankäyttöön kohdistuvat tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset liittyvät ensisijaisesti rakentamattomien metsäalueiden muuttumiseen osin energiantuotannon alueiksi ja uusiksi teiksi. Osin vaikutukset liittyvät myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistys- ja metsästyskäyttöön. Vaikutukset ovat pitkäkestoisia, mutta kohdistuvat vain pieneen osaan aluetta. Tuulivoimalat eivät kokonaan estä alueella liikkumista ja metsästystä, mutta virkistys- ja metsästysalueet voivat voimaloiden läheisyydessä pienentyä tai muuttua. Myös tuulivoimapuiston toiminta-aikana VE2 vaikuttaisi vähemmän maankäyttöön, kuin VE1, koska VE2:ssa laajempi alue jää tuulivoiman osalta rakentamattomaksi.

Muilta osin vaihtoehtojen VE1 ja VE2 ei ole juurikaan eroa. Molemmissa vaihtoehdoissa suurin osa tuulivoimapuiston alueesta säilyy maa- ja metsätalousalueena. Vitsakankaan tuulivoimapuiston alueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei kohdistu yhdyskuntarakenteen tai maankäytön kehittämistarpeita. Vitsakankaan tuulivoimapuisto ei vaikuta mainittavasti Tervolan tai Keminmaan kuntien yhdyskuntarakenteeseen kummassakaan vaihtoehdossa.

Vitsakankaan tuulivoimapuiston alueelle ei kohdistu erityistä asuinrakentamisen tai muun rakentamisen tarpeita. Tuulivoima-alueella ei ole nykyisellään asuinkäytössä olevia rakennuksia. Hankkeen toteutuminen rajoittaa maankäyttömuotoja ainoastaan uusien rakennuspaikkojen osalta, tuulivoimaosayleiskaava-alueelle ei voi osoittaa uusia rakennuspaikkoja. Maanomistajien on mahdollista käyttää omistamiaan kiinteistöjä maa- ja metsätalousalueille tavanomaisella tavalla.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Elinkaarensa lopuksi tuulivoimalat puretaan. Perustukset voidaan jättää maahan ja maisemoida tai purkaa joko osittain tai kokonaan. Voimalapaikkojen lisäksi myös nostoalueet ja alueelle rakennetut tiet voidaan tarvittaessa maisemoida. Hankkeella ei ole kummassakaan vaihtoehdossa (VE1 ja VE2) toiminnan lopettamisen jälkeen vaikutuksia maankäyttöön, mikäli kaikki rakenteet poistetaan. Mikäli perustuslaatat jätetään paikoilleen, voidaan vaikutuksia vähentää maisemoinnilla. Tuulivoimapuiston purkamisen jälkeen alue vapautuu muuhun maankäyttöön.

8.3.2. Sähkönsiirtoreitit

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Voimajohdon johtoalue koostuu noin 26–30 metriä leveästä johtoaukeasta sekä sen molemmilla puolilla 10 metriä leveistä reunavyöhykkeistä. Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat pääasiassa metsätalouskäytössä oleville alueille, mutta Taivalkosken sähköaseman ympäristössä on kylämäistä aluetta ja kaikki sähkönsiirtoreitit ylittävät peltoalueita eteläosassa Ala-Paakkolassa, olemassa olevan johtokäytävän kohdalla (Kuva 8-3). SVE3:ssa peltoalueita on lisäksi uuden johtokäytävän pohjoisosassa Kauonkankaantien ja Tervolan sähköaseman välillä. Sähkönsiirtoreitillä peltoalue säilyy maatalouskäytössä, mutta rakentamisen aikana osa pellosta voi olla pois käytöstä pylväiden rakentamisen ja johtojen asentamisen aikana. SVE3:ssa voimajohto sijoittuu peltoalueille 1,1 km matkalta ja muissa vaihtoehdoissa (SVE0, SVE0+, SVE1, SVE2) 0,4 km matkalta, jolloin rakentaminen vaikuttaa enemmän maatalouden maankäyttöön SVE3:ssa, kuin muissa vaihtoehdoissa. SVE0, SVE0+ ja SVE2 -vaihtoehdoissa uusi voimajohdon osuus Lehmikumpi-Tervola on suunniteltu pääosin tien viereen metsätalousalueelle. Metsätalousalueilla rakentamisen aikainen vaikutus kohdistuu johtoalueelle.

Olemassa olevaa johtoaluetta hyödynnetään 19 km SVE0:ssa, SVE0+:ssa ja SVE2:ssa ja 6,2 km SVE3:ssa ja SVE1:ssä. Olemassa olevan Ossauskoski-Taivalkoski voimajohdon kohdalla rakentamisen

aikaiset vaikutukset ovat pienemmät SVE0:ssa ja SVE0+:ssa kuin SVE2:ssa, koska SVE0:ssa ja SVE0+:ssa voimajohtoa ei saneerata, vaan jatketaan olemassa olevan johdon käyttöä. SVE2:ssa saneerataan olemassa oleva voimajohto Taivalkoskelta Lehmikumpuun asti. SVE2:ssa rakennetaan uusi voimajohto Lehmikummusta Tervolaan, kuten myös SVE0:ssa ja SVE0+:ssa. SVE0, SVE0+ ja SVE2 sijoittuvat osittain Natura-alueelle, jo olemassa olevalle johtoaukealle. SVE2:a koskevia voimajohdon asentamisen ja pylväspaikkojen maanrakennustöiden vaikutuksia Natura-alueelle on arvioitu tarkemmin erillisessä Natura-arvioinnissa, joka on erillisenä liitteenä (liite 9).

SVE3:ssa uutta johtokäytävää rakennetaan vaihtoehdoista eniten (13 km), jolloin uuden johtokäytävän rakentamisen vaikutuksia on enemmän kuin muissa vaihtoehdoissa. SVE0:ssa, SVE0+:ssa ja SVE2:ssa uutta johtokäytävää rakennetaan noin 9 km.

SVE1:ssa ei rakenneta uutta johtokäytävää. Ossauskoski-Taivalkoski 220kV voimajohto saneerataan Keminmaan Taivalkosken sähköasemalta tuulivoima-alueen sähköasemalle asti eli noin 6,2 kilometrin matkalta, jolloin lyhytaikaisia vaikutuksia aiheutuu saneerauksessa asennustöistä.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreiteissä hyödynnetään valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaisesti olemassa olevaa johtoaluetta, jolloin muutoksen suuruus jää vähäisemmäksi kuin sellaisessa tilanteessa, jossa voimajohdot olisivat pelkästään uudessa johtokäytävässä. Sähkönsiirtoreittien vaikutukset ovat pitkäkestoisia, mutta kohdistuvat vain pieneen osaan aluetta, johtoalueelle. Johtoaukealla puuston kasvua rajoitetaan voimakkaammin kuin reunavyöhykkeellä, jossa puusto voi kasvaa, mutta sen korkeutta säädellään.

Sähkönsiirtoreitillä peltoalue säilyy maatalouskäytössä, ja ainoastaan hyvin pieni osa pellosta jää pois käytöstä pylväsrakenteiden kohdalla. Pylväsrakenteiden estevaikutukset ovat mahdollisia. SVE3:ssa voimajohdon kohdalla on enemmän peltoalueita kuin muissa vaihtoehdoissa (SVE0, SVE0+, SVE1, SVE2), jolloin voimajohto vaikuttaa hieman enemmän maatalouden maankäyttöön SVE3:ssa kuin muissa vaihtoehdoissa. SVE0:ssa, SVE0+:ssa ja SVE2:ssa uusi osuus on suunniteltu pääosin tien viereen metsätalousalueelle. Uuteen maastokäytävään rakennettavalla voimajohto-osuudella voi tapahtua kiinteistöjen ja metsäalueiden pirstoutumista. SVE3:n uusi osuus sijoittuu osin peltoalueille ja osin metsätalousalueille.

Voimajohtojen sijainti suunnitellaan siten, että johtoalue ei sijoitu talon tai pihan kohdalle, ja näin ollen voimajohdoilla ei ole välittömiä vaikutuksia kiinteistöihin. Ala-Paakkolassa lähin kiinteistö sijaitsee 0,04 km etäisyydellä olemassa olevalta johtoalueelta. Uusien voimajohtoalueiden lähimmät rakennukset sijaitsevat SVE3:stä 0,33 km ja SVE2:sta 0,14 km etäisyydellä. Hankkeen toteutuminen rajoittaa maankäyttömuotoja uusien rakennuspaikkojen osalta, sillä johtoalueelle ei saa rakentaa uusia rakennuksia.

SVE0, SVE0+ ja SVE2 sijoittuvat osittain Suuripään Natura-alueelle. Mutta koska Natura-alueelle sijoittuvissa reittivaihtoehdoissa voimajohto sijoittuu olemassa olevan johdon tilalle tai olemassa olevan voimajohdon käyttöä jatketaan, ei maankäyttövaikutuksia toiminnan aikana aiheudu.

SVE1:ssa toiminnan aikaisia vaikutuksia ei ole, koska saneerataan olemassa oleva voimajohto ja uutta johtokäytävää ei rakenneta.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Pidemmän elinkaarensa ansiosta voimajohdon käyttöä voidaan jatkaa, mikäli tuulivoimalat uusitaan niiden käyttöiän päättyessä ja sähköntuotanto alueella jatkuu tai jos voimajohdolle on muuta

käyttöä. Käyttöikänsä päätteeksi voimajohto voidaan purkaa ja kierrättää. Perustukset voidaan joko jättää paikoilleen tai purkaa ja kierrättää. Voimajohdoilla ei ole eri vaihtoehdoissa poiston jälkeen vaikutuksia maankäyttöön, mikäli kaikki rakenteet poistetaan.

8.4. Vaihtoehtojen vertailu

Hankevaihtoehtojen sekä sähkönsiirron vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön on esitetty yhteenvetona alla olevassa taulukossa (Taulukko 8-1).

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin hankkeella ei aiheudu vaikutuksia alueen yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön. Hankealuetta tultaisiin jatkossakin käyttämään pääasiassa metsätalousalueena.

VE1:ssa tuulivoimalat suunnitellaan tasaisesti koko tuulivoima-alueelle, tällöin rakentamisen vaikutus jakaantuu koko tuulivoima-alueelle. VE1:ssä muutoksen suuruuden ja vaikutusten merkittävyyden arvioidaan olevan **kohtalainen kielteinen**. VE2 vaikuttaa vähemmän maankäyttöön kuin VE1, koska VE2:ssa tuulivoimaloiden rakentaminen keskittyy enemmän tuulivoima-alueen länsipuolelle, jolloin alueen itäpuolelle jää enemmän etäisyyttä Suuripään Natura-alueeseen, Pöytämaan alueeseen ja Kummunjärveen. VE2:ssa laajempi alue jää rakentamattomaksi tuulivoima-alueen itäpuolella. Vaihtoehdon VE2 muutoksen suuruus on pieni kielteinen. VE2 vaikutusten merkittävyyden arvioidaan olevan **vähäinen kielteinen.**

SVE3:ssa voimajohto sijoittuu peltoalueille pidemmällä matkalla kuin SVE0:ssa, SVE0+:ssa, SVE1:ssa, ja SVE2:ssa, jolloin rakentaminen vaikuttaa enemmän maatalouden maankäyttöön SVE3:ssa kuin muissa vaihtoehdoissa. Sähkönsiirtoreitillä peltoalue säilyy maatalouskäytössä, ja ainoastaan hyvin pieni osa pellosta jää pois käytöstä pylväsrakenteiden kohdalla. Uuteen johtokäytävään rakennettavalla voimajohto-osuudella voi tapahtua kiinteistöjen ja metsäalueiden pirstoutumista. Vaihtoehdon SVE3 osalta muutoksen suuruus on pieni kielteinen. SVE3 vaikutusten merkittävyyden arvioidaan olevan **vähäinen kielteinen**.

SVE2 sijoittuu 19 kilometrin matkalla olemassa olevaan johtokäytävään, ja uutta johtokäytävää metsätalousalueelle tien viereen rakennetaan noin 9 km, joten SVE2 muutoksen suuruus arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi. Vaikutusten merkittävyys toiminnan aikana (SVE2/T) arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi.** SVE2 sijoittuu osittain Natura-alueelle ja siten rakentamisen aikainen (SVE2/R) muutoksen suuruus arvioidaan kohtatalaiseksi kielteiseksi. Rakentamisen aikainen vaikutuksen merkittävyys arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

SVE1:ssa lyhytaikaisia vaikutuksia aiheutuu olemassa olevan voimajohdon saneerauksesta. SVE1:ssa toiminnan aikaisia muutoksia ei ole, koska vaihtoehdossa saneerataan olemassa oleva voimajohto ja uutta johtokäytävää ei rakenneta. SVE1 muutoksen suuruus arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi ja vaikutusten merkittävyyden arvioidaan olevan korkeintaan **vähäinen kielteinen**.

SVE0:ssa ja SVE0+:ssa uusi osuus on suunniteltu tien viereen metsätalousalueelle. Uuteen maastokäytävään rakennettavalla voimajohto-osuudella voi tapahtua kiinteistöjen ja metsäalueiden pirstoutumista. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytkestoisia. SVE0 ja SVE0+ sijoittuvat osittain Natura-alueelle. Mutta koska reittivaihtoehdoissa Natura-alueella olemassa olevan Ossauskoski-Taivalkoski voimajohdon käyttöä jatketaan, ei maankäyttövaikutuksia rakentamisen tai toiminnan aikana aiheudu. SVE0 ja SVE0+ muutoksen suuruus arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi ja vaikutusten merkittävyyden arvioidaan olevan **vähäinen kielteinen**.

Taulukko 8.1. Maankäytön ja yhdyskuntarakenteen vaikutusten merkittävyys.

Vaikutuksen merkittävyys	-					+			
	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Pieni muutos	Ei muutosta	Pieni muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys									
Kohtalainen herkkyys			VE1, SVE2/R	VE2, SVE0, SVE0+, SVE1 SVE2/T, SVE3	VE0				
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

8.5. Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Sähkönsiirtoreiteillä pylväiden sijoittelun suunnittelussa otetaan huomioon johtokäytävän alueelle sijoittuvat rakennukset, pellot ja tiestö. Mahdollisuuksien mukaan käytetään aikaisempia pylväspaikkoja. Natura-alueen osalta haitallisten vaikutusten lieventämistä on käsitelty Natura-arvioinnin yhteydessä.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn lisäksi tuulivoimapuiston perustaminen edellyttää rakentamiseen oikeuttavan tuulivoimaosayleiskaavan laadintaa. Kaavoituksessa voidaan antaa määräyksiä mm. rakennelmien ja toimintojen sijoitteluun, korkeusasemiin ja suojavyöhykkeisiin. Kaavoituksessa annetaan lisäksi määräyksiä, joilla pyritään vähentämään haittavaikutuksia ympäristöön mm. maisemaan, asutukseen ja luontoon.

8.6. Arvioinnin epävarmuus

Arvioinnissa käytetyt tuulivoimapuiston sijoitussuunnitelmat voivat vielä suunnittelun edetessä tarkentua. Tarkennukset voivat koskea tuulivoimaloiden lukumäärää ja paikkaa, sähköaseman paikkaa tai kaapeleiden ja uusien huoltoteiden linjauksia. Olemassa olevalta voimajohdon osuudella pylväspaikat pysyvät samoina, mutta uusien johtokäytävien osalta pylväspaikat määritellään seuraavissa suunnitteluvaiheissa. Muutokset eivät vaikuta merkittävästi arvioinnin tuloksiin.

Maankäyttöä voidaan säädellä kaavoituksella, suunnittelulla ja lupamenettelyllä.

8.7. Yhteisvaikutukset

Hankealueen ulkopuolelle sijoittuvat lähimmät tuulivoimala-alueet sijaitsevat 8 km (Kuorinki) ja 11 km (Pitkämaa) etäisyydellä. Lähimpien tuulivoimala-alueiden etäisyydet Vitsakankaan tuulivoima-alueelle ovat niin pitkiä, ettei niistä aiheudu välittömiä yhteisvaikutuksia maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen.

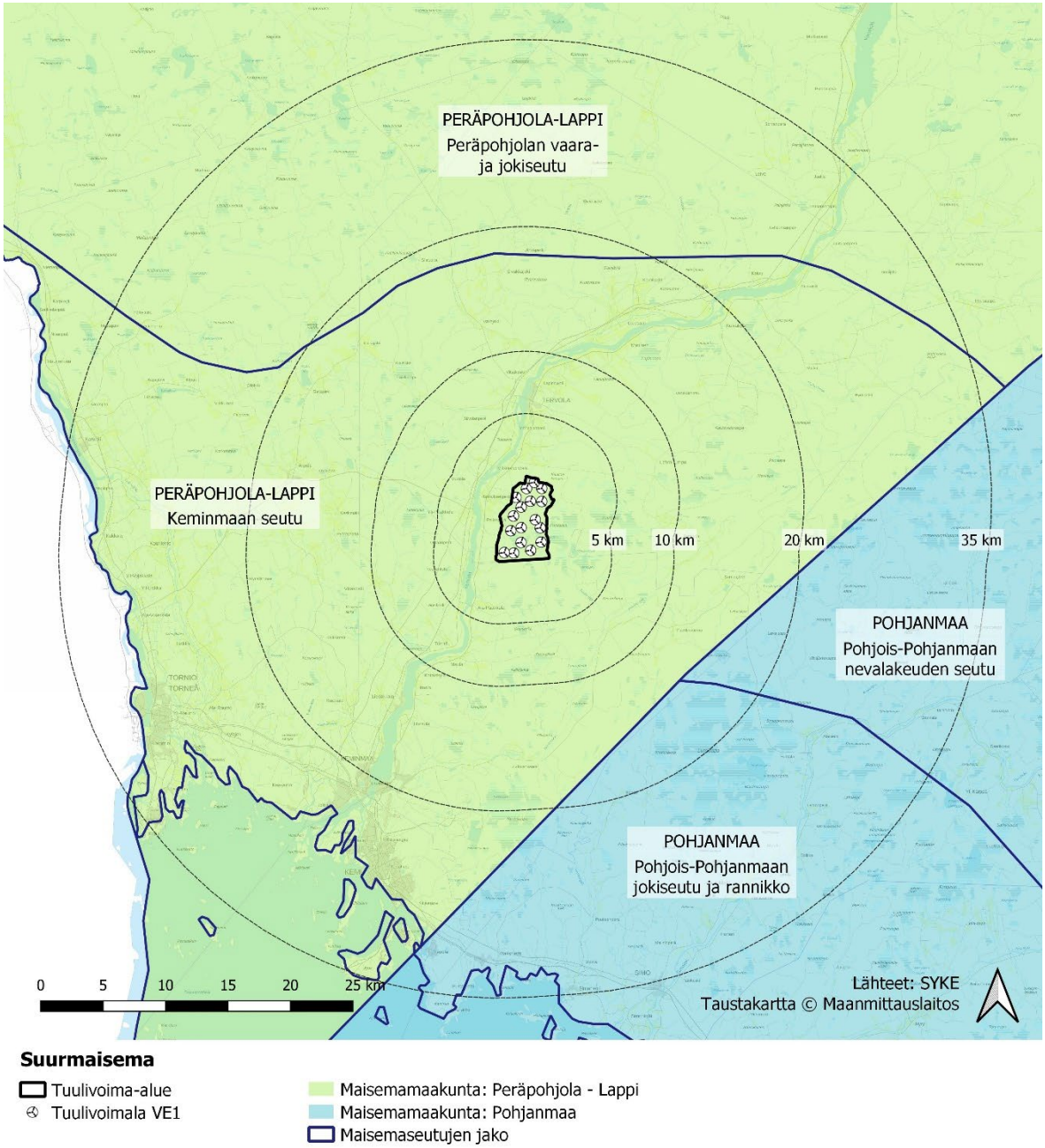
Vitsakankaan tuulivoimahankkeen sähkönsiirto toteutetaan yhteistyössä Tervolan Energia ja Vesi Oy:n voimajohtohankkeen kanssa. Riippumatta Vitsakankaan suunnitellun tuulivoimahankkeen toteutumisesta, alueella on tarve rakennuttaa lähitulevaisuudessa uusi 110 kV voimalinja Tervolan Energia ja Vesi Oy:n toimesta. Olemassa olevat sähköverkot eivät tämänhetkisen tiedon mukaan riitä siirtämään riittävästi energiaa Tervolan keskustaajaman tarpeisiin vuoden 2024 jälkeen.

9. Maisema ja kulttuuriympäristö

9.1. Nykytila

9.1.1. Maiseman yleispiirteet

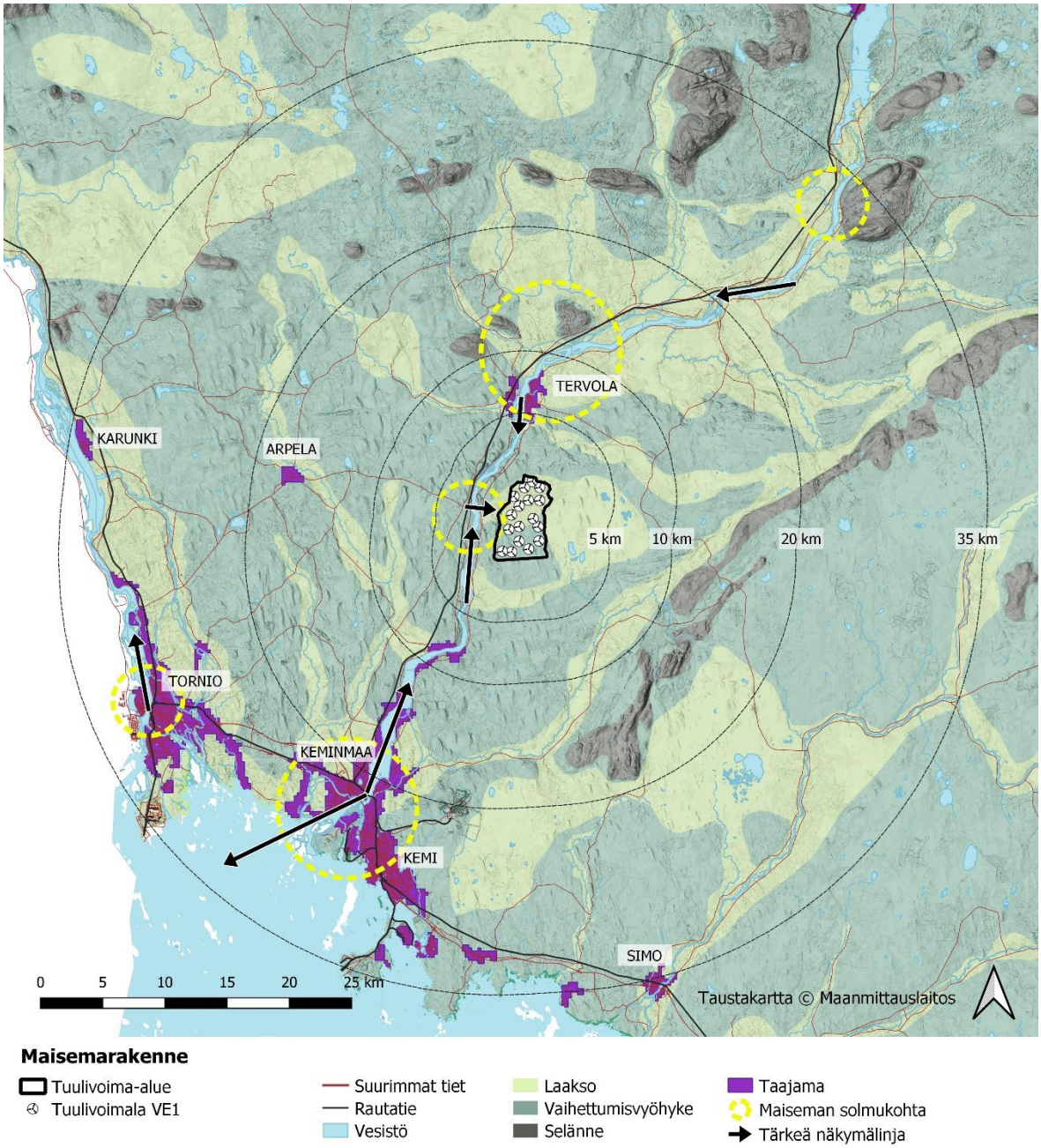
Hankealue kuuluu Peräpohjola-Lapin maisemamaakuntaan ja Keminmaan maisemaseutuun, joka rajautuu etelässä Pohjois-Pohjanmaan Kivalojoen loivapiirteiseen vaarajaksoon. Keminmaan seutu poikkeaa muusta maisemamaakunnasta Perämeren läheisyyden ja loivemman maaston vuoksi. Muun muassa laajat drumliinikentät tekevät maastosta kumpuilevaa. Maaperä on pääasiassa jääkauden muokkaamaa moreenimaata ja kalliomaita esiintyy Kivalojoen lähettyvillä. Maasto on alavaa rannikolla ja leveiden Kemi- ja Tornionjokien laaksoissa. Ravinteikkaat jokilaaksot ovat laajalti viljelykäytössä ja jokivarsien vanhimmat rakennukset ovat säilyneet keskiajalta saakka. Jokilaaksojen ulkopuolella on vaihtelevan metsäistä ja soista maata. Hankkeen vaikutusalue ulottuu osittain myös Pohjanmaan maisemamaakuntaan.



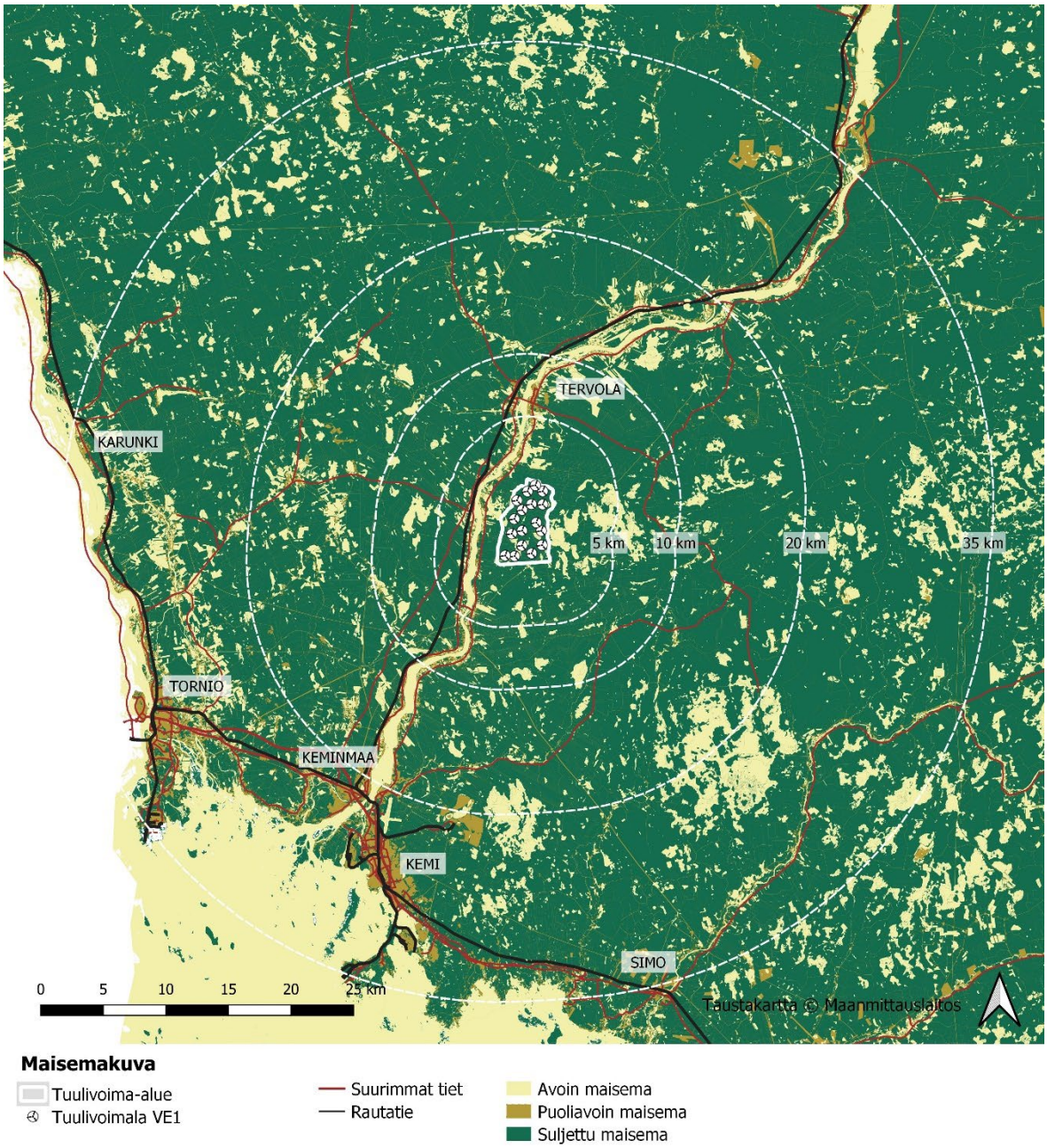
Kuva 9-1 Hankealue sijoittuu Peräpohjola-Lapin maisemamaakuntaan.

Hankkeen vaikutusalueen maiseman keskiössä on Kemijoki. Asutus ja avoimet viljelymaisemat keskittyvät pääosin nauhamaisesti Kemijoen varteen. Alueella on sekä laajoja avoimia peltoaukeita että pienipiirteistä viljelymaisemaa. Pellot ja niityt sijoittuvat alaviin laaksoihin. Avoimia kulttuurimaisemia ympäröi metsä- ja suoalueiden mosaiikki. Alueella on paikoin suuriakin korkeuseroja ja metsäisiä mäkiä. Voimakas yksittäinen maisemaa muokkaava tekijä on ollut Kemijoen valjastaminen sähköntuotantoon, kun Ossauskosken voimalaitos rakennettiin 1961–1965. Elinkeinojen rakennemuutoksen myötä perinteinen peltomaisema on paikoin metsittynyt umpeen. Nykyisin Tervola onkin sekoitus perinteistä jokivarren maalaismaisemaa ja nykyaikaista taajama-asutusta rivi- ja omakotitaloalueineen. Tuulivoimalat eivät sijoitu luonnontilaiseen tai luonnontilaisen kaltaiseen maisemaan, vaikka metsäiset alueet viljelymaisemien ympärillä mielletään usein luonnontilaisen kaltaisiksi.

Hankealueen itäpuolella sijaitseva Suuripään Natura-alue edustaa luonnontilaista tai luonnontilaisen kaltaista maisemaa.



Kuva 9-2 Maisemarakenne: selänteet ja laaksot. Maiseman solmukohdat ja tärkeimmät näkymälinjat sijoittuvat Kemijoen sekä taajamien ympäristöön.

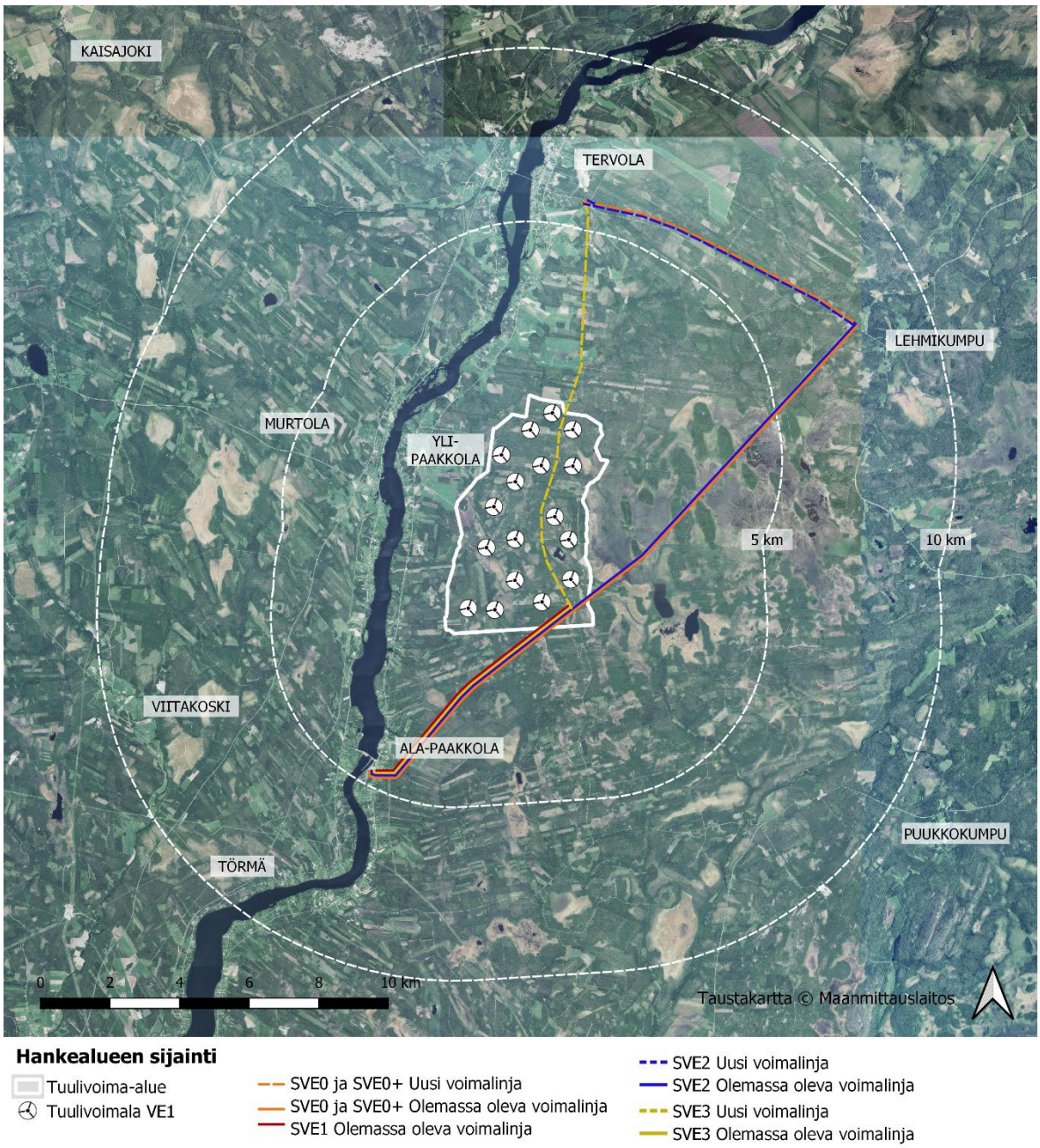


Kuva 9-3 Hankkeen kaukovaikutusalueen avoimet ja suljetut maisematilat.

9.1.2. Maisemakuva

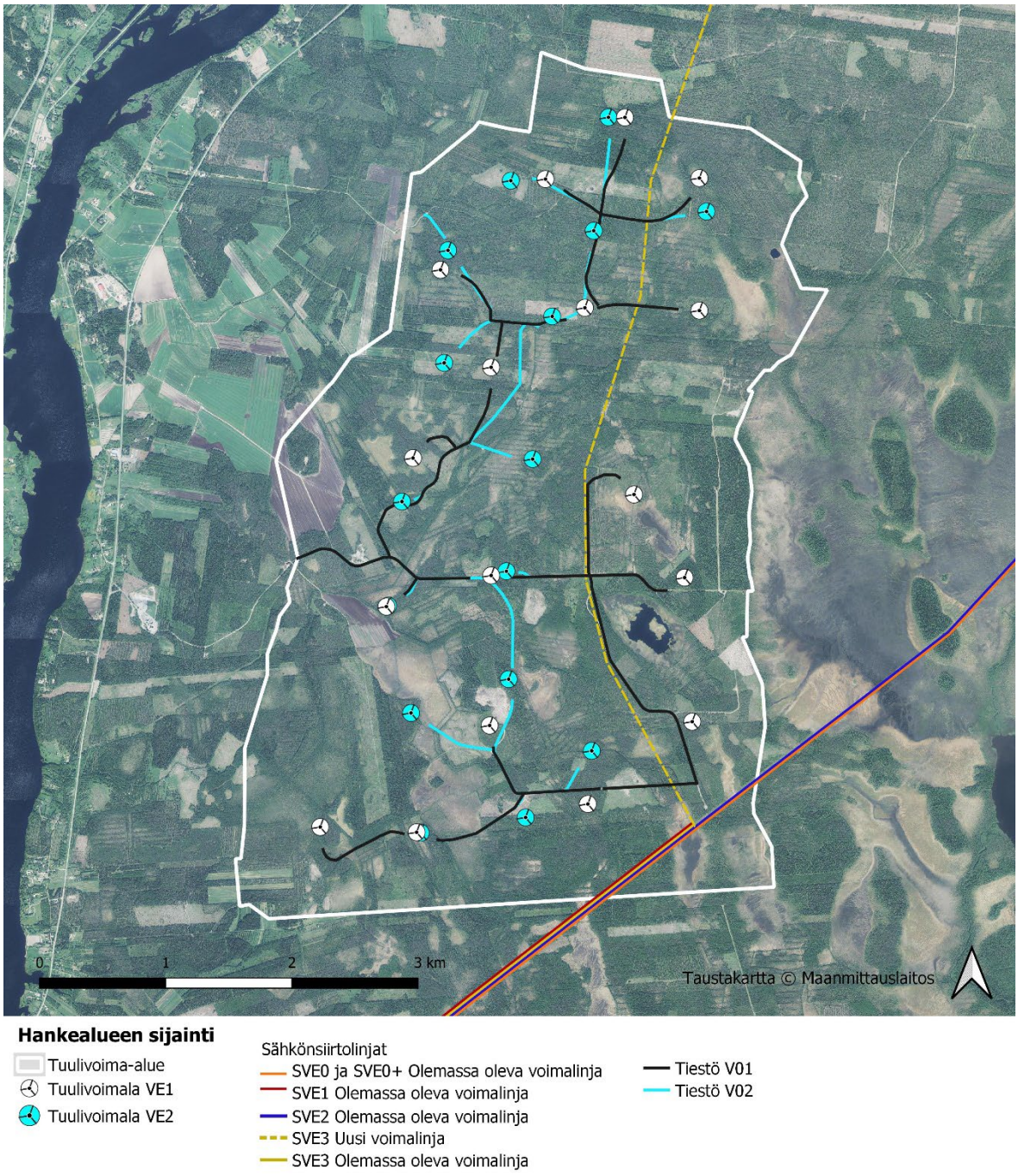
Hankealue sijaitsee Tervolan kunnan etelärajalla, Tervolan keskustasta noin 6 km etelään. Tuulivoima-alueen länsipuolella virtaa Kemijoki. Idässä alue rajautuu Suuripään Natura-alueeseen, jossa on mm. avoimia suoalueita. Hankealue ja sen lähiympäristö ovat tällä hetkellä pääosin metsätalousaluetta. Alueella on runsaasti hakkuuaukeita ja nuorta talousmetsää. Yleispiirteiltään hankealue on enimmäkseen ojitettua turvekangasta ja kangasmaalaikkuja. Alueella on yksi lampi ja muutamia ojittamattomia suoalueita. Suot ovat suurimmaksi osaksi puuttomia tai kituliasta mäntyä kasvavia nevoja, jotka vaihettuvat kangasmetsiin. Alueen metsänkäyttö on ollut intensiivistä, joten luonnontilaisia soita on vain ojittamattomien suoalueiden keskellä. Hankealueella on useita hakkuuaukeita,

metsäautoteitä ja leveitä metsäkoneiden uria, ja alueen kaakkoisosaan sijoittuu Fingridin 200 kV voimajohto Ossauskoski-Taivalkoski. Alueella sijaitsee yksi talousrakennus. Muilta osin hankealue on rakentamaton.



Kuva 9-4 Hankealueen ja sähkönsiirtovaihtoehtojen sijainti.

Hankealue sijaitsee topografialtaan vaihtelevalla alueella, maanpinnantaso vaihtelee välillä noin 35–70 metriä merenpinnan yläpuolella. Maastonmuodoiltaan alue on suurimmaksi osaksi tasainen, lukuun ottamatta Pöytämaan drumliinimuodostumaa, kallioista Vitsamaan kangasta ja länsiosassa sijaitsevaa Yli-Harjunselkää. Puusto on korkeampaa ja iäkkäämpää Pöytämaan harjulla, muualla puusto on matalampaa. Alueen sisällä avoimia näkymiä on soilla ja Kummunjärven rannalla.



Kuva 9-5 Vaihtoehdossa VE1 voimalat sijoittuvat koko alueelle, vaihtoehdossa VE2 voimalat sijoittuvat alueen länsiosaan.

Hankealueen läheisyydessä on kehitteillä useita muita tuulivoimahankkeita. Vitsakankaan hankealueelta 35 km säteellä on suunnitteilla tai tuotannossa 19 tuulivoimapuistoa (tuulivoimayhdistys 9.10.2023). Alle 35 kilometrin etäisyydellä sijaitsevat muut tiedossa olevat hankkeet on esitetty kartalla (Kuva 3-1) kappaleessa 3.2 Lähialueen muut hankkeet.

Suhangon kaivospiirin alue sijaitsee Tervolan kunnan itärajalla ja sen yhteydessä on voimassa oleva malminetsintäalue. Suhanko Arctic Platinum Oy suunnittelee purkuputken rakentamista Suhangon kaivoshankkeen alueelta Kemijoelle. Purkuputken suunnitteilla olevat reittilinjaukset eivät sijoitu Vitsakankaan tuulivoimahankkeen kanssa samalle alueelle. Purkupaikka sijoittuu Ossauskosken

voimalaitoksen läheisyyteen. Lisäksi Vitsakankaan hankealueen ympäristöön haetaan useille alueille malminetsintälupaa (Kaivosrekisterin karttapalvelu).

9.1.3. Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet

Hankealueen sisään ei rajaudu maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita, mutta alueen lähellä Kemijoen rannassa on useita arvokkaita rakennetun ympäristön kohteita. Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteet 35 km säteellä hankealueesta on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 9-1). Tarkemmin niistä on esitelty valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja alle 20 km etäisyydellä hankealueesta sijaitsevat kohteet (merkitty kursiivilla). Sähkönsiirtolinjat kulkevat Kemijoen ranta-asutuksen (MRKY) alueella kahdessa kohdassa, mutta muilta osin reitille ei sijoitu maiseman tai kulttuuriympäristön arvokohteita. Arvokohteita ei sijaitse tuulivoima-alueen itäpuolella, jolloin niiden etäisyydet VE1 ja VE2 voimaloihin ovat lähes samat (0,5 km tarkkuudella).

Taulukko 9.1 Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteet ja etäisyydet hankealueesta.

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet	Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta (VE1 ja VE2)	Etäisyys sähkönsiirtoreitistä lähimmillään
Simon rannikon kulttuurimaisemat	33,5 km	SVE0, SVE0+, SVE1, SVE2 ja SVE3: 30 km
Eteläisen Tornionlaakson maisemat	35 km	SVE0, SVE0+, SVE1, SVE2 ja SVE3: 34,5 km
Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet	Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta (VE1 ja VE2)	Etäisyys sähkönsiirtoreitistä lähimmillään
Kemijoen varren kulttuurimaisemat: Loue	11 km	SVE1: 16 km SVE0, SVE0+ ja SVE2: 5 km SVE3: 5,5 km
Liakanjoki	26 km	SVE0, SVE0+, SVE1, SVE2 ja SVE3: 24 km
Kemijoen varren kulttuurimaisemat: Jaatilansaari	32 km	SVE1: 35,5 km SVE0, SVE0+ ja SVE2: 24 km SVE3: 27,5 km
Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY)	Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta (VE1 ja VE2)	Etäisyys sähkönsiirtoreitistä lähimmillään
Kemijoen jokivarsiasutus ja kirkkomaisemat (koostuu useasta kohteesta, etäisyys lähimpään)	4 km	SVE0, SVE0+, SVE1, SVE2 ja SVE3: 0,2 km
Lapin uitto- ja savottatukikohdat (koostuu useasta kohteesta, etäisyys lähimpään)	4 km	SVE0, SVE0+, SVE1, SVE2 ja SVE3: 1,5 km

Pohjanmaan rantatie (koostuu useasta kohteesta, etäisyys lähimpään)	20 km	SVE0, SVE0+, SVE1, SVE2 ja SVE3: 15 km
Isohaaran voimalaitos ja Vallitussaaren voimalaitos-yhteiskunta	22,5 km	SVE0, SVE0+, SVE1, SVE2 ja SVE3: 17 km
Kemin ja Tornion vanhan rajan rajapyykit (koostuu useasta kohteesta, etäisyys lähimpään)	23 km	SVE1: 22 km SVE0, SVE0+, SVE3 ja SVE2: 19,5 km
Koivun rautatieasema	24 km	SVE1: 27,5 km SVE0, SVE0+ ja SVE2: 16 km SVE3: 19,5 km
Karihaaran tehdasyhdyskunta	25,5 km	SVE0, SVE0+, SVE1, SVE2 ja SVE3: 20,5 km
Perämeren kalasatamat ja kalastustukikohdat (koostuu useasta kohteesta, etäisyys lähimpään)	27 km	SVE0, SVE0+, SVE1, SVE2 ja SVE3: 24,5 km
Lapin keskuspaikkojen linja-autoasemat	27,5 km	SVE0, SVE0+, SVE1, SVE2 ja SVE3: 22 km
Kemin ruutukaava-alue ja kirkon ympäristö	28 km	SVE0, SVE0+, SVE1, SVE2 ja SVE3: 22 km
Tornion rautatieasema	31 km	SVE0, SVE0+, SVE1, SVE2 ja SVE3: 26,5 km
Tornion kirkko ja raatihuone ympäristöineen sekä Rantakadun ja Keskikadun puutalokorttelit	31, 5 km	SVE0, SVE0+, SVE1, SVE2 ja SVE3: 27,5 km
Alatornion kirkko ympäristöineen	32 km	SVE0, SVE0+, SVE1, SVE2 ja SVE3: 27 km
Struven asemamittausketju	32 km	SVE0, SVE0+, SVE1, SVE2 ja SVE3: 27 km
Kukkolankosken kalakenttä	33 km	SVE0, SVE0+, SVE1, SVE2 ja SVE3: 30,5 km
Simonkylän ja Simonniemen kyläasutus	34,5 km	SVE0, SVE0+, SVE1, SVE2 ja SVE3: 30,5 km

Maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (MRKY)	Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta (VE1 ja VE2)	Etäisyys sähkönsiirtoreitistä lähimmillään
Kemijoen ranta-asutus	1,5 km	SVE0, SVE0+, SVE1, SVE2 ja SVE3: 0 m
Saavanojan niityt ja niittytuvat	7 km	SVE0, SVE0+, SVE1, SVE2 ja SVE3: 5,5 km
Varejoki	10,5 km	SVE1: 16 km SVE0, SVE0+, SVE2 ja SVE3: 4,5 km
Arpelan kyläkeskusta	18 km	SVE0, SVE0+, SVE1, SVE2 ja SVE3: 18 km

Lähimmät ***valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet*** ovat Simon rannikon kulttuurimaisemat ja eteläisen Tornionlaakson maisemat, jotka sijaitsevat molemmat yli 30 km päässä lähimmästä tuulivoimalasta (VE1 ja VE2). Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA) ovat edustavimpia esimerkkejä maaseudun kulttuurimaisemista. Alueiden arvo perustuu monimuotoiseen ja kulttuurivaikutteiseen luontoon, hyvin hoidettuun viljelymaisemaan ja perinteiseen rakennuskantaan. Alueet perustuvat Maankäyttö- ja rakennuslakiin (132/1999, MRL), joka edellyttää, että valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuri- ja luonnonympäristöjen arvojen säilymisestä huolehditaan. Ympäristöministeriö on vahvistanut VAMA-aluejaon vuonna 2021.

Simon rannikon kulttuurimaisemat

Kohteen etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta on 33,5 km (VE1 ja VE2) ja etäisyys sähkönsiirtoreitistä lähimmillään on 30 km. Simon rannikon kulttuurimaisemat ovat Perämeren rannikon perinteisiä ja edustavia elinkeinomaisemia. Historiallisesti monikerroksisten maisemien arvot perustuvat lukuisiin perinnebiotooppeihin, vanhoihin rakennuksiin ja tielinjoihin, rikkaaseen kalastus- ja uittohistoriaan sekä kylien sosiaalisesta ja taloudellisesta kehityksestä kertovaan asutusrakenteeseen. Simon rannikon kulttuurimaisemia leimaavat myös maankohoaminen sekä Simojoen suistokehitys, jotka ovat synnyttäneet useita erilaisia luontotyyppejä ja maastonmuotoja. (Ympäristöministeriö & SYKE 2021).

Eteläisen Tornionlaakson maisemat

Kohteen etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta on 35 km (VE1 ja VE2) ja etäisyys sähkönsiirtoreitistä lähimmillään on 34,5 km. Eteläisen Tornionlaakson maisemat on koko Suomen kulttuuri- ja elinkeinohistorian kannalta merkittävä maisema-alue. Alueen vanhimmat kylät ovat vakiintuneet nykyisille paikoilleen jo varhaisella keskiajalla, ja jokilaakson vanha asustusrakenne hahmottuu edelleen hyvin. Tornionjokilaakso on vauras ja historiallisesti monikerroksinen kokonaisuus, jonka maisemallisen ytimen muodostaa Tornionjoki. Monet jokilaakson elinkeinomaiseman piirteet ovat säilyneet perinteisessä asussaan uudisrakentamisesta ja uusista tielinjoista huolimatta. Alueella on runsaasti hoidettuja perinnebiotooppeja ja vanhaa edustavaa rakennuskantaa. Tornionjokilaakso on yhdessä Aavasaksan kanssa yksi Suomen 27 kansallismaisemasta. (Ympäristöministeriö & SYKE 2021).

Lähin ***maakunnallisesti arvokas maisema-alue*** on Kemijoen varren kulttuurimaisemien kokonaisuuteen kuuluva Loue, joka sijaitsee 11 km päässä lähimmästä tuulivoimalasta (VE1 ja VE2) (Kuva 9-6). Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet edustavat maakunnan sisäisiä maiseman erityispiirteitä.

Ne voivat olla harvinaisia tai hyvin säilyneitä kulttuurimaisemakohteita, jotka kuvaavat maakunnan identiteettiä ja sisäistä monimuotoisuutta. Etelä- ja Keski-Lapin arvokkaiden maisema-alueiden arvoluokat ja rajaukset on päivitetty vuosina 2011–2013 ELY-keskuksen toimesta (Muhonen, M. & Savolainen, M. 2013). Alueet on vahvistettu 16.3.2016, mutta niitä ei ole merkitty maakuntakaavaan.

Kemijoen varren kulttuurimaisemat: Loue

Kohteen etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta on 11 km (VE1 ja VE2) ja etäisyys sähkönsiirtoreiteistä lähimmillään on 5 km (SVE0, SVE0+ ja SVE2), 16 km (SVE1) tai 5,5 km (SVE3). Maiseman arvot perustuvat hyvin säilyneeseen rakennettuun ympäristöön ja aktiiviseen maataloustoimintaan alueella. Viljelykset levittäytyvät poikkeuksellisen laajalle yhtenäiselle alueelle Kemijoen rannoilla. Rakennuskanta on kerroksellista ja hyvin maisemaan sopivaa. Alueeseen sisältyy kaksi RKY-aluetta, Kemijoen jokivarsiasutus ja kirkkomaisemat: Kurvilansaari ja Liimatanperä sekä Lapin uitto- ja savottatukikohdat: Runkauksen uittopirtti. (Muhonen, M. & Savolainen, M. 2013).

Lähin ***valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY)*** -kohde on Kemijoen jokivarsiasutus ja kirkkomaisemat –kokonaisuus, joka koostuu useasta kohteesta. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY) kuvaavat monipuolisesti rakentamisen kehitystä eri aikakausina. Kohteet perustuvat VAMA-alueiden tapaan Maankäyttö- ja rakennuslakiin (132/1999, MRL), ja ne ovat Museoviraston inventoimia ja valtioneuvoston vahvistamia. Nykyinen aluejako on otettu käyttöön 1.1.2020. RKY-kohteet antavat alueellisesti, ajallisesti ja kohdetyypeittäin monipuolisen kokonaiskuvan maamme rakennetun ympäristön historiasta ja kehityksestä. Alueiden rakenne ja kylä- tai kaupunkikuva pyritään turvaamaan sekä säilyttämään jo olemassa olevia rakennuksia ja ympäristöjä. Lisäksi tavoitteena on mukauttaa mahdollinen täydennysrakentaminen ja muut muutokset arvokkaan kulttuuriympäristön ominaispiirteisiin.

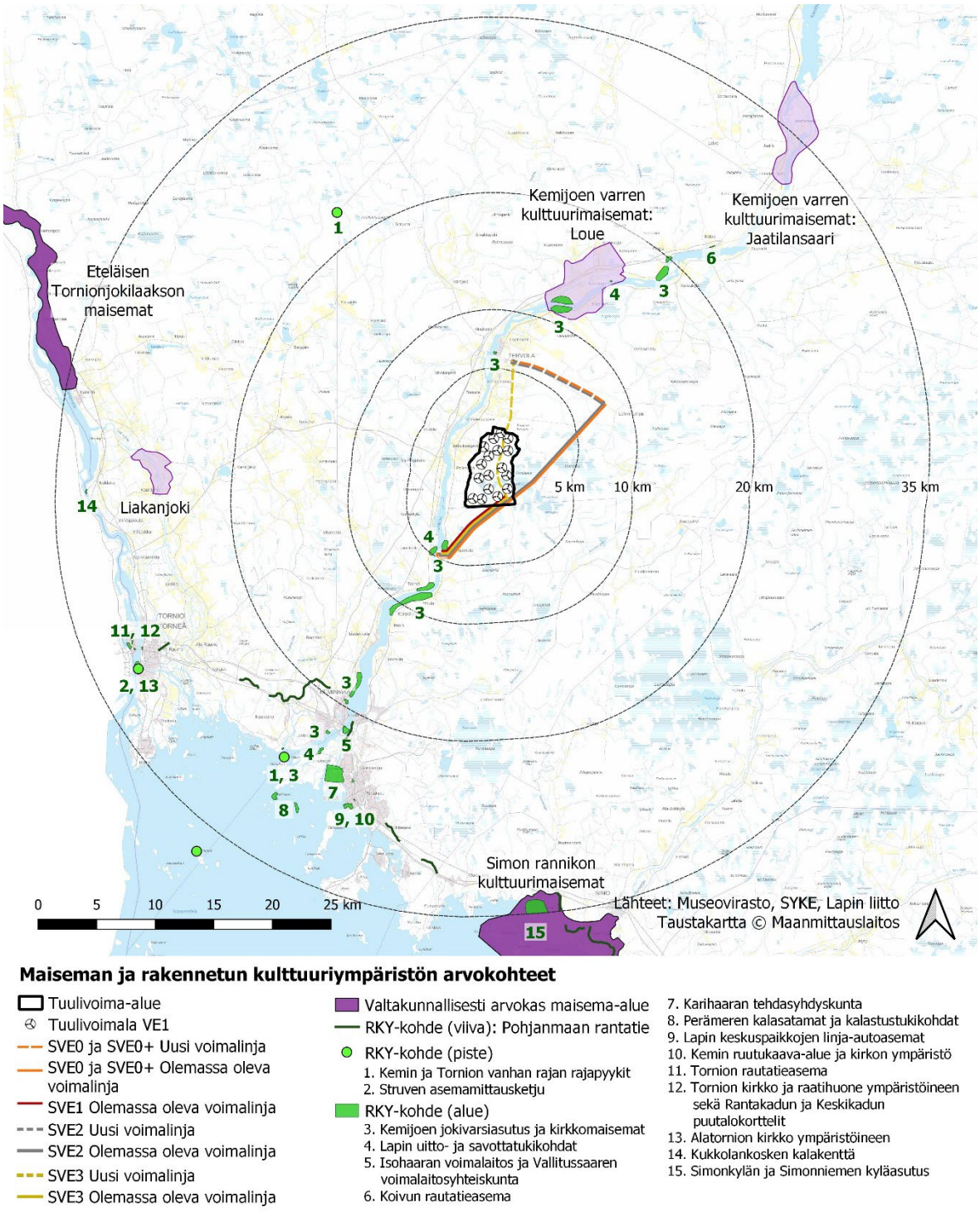
Kemijoen jokivarsiasutus ja kirkkomaisemat

Kohteen etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta on 4 km (VE1 ja VE2) ja etäisyys sähkönsiirtoreiteistä lähimmillään on 0,2 km. Kemijokivarren kyläasutus, eriaikaiset kirkkoympäristöt ja yksittäiset pihapiirit kuvastavat Kemijoen varteen 1600-luvulta 1900-luvun alkuun syntynyttä omavaraistalouteen perustuvaa peräpohjalaista uudisasutusta. Asutuksen rakenne ja peruspiirteet ovat säilyneet joen muodostamassa maisemallisessa kehyksessä. Pihapiireissä on säilynyt lukuisia talonpoikaisklassismia edustavia 1800-luvun päärakennuksia koristeellisine kuisteineen, runsaasti eri-ikäisiä talousrakennuksia, kuten aittoja klassistisine koristeaiheineen sekä Kemijokivarrelle tyypillisiä, mutta muualla harvinaisia kaksikerroksisia venesuojia. Kirkonseudut muodostavat jokivarren maisemalliset kohokohdat. Sekä Keminmaalla että Tervolassa on säilynyt kahden eriaikaisen kirkon muodostama miljöö. Tervolan 1680-luvun tukipilarikirkko, 1860-luvulla rakennettu iso puukirkko sekä 1970-luvun seurakuntakeskus kirkkoineen kuvastavat Kemijokivarren väestönkehitystä ja seurakunnallisia konjunktuureja eri vuosisadoilla. (Museovirasto 2023).

Vanhimmalle Kemijoen rakennuskannalle on tyypillistä sen sijainti aivan jokitörmän tuntumassa pelto- ja niittyaukeiden ympäröimänä. Lohenkalastus on ollut Kemijoen varren asukkaitten tärkein elinkeino ja vaurauden tuoja, mikä heijastuu rakennuskannan edustavuutena. Tervolassa Kemijoen molemmilla rannoilla kulkee vanha maantie. Tien ja joen väliselle rantavyöhykkeelle sijoittuu sekä Keminmaan että Tervolan jokivarsikylissä kymmeniä vanhoja talonpoikaispihapiirejä erityisesti Ala-Paakkolan, Paakkolan sekä Maulan, Koroiskylän, Ilmolan ja Hirmulan kylissä. (Museovirasto 2023).

Lapin uitto- ja savottatukikohdat

Kohteen etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta on 4 km (VE1 ja VE2) ja etäisyys sähkönsiirtoreiteistä lähimmillään on 1,5 km. Tervolassa on Louesaaressa Runkauksen uittopirtti, jonka pihapiiriin kuuluu uittopirtti, sauna, keittokota, vajarakennuksia ja käymälä (Museovirasto 2023).



Kuva 9-6 Maisema-alueet ja valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY) 35 km säteellä hankealueesta.

Lähin ***maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (MRKY)*** on lähimmillään 500 metrin päässä tuulivoima-alueesta ja 1,5 km päässä lähimmästä tuulivoimalasta (VE1 ja VE2) sijaitseva Kemijoen ranta-asutus, joka on erittäin laaja-alainen kohde. Nykyinen voimalinja kulkee Kemijoen ranta-asutuksen alueella Taivalkosken sähköaseman läheisyydessä (Kuva 9-7) kohdassa, joka sisältyy kaikkiin sähkönsiirtovaihtoehtoihin. Suunnitelluista sähkönsiirtoreiteistä vaihtoehdon SVE3 pohjoispäässä uutta johtokäytävää ulottuu pienialaisesti alueen reunaan Tervolan keskustan eteläpuolella. Maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt edustavat maakunnalle tyypillistä rakennuskantaa eri aikakausilta. Pääpaino on arvokkaalla rakennusperinnöllä, mutta kohteilla on usein myös kaupunki- tai kyläkuvallinen merkitys.

Kemijoen ranta-asutus

Kohteen etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta on 1,5 km (VE1 ja VE2) ja etäisyys sähkönsiirtoreiteistä on 0 m. Maisemakokonaisuus Pikkukylästä Paakkolaan saakka antaa edustavan kuvan Kemijokivarren vanhasta agraarimaisemasta, jolle on ominaista tiukasti rantaa seuraileva asutus. Tervolassa jokivarren talot ovat edustavasti rakennettuja; erityisesti Yli-Paakkolan kylässä on säilynyt paljon komeita talonpoikaisrakennuksia. Kemijokivarren perinteisesti avoimien jokivarsinäkymien ongelmina ovat paikoitellen umpeen kasvavat ranta-alueet sekä kirjava ja osin myös harkitsemattomastikin sijoitettu loma-asutus. (Lokio 1997).

Saavanojan niityt ja niittytuvat

Kohteen etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta on 7 km (VE1 ja VE2) ja etäisyys sähkönsiirtoreiteistä lähimmillään on 5,5 km. Saavanojan niityillä on säilynyt kuuden perinteiseen niittykulttuuriin liittyvän hirsimajan ryhmä (Museovirasto 2023).

Varejoki

Kohteen etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta on 10,5 km (VE1 ja VE2) ja etäisyys sähkönsiirtoreiteistä lähimmillään on 4,5 km (SVE0, SVE0+, SVE2 ja SVE3) tai 16 km (SVE1). Varejoen ja Vähäjoen kylät edustavat lappilaisia asutuskylätyyppejä, ensiksi mainittu pääosin 1950-luvulla asutettua. Varejoen sotien jälkeen perustetut asutustilat sijaitsevat molemmilla puolilla tiuhaan mutkittelevaa jokea. (Lokio 1997).

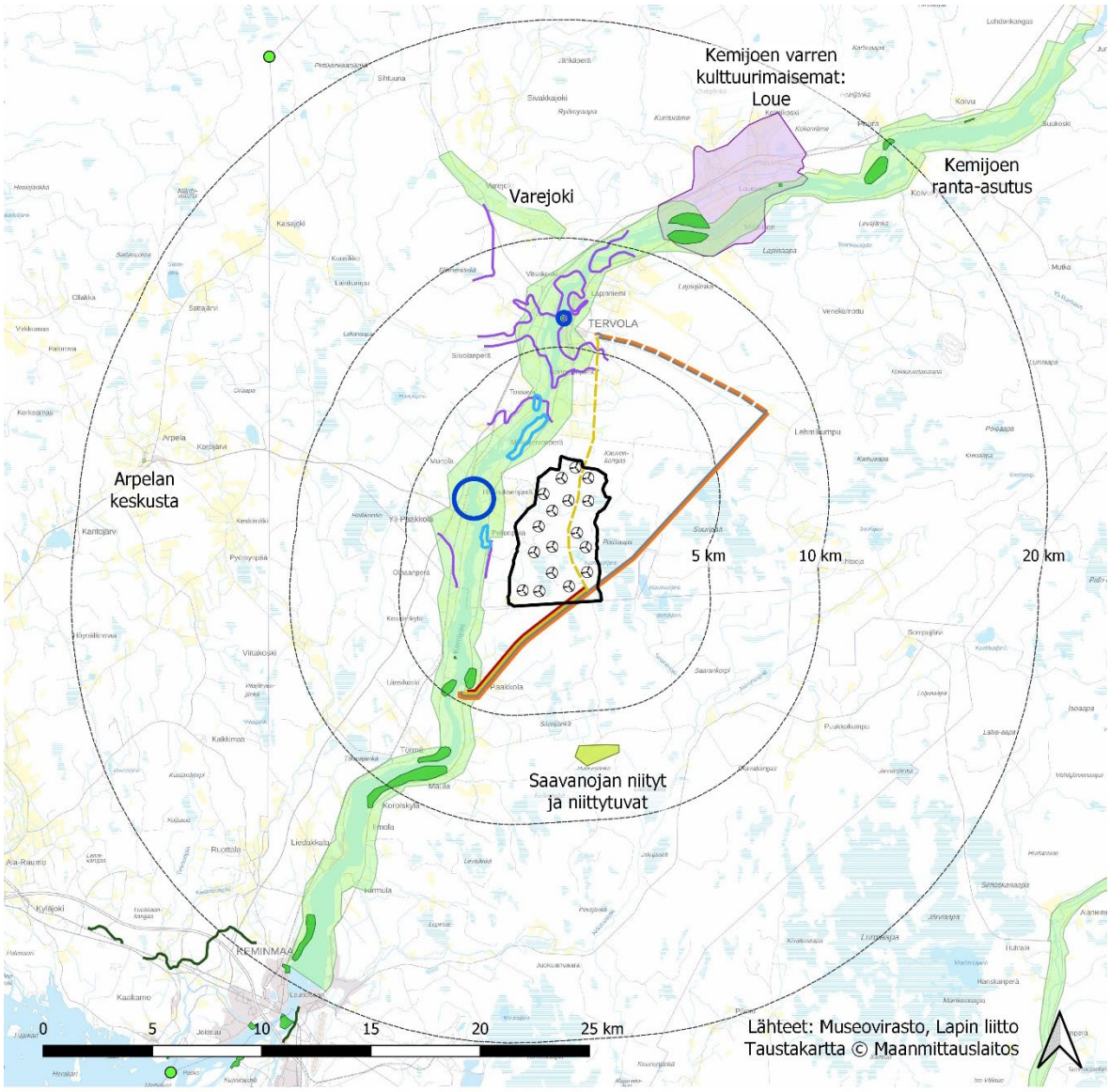
Arpelan kyläkeskusta

Kohteen etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta on 18 km (VE1 ja VE2) ja etäisyys sähkönsiirtoreiteistä lähimmillään on 18 km. Arpelan kylän keskusta sijaitsee laakean kummun laella näkymiltään avoimessa viljelymaisemassa. Keskus muodostuu kahden paikallistien muodostamaan T-risteykseen, jossa sijaitsee kaksi vanhaa kaksikerroksista liikerakennusta. Molemmat rakennukset ovat puisia, joista toinen on mansardikattoinen ja toisessa on havaittavissa 1920-luvun klassismia. Kokonaisuutena keskus muodostaa kylän selkeän kyläkuvallisen keskipisteen. Nykyisin keskus on varsin hiljainen, koska vanhat liikerakennukset ovat suljettuja. (Lokio 1997).

Paikallisesti merkittävät kohteet on määritetty 10 km säteellä hankealueesta (Yrjänheikki & Niemelä 2000). Näitä ovat Tervolan kulttuurihistoriallisesti arvokkaat aluekokonaisuudet, kulttuurihistoriallisesti ja maisemallisesti arvokkaat aluekokonaisuudet ja kulttuuriympäristön solmukohdat (Kuva 9-7). Varejoen eteläpuolista Törmävaaran muinaisjäännöskokonaisuutta lukuun ottamatta nämä kohteet sijoittuvat nykyiselle Kemijoen ranta-asutuksen MRKY-alueelle. Täten nämä aiemmin paikallisesti merkittävät kohteet ovat sittemmin saaneet maakunnallisen statuksen.

Tervolan ja Keminmaan kohteita on inventoitu myös Lapin kulttuuriympäristöt tutuksi -hankkeen toimesta vuosina 2008–2010 sekä täydennetty Tornionlaakson museon toimesta. 10 km säteellä

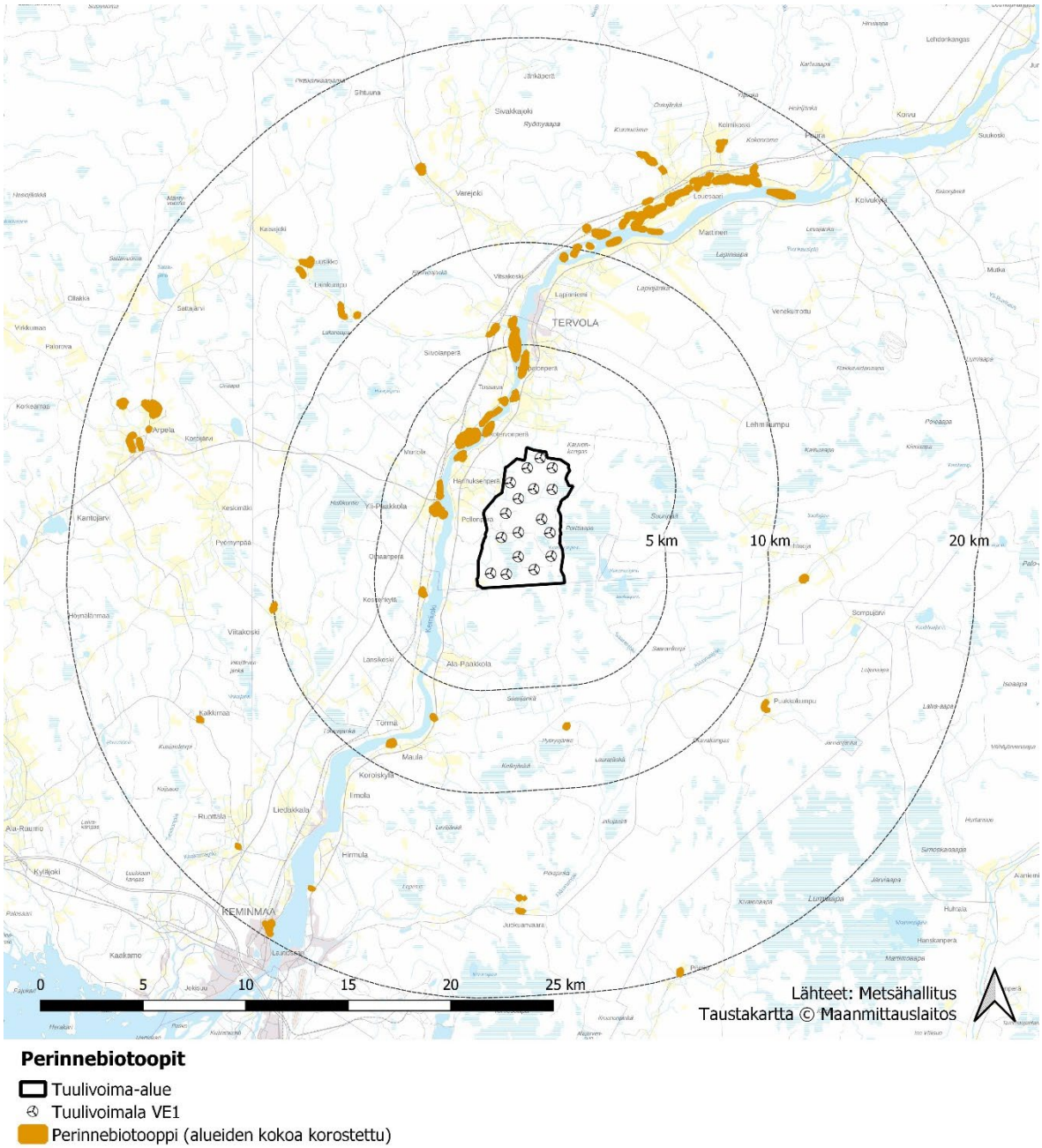
tuulivoima-alueesta sijaitsevat paikallisesti arvokkaat kulttuuriympäristökohteet sijoittuvat pääasiassa Kemijoen varrelle. Keminmaan kohteet sijaitsevat jokivarressa etenkin Ala-Paakkolassa sekä Koroiskylän ja Törmän alueella. Tervolassa kohteita on runsaasti keskustan alueella sekä Yli-Paakkolassa ja Liimatanperässä. Nämä paikallisesti arvokkaat kohteet sijoittuvat Kemijoen ranta-asutuksen MRKY-alueelle. Vain joitakin yksittäisiä kohteita sijaitsee kauempana jokivarresta, kuten Lehmikummun ja Haapajärven kohteet Tervolassa. Kohteet ovat yhden rakennuksen sisältäviä kiinteistöjä tai useamman rakennuksen pihapiirejä. (Ylimartimo 2024) Kohteita ei esitetä kartalla, koska niitä ei ole saatavana avoimena paikkatietoaineistona.



Kuva 9-7 Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön maakunnalliset ja paikalliset arvokohteet 20 km säteellä hankealueesta.

Lähimmät ***inventoidut perinnebiotoopit*** sijoittuvat noin 2,5 km etäisyydelle lähimmästä tuulivoimalasta (VE1 ja VE2) ja 1,5 km etäisyydelle sähkönsiirtoreiteistä. Perinnemaisemat eli perinnebiotoopit ovat uhanalaisia luontotyyppejä, jotka ovat syntyneet perinteisen maatalouden aikakaudella siitä lähtien, kun maanviljely ja karjatalous alkoivat vakiintua Suomessa. Perinnebiotooppien päivitysinventoinneissa saatettiin ajan tasalle aiempi, noin 20 vuotta sitten kerätty inventointitieto sekä

inventoitiin uusia kohteita Lapin ELY-keskuksen ja Metsähallituksen toimesta vuosina 2016 sekä 2019–2023. Alla olevassa kuvassa (Kuva 9-8) on esitetty inventoidut perinnebiotoopit 20 km säteellä tuulivoima-alueesta, joita on yhteensä 92 kappaletta. Kohteet on arvoluokiteltu seuraavasti: Valtakunnallisesti (V), Maakunnallisesti (M), Paikallisesti (P) arvokkaat perinnebiotoopit, Kunnostuskelpoiset (K), Ei perinnemaisema-arvoja sisältävät (E) ja Luontaiset (L) perinnebiotoopit sekä Uusympäristöt (U). Kartalla esitetyistä kohteista vain noin puolet on toistaiseksi arvoluokitettu ja vajaa puolet on nimetty. Tietojen puutteellisuuden vuoksi kohdekohtaisia tietoja ei tässä esitetä. (Metsähallitus 2023).



Kuva 9-8 Inventoidut perinnebiotoopit 20 km säteellä hankealueesta. Lapissa niitto- ja laidunkäyttöön on aikoinaan raivattu erityisesti jokivarsien laajoja tulvaniittyjä, mikä näkyy perinnebiotooppien keskittymänä Kemijoen varressa.

9.2. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ympäristöministeriön Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimakaavoituksessa -oppaan (SY I/2016) lisäksi maisemavaikutusten arviointityössä on käytetty apuna teosta Kulttuuriympäristö ympäristövaikutusten arvioinnissa (SY 14/2013) sekä Museoviraston ja Lapin liiton tuottamia aineistoja kuten maakuntakaavaa. Maisemaan ja kulttuuriympäristöihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtöaineistona on käytetty avoimesti saatavilla olevia aineistoja, karttoja ja ilmakuvia sekä hankealueen läheisyyteen sijoittuvien muiden tuulivoimahankkeiden tietoja niiltä osin, kuin aineisto on julkisesti saatavilla. Syksyllä 2022 alueelle tehtiin kahden työpäivän pituinen maastokäynti maisema-asiantuntijan toimesta. Maastokäynnin havaintoja ja valokuvia on hyödynnetty maisemavaikutusten arviointityössä.

Maisemavaikutusten arviointi pohjautuu myös hankkeen osana laadittuihin näkymäalueanalyyseihin ja havainnekuviin. Näkemäalueanalyysi antaa yleiskuvan siitä, mille alueille ja missä määrin voimalat tulevat näkymään. Näkyvyyttä on analysoitu sekä pelkän Vitsakankaan tuulivoimaloiden että yhteisvaikutusten osalta lähialueen toteutuneiden tai suunniteltujen tuulivoimahankkeiden kanssa. Havainnekuvat on toteutettu kuvasovitteina eri vuodenaikoina otettuihin valokuviin. Havainnekuvien paikat on pyritty valitsemaan niin, että ne havainnollistavat maisemavaikutuksia monipuolisesti eri suunnilta ja eri etäisyyksiltä. Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteiden osalta vaikutuksia on arvioitu suojeluperusteiksi merkittyjen ominaisuuksien kannalta.

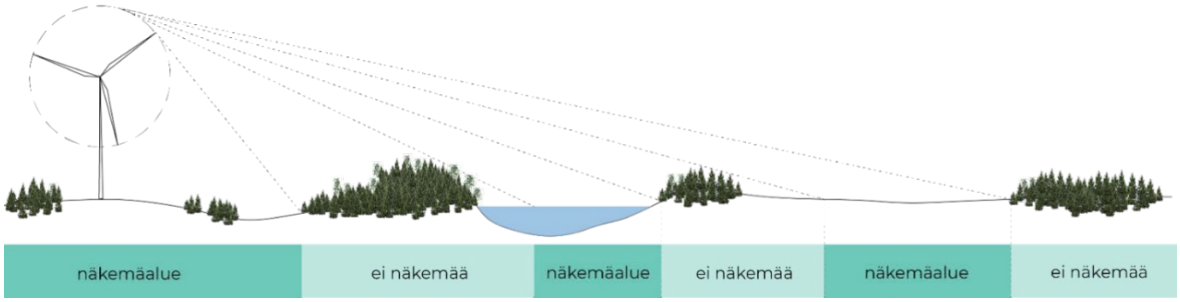
Arviointityössä keskityttiin selvittämään maiseman, kulttuuriympäristöjen rakenteen, luonteen ja laadun muutoksia, jotka aiheutuvat tuulivoimapuiston rakentamisesta. Tuulivoimalat ovat kauas näkyviä kohteita, joten ne muuttavat maisemaa ja niistä syntyy havaittavia vaikutuksia, joiden voimakkuus ja havaittavuus riippuvat paljon tarkastelupisteestä ja -ajankohdasta.

Tuulivoimaloilla on vaikutus myös laajemmin maiseman visuaaliseen luonteeseen, joten alueella tapahtuvan maisemamuutoksen kokonaisvaikutuksella on merkitys maisemavaikutusten laatuun, huomioiden myös alueen muut tuulivoima-alueet. Maisemavaikutusten kokeminen on jokaiselle ihmiselle henkilökohtaista, johon vaikuttaa havainnoijan suhtautuminen ympäristöön ja tuulivoimaan.

Tuulivoimaloiden aiheuttamat muutokset muokkaavat maisemaa luonnonmaisemasta ihmisen muokkaamaksi maisemaksi ja saattavat muuttaa maiseman mittasuhteita. Voimaloiden vaikutus ja niiden hallitsevuus maisemassa riippuu olemassa olevan maiseman luonteesta ja sen olemassa olevista muista maisemaa hallitsevista elementeistä. Maisemavaikutuksia arvioitaessa otetaan huomioon erityisesti myös maiseman herkkyys sekä muutoksen suuruus. Maisemakuvan muutos ei määrity siis suoraan sitä kautta, kuinka paljon ja miten voimalat näkyvät havainnointipaikasta.

Tuulivoimaloiden paikalliset vaikutukset ovat myös hyvin riippuvaisia tarkastelupaikasta, kuten Kuva 9-9 havainnollistaa. Avoimilta alueilta, joissa näkemälinjat ja suunnat ovat suuria, voidaan havaita hyvinkin kaukana olevat tuulivoimalat. Toisessa tarkastelupaikassa, joka sijaitsee esimerkiksi peitteisen metsän reunalla, tuulivoimaloita ei välttämättä havaitse lainkaan, vaikka ne olisivat hyvinkin lähellä.

Tuulivoimalan torni voidaan voimalatyypin mukaan varustaa myös haruksilla, jotka alkavat suunnilleen tornin puolesta välistä. Harukset ovat tornin paksuuteen verrattuna ohuita teräsvaijereita, jolloin ne ovat havaittavissa vain lähietäisyydeltä. Tuulivoimapuiston maisemallisiin vaikutuksiin haruksilla ei ole merkittävää vaikutusta.



Kuva 9-9 Tuulivoimaloiden näkymäperiaatekaavio, josta ilmenee puuston ja maastonmuotojen vaikutus tuulivoimaloiden näkymiseen.

9.2.1. Vaikutusalueen määrittely

Tuulivoimahankkeen vaikutusaluetta määriteltäessä on käytetty apuna Ympäristöministeriön opasta Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimakaavoituksessa (SY I/2016). Oppaassa tuulivoimaloiden näkymisestä on todettu seuraavaa: ”Yleistäen voidaan todeta, että selkeällä ja kuivalla säällä tuulivoimaloista erottaa paljaalla silmällä 5–10 kilometrin säteellä roottorin lavat, joiden näkyvyyttä pyörimisliike vielä korostaa. 15–20 kilometrin säteellä lapoja ei voi enää havaita paljaalla silmällä. Torni erottuu ihanteellisissa oloissa 20–30 kilometrin päähän. Utuisella ja aurinkoisella säällä pyörivien roottorien lavoista heijastuvat pienet valonsäteet. Tämä niin sanottu ”vilkkumisefekti” korostaa tuulivoimaloiden näkyvyyttä.”

Vaikutusalueeksi on hankkeessa määritelty alla olevan mallin (taulukko 9.2) mukaan alueet 35 km säteellä hankealueen rajauksesta. Arviointia tehdessä on tiedostettu, että Vitsakankaan hankkeen voimalat ovat kooltaan suurempia kuin ympäristöministeriön oppaassa käytetyt, mutta todetaan, että näkymäalueanalyysin ja mallintamalla toteutettujen havainnekuvien perusteella tarkastelualuetta ei ole tarvetta laajentaa. Voimaloiden koon kasvaessa teoreettinen näkyvyysalue kasvaa, mutta maastonmuodot ja ilmaperspektiivin näkyvyyttä hälventävä vaikutus aiheuttaa sen, etteivät voimalat erotu kaukomaisemassa juurikaan 35 km kauempana.

Taulukko 9.3 Vakiintuneeksi käytännöksi muodostuneet etäisyysvyöhykkeet tuulivoiman maisemavaikutusten arvioinnissa.

Vaikutusalue	Etäisyys hankealueesta	Vaikutukset
Välitön vaikutusalue	noin 0–2 km	Varjostus, melu, rakentamisen aikaiset vaikutukset.
Lähivaikutusalue	noin 2–5 km	Voimala on riittävän suurissa avoimissa tiloissa huomiota herättävä elementti maisemassa. Lentoestevalot erottuvat pimeällä.
Ulompi vaikutusalue	noin 5–10 km	Voimala näkyy hyvin ympäristöönsä, mutta sen koon tai etäisyyden hahmottaminen vaikeaa. Lentoestevalot erottuvat pimeällä.
Kaukovaikutusalue	noin 10–20 km	Voimala näkyy, mutta tuulivoimapuiston rakenteet sulautuvat kaukomaisemaan. Lentoestevalot erottuvat pimeällä.
Teoreettinen maksiminäkyvyysalue	noin 20–35 km	Torni saattaa erottua hyvissä olosuhteissa. Lentoestevalot erottuvat pimeällä hyvissä olosuhteissa.

Vaikutusten arvioinnissa suurimman painoarvon saavat välitön, lähi- ja ulompi vaikutusalue (0–10 km). Näillä alueilla maisemavaikutukset ovat suurimmat, elleivät esimerkiksi metsät, puusto ja pihapiirit estä näkymiä voimaloihin. Etenkin avoimilla maisema-alueilla voimaloiden voidaan katsoa muodostavan hallitsevan elementin maisemassa. Kaukoalueen (10–20 km) tarkastelu on hieman yleispiirteisempää. Tällä etäisyysvyöhykkeellä avointen maisema-alueiden tarkastelu on kuitenkin tärkeää, sillä alueelle sijoittuu tunnistettuja maisema- ja kulttuurihistoriallisia arvoja kuten maakunnallisesti arvokas maisema-alue (Kemijoen varren kulttuurimaisemat: Loue). Teoreettiselta maksiminäkyvyysalueelta (20–35 km) tehdään yleispiirteinen tarkastelu, koska voimalat sulautuvat osaksi suurmaisemaa.

Tuulivoimapuiston rakenteiden vaikutuksia arvioidaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin ja rakennettuihin kulttuuriympäristöihin. Paikallisia vaikutuksia maisemakuvaan arvioidaan elinympäristön maisemakuvan yleisluonteen muutoksen osalta vyöhykkeittäin. Maisemalliset yhteisvaikutukset lähialueen muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ovat tärkeä arvioinnin osa-alue.

9.2.2. Näkymäalueanalyysit

Vitsakankaan näkymäalueanalyysit on laatinut WSP Finland Oy. Paikkatietopohjaisten näkymäalueanalyysien avulla on saatu yleiskuva siitä, mihin tuulivoimalat voivat näkyä, kun huomioidaan maastonmuodot ja kasvillisuus. Tarkastelu on tehty hankkeen molemmille vaihtoehdoille VE1 ja VE2, samoin yhteisvaikutusten näkyvyysanalyysi on tehty molemmille vaihtoehdoille. Työn lopputuloksena on laadittu kartat, joissa on esitetty laskennallinen arvio tuulivoimaloiden näkyvyydestä ympäröiville alueille. Taajama-alueilla voimaloita näkyy todellisuudessa laskettua vähemmän, sillä mallinnus ei ota huomioon rakennusten katvevaikutusta.

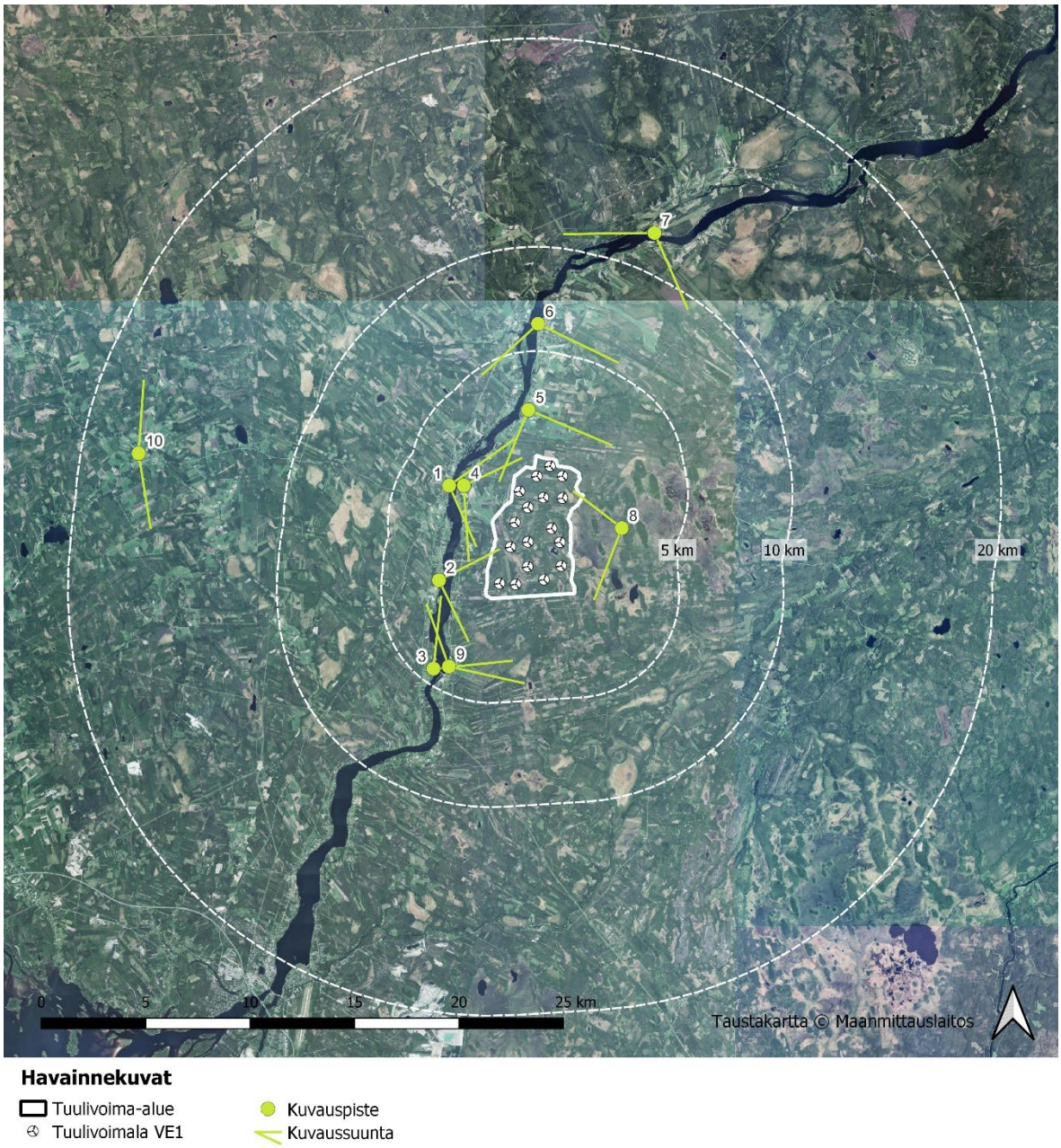
Näkemäalueanalyysi on laskennallinen malli voimaloiden näkyvyydestä. Vitsakankaan hankkeen näkyvyyden maksimietäisyytenä on käytetty 30 km, mutta hyvissä sääolosuhteissa voimaloiden osia voi olla mahdollista havaita myös kauempaa. Yhteisvaikutusten analyysissä on mukana kaikki nykyiset ja

suunnitellut voimalat, jotka sijaitsevat 25 kilometrin säteeltä Vitsakankaan tuulivoima-alueesta. Laskentamalli huomioi maaston topografian ja puuston korkeuden. Analyysi perustuu Maanmittauslaitoksen 10 m maastomalliin ja Metsäkeskuksen latvusmalliin. Mallinnuksessa on oletettu, että tuulivoimalat eivät näy tiheäpuustoisilla alueilla. Metsät on otettu malliin Corine-maanpeiteaineiston mukaan. Näkymäalueanalyysit on laadittu käyttäen tuulivoimalan korkeutena 300 m (napakorkeus 200 m) ja katsojan silmän korkeutena 1,6 m.

Näkemäalueanalyysin pohjalta voidaan karkeasti arvioida myös lentoestevalojen näkyvyyttä. Lentoestevalot sijoitetaan voimalatorniin ja sen päälle, eli niiden näkyvyys myötäilee tornin näkyvyysaluetta.

9.2.3. Kuvasovitteet

Vitsakankaan tuulivoimahankkeen valoisan ajan valokuvasovitteet on laadittu Myrsky Energia Oy:n toimesta ja pimeän ajan valokuvasovitteet WSP Finland Oy:n toimesta. Kuvasovitteet on esitetty isommassa koossa YVA-selostuksen liitteessä 2. Kuvasovitteiden valokuvat on otettu talvella 2022 ja kesällä 2023 Myrsky Energia Oy:n toimesta. Kuvauksessa on käytetty polttoväliä, joka vastaa kinofilmikameran 50 mm objektiivia. Kuvat on yhdistetty panoraamakuviksi kuvankäsittelyohjelmalla. Kuvauspisteitä on yhteensä kymmenen, ja ne on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 9-10).



Kuva 9-10 Havainnekuvien kuvauskohteet ja -suunnat.

Vitsakankaan alueella maisemavaikutusten arviointi keskittyy kulttuurimaiseman, kyläalueiden, ohikulkureittien ja Natura-alueen näkymiin. Havainnekuvien paikat on pyritty valitsemaan niin, että ne havainnollistavat maisemavaikutuksia monipuolisesti eri suunnilta ja eri etäisyyksiltä. Mikäli tuulivoimalat eivät esimerkiksi rakennusten tai puuston peittävyyden vuoksi näy havainnekuvassa, on tuulivoimalat esitetty kuvassa ”rautalankamallina”. Pimeän ajan valokuvasovitteet on laadittu talvikuviin, koska talviaikaan pimeä aika on pohjoisessa varsin pitkä ja vastaavasti kesällä myös yöt ovat valoisia. Kaikki kuvasovitteet on laadittu laajimman vaihtoehdon VE1 mukaan, jossa on 17 voimalaa. Vitsakankaan lähialueen muut tuulivoimalat eivät ole mukana kuvasovitteissa.

9.3. Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

9.3.1. Tuulivoima-alue

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

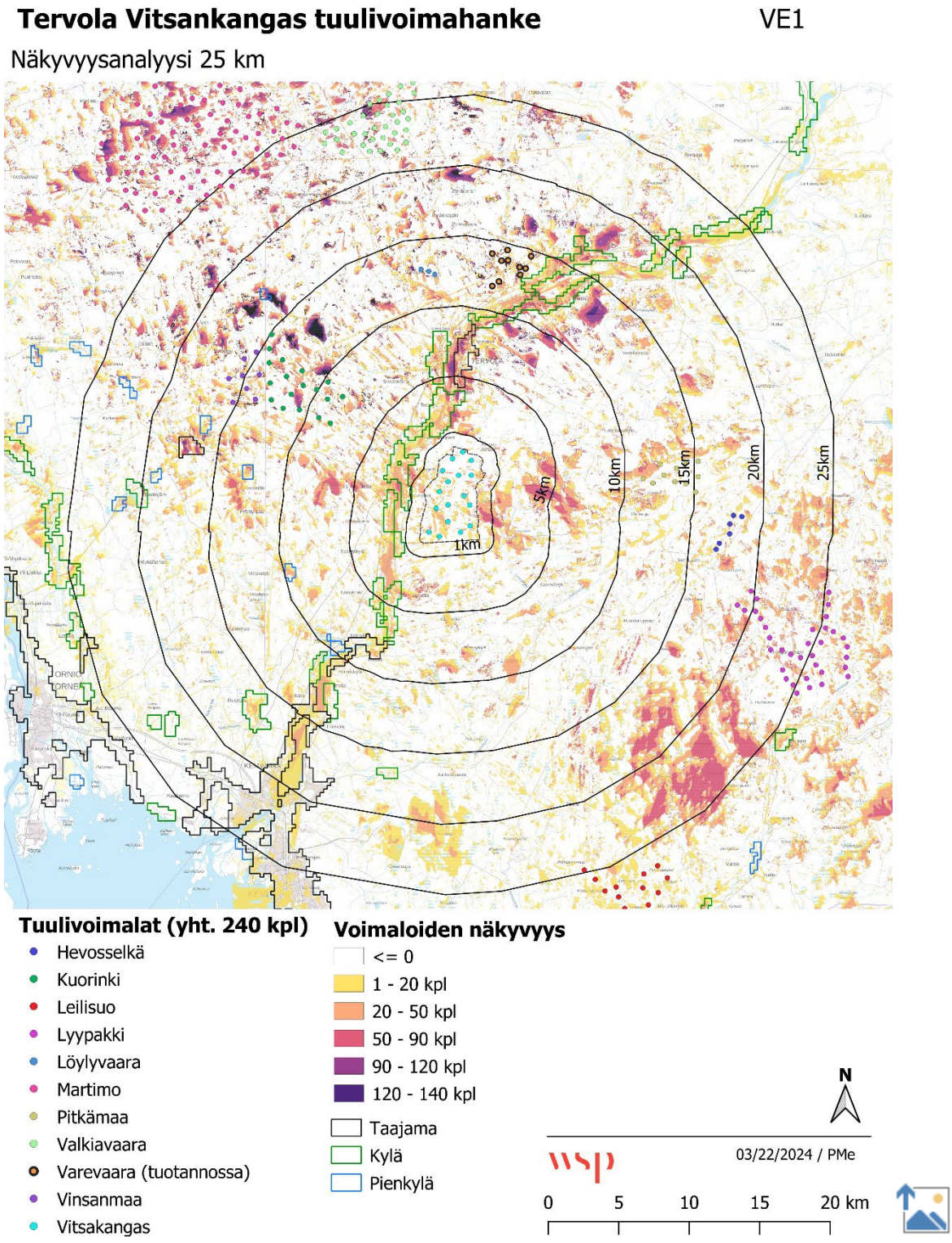
Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat samat molemmissa vaihtoehdoissa (VE1 ja VE2). Rakentamisajan maisemavaikutukset kohdistuvat pääosin hankealueen ympäristöön, sillä korkeat nosturit saattavat näkyä hankealueelta laajallekin alueelle. Myös voimalaosien kuljetuksista muodostuu laajemmassa maisemassa vaikutuksia. Nämä maisemalliset vaikutukset ovat ajallisesti lyhyitä, minkä vuoksi ne jäävät vähäisiksi. Muut lyhytaikaiset rakentamiseen liittyvät toimenpiteet, kuten huoltoteiden rakentaminen, tapahtuvat rajatussa paikallisessa maisemassa ja pääosin metsäisellä alueella. Rakenteiden suuren koon vuoksi huoltoteiden risteysalueilla ja jyrkemmissä käännöskohdissa puustoa joudutaan poistamaan normaalia risteystä enemmän kääntymisen mahdollistamiseksi.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

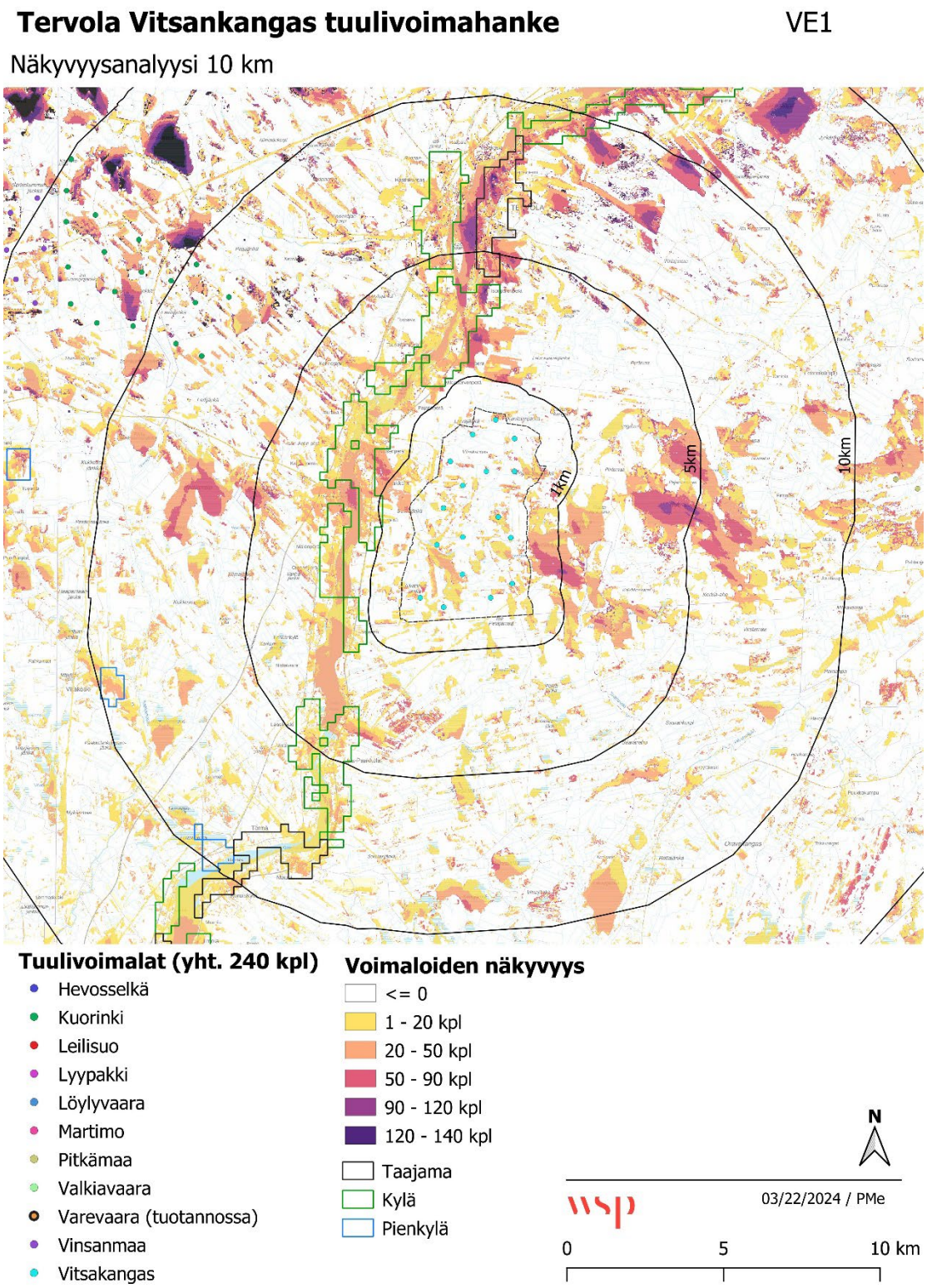
Näkymäalueanalyysi

Näkymäalueanalyysit on laadittu maasto- ja puustomallien perusteella vaihtoehdoille VE1 ja VE2. Kuvassa (Kuva 9-11) on esitetty Vitsakankaan tuulipuiston VE1 voimaloiden näkyvyys 25 km säteellä hankealueesta. Taajama-alueilla voimaloita näkyy todellisuudessa laskettua vähemmän, sillä mallinnus ei ota huomioon rakennusten katvevaikutusta. Kuvassa (Kuva 9-12) esitetty Vitsakankaan (VE1) ja lähialueen muiden olemassa olevien ja suunniteltujen tuulivoimahankkeiden näkyvyysalueet.

Vaihtoehtojen erot näkyvyyden suhteen ovat suuressa mittakaavassa pieniä, koska vaihtoehdossa VE1 on vain yksi voimala enemmän. Vaihtoehdossa VE2 hankealueen itäosaan ei ole sijoitettu voimaloita, mutta alueen itäpuoliset näkymäalueet ovat pääosin suoalueita, joten muutoksen suuruus on vähäinen. Analyysien yhteneväisyyden vuoksi alla on esitetty vain VE1 näkymäalueanalyysit, molempien vaihtoehtojen VE1 ja VE2 analyysit on esitetty YVA-selostuksen liitteessä 2.



Kuva 9-11 Laaja näkymäalueanalyysi Vitsakankaan tuulivoimahankkeesta (VE1).



Kuva 9-12 Näkymäalueanalyysi Vitsakankaan (VE1) ja lähialueiden olemassa olevien ja suunniteltujen tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksista.

Vaikutukset tuulivoima-alueella

Vitsakankaan tuulivoima-alue on nykyisin pääasiassa metsätalousaluetta. Alueella on runsaasti hakkuuaukeita ja nuorta talousmetsää. Tuulivoimaloita rakennettaessa alueelle raivataan puustosta vapaita pystytys- ja huoltoalueita sekä huoltotieverkosto. Tuulivoimalan osien suuren koon vuoksi huoltotiet ja etenkin risteyskohdat vaativat paikoitellen puuston karsimista laajemmalta alueelta kääntymisen mahdollistamiseksi. Toimenpiteet aiheuttavat voimakkaita muutoksia alueen sisäiseen maisemakuvaan. Tuulivoima-alueella voimaloiden koettu vaikutus on erittäin suuri. Voimalat ovat maiseman hallitsevia elementtejä ja vaikuttavat maiseman kokemiseen visuaalisen vaikutuksen lisäksi myös äänen ja varjostuksen kautta. VE1 ja VE2 vaikutukset ovat pitkälti samat, mutta vaihtoehdossa VE2 voimalat sijoittuvat hieman pienemmälle alueelle. Alueen sisään ei rajaudu maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita muinaisjäännöksiä lukuun ottamatta. Vaikutukset muinaisjäännöksiin käsitellään kappaleessa 10.3.

Vaikutukset välittömällä vaikutusalueella (n. 0–2 km)

Ympäristöministeriön raportissa (Weckman 2006) on esitetty tuulivoimaloille maisemallinen dominanssivyöhyke eli välitön vaikutusalue, jonka on määritelty olevan noin 10 kertaa voimalan napakorkeuden etäisyydelle ulottuva alue, eli Vitsakankaan tapauksessa noin 2 km yksittäisestä voimalasta. Dominanssivyöhykkeellä tuulivoimalat hallitsevat maisemaa näkyessään ja vaikutukset maisemaan ovat merkittävät. Näkymäalueanalyysin perusteella dominanssivyöhykkeellä voimaloita näkyy asuinrakennuksiin ainakin Yli-Paakkolassa. Tervolasta Kemiin kulkevalle Itäpuolentielle avautuu avoimilta paikoilta näkymiä, joihin tuulivoimahanke vaikuttaa merkittävästi. Lisäksi näkyvyysalueita muodostuu Suuripään Natura-alueelle, Kemijoen vesistöalueelle ja yksittäisille peltoalueille. Muutoksen myötä vaikutusalueen maiseman luonteeseen kohdistuu muutoksia osittain: erityisesti vesistö- ja luonnonmaisemissa melko lähellä sijaitsevat tuulivoimalat voidaan kokea suurena muutoksena nykytilaan verrattuna. Muutosta lieventää alueelle nykyisin maisemahäiriön muodostava voimajohto, joka kulkee myös Suuripään Natura-alueen läpi. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 erot voimaloiden näkyvyyden suhteen ovat niin pieniä, että vaikutukset ovat käytännössä samat.

Vaikutukset lähialueella (n. 2–5 km)

Lähialueilla tuulivoimaloiden kokemiseen vaikuttavat etäisyyden lisäksi merkittävästi maisematilan ominaisuudet, kuten maaston, kasvillisuuden ja rakennusten aiheuttamat näkymäesteet ja tarkastelupisteen suhde näihin. Lähialueella Vitsakankaan voimalat tulevat näkymään asuinrakennuksiin useissa Kemijoen varteen nauhamaisesti keskittyneissä kylissä kuten Ala-Paakkolassa, Itäkoskella, Länsikoskella, Koskenkylässä, Oinaanperässä, Raatikanperässä, Iso-Antin perässä, Murtolassa, Kolmostenperässä, Tauriaisenperässä, Siivolanperässä ja Kantolanrannassa. Näkyvyysalueet keskittyvät pääosin joen länsirannalle. Näkymäalueanalyysi ei huomioi rakennuksia tai pihakasvillisuutta, joilla on usein yksittäistapauksissa suurikin vaikutus tuulivoimaloiden näkymiseen. Tervolasta Kemiin kulkevalle Itäpuolentielle sekä Rovaniemeltä Keminmaalle kulkevalle Nelostielle avautuu avoimilta paikoilta näkymiä, joihin tuulivoimahanke vaikuttaa merkittävästi. Keskeisimmät näkyvyysalueet sijoittuvat Kemijoen vesistöalueelle sekä Suuripään Natura-alueelle. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 erot voimaloiden näkyvyyden suhteen ovat niin pieniä, että vaikutukset ovat käytännössä samat.

Vaikutukset ulommalla vaikutusalueella (n. 5–10 km)

Ulommalla vaikutusalueella tuulivoimalat alkavat sulautua osaksi maisemaa. Voimalat ovat silti edelleen suuressa roolissa ja saattavat kilpailla ja olla ristiriidassa maiseman muiden elementtien kanssa. Kemijoelle ja Kemijoen Kirkkosuvannon ylittävälle Siltatielle avautuu näkymä, johon tuulivoimahanke vaikuttaa merkittävästi. Keskeisimmät näkyvyysalueet sijoittuvat Kemijoen vesistöalueelle sekä

Suuripään Natura-alueelle. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 erot voimaloiden näkyvyyden suhteen ovat niin pieniä, että vaikutukset ovat käytännössä samat.

Vaikutukset kaukoalueella (n. 10–20 km)

Kaukoalueella tuulivoimalat erottuvat olosuhteista riippuen horisontissa vielä melko hyvin, mutta eivät enää juurikaan määrittele maisemakuvaa. Maakunnallisesti arvokas maisema-alue Kemijoenvarren kulttuurimaisemat: Loue sijaitsee noin 11 kilometriä pohjoiseen hankealueesta. Louen läheisyydessä sijaitsee toiminnassa oleva Varevaaran tuulivoima-alue. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 erot voimaloiden näkyvyyden suhteen ovat niin pieniä, että vaikutukset ovat käytännössä samat.

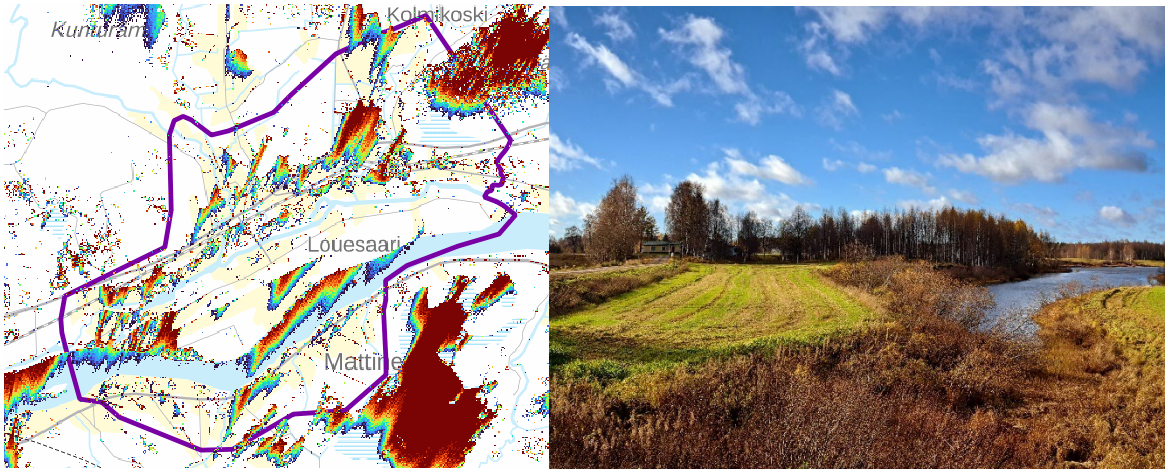
Vaikutukset teoreettisella maksiminäkyvyysalueella (n. 20–35 km)

Teoreettisella maksiminäkyvyysalueella tuulivoimalat näkyvät hyvissä olosuhteissa horisontissa, mutta eivät ole maiseman luonteen tai laadun kannalta merkittäviä. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 erot voimaloiden näkyvyyden suhteen ovat niin pieniä, että vaikutukset ovat käytännössä samat.

Vaikutukset hankkeen kannalta herkimmiksi arvioituihin maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin

Tässä luvussa on kuvattu kohdekohtaisesti maiseman herkkyys, toiminnan aikainen muutoksen suuruus tuulivoima-alueella ja vaikutuksen merkittävyys.

1. Kemijoen varren kulttuurimaisemat: Loue – maakunnallisesti arvokas maisema-alue (MAMA)



Kuva 9-13 Vitsakankaan tuulivoimapuisto sijoittuu lähimmillään noin 11 km etäisyydelle MAMA-alueesta Kemijoen varren kulttuurimaisemat: Loue. Ote Vitsakankaan näkymäalueanalyysista (VE1) ja valokuva Louen maastokäynniltä.

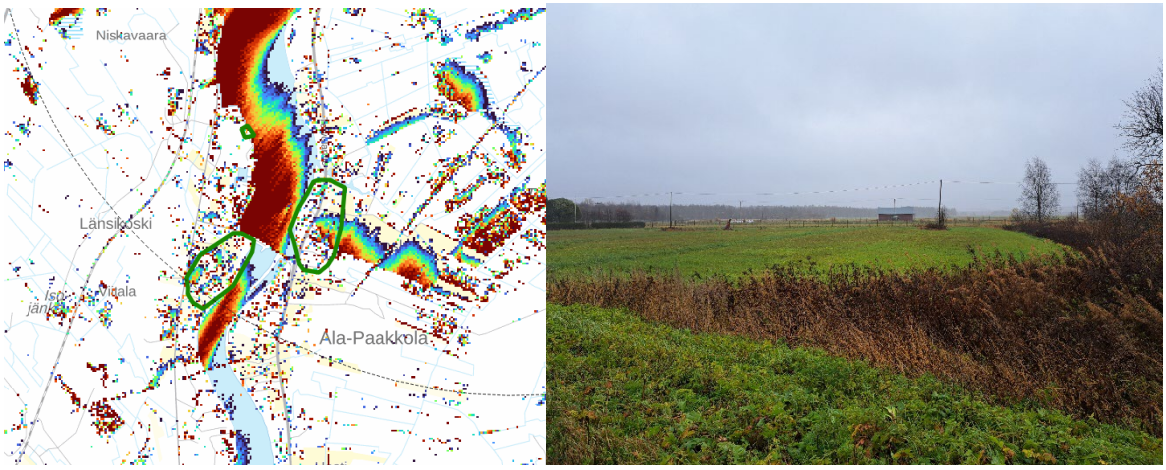
Maiseman herkkyys: Alueen maisema on pienipiirteistä ja vaihtelevaa, mikä lisää alueen herkkyyttä muutoksille. Kylänraitin varrelta avautuu näkymiä ympäröivälle viljelyalueelle ja vesistöön. Louen maisemakuvassa näkyy jo Varevaaran olemassa olevia tuulivoimaloita alueen pohjoispuolella. Täten voimalat eivät ole uusi elementti maisemassa, mutta voimaloiden määrän lisääntyminen vaikuttaa maiseman luonteeseen. Pitkän historian omaavan kulttuurimaiseman ja teollisen mittakaavan tuulivoimaloiden välillä voidaan nähdä muodostuvan ristiriitaa.

Muutoksen suuruus: Näkymäalueanalyysin perusteella tuulivoimalat näkyisivät erityisesti Kurvilansaaren ja Louesaaren etelärannoille sekä osalle peltoalueista. Rakennukset ja pihapiirien kasvillisuus kuitenkin rajaavat näkymiä, joten tuulivoimalat eivät näy kaikille analyysin osoittamille alueille. Paikoihin, missä ei ole näköestettä, tuulivoimalat erottuvat horisontissa melko hyvin, mutta ne eivät hallitse maisemakuvaa. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 erot voimaloiden näkyvyyden suhteen ovat niin

pieniä, että vaikutukset ovat käytännössä samat. Muutosta havainnollistavat alueelta laaditut havainnekuvat Kurvilansaaresta (kuvauskohde 7,Kuva 9-33 ja Kuva 9-34). Muutoksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Vaikutuksen merkittävyys: Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi, sillä Kemijoen varren kulttuurimaisemien Louen maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueella voimalat eivät ole uusi elementti maisemassa, ja näkyvyys alueelle rajoittuu vain tietyille aluille. Tuulivoimalat eivät myöskään hallitse maisemakuvaa.

2. Kemijoen jokivarsiasutus ja kirkkomaisemat – valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY)



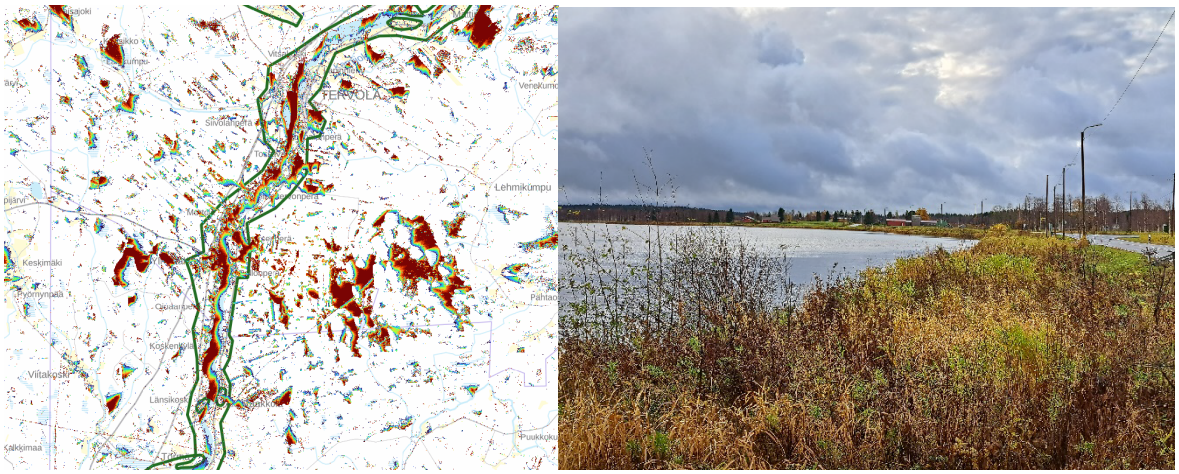
Kuva 9-14 Vitsakankaan tuulivoimapuisto sijoittuu lähimmillään noin 4 km etäisyydelle RKY-alueesta Kemijoen jokivarsiasutus ja kirkkomaisemat. RKY-alue koostuu useasta kohteesta, kartalla rajattuna lähimmät kohteet Ala-Paakkola ja Länsikoski. Ote Vitsaankaan näkymäalueanalyysista (VE1) (liite 2) ja valokuva Ala-Paakkolan maastokäynniltä.

Maiseman herkkyys: Valtakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt, joiden maisema on monin paikoin pienipiirteistä ja vaihtelevaa, ovat erityisen herkkiä muutoksille. Kemijoen jokivarsiasutuksen ja kirkkomaisemien valtakunnallisesti merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen herkkyys muutoksille arvioidaan suureksi.

Muutoksen suuruus: RKY-alue koostuu useasta kohteesta, jotka sijoittuvat 4–23 km etäisyydelle tuulivoima-alueesta. Alle 5 km etäisyydelle sijoittuvat kohteet ovat Ala-Paakkola ja Länsikoski, 5-10 km etäisyydelle sijoittuvat Tervolan kirkko, Törmä ja Koroiskylä, ja muut kohteet sijoittuvat yli 10 km etäisyydelle. Näkymäalueanalyysin perusteella tuulivoimaloiden näkyvyys Liedakkalan, Koroiskylän, Törmän, Tervolan kirkon, Liimatanperän ja Ossauskosken alueille on vähäinen. Länsikosken ja Ala-Paakkolan alueilla näkyvyys on pieni-kohtalainen ja Kurvilansaaressa kohtalainen-suuri. Rakennukset ja pihapiirien kasvillisuus kuitenkin rajaavat näkymiä, joten tuulivoimalat eivät näy kaikille analyysin osoittamille alueille. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 erot voimaloiden näkyvyyden suhteen ovat niin pieniä, että vaikutukset ovat käytännössä samat. Muutosta havainnollistavat alueelta laaditut havainnekuvat Länsikoskelta (kuvauskohde 3, Kuva 9-22, Kuva 9-23 ja Kuva 9-24), Tervolan kirkolta (kuvauskohde 6, Kuva 9-32) ja Ala-Paakkolasta (kuvauskohde 9, Kuva 9-38). Kokonaisuutena Vitsakankaan tuulivoimaloiden aiheuttama muutoksen suuruus arvioidaan pieneksi.

Vaikutuksen merkittävyys: Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi, sillä vaikka alueen herkkyys arvioidaan suureksi, kasvillisuus rajaa tuulivoimaloiden näkyvyyttä RKY-alueella useassa kohtaa.

3. Kemijoen ranta-asutus – maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (MRKY)



Kuva 9-15 Vitsakankaan tuulivoimapuisto sijoittuu lähimmillään noin 1,5 km etäisyydelle MRKY-alueesta Kemijoen ranta-asutus. Ote Vitsaankaan näkymäalueanalyysista (VE1) ja valokuva maastokäynniltä Iso-Antin perästä.

Maiseman herkkyys: Kemijokivarren maisema on pienipiirteistä ja vaihtelevaa, mikä lisää alueen herkkyyttä muutoksille. Avoin vesistönäkymä mahdollistaa pitkiäkin näkymiä Kemijokea pitkin ja joen yli. Asutus on sijoittunut nauhamaisesti Kemijoen molemmille puolille. Maisemassa on nähtävissä pitkän asutushistorian kerrostumia. Alueella on edustavaa, hyvin säilynyttä rakennuskantaa, mutta myös huonokuntoisia vanhoja rakennuksia sekä uudisrakentamista viime vuosilta ja vuosikymmeniltä. Tuulivoimalat tuovat uuden elementin arvokkaaseen kulttuuriympäristöön Varevaaran tuulivoimalan ympäristöä lukuun ottamatta. Alueen nykyinen infra kuten voimajohdot ja vesivoimalaitos tuovat jo nykyisellään maisemaan teollisen vivahteen. Maiseman herkkyys arvioidaan koko alueella keskimäärin kohtalaiseksi.

Muutoksen suuruus: Näkymäalueanalyysin perusteella tuulivoimaloilla on laaja näkyvyysalue Kemijoella ja sen ranta-alueilla. MRKY-alue on varsin laaja ja se ulottuu 1,5 km etäisyydeltä yli 20 km etäisyydelle tuulivoima-alueesta. Muutoksen suuruus välittömällä vaikutusalueella, lähialueella ja ulommalla vaikutusalueella on kohtalainen-suuri etäisyydestä riippuen. Kaukoalueella muutoksen suuruus on pieni-kohtalainen. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 erot voimaloiden näkyvyyden suhteen ovat niin pieniä, että vaikutukset ovat käytännössä samat. Muutosta havainnollistavat alueelta laaditut havainnekuvat Iso-Antin perästä (kuvauskohde 1, Kuva 9-16, Kuva 9-17 ja Kuva 9-18), Oinaanperästä (kuvauskohde 2, Kuva 9-19, Kuva 9-20 ja Kuva 9-21), Hannuksenperästä (kuvauskohde 4, Kuva 9-22, Kuva 9-23 ja Kuva 9-24) ja Kantolanrannasta (kuvauskohde 5, Kuva 9-28, Kuva 9-29 ja Kuva 9-30).

Muutoksen merkittävyys: Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi, sillä maakunnallisesti merkittävän rakennetun kulttuuriympäristön herkkyys muutoksille arvioidaan keskimäärin kohtalaiseksi ja Vitsakankaan tuulivoimaloiden aiheuttama muutoksen suuruus keskimäärin kohtalaiseksi.

Havainnekuvat

Havainnekuvat on laadittu laajimman vaihtoehdon VE1 mukaan. Vaihtoehdon VE2 yhden voimalan poisjäämisen ja voimaloiden erilaisen sijoittelun eroavaisuus havainnekuvissa olisi varsin vähäinen lukuun ottamatta Suuripään Natura-aluetta. Havainnekuvat on esitetty isommassa koossa YVA-selostuksen liitteessä 2.

Kuva 9-16 Valokuva Paakkolantieltä Ison-Antin perästä (kohde 1). Maiseman nykytila

Kuva 9-17 Havainnekuva Paakkolantieltä Iso-Antin perästä (kohde 1). Kuvauspaikka sijoittuu maakunnallisesti merkittävään rakennettuun kulttuuriympäristöön Kemijoen ranta-asutus (MRKY). Etäisyys kuvauspaikasta Vitsakankaan lähimpiin voimaloihin on noin 3,5 kilometriä. Voimalat näkyvät maisemassa selvästi puuston yläpuolella. Kuvauspisteen kohdalla hanke muuttaa maisemaa merkittävästi.

Kuva 9-18 Havainnekuva yöajan lentoestevaloista Paakkolantieltä Iso-Antin perästä (kohde 1). Lentoestevalot erottuvat maisemassa pimeään aikaan.

Kuva 9-19 Valokuva Paakkolantieltä Oinaanperästä (kohde 2). Maiseman nykytila

Kuva 9-20 Havainnekuva Paakkolantieltä Oinaanperästä (kohde 2). Kuvauspaikka sijoittuu maakunnallisesti merkittävään rakennettuun kulttuuriympäristöön Kemijoen ranta-asutus (MRKY). Etäisyys kuvauspaikasta Vitsakankaan lähimpiin voimaloihin on noin 3 kilometriä. Voimalat näkyvät maisemassa selvästi puuston yläpuolella. Kuvauspisteen kohdalla hanke muuttaa maisemaa merkittävästi.

Kuva 9-21 Havainnekuva yöajan lentoestevaloista Paakkolantieltä Oinaanperästä (kohde 2). Lentoestevalot erottuvat maisemassa selvästi pimeään aikaan.

Kuva 9-22 Valokuva Taivalkoskentieltä Länsikoskelta (kohde 3). Maiseman nykytila.

Kuva 9-23 Havainnekuva Taivalkoskentieltä Länsikoskelta (kohde 3). Kuvauspaikka sijoittuu valtakunnallisesti merkittävään rakennettuun kulttuuriympäristöön Kemijoen jokivarsiasutus ja kirkkomaisemat, Länsikoski (RKY). Etäisyys kuvauspaikasta Vitsakankaan lähimpiin voimaloihin on noin 5 kilometriä. Voimalat näkyvät maisemassa selvästi puuston yläpuolella. Kuvauspisteen kohdalla hanke muuttaa maisemaa merkittävästi.

Kuva 9-24 Havainnekuva yöajan lentoestevaloista Taivalkoskentieltä Länsikoskelta (kohde 3). Lentoestevalot erottuvat maisemassa selvästi pimeään aikaan.

Kuva 9-25 Valokuva Ylipaakkolantien itäpuolelta Hannuksenperältä (kohde 4). Maiseman nykytila.

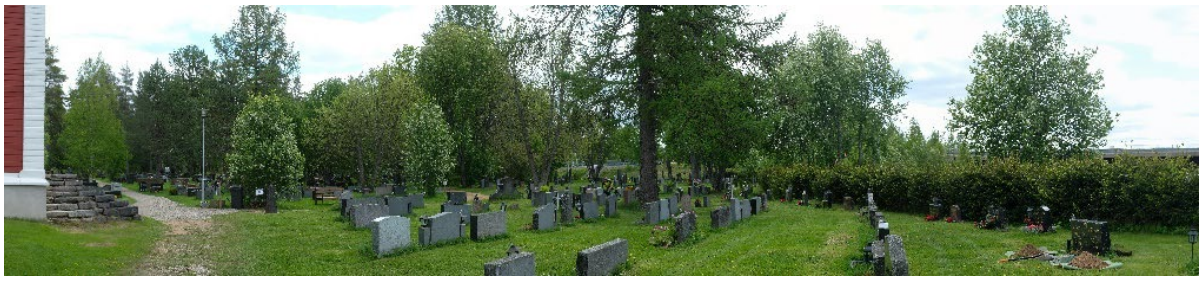
Kuva 9-26 Havainnekuva Ylipaakkolantien itäpuolelta Hannuksenperältä (kohde 4). Kuvauspaikka sijoittuu maakunnallisesti merkittävään rakennettuun kulttuuriympäristöön Kemijoen ranta-asutus (MRKY). Etäisyys kuvauspaikasta Vitsakankaan lähimpiin voimaloihin on noin 2,5 kilometriä. Voimalat näkyvät maisemassa selvästi. Voimaloiden lavat ulottuvat pääosin puuston yläpuolelle ja yksittäiset voimalat näkyvät maisemassa kokonaan. Kuvauspisteen kohdalla hanke muuttaa maisemaa merkittävästi.

Kuva 9-27 Havainnekuva yöajan lentoestevaloista Ylipaakkolantien itäpuolelta Hannuksenperältä (kohde 4). Lentoestevalot erottuvat maisemassa selvästi pimeään aikaan.

Kuva 9-28 Itäpuolentien ja Ylipaakkolantien risteyksestä Kantolanrannasta (kohde 5). Maiseman nykytila.

Kuva 9-29 Havainnekuva Itäpuolentien ja Ylipaakkolantien risteyksestä Kantolanrannasta (kohde 5). Kuvauspaikka sijoittuu maakunnallisesti merkittävään rakennettuun kulttuuriympäristöön Kemijoen ranta-asutus (MRKY). Etäisyys kuvauspaikasta Vitsakankaan lähimpiin voimaloihin on noin 3 kilometriä. Voimalat näkyvät maisemassa selvästi puuston yläpuolella. Kuvauspisteen kohdalla hanke muuttaa maisemaa merkittävästi.

Kuva 9-30 Havainnekuva yöajan lentoestevaloista Itäpuolentien ja Ylipaakkolantien risteyksestä Kantolanrannasta (kohde 5). Lentoestevalot erottuvat maisemassa selvästi pimeään aikaan.



Kuva 9-31 Valokuva Tervolan kirkolta (kohde 6). Maiseman nykytila.

Kuva 9-32 Havainnekuva, ”rautalankamalli” Tervolan kirkolta (kohde 6). Kuvauspaikka sijoittuu valtakunnallisesti merkittävään rakennettuun kulttuuriympäristöön Kemijoen jokivarsiasutus ja kirkkomaisemat (RKY) / Tervolan kirkko. Etäisyys kuvauspaikasta Vitsakankaan lähimpiin voimaloihin on noin 7 kilometriä. Voimalat eivät erotu maisemassa kasvillisuudesta ja maastonmuodoista johtuen.

Kuva 9-33 Valokuva Kurvilansaaresta (kohde 7). Maiseman nykytila.

Kuva 9-34 Havainnekuva, ”rautalankamalli” Kurvilansaaresta (kohde 7). Kuvauspaikka sijoittuu maakunnallisesti arvokkaaseen Kemijoen varren kulttuurimaisemaan: Loue (MAMA) sekä valtakunnallisesti merkittävään rakennettuun kulttuuriympäristöön Kemijoen jokivarsiasutus ja kirkkomaisemat (RKY) / Kurvilansaari. Etäisyys kuvauspaikasta Vitsakankaan lähimpiin voimaloihin on noin 12,5 kilometriä. Voimalat eivät erotu maisemassa etäisyydestä ja kasvillisuudesta johtuen.

Kuva 9-35 Valokuva Suuripään Natura-alueelta Ranta-Kyrönaholta (kohde 8). Maiseman nykytila.

Kuva 9-36 Havainnekuva Suuripään Natura-alueelta Ranta-Kyrönaholta (kohde 8). Kuvauspaikka sijoittuu Suuripään Natura-alueen läntiseen osaan. Etäisyys kuvauspaikasta Vitsakankaan lähimpiin voimaloihin on noin 3 kilometriä. Voimalat näkyvät selvästi avoimessa maisemassa. Kuvauspisteen kohdalla hanke muuttaa maisemaa merkittävästi. VE2 voimalat sijoittuvat etäämmälle Natura-alueesta, jolloin voimalat erottuisivat maisemassa vähemmän kuin vaihtoehdossa 1.

Kuva 9-37 Valokuva Tervolantieltä Ala-Paakkolasta (kohde 9). Maiseman nykytila.

Kuva 9-38 Havainnekuva, ”rautalankamalli” Tervolantieltä Ala-Paakkolasta (kohde 9). Kuvauspaikka sijoittuu valtakunnallisesti merkittävään rakennettuun kulttuuriympäristöön Kemijoen jokivarsiasutus ja kirkkomaisemat (RKY) / Alapaakkola. Etäisyys kuvauspaikasta Vitsakankaan lähimpiin voimaloihin on noin 4,5 kilometriä. Voimalat eivät erotu maisemassa kasvillisuudesta ja maastonmuodoista johtuen.

Kuva 9-39 Valokuva Arpelantien ja Nikunmäentien risteyksestä (kohde 10). Maiseman nykytila.

Kuva 9-40 Havainnekuva, ”rautalankamalli” Arpelantien ja Nikunmäentien risteyksestä (kohde 10). Kuvauspaikka sijoittuu maakunnallisesti merkittävään rakennettuun kulttuuriympäristöön (MRKY) Arpelan kyläkeskusta. Etäisyys kuvauspaikasta Vitsakankaan lähimpiin voimaloihin on noin 18,5 kilometriä. Voimalat eivät erotu maisemassa etäisyydestä ja kasvillisuudesta johtuen.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoimapuiston käytöstä poiston aikaiset vaikutukset vastaavat rakentamisenaikaisia vaikutuksia. Ne koostuvat suurien nosturien näkymisestä maisemassa väliaikaisesti sekä purettujen voimalaosien ja rakenteiden kuljetuksista.

9.3.2. Sähkönsiirtoreitit

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoima-alueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein, jotka asennetaan pääsääntöisesti huoltoteiden viereen. Maakaapelointi voi hieman avartaa maisemaa, mutta sen vaikutus maisemaan on varsin vähäinen. Yhteys alueen sähköasemalta valtakunnan verkkoon rakennetaan 110 kV voimajohtona. Voimajohtoalue koostuu noin 26–30 metriä leveästä johtoaukeasta sekä sen molemmilla puolilla 10 metriä leveistä reunavyöhykkeistä. Kaikki sähkönsiirtoreitit sijoittuvat pääasiassa metsätalouskäytössä oleville alueille. Kaikki sähkönsiirtoreitit sijoittuvat eteläosassa purettavan voimajohdon paikalle, samoin kuin Suuripään Natura-alueen halki kulkeva SVE2 linjaus. Purettavan voimajohdon paikalle rakennettavan sähkönsiirtoreitin maisemavaikutus on vähäinen. SVE3:ssa uutta johtokäytävää rakennetaan vaihtoehdoista eniten (13 km), jolloin uuden johtokäytävän rakentamisen vaikutuksia maisemaan on hieman enemmän kuin muissa vaihtoehdoissa. SVE0:ssa, SVE0+:ssa ja SVE2:ssa uutta johtokäytävää rakennetaan noin 9 km. Sen sijaan SVE1:ssa ei rakenneta uutta johtokäytävää. Eteläpäässä kaikki reitit sijoittuvat pienialaisesti maakunnallisesti merkittävän Kemijoen ranta-asutuksen (MRKY) alueelle, ja voimajohdot ylittävät myös Ala-Paakkolan peltoalueita.

- SVE0: Tervolan Energia ja Vesi Oy jatkaa olemassa olevan Ossauskoski-Taivalkoski voimajohdon käyttöä Taivalkosken sähköasemalta Tervolan Lehmikumpuun asti. Lehmikummusta rakennetaan uusi 110 kV voimajohto Tervolan keskustaan rakennettavalle sähköasemalle. Uusi johtoalue sijoittuu Lehmikummuntien pohjoispuoliselle metsäiselle alueelle, pääosin noin 200 metrin etäisyydelle tiestä. Alueen itä- ja länsipäässä johtoalue sijoittuu Lehmikummuntien välittömään läheisyyteen.
- SVE0+: Tuulivoima-alueelle rakennetaan uusi sähköasema, muutoin vaihtoehto on sama kuin SVE0.
- SVE1: Ossauskoski-Taivalkoski 220kV voimajohto saneerataan Keminmaan Taivalkosken sähköasemalta tuulivoima-alueen sähköasemalle asti eli noin 6,2 kilometrin matkalta.
- SVE2: Yhteensä 28 kilometrin voimajohto (110 kV) kulkee Taivalkosken sähköasemalta purettavan Ossauskoski-Taivalkoski voimajohdon paikalla Lehmikummun alueelle, josta sähkölinja kääntyy kulkemaan uutta johtokäytävää 9 km länteen kohti Tervolan keskustaajamaa ja uutta sähköasemaa. Uusi johtoalue sijoittuu Lehmikummuntien pohjoispuoliselle metsäiselle alueelle, pääosin noin 200 metrin etäisyydelle tiestä. Alueen itä- ja länsipäässä johtoalue sijoittuu Lehmikummuntien välittömään läheisyyteen.
- SVE3: Ossauskoski-Taivalkoski 220 kV voimajohto saneerataan Taivalkoskelta tuulivoima-alueen sähköasemalle asti. Tuulivoima-alueen sähköasemalta rakennetaan uusi voimajohto pohjoiseen Tervolan keskustaan rakennettavalle sähköasemalle. Uutta johtokäytävää rakennetaan 13 kilometriä. Se sijoittuu pääosin metsäiseen maisemaan, sekä muutamille peltoalueille tuulivoima-alueen pohjoispuolella. Pohjoispäässä johto kulkee noin 700 metriä maakunnallisesti merkittävän Kemijoen ranta-asutuksen MRKY-alueen itäreunalla.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirron toiminnan aikaiset maisemavaikutukset liittyvät voimajohtoalueen kasvillisuuden raivaamiseen ja reunapuuston käsittelyyn. Vaikutukset ovat samantyyppiset kaikissa vaihtoehdoissa, eroa muodostuu lähinnä johtokäytävien pituudesta. SVE3:n uusi johtokäytävä on vaihtoehdoista pisin (13 km), jolloin johtokäytävällä ja sen avoimena säilyttämisellä on vaikutuksia maisemaan enemmän kuin muissa vaihtoehdoissa. SVE0:ssa, SVE0+:ssa ja SVE2:ssa uusi johtokäytävä on pituudeltaan noin 9 km. Saneerattavan SVE1:n johtokäytävä on vaihtoehdoista lyhin (noin 6,2 km), jolloin myös sen vaikutukset ovat pienimmät. Voimajohtoalueen kasvillisuus raivataan matalaksi 5–8 vuoden välein, mikä säilyttää pitkälti maiseman avoimuuden. Reunavyöhykkeen puusto käsitellään 10–25 vuoden välein. Reunavyöhykkeen päätehakkuu voi avata näkymiä uusille alueille.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan päättyessä voimajohdon käyttöä voidaan jatkaa, mikäli tuulivoimalat uusitaan ja sähköntuotanto alueella jatkuu tai jos voimajohdolle on muuta käyttöä. Tällöin toiminnan lopettamisella ei ole sähkönsiirron osalta (SVE1 ja SV2) vaikutuksia maisemaan. Mikäli käyttämätön voimajohto puretaan, purkamisen aikaiset vaikutukset vastaavat rakentamisenaikaisia vaikutuksia (SVE1 ja SVE2).

9.4. Vaihtoehtojen vertailu

Arviointityössä on tarkasteltu Vitsakankaan tuulivoimahankkeen laajimman vaihtoehdon (VE1) 17 voimalan vaikutuksia maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön. Vaihtoehdon VE2 16 voimalan vaikutukset maisemaan ovat lähes samat kuin vaihtoehdossa 1. Yhden voimalan poisjäämisen ja VE2 voimaloiden erilaisen sijoittelun maisemallinen vaikutus on varsin vähäinen. Vitsakankaan tuulipuiston vaikutusalueella sijaitsee toiminnassa oleva Varevaaran tuulivoimapuisto, joka sijaitsee noin 12 km Vitsakankaasta pohjoiseen. Täten hanke ei luo kokonaan uutta maisemallista kerrostumaa. Vitsakankaan maisema on suurelta osin ihmisen muokkaamaa tuotantomaisemaa. Tuulivoima-alue rajautuu Suuripään Natura-alueeseen, jota voidaan pitää luonnontilaisen kaltaisena maisemana, mutta alueen poikki kulkee nykyisinkin voimajohto. Osittain Natura-alueelle sijoittuvissa sähkönsiirtovaihtoehdoissa SVE0, SVE0+ ja SVE2 voimajohto sijoittuu olemassa olevan johdon tilalle (SVE2) tai olemassa olevan voimajohdon käyttöä jatketaan (SVE0 ja SVE0+), jolloin maisemavaikutuksia juurikaan aiheudu.

Liitteessä 14 on kuvattu hankkeessa käytettyjä herkkyyskriteerejä ja muutoksen suuruuden määrittely, joiden perusteella tehdään kokonaisarvio hankkeen aiheuttamien vaikutusten merkittävyydestä.

Vaikutusalueen **herkkyys on maiseman ja kulttuuriympäristön kannalta arvioitu kohtalaiseksi**, sillä valtakunnallisesti arvokkaita kulttuuriympäristöjä sijoittuu lähimmillään 4 km etäisyydelle voimaloista ja maakunnallisesti arvokas kohde sijoittuu 1,5 km etäisyydelle voimaloista. Maisema on muuttunut ajan kuluessa, kun perinteisen jokivarren maalaismaisemaan on tullut taajama-asutusta eri vuosikymmeniltä ja maatalouden harjoittamisesta on paikoin luovuttu. Alueen maisematyyppi on pienipiirteinen ja maisematilat ovat vaihtelevia, mutta ne mahdollistavat myös pitkiä näkymiä. Maisemakuvan muutoksen vaikutus kohdistuu pieneen joukkoon ihmisiä.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 **muutoksen suuruus on arvioitu molemmissa olevan kohtalainen kielteinen,** sillä muutos näkyy maisemassa lähiympäristöä laajemmalle alueelle. Muutos vaikuttaa maiseman ja kulttuuriympäristön tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin jonkin verran heikentävästi, sillä voimalat muuttavat suhteellisen pienipiirteisen maiseman mittakaavaa. Maiseman luonne muuttuu osittain siten, että alueen nykyinen myönteiseksi koettu käyttö muuttuu hieman kielteiseen

suuntaan erityisesti avoimessa kulttuurimaisemassa, vesistöjen äärellä ja asutuilla alueilla. Täten **vaikutusten merkittävyyden arvioidaan olevan vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kohtalainen kielteinen**. Vaihtoehdossa, jossa hanketta ei toteuteta lainkaan (VE0), maisemavaikutuksia ei muodostu.

Kaikkien sähkönsiirtovaihtoehtojen osalta maiseman **herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi** edellä mainituin perustein. Kaikkien vaihtoehtojen osalta **muutoksen suuruudeksi arvioidaan pieni kielteinen,** koska voimalinjojen ja maakaapelien edellyttämät muutokset näkyvät välittömään lähiympäristöön. SVE1 vaihtoehdon muutoksen suuruus on pienin, mutta oletettavasti siitäkin syntyy vähäisiä muutoksia maisemaan. Sähkönsiirto ei aiheuta suuria muutoksia maiseman ominaispiirteiden säilymiseen ja luonteeseen, sillä alueella on jo ennestään voimalinjoja. Sähkönsiirron vaihtoehtojen **vaikutuksen merkittävyyden arvioidaan olevan vähäinen kielteinen**.

Taulukko 9.4 Maisemavaikutusten merkittävyys eri toteutusvaihtoehdoissa.

Vaikutuksen merkittävyys	-					+			
	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Pieni muutos	Ei muutosta	Pieni muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys									
Kohtalainen herkkyys			VE1, VE2	SVE0, SVE0+, SVE1, SVE2, SVE3					
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

9.5. Vaikutusten lieventäminen

Vaikutuksia voidaan lieventää:

1) Tuulivoimaloiden sijoittelulla maisemavaikutuksia voidaan vähentää merkittävästi yksittäisiin kohteisiin, mutta kokonaisvaikutuksiin nämä lieventämistoimet eivät juurikaan vaikuta.

2) Tuulivoimalat ovat kooltaan suuria, ja tämän seurauksena haitallisten maisemavaikutusten vähentämisen keinovalikoima on rajallinen. Suojapuustoa istuttamalla voidaan muodostaa näkymisen katvealueita ja siten vähentää paikallisesti maisemallisia vaikutuksia.

3) Tuulivoimaloiden lentoestevalojen päälläoloaikaa ja valosta aiheutuvaa maisemahaittaa voidaan minimoida tutkaohjausjärjestelmällä. Tutkaohjatut lentoestevalot ovat normaalisti sammutettuina, ja ne syttyvät tarpeen mukaan tutkahavaintojen perusteella.

    - Tutkaohjausjärjestelmä ei ole Suomessa vielä yleisesti käytössä. Tiettävästi tutkaohjausjärjestelmää on käytetty yhdessä tuulivoimapuistossa Suomessa.
    - Tuulivoimaloiden lentoestevalot voidaan pitää säännösten sallimassa minimissä, ja esimerkiksi alueen keskiosassa sijaitsevien voimaloiden valaistus voi olla reuna-alueen voimaloita pienitehoisempi.
    - Valot pyritään suuntaamaan lupamääräysten rajoissa niin, että niiden näkyvyys alaspäin olisi mahdollisimman pieni.

9.6. Arvioinnin epävarmuus

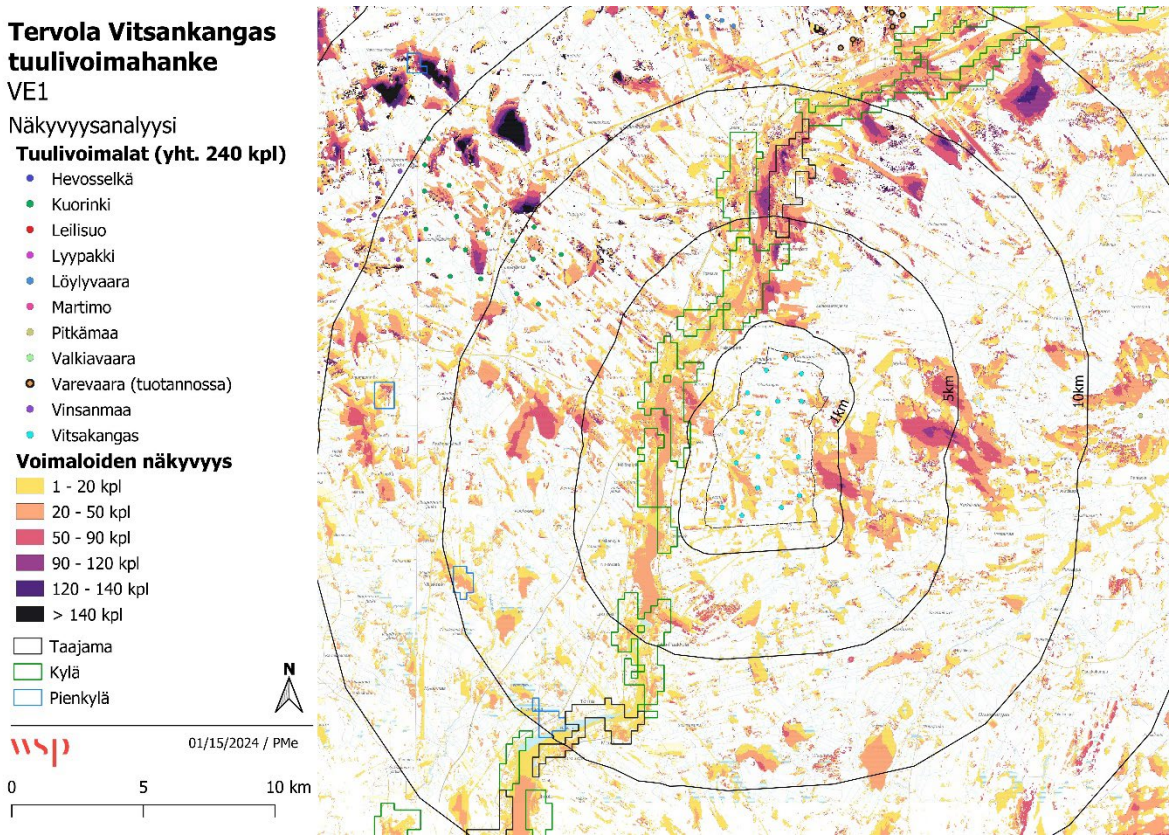
Arviointi perustuu arviointihetken tilanteeseen tarkastelualueella. Koko hankealuetta ei ole voitu huomioida samalla tarkkuudella, vaan arvioinnissa on keskitytty tiettyihin painopistealueisiin kuten maiseman arvokohteisiin. Mahdolliset muutokset maisemassa kuten metsän hakkuut tai rakentaminen vaikuttuvat voimaloiden näkyvyyteen sekä maiseman luonteeseen. Maisemavaikutusten kannalta maiseman paikallinen peitteisyys on ratkaisevassa asemassa. Epävarmuus peitteisyydestä liittyy pääasiassa metsätaloudellisiin toimenpiteisiin, joita tehdään tuulivoimapuiston elinkaaren aikana. Metsän päätehakkuissa maiseman peitteisyys katoaa melko pitkäksi aikaa, jolloin voimalat voivat näkyä kokonaan uusille alueille.

9.7. Yhteisvaikutukset

Lähiseudun toiminnassa olevan Varevaaran tuulipuiston ja suunnitteilla olevat tuulipuistot huomioiva näkymäalueanalyysi (Kuva 9-41) osoittaa, että tuulivoima tulee olemaan tulevaisuudessa vahvasti läsnä Lounais-Lapin maisemassa. Näkymäalueanalyysin mukaan Kemijoelle ja sen lähiympäristöön voi näkyä lähitulevaisuudessa useita kymmeniä tuulivoimaloita tai paikoin jopa reilusti yli sata voimalaa. Näkymäalueanalyysi ei kuitenkaan huomioi rakennusten ja pihapiirien puuston suojavaikutusta eikä etäisyyden vaikutusta voimaloiden näkyvyyteen. Täten todellisuudessa voimaloita näkyy maisemassa vähemmän, kuin mitä laskennallinen analyysi osoittaa. Yhteisvaikutusten arviointi on tehty hankesuunnitelmien tuulivoimaloiden maksimimäärällä.

Näkymäalueanalyysin mukaan merkittävimmät yhteisvaikutukset asutussa ympäristössä kohdistuvat Kemijokivarren kyliin ja keskustan ympäristöön Tervolassa sekä Arpelan taajamaan Torniossa. Keskeisiä yhteisvaikutuksia syntyy näkymäalueanalyysin mukaan myös Vitsakankaan luoteispuolella sijaitsevalle Kaisajoen kylälle ja sen lähialueille Tervolan ja Tornion rajan tuntumassa. Vitsakankaan tuulivoima-alueen koillis- ja luoteispuolella sijaitsee myös muutamia suoalueita, joille muodostuu merkittäviä yhteisvaikutuksia. Suuripään Natura-alueen metsäisille alueille voimalat eivät näy

lainkaan, ja avoimille suoalueille näkyy pääsääntöisesti enintään 90 voimalaa. Yksittäisissä kohdissa Natura-alueen avoimille alueille näkyy enimmillään 90–120 voimalaa.



Kuva 9-41 Näkymäalueanalyysi Vitsakankaan (VE1) ja lähialueiden olemassa olevien ja suunniteltujen tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksista noin 10 km säteellä hankealueesta.

Tervolan Kemijokivarren kylät ja keskustaajama sijoittuvat maakunnallisesti merkittävään rakennettuun kulttuuriympäristöön (MRKY) Kemijoen ranta-asutus. Kemijokivarteen sijoittuu myös kaksi valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä (RKY); Kemijoen jokivarsiasutus ja kirkkomaisemat sekä Lapin uitto- ja savottatukikohdat sekä maakunnallisesti arvokas maisema-alue (MAMA) Kemijoen varren kulttuurimaisemat: Loue.

Kemijoen jokivarsiasutus ja kirkkomaisemat (RKY-alue) koostuu useasta kohteesta, ja yhteisvaikutukset vaihtelevat eri kohteissa. Vitsakankaan tuulivoima-alueen eteläpuolisille sekä Louen pohjoispuolisille RKY-kohteille näkyy analyysin mukaan pääsääntöisesti enintään 50 voimalaa, ja Tervolan kirkolle 20–90 voimalaa. Kaksi RKY-alueista sijoittuu Louen maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen sisään (MAMA). Louen Kurvilansaaren ja Liimatanperän RKY-alueille voi näkyä paikoin yli 90 voimalaa. Lapin uitto- ja savottatukikohdan Runkauksen uittopirtin RKY-alueelle näkyy enintään 20 voimalaa.

Kemijoen varren kulttuurimaisemat: Loue (MAMA) sijoittuu toiminnassa olevan Varevaaran tuulipuiston läheisyyteen. Varevaaran voimaloista 8 sijoittuu kohteen välittömälle vaikutusalueelle (0–2 km) ja kaksi lähivaikutusalueelle (2–5 km). Ulommalle vaikutusalueelle (5–10 km) sijoittuu kolme Löylyvaaran voimalaa. Suurin osa voimaloista, Vitsakangas mukaan lukien, sijoittuu kaukovaikutusalueelle (10–20 km) sekä teoreettiselle maksiminäkyvyysalueelle (20–35 km). Pääosalle maisema-

alueesta näkyy enintään 50 voimalaa. Kurvilansaareen, Liimatanperälle ja Kokonrämeelle sekä yksittäisille peltoalueille voi paikoin näkyä yli 90 voimalaa.

Kemijoen ranta-asutus (MRKY) on erittäin laaja-alainen kohde, ja alueen eri osissa yhteisvaikutukset vaihtelevat suuresti. Kohteen välittömälle vaikutusalueelle (0–2 km) ulottuu osa Varevaaran ja Vitsakankaan voimaloista. Lähivaikutusalueelle (5–10 km) sijoittuu loput Varevaaran ja Vitsakankaan voimaloista, 15 Kuoringin voimalaa ja Löylyvaaran 3 voimalaa. Suurin osa voimaloista sijoittuu kaukovaikutusalueelle (10–20 km) sekä teoreettiselle maksiminäkyvyysalueelle (20–35 km). Merkittävimmät yhteisvaikutukset muodostuvat Tervolan keskustan länsipuolelle Kemijoen ympäristöön sekä Kantolanrannan, Hiltusen ja Palonperän peltoalueille, joihin analyysin mukaan näkyy 90–140 voimalaa.

Arpelan kyläkeskustan (MRKY) välittömällä vaikutusalueella (0–2 km) ei sijaitse tuulivoimaloita. Lähivaikutusalueelle (2–5 km) sijoittuu yksi Vinsanmaan voimaloista. Vinsanmaan ja Kuoringin voimaloista 18 sijoittuu ulommalle vaikutusalueelle (5–10 km). Suurin osa voimaloista, Vitsakangas mukaan lukien, sijoittuu kaukovaikutusalueelle (10–20 km) sekä teoreettiselle maksiminäkyvyysalueelle (20–35 km). Analyysin mukaan Arpelan MRKY-alueelle näkyy 90–120 voimalaa.

Tuulivoiman lisääntyminen alueella muuttaa alueen maiseman luonnetta sitä teollisemmaksi, mitä enemmän voimaloita maisemakuvassa näkyy. Paikalliset vaikutukset voimaloiden lähialueilla ovat merkittävämpiä kuin muutos suurmaisemassa. Suurmaisemassa tuulivoimalat ovat osa ajallista kerrostumaa. Yhteisvaikutuksia määriteltäessä voimaloiden tarkkaa lukumäärää merkittävämpiä tekijöitä ovat niiden sijoittuminen suhteessa avoimiin alueisiin, korkeusasemat sekä tuulivoima-alueiden etäisyys ja suuntautuneisuus toisiinsa nähden.

Vitsakankaan (VE1 ja VE2) yhteisvaikutusten merkittävyys arvioidaan suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden kanssa kohtalaisiksi-suuriksi kohteesta riippuen. Suurimmat yhteisvaikutukset kohdistuvat Tervolan keskustan alueelle ja Kemijoen vesistöalueelle keskustan tuntumassa, Tapiolantien ja Tuunivaarantien risteyksen ympäristöön, Kaisajoen ja Isosaaren peltoaukeille sekä muutamille suo- ja peltoalueille. Näille alueille voi näkyä lähitulevaisuudessa yli 120 tuulivoimalaa, mikä muuttaa maiseman luonnetta yhä voimakkaammin ihmisvaikutteiseksi. Näkymäalueanalyysi ei kuitenkaan huomioi etäisyyden vaikutusta voimaloiden näkyvyyteen eikä rakennusten tai pihapuuston antamaa suojavaikutusta. Aukeilla paikoilla, missä näkymä on laaja ja tuulipuistoja on enemmän, voi yhteisvaikutus kuitenkin olla alueen luonteen kannalta merkittävä. Koska lähtökohtana ei ole koskematon luonnonmaisema, voidaan todeta, että tuulivoimalat tuovat maisemaan uuden ajallisen kerrostuman, mutta eivät välttämättä laadullisesti muuta sitä kovinkaan paljon. Mikäli Vitsakankaan hanketta ei toteuteta (VE0), alueen maisemakuvan kehitys jatkuu pääosin nykyisenlaisena, mutta todennäköisesti vaikutusalueelle rakentuu tuulivoimaa jossakin mittakaavassa. Vireillä olevat hankkeet sijoittuvat kuitenkin etäämmälle Vitsakankaasta ja Tervolan keskustasta, jolloin myös vaikutukset kohdealueella jäänevät vähäisemmiksi.

10. Muinaisjäännökset

10.1. Nykytila

Suomen muinaismuistolain (295/1963) mukaan kaikki kiinteät muinaismuistot ovat rauhoitettuja. Ilman muinaismuistolain nojalla annettua lupaa on kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen kiellettyä (Muinaismuistolaki 1 luku 1 §). Muinaisjäännökset ovat ihmistoiminnasta jääneitä kiinteitä tai irtaimia muinaisesineitä kuten erilaisia kivirakennelmia, vanhoja hautoja ja kalmistoja sekä kalliopiirroksia ja -maalauksia.

Tuulivoima-alueen sisällä sijaitsee Museoviraston muinaisjäännösrekisterin mukaan kaksi muinaisjäännöstä (Yli-Harjunselkä 1 ja Hattuvaara) ja yksi muinaisjäännöksen irtolöytöpaikka (Yli-Harjunselkä 2).

Yli-Harjunselkä 1 ja Yli-Harjunselkä 2 sijaitsevat tuulivoima-alueen eteläosassa. Yli-Harjunselkä 1 on kivikautinen asuinpaikka, jossa on ryhmä kivikautisia asumuspainanteita. Yli-Harjunselkä 2 on löytöpaikka, josta on löydetty röykkiö palaneita kiviä, ja jotka todistavat alueen kivikautisesta asutuksesta. Hattuvaara on kivikautinen asuinpaikka, jossa on kivikautisia asumuspainanteita ja asuinpaikkalöytöjä, ja se sijaitsee tuulivoima-alueen länsireunalla.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVE0, SVE0+ ja SVE2:n varrella sijaitsee yksi kiinteä muinaisjäännös (Rakka-aho). Lisäksi linjan läheisyydessä sijaitsee Jäkäläahon muinaisjäännös sekä Anttilankummun, Vuolukanahon ja Laitalan kiinteät muinaisjäännökset (Museoviraston muinaisjäännösrekisteri).

Hankealueella toteutettiin muinaisjäännösinventointi syyskuussa 2022. Inventoinnin toteutti Mikroliitti Oy. Muinaisjäännösinventoinnissa havaittiin kivikautinen asuinpaikka (Pöytämaa) tuulivoima-alueen koillisosassa Kauvonkankaan kulmalla, lähellä Kaakkurilampea. Kivikautinen asuinpaikka ilmeni maastossa ryhmänä asumuspainanteita. Lisäksi inventoinnissa havaittiin tuulivoima-alueen lounaisosassa, Laitisensaaret nimisen paikan läheisyydessä historiallinen kulttuuriperintökohde, jossa sijaitsee talon perustus ja raivausröykkiöitä.

Taulukko 10.1 Tuulivoima-alueella sijaitsevat muinaisjäännökset ja niiden etäisyys lähimpään tuulivoimalaan tai tuulivoimapuiston tiehen vaihtoehdossa VE1 ja VE2.

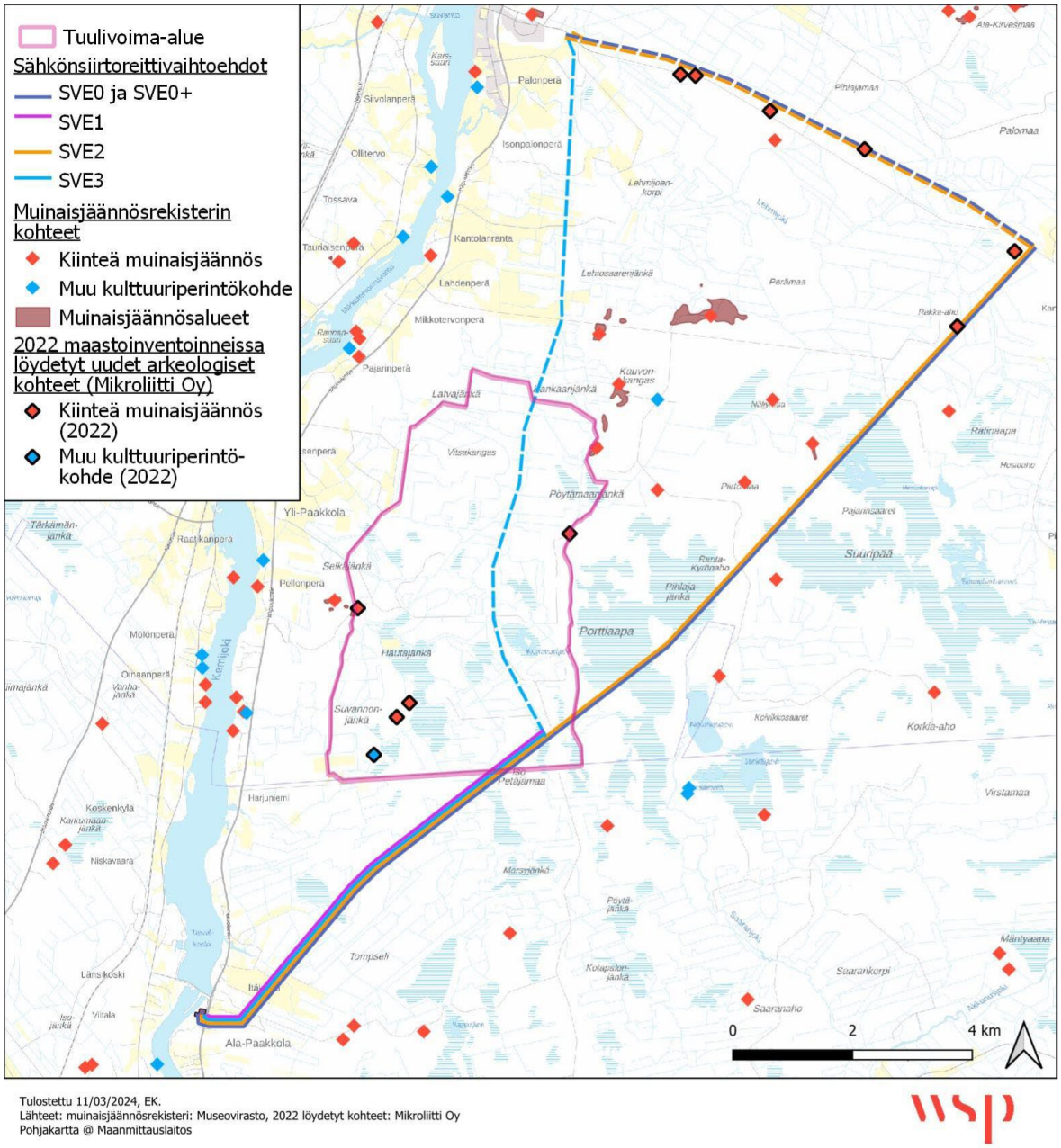
Muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet	Tyyppi	Etäisyys lähimpään tuulivoimapuiston rakenteeseen VE1 (lähin rakenne)	Etäisyys lähimpään tuulivoimapuiston rakenteeseen VE2
Laitisensaaret (uusi kohde)	Historiallinen asuinpaikka	15 m (huoltotie)	580 m (tuulivoimala)
Yli-Harjunselkä 1 (1000011858)	Kivikautinen asuinpaikka	350 m (huoltotie)	450 m (tuulivoimala)
Yli-Harjunselkä 2 (1000011871)	Ajoittamaton löytöpaikka	600 m (tuulivoimala)	290 m (tuulivoimala)
Pöytämaa (uusi kohde)	Kivikautinen asuinpaikka	830 m (tuulivoimala)	1 480 m (tuulivoimala)
Hattuvaara (845010112)	Kivikautinen asuinpaikka	0 m (sijaitsee olemassa olevan tien alueella, tullaan kiertämään)	0 m (sijaitsee olemassa olevan tien alueella, tullaan kiertämään)

Inventoinnissa havaittiin sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVE2 varrelta Peräkummun alueella yksi kiinteä muinaisjäännös (Peräkumpu), jossa havaittiin ajoittamattomia rakkakuoppia.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVE3 ja SVE1 alueelta ei ole tiedossa muinaisjäännöksiä tai kulttuuriperintökohteita eikä niitä inventoinnissa havaittu. Hankealueen muinaisjäännökset ja kulttuuriperintökohteet on esitetty alla kuvassa (Kuva 10-1).

Taulukko 10.2 Sähkönsiirtoreitin SVE2 varrella tai läheisyydessä (alle 200 m etäisyydellä) sijaitsevat muinaisjäännökset ja niiden etäisyys suunniteltuun sähkönsiirtolinjaan. Sähkönsiirtoreitin SVE1 varrella tai läheisyydessä ei sijaitse muinaisjäännöksiä.

Muinaisjäännökset	Tyyppi	Etäisyys sähkönsiirtolinjaan SVE2
Rakka-aho (1000011862)	Ajoittamattomia rakkakuoppia	7 m
Jäkäläaho (1000011872)	Esihistoriallinen löytöpaikka	133 m
Peräkumpu (uusi kohde)	Ajoittamattomia rakkakuoppia	0 m
Anttilankumpu (1000027013)	Kivikautinen asuinpaikka	100 m
Vuolukanaho (845010091)	Kivikautinen asuinpaikka	105 m
Laitala (845010090)	Kivikautinen asuinpaikka	174 m



Kuva 10-1 Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien ympäristöön sijoittuvat muinaisjäännökset.

10.2.Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Mikroliitti Oy toteutti tuulivoima-alueelle ja sähkönsiirtoreittivaihtoehdoille muinaisjäännösselvityksen syyskuussa 2022. Maastoinventoinnissa tarkastettiin alueen tunnetut arkeologiset kohteet ja etsittiin aikaisemmin tuntemattomia kohteita topografialtaan ja maastoltaan muinaisjäännöksille potentiaalisilta vaikuttavista paikoista. Inventoinnin ensimmäisessä vaiheessa analysoitiin hankealuetta kuvaavaa maanmittauslaitoksen laserkeilausaineistosta laadittavaa maastomallia, josta paikannettiin arkeologisesti mielenkiintoisia maastoja ja maarakenteita. Vanhoja karttoja, kuten isojakokarttoja sekä pitäjänkarttoja, tutkittiin ja niiltä tarkistettiin, osuuko tutkittavalle alueelle mahdollisesti niihin merkittyjä muinaisjäännöksiä.

Maastotyömenetelminä oli alueiden silmänvarainen tarkastelu ja tarkempi havainnointi muinaisjäännöksille sopiviksi arvioiduilla paikoilla, joilla tehtiin lapiolla koekuoppia sekä käsikairanpistoja. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot SVE1 ja SVE2 Lehmikummuntien varteen sijoittuvalta osuudelta inventoitiin noin 200 metrin etäisyydelle niiden keskilinjasta. Olemassa olevasta Ossauskoski-Taivalkoski 220 kV (SVE2) linjasta tarkastettiin sen päiden maastoja, koska linja sijaitsee soisilla alueilla eikä rinnevarjostepilven, kartan ja alueelta saadun kokemuksen mukaan katsottu tarpeelliseksi tarkastaa linjan vähäisiä kuivia maastonkohtia muilta paikoin.

Inventoinnin perusteella saatiin ajantasaiset tiedot hankealueen arkeologisista suojelukohteista (muinaisjäännökset, muut kulttuuriperintökohteet). Hankkeen vaikutuksia arkeologiin suojelukohteisiin arvioitiin asiantuntija-arviona huomioon ottaen tunnetut ja tunnistetut muinaisjäännökset ja niihin liittyvät arvot sekä hankkeen ominaispiirteet. Mikroliitti Oy:n laatima arkeologisen inventoinnin raportti on YVA-selostuksen liitteenä.

Muinaisjäännösten herkkyys ja muutoksen suuruus suunnittelualueella määritellään liitteessä 14 esitettyjen arviointikriteerien mukaan. Vitsakankaan hankkeessa muinaisjäännösten herkkyyden arvioidaan olevan kohtalainen vaihtoehdoissa VE0, VE1, VE2, SVE0, SVE0+ ja SVE2, niiden läheisyyteen sijoittuu muinaisjäännöksiä, jotka ovat alueellisesti ja paikallisesti arvokkaita. Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE3 alueille tai läheisyyteen ei sijoitu muinaisjäännöksiä, joten niiden osalta herkkyyden arvioidaan olevan vähäinen.

10.3. Vaikutukset muinaisjäännöksiin

Tuulivoimapuiston mahdolliset vaikutukset muinaisjäännöksiin kohdistuvat etenkin rakentamisvaiheeseen, jolloin haittoja voi syntyä tilanteessa, jossa muinaismuisto jää rakenteiden tai rakennustöiden alle tai niiden välittömälle vaikutusalueelle.

Muinaisjäännösinventoinnin tulokset on huomioitu tuulivoimaloiden, tuulivoima-alueen sisäisen sähkönsiirron sekä huoltoteiden sijoittelussa. Kuvissa (Kuva 10-2 ja Kuva 10-3) on esitetty muinaisjäännösten sijainti sekä tuulivoimaloiden, maakaapeleiden ja huoltoteiden sijainti vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

10.3.1. Tuulivoima-alue

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimahanke jätetään toteuttamatta eikä vaikutuksia muinaisjäännöksille aiheudu. Hanketta varten on toteutettu muinaisjäännösinventointi, jonka myötä tieto olemassa olevista muinaisjäännöksistä on tarkentunut ja alueelta on löydetty uusia muinaisjäännöksiä.

Tuulivoima-alueen molemmissa toteutusvaihtoehdoissa (VE1 ja VE2) tuulivoima-alueen tulotienä toimii Kummujärventie. Hattuvaaran muinaisjäännösalue sijaitsee Kummujärventien molemmin puolin tuulivoima-alueen rajalla. Tulotie hankealueelle tullaan rakentamaan siten, että se kiertää muinaisjäännöksen eikä muinaisjäännökselle aiheudu hankkeesta haittaa.

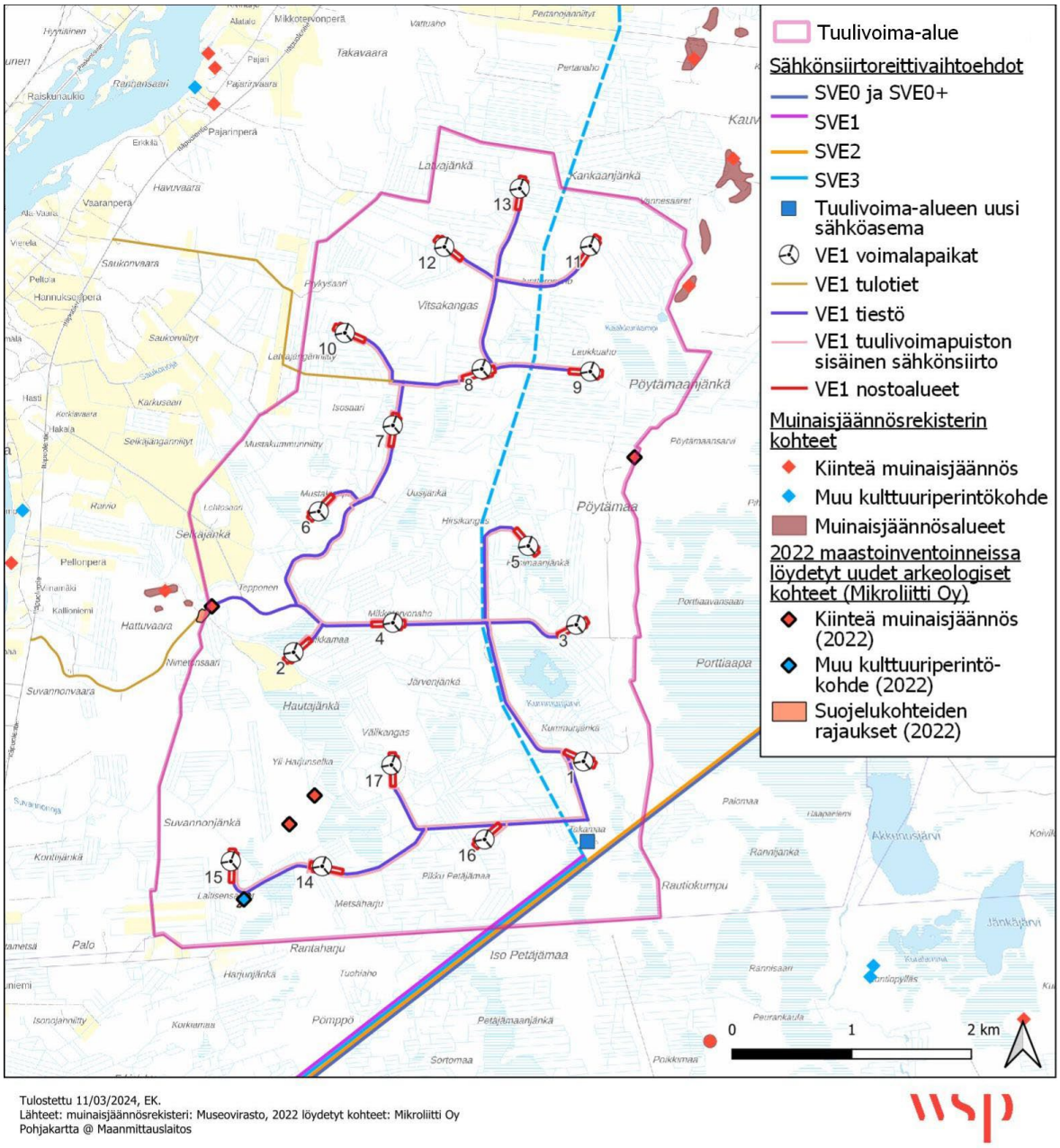
Kummallakaan toteutusvaihtoehdolla VE1 tai VE2 ei arvioida olevan vaikutuksia muihinkaan tuulivoima-alueella sijaitseviin muinaisjäännöksiin, koska tuulivoimapuiston suunnitellut rakenteet ja tiet eivät sijoitu niiden alueelle.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

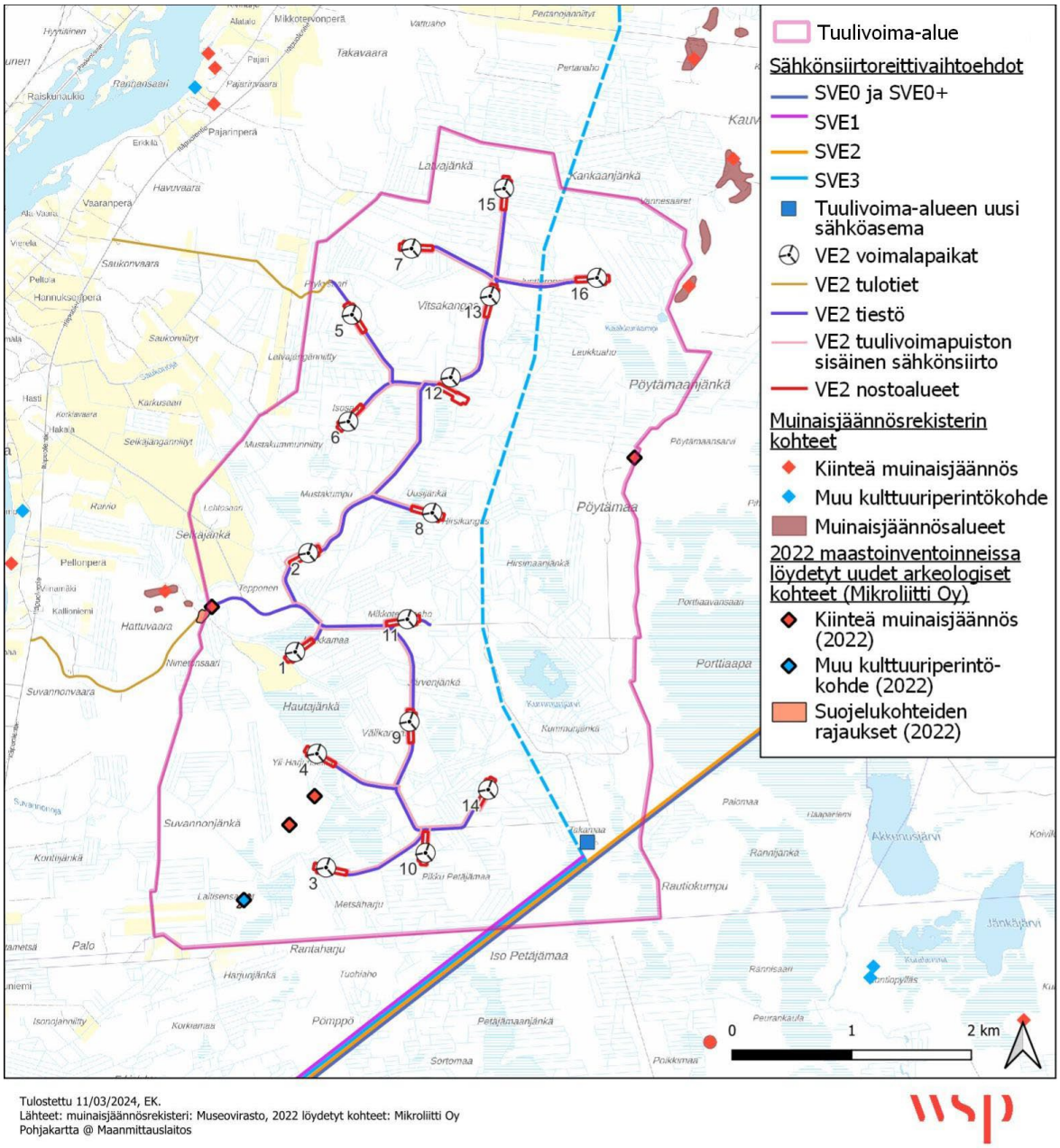
Muinaisjäännöksiin ei kohdistu toiminnan aikaisia vaikutuksia.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Muinaisjäännöksiin ei kohdistu tuulivoima-alueella toiminnan lopettamisen aikaisia vaikutuksia. Toiminnan loppuessa Hattuvaaran muinaisjäännös on kierretty rakennusvaiheessa toteutetulla tiellä, eikä siihen kohdistu vaikutuksia enää lopettamisvaiheessa.



Kuva 10-2 Vitsakankaan tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehto VE1 ja muinaisjäännösten sijainti.



Kuva 10-3 Vitsakankaan tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehto VE2 ja muinaisjäännösten sijainti.

10.3.2. Sähkönsiirtoreitit

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Vaihtoehtojen SVE0, SVE0+ ja SVE2 voimajohtojen läheisyydessä sijaitsee kuusi muinaisjäännöstä. Muinaisjäännöksistä kaksi, Rakka-Aho ja Peräkumpu, sijoittuvat alle 10 metrin päähän suunnitellusta voimalinjasta ja sijoittuvat siten johtoalueelle. Pylväspaikat on suunniteltava siten, että muinaisjäännösten alueella ei ole tarpeen tehdä kaivuu- tai rakennustöitä. Mikäli voimajohto rakennetaan, tulee nämä muinaisjäännökset merkitä maastoon ja huomioida rakennustöissä.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdoilla ei ole vaikutusta muihin sähkönsiirtolinjan ympäristön tiedossa oleviin muinaisjäännöksiin, koska ne sijoittuvat yli 100 metrin päähän suunnitellusta sähkönsiirtoreitistä.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVE1 ja SVE3 alueelta ei ole tiedossa muinaisjäännöksiä tai kulttuuriperintökohteita eikä niitä inventoinnissa havaittu (Kuva 10-1).

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimajohdon toiminnan aikaiset mahdolliset vaikutukset muinaisjäännöksiin liittyvät johtoaukean kasvillisuuden ja puuston raivaamiseen. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 ja SVE3 varrella ei sijaitse muinaisjäännöksiä eikä niillä siten ole toiminnan aikaisia vaikutuksia muinaisjäännöksiin. Vaihtoehtojen SVE0, SVE0+ ja SVE2välittömässä läheisyydessä sijaitsee useampi muinaisjäännös, jotka tulee johtoaukean kasvillisuuden ja puuston rajoittamiseen liittyvissä huoltotöissä huomioida. Muinaisjäännöksiä ei saa vahingoittaa esim. raskailla koneilla. Raivaustöiden ajaksi muinaisjäännökset on syytä merkitä maastoon.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Vaihtoehdoilla SVE1 ja SVE3 ei ole toiminnan lopettamisen aikaisia vaikutuksia muinaisjäännöksiin. Vaihtoehdoissa SVE0, SVE0+ ja SVE2 toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat samankaltaiset kuin rakentamisvaiheessa. Edellä mainittujen vaihtoehtojen läheisyyteen sijoittuvat Rakka-Aho ja Peräkumpu tulee voimajohdon purkamisen tai uusimisen yhteydessä merkitä maastoon.

10.4.Vaihtoehtojen vertailu

Muutoksen suuruuden arvioidaan olevan **pieni kielteinen** vaihtoehdoissa VE1, VE2, SVE0, SVE0+ ja SVE2, koska niiden läheisyyteen sijoittuu muinaisjäännöksiä, jotka tulee huomioida hankkeen suunnittelussa. Vaihtoehdoilla SVE1 ja SVE3 ei ole vaikutusta muutoksen suuruuden kannalta, koska niiden alueelle tai läheisyyteen ei sijoitu muinaisjäännöksiä. Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimapuistoa ei toteuteta, joten sillä ei ole vaikutusta.

Tuulivoimapuiston toteuttamisen vaihtoehdoista kumpikaan VE1 tai VE2 ei aiheuta merkittäviä kielteisiä vaikutuksia muinaisjäännöksille tai kulttuuriperintökohteille. Molemmissa vaihtoehdoissa tuulivoimapuiston länsipuolelle sijoittuva tulotie toteutetaan siten, että se kiertää Kummujärventien varrella sijaitsevan Hattuvaaran muinaisjäännösalueen, jotta muinaisjäännöksen nykytilaa ei muuteta. Muinaisjäännös sijoittuu kuitenkin uuden tulotien läheisyyteen, ja se tulee rakennustöissä merkitä maastoon, joten vaikutuksen merkittävyyden toteutusvaihtoehdoilla VE1 ja VE2 arvioidaan olevan **vähäinen kielteinen**.

Sähkönsiirtoreittien SVE0, SVE0+ ja SVE2 toteuttamisella arvioidaan olevan muinaisjäännösten osalta **vähäinen kielteinen** vaikutus, koska niiden läheisyyteen sijoittuu muinaisjäännöksiä, jotka tulee huomioida voimajohdon rakennus-, kunnossapito- ja purkutöiden yhteydessä. Vaihtoehdoilla SVE1 ja SVE3 **ei ole vaikutusta**, koska niiden läheisyyteen ei sijoitu muinaisjäännöksiä.

Taulukko 10.3 Toteutusvaihtoehtojen vaikutukset muinaisjäännöksille.

Vaikutuksen merkittävyys	-					+			
	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Pieni muutos	Ei muutosta	Pieni muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys					SVE1, SVE3				
Kohtalainen herkkyys				VE1, VE2, SVE0, SVE0+, SVE2	VE0				
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

10.5.Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Muinaisjäännöksille ja kulttuuriperintökohteille aiheutuvia kielteisiä vaikutuksia voidaan lieventää suunnittelemalla hanke siten, että rakenteiden ja muinaisjäännösten väliin jätetään riittävät suoja-vyöhykkeet. Mikäli muinaisjäännös sijaitsee lähellä tuulivoimapuiston tai sähkönsiirron rakenteita, voidaan se merkitä maastoon näkyvästi, jotta kohdetta osataan rakennus- ja huoltotöiden sekä käytön päättymisen jälkeen purkutöiden aikana varoa. Tarvittaessa muinaisjäännös tai kulttuuriperintökohde voidaan suojata rakennustöiden ajaksi.

Sekä vaihtoehdossa VE1 että VE2 tuulivoima-alueen tulotienä toimii Kummujärventie, joka ylittää Hattuvaaran muinaisjäännöksen. Vaikutukset Hattuvaaran muinaisjäännökselle vältetään suunnittelemalla tulotie siten, että se kiertää Hattuvaaran muinaisjäännöksen.

Voimalinjojen osalta vaikutuksia voidaan lieventää pylvässijoittelun avulla, sijoittelemalla pylväät riittävän etäälle muinaisjäännöksistä.

10.6.Arvioinnin epävarmuus

Muinaisjäännösten vaikutusten arviointiin ei kohdistu merkittäviä epävarmuustekijöitä.

10.7. Yhteisvaikutukset

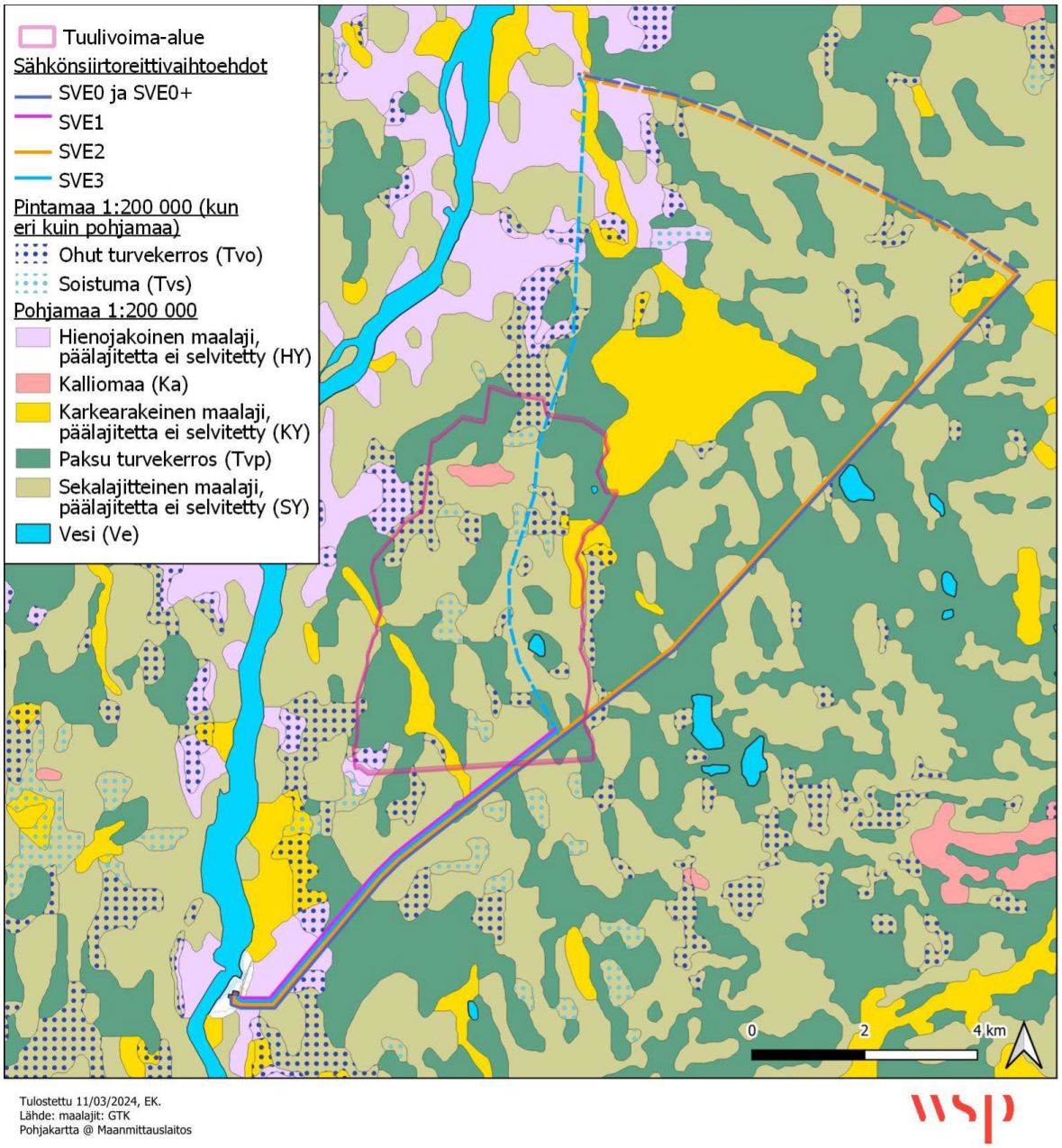
Tiedossa ei ole muita sellaisia hankkeita, jotka voisivat aiheuttaa Vitsakankaan hankealueen muinaisjäännöksiin kohdistuvia yhteisvaikutuksia.

11. Maa- ja kallioperä

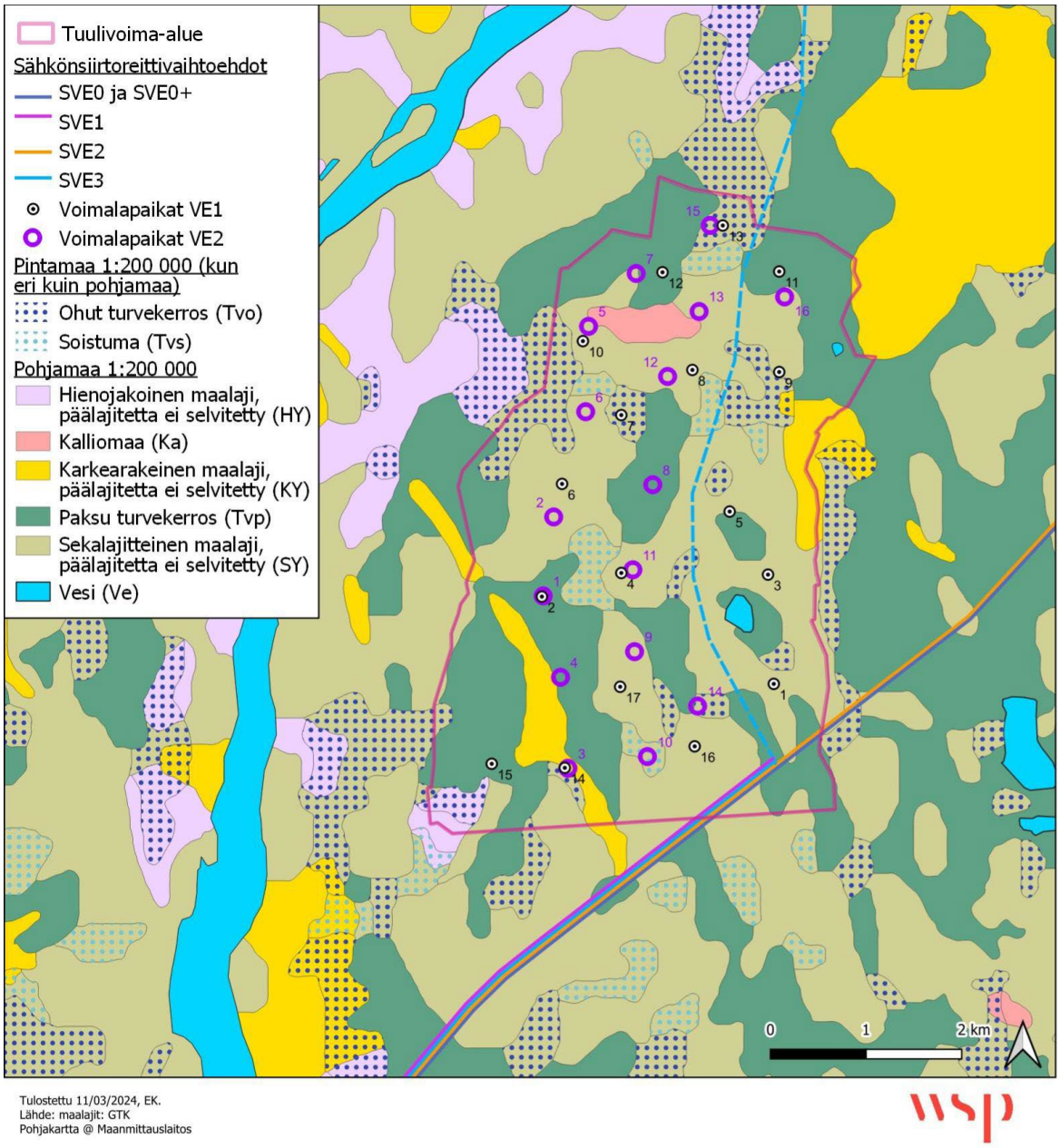
11.1. Nykytila

11.1.1. Maaperä

Hankealue sijaitsee topografialtaan vaihtelevalla alueella, maanpinnantaso vaihtelee välillä noin +35...+70 mpy. Geologian tutkimuskeskuksen Maankamara-palvelun mukaan alueella esiintyy pintamaassa hiekkamoreenia sekä sara- ja rahkaturvetta. Sähkönsiirtoreittien alueella esiintyy myös hienoa hietaa. Tuulivoima-alueella sijaitsee muutama ojittamattoman suoalue, mutta pääosin turvealueet on alueella ojitettu. GTK:n Suo ja turvemaat -aineiston mukaan turvepaksuus alueella on noin 1 m. Pohjamaalajina on yleisimmin hiekkamoreeni, mutta alueella esiintyy myös savea sekä hiekkaa, sähkönsiirtoreittien alueilla on myös hienoa hietaa ja hiesua. Alueella esiintyy myös hiekka- tai hiekkamoreenivaltaisia jäätikköjokimuodostumia tai drumliineja. Maapeitteen keskimääräinen paksuus alueella on alle 10 metriä. (GTK Maankamara) Suunnitellun tuulipuistoalueen koillispuolella Kauvonkankaalla on tehty pohjatutkimuksia vuonna 2016 (GTK Pohjatutkimukset). Hankealueen maaperäkartta on esitetty maaperäkartassa (Kuva 11-1).



Kuva 11-1 Vitsakankaan hankealueen maaperäkartta.



Kuva 11-2 Vitsakankaan tuulivoima-alueen maaperäkartta ja voimalapaikat vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Kohdealue kuuluu Kemin metalliprovinssin alueelle. Metalliprovinssit ovat alueita, joilla koboltin, kromin, kuparin, nikkelin, vanadiinin tai sinkin pitoisuudet ovat moreenissa luontaisesti usein suurempia kuin muualla Suomessa. GTK:n Maaperän taustapitoisuudet -palvelun maaperänäytteissä ei kuitenkaan todettu voimala-alueella tai sähkönsiirtoreiteillä VNa 214/2008 kynnysarvot ylittäviä pitoisuuksia em. metalleja.

Maaperän tilan tietojärjestelmän (MATTI-rekisteri) mukaan tuulivoima-alueella tai sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen alueilla ei sijaitse maa-alueita, joilla harjoitetusta toiminnasta maaperään olisi saattanut päästä haitallisia aineita.

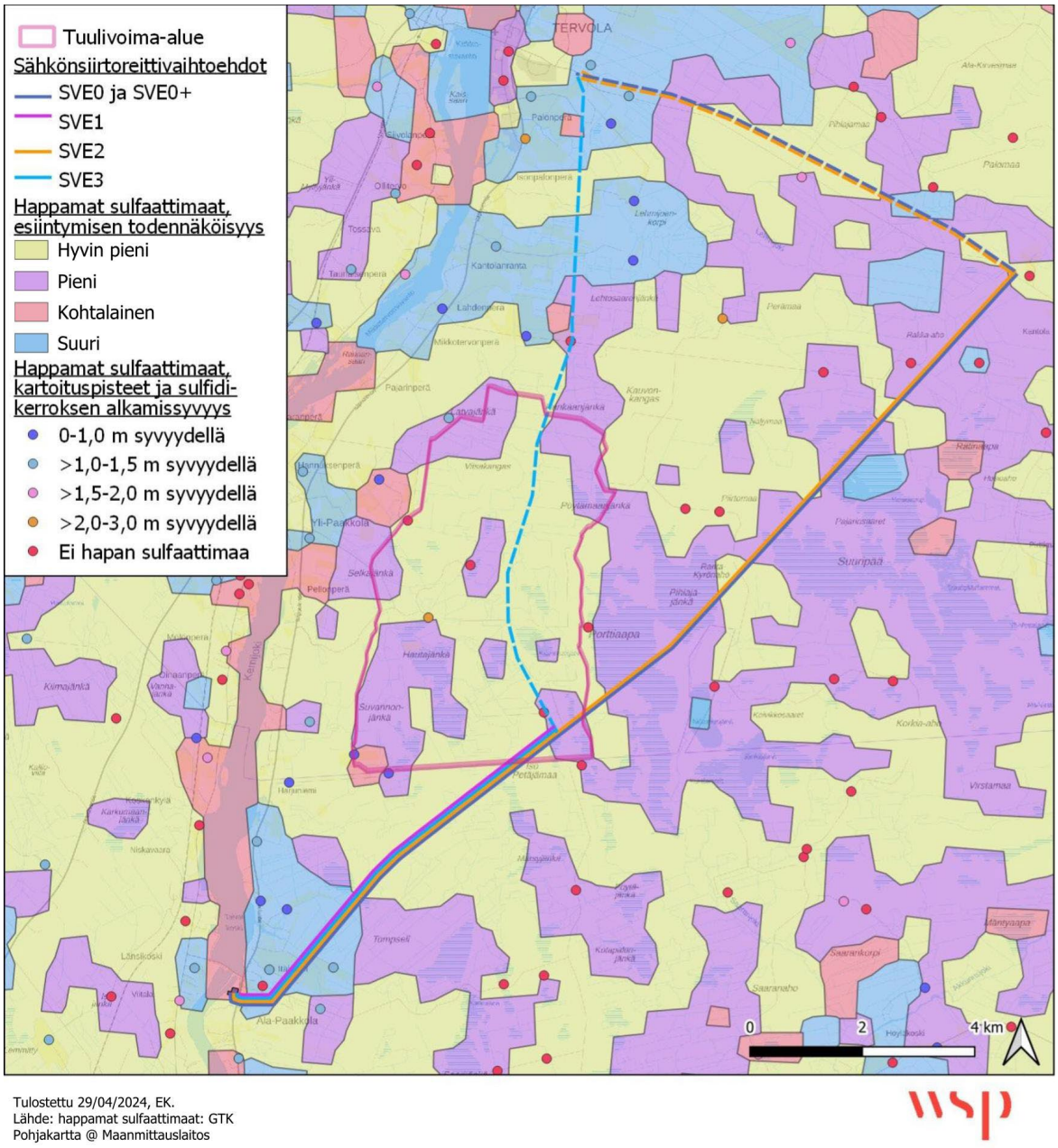
11.1.2. Happamat sulfaattimaat

Happamat sulfaattimaat ovat maaperässä luontaisesti esiintyviä rikkipitoisia kerroksia, jotka ovat syntyneet muinaisen Litorinameren pohjaan. Maankohoamisen takia happamia sulfaattimaita tavataan nykyisen merenpinnantason yläpuolella. Pohjois-Suomessa happamia sulfaattimaita esiintyy enintään noin 100 m korkeudessa olevilla alueilla, johon Vitsakankaan hankealue myös kokonaisuudessaan lukeutuu (maanpinnan taso noin +35...+70 mpy). Lisäksi Suomen kallioperässä esiintyy mustaliuskejaksoja, joiden yhteydessä voidaan tavata happamia sulfaattimaita. Sulfaattimaiden maaperä koostuu tyypillisesti savista, hiesusta, hienosta hiekasta ja liejuista. Sulfaattimaiden esiintyminen maastossa painottuu alaville alueille, kuten jokivarsiin ja suoalueille.

Happamien sulfaattimaiden alueella maankäytön muutokset, erityisesti kaivu- ja kuivatustoimet, voivat johtaa maaperässä olevan rikin hapettumiseen, ja hapettumisessa muodostuu rikkihappoa. Happamuus ja pH muutoksesta johtuva metallien liukeneminen aiheuttavat sekä ympäristö- että rakennusteknisiä ongelmia. Metallikuormitus ja happamuus heikentävät vesien ekologista ja kemiallista tilaa ja vaikuttavat siten vesistöjen eliöstöön. Rakennusteknisiä ongelmia ovat muun muassa teräs- ja betonirakenteiden syöpyminen.

GTK happamien sulfaattimaiden tutkimushankkeen tietojen perusteella hankealueella esiintyy sulfaattimaita. Sulfaattimaiden esiintyminen hankealueella on kuvattu kartassa (Kuva 11-3). Pelkistyneessä tilassa pohjavedenpinnan alapuolella sulfidipitoiset sedimentit eivät aiheuta haittaa ympäristölleen. Sulfaattialueet keskittyvät suoalueille, mikä on myös tyypillistä sulfaattimaiden sijoittumiselle. Varsinkin sähkönsiirtoreitin SVE1 pohjoisosissa Hautajängällä ja Latvajängällä on suuri todennäköisyys sulfaattimaiden esiintymiselle.

Sekä tuulivoima-alueelle että sähkönsiirtoreittien varrella on happamien sulfaattimaiden kartoituspisteitä. Kartoituspisteiden perusteella sulfaattimaat esiintyvät Vitsakankaan alueella 0–3 m syvyydellä.



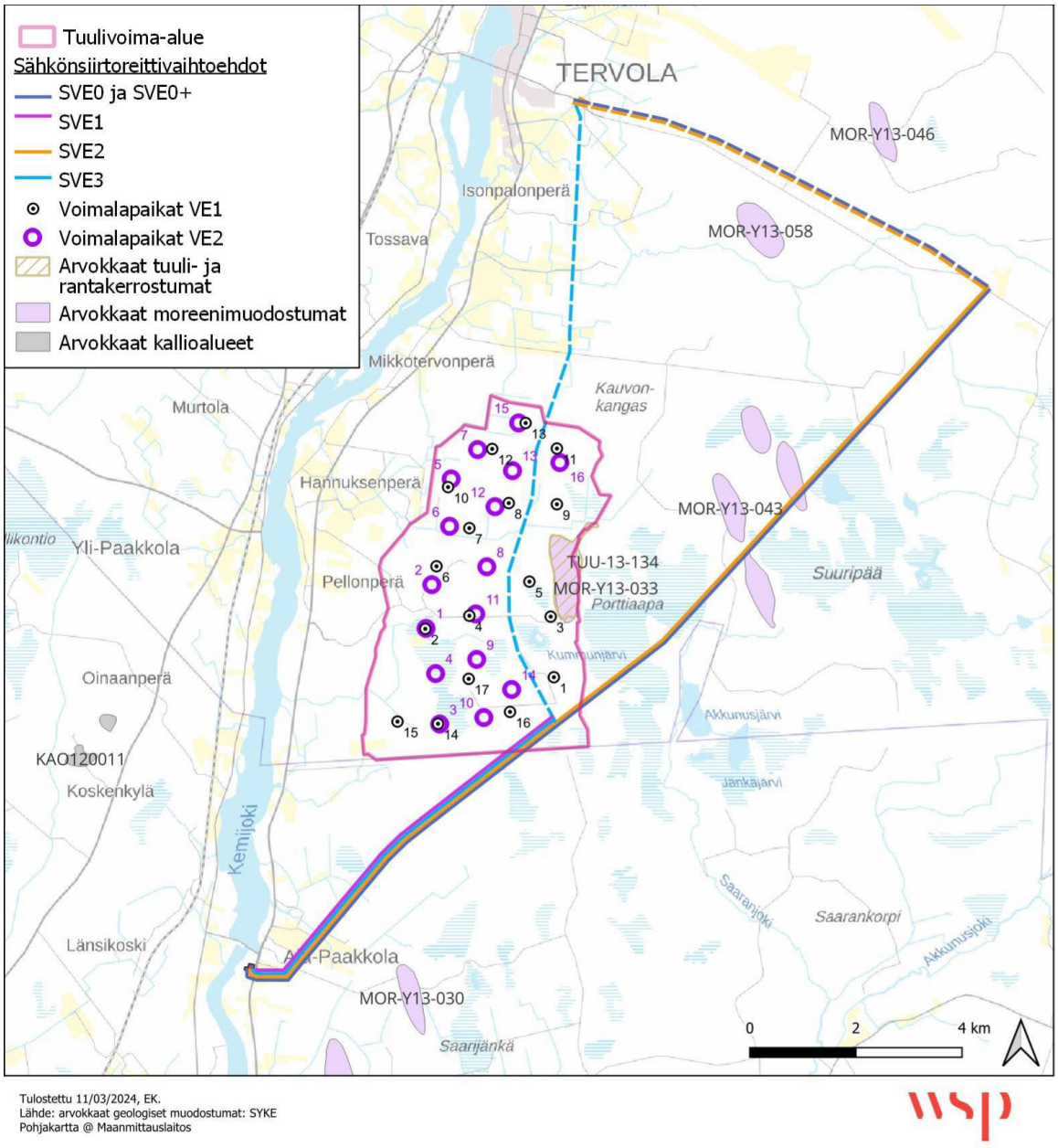
Kuva 11-3 Vitsakankaan hankealueen happamien sulfaattimaiden todennäköisyydet sekä koekairaukset ja niiden tulokset.

11.1.3. Arvokkaat geologiset muodostumat

Tuulivoima-alueen itäosassa sijaitsee Pöytämaan valtakunnallisesti arvokas moreenimuodostuma (MOR-Y13-033) ja Pöytämaan valtakunnallisesti arvokas tuuli- ja rantakerrostuma (TUU-13-134). Pöytämaan valtakunnallisesti arvokas moreenimuodostuma on tyypiltään drumliini, ja se on arvioitu valtakunnallisesti erittäin arvokkaaksi (arvoluokka 1). Pöytämaan drumliini kuuluu Kemin-Tornion drumliinikentän pohjoisosan muodostumiin. Pöytämaan drumliini on 1 640 metriä pitkä ja noin 500 metriä leveä. Pöytämaan valtakunnallisesti arvokas tuuli- ja rantakerrostuma käsittää drumliinin kylkeen kerrostuneita rantakerrostumia, jotka ovat noin 6 800 vuotta vanhoja. Muodostuma on valtakunnallisesti arvokas (arvoluokka 3) (Suomen ympäristökeskus, Pöytämaan drumliinin ja

rantakerrostuman tietolomakkeet). Pöytämaan drumliinin yli kulkee metsätie ja sen pohjoisosassa on soranottamo.

Sähkönsiirtoreitti SVE2 kulkee Metsä-Kyrönmaa-Näljymaan valtakunnallisesti arvokkaan moreenimuodostuman (MOR-Y13-043) poikki. Muodostuma käsittää drumliiniparven, ja se on arvioitu arvoluokkaan 3 (valtakunnallisesti arvokas).

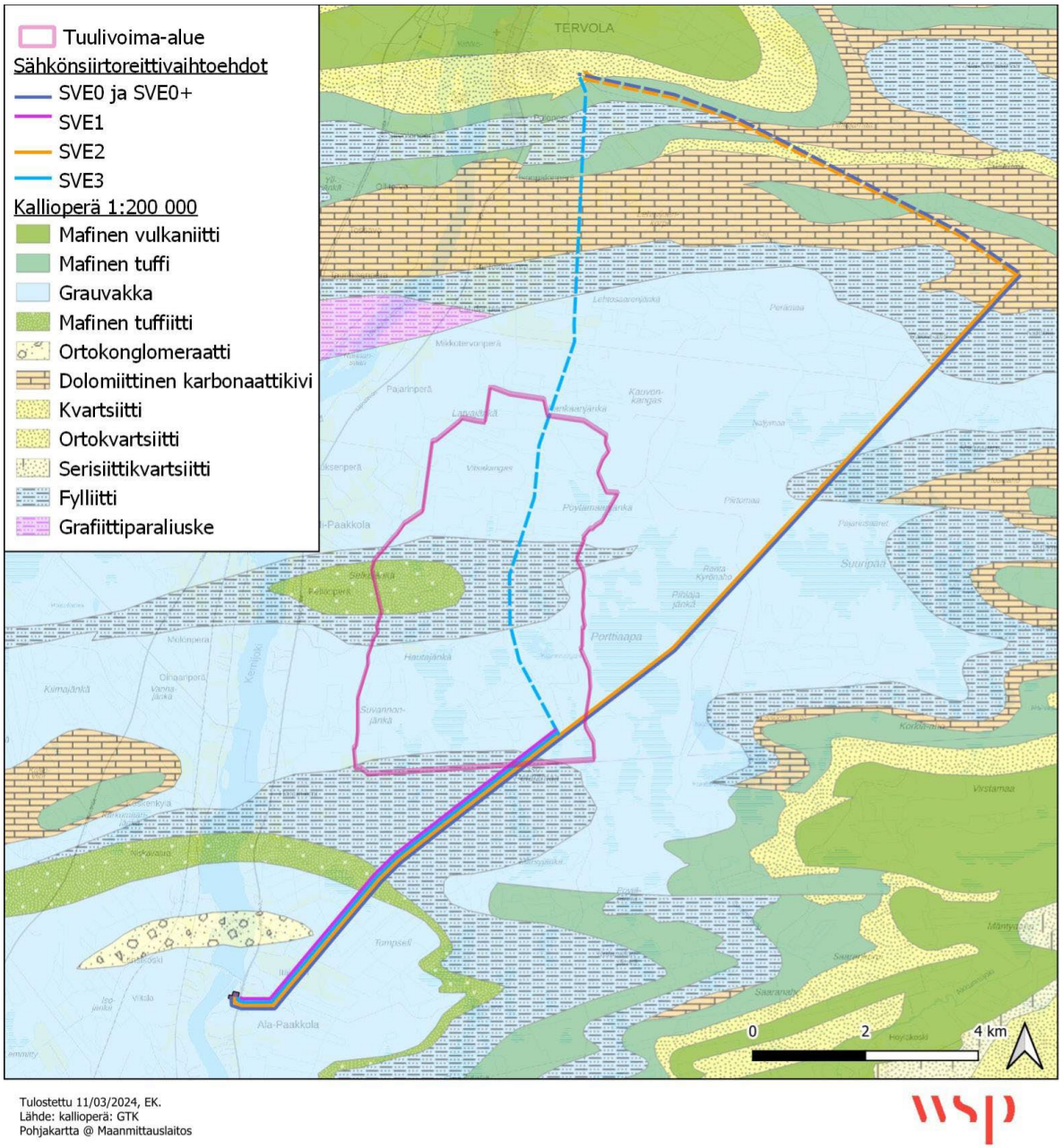


Kuva 11-4 Vitsakankaan hankealueen läheisyydessä sijaitsevat valtakunnallisesti arvokkaat geologiset muodostumat. Eri hankevaihtoehtojen tuulivoimaloiden suunnitellut sijainnit on esitetty suhteessa arvokohteisiin.

11.1.4. Kallioperä

Kohdealueella kallioperä koostuu pääosin grauvakasta, joka on klastinen kvartsirikas sedimenttikivi. Kohteen etelä- ja keskiosassa esiintyy fylliittiä. Lisäksi keskiosassa Selkäjängän alueella esiintyy

mafista tuffiittia. Sähkönsiirtoreittien alueella esiintyy edellisten lisäksi ortokvartsiittia, mafista tuffia ja dolomiittista karbonaattikiveä. (GTK Maankamara) Hankealueella kallioperä on heikosti paljastunut ja pääasiassa moreeni- ja turvekerrosten peittämää. Hankealueen kallioperä on esitetty alla olevassa kartassa (Kuva 11-5).



Kuva 11-5 Vitsakankaan hankealueen kallioperäkartta.

Alueen pohjoisosassa Vitsakankaalla sijaitsee kalliopaljastuma. Hankealueella ei ole muita laajoja kalliopaljastumia tai paljastumia, jossa olisi näkyvissä laajoja kallion pinnan rakenteita, kuten rapautumispintoja, hiidenkirnuja tai muita jäätikön kulutusmerkkejä tai suurrakenteita, kuten halkeamia, ruhjeita, siirroksia, luolia tai maisemallisesti merkittäviä kallioita.

11.2. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimapuiston rakentamis-, tuotanto- ja purkuvaiheiden vaikutuksia kallio- ja maaperään sekä arvokkaisiin geologisiin muodostumiin on arvioitu asiantuntija-arviona. Lähtötiedot on kerätty Suomen ympäristökeskuksen Avoin tieto -paikkatietojärjestelmästä sekä Geologian tutkimuskeskuksen tuottamista maa- ja kallioperäaineistoista, turvetutkimusraporteista ja Happamat sulfaattimaat -karttapalvelusta.

Hankealueen maa- ja kallioperällä ei pääosin ole erityistä geologista arvoa. Tuulivoima-alueen maaperä on suurelta osin muokattu, mutta paikoin myös luonnontilainen. Sähkönsiirtoreitti tuulivoima-alueen itäpuolella Lehmikumpuun asti kulkee pääosin luonnontilaisen suoalueen läpi. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen on paikallista ja painottuu tuulivoima-alueen länsipuolelle ja sähkönsiirtoreiteillä lähelle Tervolan keskustaa. Tuulivoima-alueella sijaitsee yksi valtakunnallisesti arvokas geologinen kohde ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVE0, SVE0+, SVE1 ja SVE2:n varrella toinen valtakunnallisesti arvokas geologinen kohde. Hankealueella ei ole muita erityisiä kallio- tai maaperämuodostumia, kalliopaljastumia tai -poikkeamia. Hankealueen maa- ja kallioperän **herkkyyden** on arvioitu olevan **kohtalainen.**

11.3.Vaikutukset maa- ja kallioperään

11.3.1. Tuulivoima-alue

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia maa- tai kallioperään. Hankealue on nykytilassa metsätalouskäytössä ja voimakkaasti ojitettu. Koska suometsän hoidon tukea ei jatkossa enää myönnetä ojien kunnostustöihin (Kemera-tukia koskevan lain voimassaolo päättyi 31.12.2023), todennäköisesti suometsän ojien perkaukset ja kunnostukset tulevat alueella vähenemään ja muutokset maaperässä olemaan vähäisiä.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Maaperään ja kallioperään kohdistuvia vaikutuksia syntyy lähinnä hankkeen rakentamisen aikana, jolloin tuulivoimaloiden, sähkönsiirtojärjestelmän sekä alueen tiestön rakentaminen edellyttää maanrakennustöitä. Välittömiä rakentamisen aikaisia vaikutuksia aiheutuu voimaloiden perustusten, nostoalueiden ja tiestön pintamaan poistosta sekä mahdollisista massojen vaihdosta ja louhinnasta. Pintamaiden poisto ja massojen käsittely aiheuttavat pysyviä muutoksia alueen maaperään. Mikäli kalliota louhitaan, myös kallioperään aiheutuu pysyviä muutoksia. Vaikutusalueet ovat kuitenkin paikallisia ja hankealueen kokoon suhteessa pieniä.

Suurimmat vaikutukset syntyvät voimaloiden perustusten rakentamisesta. Huoltoteiden ja nostoalueiden alueella kaivu- ja louhintatarve on vähäisempi kuin voimaloiden perustusten alueella, jolloin vaikutukset maaperään ovat pienempiä. Tuulivoimaloiden välinen sisäinen sähkönsiirto maakaapelilla toteutetaan huoltoteiden läheisyyteen, jolloin kaapelointi ei merkittävästi lisää vaikutuksia maaperään.

Hankevaihtoehdossa VE1 suunnitellaan 17 tuulivoimalaa ja vaihtoehdossa VE2 16 tuulivoimalaa. VE1 edellyttää hieman enemmän maanrakennustöitä, koska voimalamäärä on suurempi kuin vaihtoehdossa 2 (VE2).

Hankealueella on sekä sekalajitteisia moreenivaltaisia alueita ja harjanteita että turvemaita, joista suurin osa on ojitettuja. Yleensä tuulivoimaloiden rakentaminen sijoittuu ympäristöään korkeammille ja rakennettavuudeltaan paremmille moreeni- tai karkealajitteisten maalajien alueille kuin

turvemaille, joissa rakentaminen vaatii tuulivoimalan perustuksilta enemmän ja nostoalueella täytyy tehdä suurempaa massanvaihtoa ja/tai täyttöjä. Hankevaihtoehdossa VE1 viisi tuulivoimalaa ja VE2 neljä tuulivoimalaa on suunniteltu turvemaiden läheisyyteen. Vain hankevaihtoehto VE1 voimala numero 12 on suunniteltu perustettavan alueelle, jonka pohjamaana on sara- ja rahkaturvetta.

Voimalapaikkojen lopullinen rakennuspaikka valitaan huomioiden muun muassa alueella tehtävät maaperätutkimukset. Vaikutuksen merkittävyyteen vaikuttaa maanmuokkauksen yhteydessä poistettavan aineksen määrä. Määrää on arvioitu kappaleessa 19 Luonnonvarat.

Voimaloille rakennettavien teiden sijainnissa suhteessa maalajiin ei ole merkittäviä eroja hankevaihtoehtojen välillä. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusten suuruuden muutos arvioidaan kuitenkin olevan kummassakin olevan pieniä kielteisiä.

Happamien sulfaattimaiden vaikutukset tulevat esiin, jos ne hapettuvat. Tyypillisesti tämä tapahtuu, jos pohjavedenpinta laskee happamien sulfaattimaiden alapuolelle ja maat altistuvat hapelle. Hankkeessa hapettuminen voi tapahtua alueilla, joilla toteutetaan rakentamiseen liittyviä maansiirtotöitä, kuten tuulivoimaloiden perustus- tai sähköasematyömailla, tiestön rakentamisalueilla sekä vähäisemmissä määrin sähkönsiirtoreiteillä.

Sulfaattimaiden hapettumisessa rautasulfideissa oleva rikki muodostaa rikkihappoa, joka voi johtaa maaperän ja vesistöjen happamoitumiseen. Seurauksia voi olla muun muassa maaperässä olevien raskasmetallien liukeneminen vesiin. Kielteisiä vaikutuksia ovat maaperän ja vesistöjen tilan heikentyminen. Käytännössä tämä voi näkyä kalakuolemina, maatalouden tuottavuuden heikentymisenä ja kasvillisuuden monimuotoisuudessa, pohjaveden pilaantumisena sekä teräs- ja betonirakenteiden syöpymisenä.

Vaihtoehto VE0 eli hankkeen toteuttamatta jättäminen ei aiheuta vaikutuksia alueen happamiin sulfaattimaihin. Pohjavedenpinnankorkeudessa ei odoteta tapahtuvan muutoksia eikä alueella ole tiedossa muista rakennushankkeita, joissa sulfaattimaat voisivat hapettua.

Vitsakankaan kummassakaan hankevaihtoehdossa tuulivoimaloita ei pääasiassa sijoiteta suoalueille tai alaville maaston kohdille, joille hankealueen sulfaattimaiden esiintyminen painottuu. Vaihtoehdossa VE1 kaksi voimalaa sijoittuu alueella, jossa on suuri todennäköisyys happamien sulfaattimaiden esiintymiselle. Lisäksi kuusi voimalaa sijaitsee noin 100 m säteellä alueista, joilla on joko suuri tai kohtalainen todennäköisyys sulfaattimaille. Vaihtoehdossa VE2 yksi voimala sijoittuu alueelle, jossa on suuri todennäköisyys happamien sulfaattimaiden esiintymiselle. Lisäksi seitsemän muuta voimalaa sijoittuu noin 100 m säteelle alueista, joilla on suuri tai kohtalainen sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys. Vaihtoehdoista VE2 voimalat painottuvat hankealueen länsipuolelle, jossa sulfaattimaita on todettu esiintyvän enemmän.

Sekä VE1 ja VE2 sisäiset maakaapelit, että huoltotiet rakennetaan paikoin alaville alueille, kuten soille, joissa on suurempi todennäköisyys happamille sulfaattimaille. Koska VE2 voimaloiden sijainnit painottuvat alueelle, jossa happamien sulfaattimaiden todennäköisyys on suurempi, myös VE2 sähkökaapelit ja tiestö leikkaisivat tässä vaihtoehdossa enemmän alueita, joilla sulfaattimaita esiintyy. Merkittävää eroa vaihtoehtojen välisillä teiden ja maakaapeleiden sijoittumisella ei kuitenkaan ole. VE1 ja VE2 vaikutusten suuruuden muutos ei poikkea olennaisesti toisistaan, joten muutoksen arvioidaan olevan kummassakin olevan kohtalainen kielteinen.

Koska hankealueella kuitenkin on paikoitellen suuri todennäköisyys sulfaattimaiden esiintymiselle, on kaikissa hankevaihtoehdoissa kiinnitettävä huomiota, missä mahdollista maa-aineksen ottoa ja läjitystä voi alueella tehdä. Huolimatta sulfaattimaiden esiintymisestä hankealueella happamat

sulfaattimaat eivät aiheuta ongelmia, mikäli ne pysyvät hapettomassa tilassa, kuten pohjavedenpinnan alapuolella.

Hankealueen pohjoisosassa on Vitsakankaan kalliopaljastuma. Kalliomaalle ei rakenneta tuulivoimaloita. Pöytämaan valtakunnallisesti arvokas moreenimuodostuma (MOR-Y13-033) ja Pöytämaan valtakunnallisesti arvokas tuuli- ja rantakerrostuma (TUU-13-134) sijaitsevat suunnitellun tuulivoima-alueen itäpuolella eikä niiden alueelle sijoiteta voimaloita, sisäistä sähkönsiirtoverkkoa eikä muitakaan tuulivoimalaan liittyviä rakenteita.

Vaihtoehto VE0 eli hankkeen toteuttamatta jättäminen ei aiheuta vaikutuksia alueen valtakunnallisesti arvokkaisiin geologisiin muodostumiin. VE1 tuulivoimala numero 3 on Pöytämaan drumliinia lähin voimala, ja se sijaitsee noin 150 m päässä Pöytämaan drumliinin rajasta. Tuulivoimalan nosto-alue on rajattu 45 m päähän Pöytämaan drumliinista. Voimalalla ei arvioida olevan vaikutuksia Pöytämaan drumliinin geologiseen arvoon. VE2 tätä voimalaa ei toteuteta, vaan lähin voimala rakentamisalueineen sijoittuu noin 1,2 km etäisyydelle Pöytämaan drumliinista. VE1 ja VE2 eivät eroa toisistaan valtakunnallisesti arvokkaiden geologisten muodostumien osalta. Hankkeen vaikutuksia maisemaan on arvioitu kappaleessa 9.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimaloiden toiminnan aikana vaikutuksia maa- ja kallioperään ei normaalitilanteessa aiheudu. Voimaloiden tai sähkönsiirtoverkon rakenteissa ei käytetä materiaaleja, jotka aiheuttaisivat haitta-aineiden päätymistä maaperään. Voimaloista vapautuu ympäristöön vähän mikromuovia, joka päätyy ilmateitse tai sadeveden mukana maaperään ja vesistöihin, kuten muistakin lähteistä peräisin oleva mikromuovi. Mikromuovia on käsitelty tarkemmin kappaleessa 23.

Tuulivoimaloiden toiminnan aikana suurimmat vaikutukset maaperään voisi aiheutua onnettomuuksista tai häiriötiloista. Tuulivoimalassa käytetään joitakin satoja litroja kemikaaleja, kuten hydrauliikkaöljyä ja jäähdytysnestettä. Esimerkiksi laiterikon tai huoltokäynnin yhteydessä tai kemikaaleja kuljetettaessa vuototilanne on mahdollinen ja hankkeeseen liittyy vähäinen, vaikkakin epätodennäköinen, maaperän pilaantumisriski. Maaperän pilaantuminen on paikallista.

Tuulivoimaloiden tulipalot ovat epätodennäköisiä, mutta mahdollisia. Tulipalojen sammuttamisessa käytettävästä vedestä osa höyrystyy tai imeytyy palokohteen rakenteisiin, ja loput päätyy maaperään. Suurin uhka maaperälle tulipalon yhteydessä onkin sammutusjäteveteen sekoittuneet kemikaalit. Tuulivoima-aluetta ei liitetä vesi- eikä viemäriverkkoon eikä sammutusjätevettä siten ohjata verkostoon. Sammutusjätevesi imeytyy kohteen maaperään tai kulkeutuu pintavaluntana eteenpäin. Kemikaaliturvallisuuslainsäädännön mukaan toiminnanharjoittajan on estettävä rakenteellisin ratkaisuin kemikaalien saastuttaman sammutusjäteveden leviäminen ympäristöön tai hallitsemattomasti jätevedenpuhdistamolle (TUKES 2019).

Tuulivoimalan toiminnan aikaiset vaikutukset VE1 ja VE2 eivät poikkea olennaisesti toisistaan, joten muutoksen suuruuden arvioidaan olevan kummassakin olevan pieni kielteinen.

Toiminnan jälkeiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston toiminnan päättyessä tuulivoimalat ja niihin liittyvät rakenteet puretaan, ja alue maisemoidaan. Alueen tiestö jätetään ennalleen toiminnan päättyessä. Purkuvaiheen vaikutukset maa- ja kallioperään ovat joko rakentamisvaiheen kaltaiset tai rakentamisvaihetta pienemmät riippuen siitä, puretaanko voimaloiden perustukset. Purkamisen jälkeen voimala-alue maisemoidaan. Muutokset maa- ja kallioperään ovat kuitenkin pysyviä voimaloiden kohdalla.

Tuulivoimalan toiminnan jälkeiset vaikutukset VE1 ja VE2 eivät poikkea olennaisesti toisistaan, joten muutoksen suuruuden arvioidaan olevan kummassakin olevan pieni kielteinen.

11.3.2. Sähkönsiirtoreitit

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

SVE0, SVE0+, SVE1, SVE2 ja SVE3 Ala-Paakkolasta tuulivoima-alueelle kulkee hiekkamoreenin sekä ojitetun suon yli. SVE0, SVE0+, SVE1, SVE2 ylittää tuulivoima-alueen itäpuolella Porttiaavan ja Suuripään suoalueet, jossa on noin 1 m turvekerros. SVE0 ja SVE0+, Ossauskoski-Taivalkoski 220 kV voimajohto, on rakennettu vuonna 1974 ja sen ympärillä olevan turvemaan arvioidaan olevan hyvin tai kohtalaisesti palautunut. Lehmikummusta Tervolan keskustaan menevä osuus voimalinjasta sähkönsiirtoreittivaihtoehdoilla SVE0, SVE0+, SVE1 ja SVE2 sijoittuu pääasiassa sekalajitteisen maalajin alueelle tien varteen ja rakennettavalla osuudella on vain vähän turvemaita.

SVE3 sijoittuu samaan johtokäytävään tai voimalinjaan muiden sähkösiirtoreittivaihtoehtojen kanssa Ala-Paakkolasta Taivalkosken sähköasemalta tuulivoima-alueen sähköasemalle asti ja maaperäolosuhteet ovat siten samat. SVE3 on suunniteltu rakennettavan tuulivoima-alueen sähköasemalta tuulivoima-alueen läpi lähinnä moreeniharjannetta pitkin Tervolan keskustaan. SVE3 alueella on siis todennäköisesti vähemmän tarvetta massanvaihdoille kuin SVE0+, SVE1 ja SVE2 maaperän kantavuuden takia. Vanha käyttöikänsä päässä oleva voimajohto on rakennettu vuonna 1974 ja sen ympärillä olevan turvemaan ajatellaan olevan hyvin tai kohtalaisesti palautunut. Vaikka pylvässijoittelu olisi SVE2 vastaavanlainen kuin vanhalla voimajohdolla, turvemaalla joudutaan todennäköisesti kaivamaan ja tuomaan enemmän maa-aineksia. SVE0, SVE0+, SVE1 ja SVE3 -vaihtoehdoissa muutoksen suuruuden arvioidaan maaperän osalta olevan pieni kielteinen ja SVE2-vaihtoehdossa kohtalainen kielteinen.

Kaikki sähkönsiirtoreitit sijaitsevat etelässä Kemijoen läheisyydessä, jossa on suuri todennäköisyys happamien sulfaattimaiden esiintymiselle. Alueella on kartoituspisteissä todettu happamien sulfaattimaiden alkamissyvyydeksi noin 1–1,5 m. Alueella ei kuitenkaan ole kaivutarvetta sähkönsiirtoreittivaihtoehdoissa SVE0 ja SVE0+ olemassa olevan voimajohdon hyödyntämisen takia. SVE1, SVE2 ja SVE3 happamat sulfaattimaat tulee huomioida kannatinpylväiden rakentamisessa. SVE3 pohjoisosassa lähellä Tervolan keskustaa happamien sulfaattimaiden todennäköisyys on myös suuri. SVE0, SVE0+, SVE1 ja SVE2 kulkevat Porttiaavan ja Suuripään soiden yli Lehmikumpuun ja sieltä Tervolaan. Reitin varrella on pääosin pieni todennäköisyys happamien sulfaattimaiden esiintymiseen eikä kartoituspisteissä ole todettu happamia sulfaattimaita. Vain lähellä Tervolaa on kaivutarvetta todennäköisten happamien sulfaattimaiden alueella. SVE3 rakentamisessa on todennäköisempää kaivaa happamia sulfaattimaita kuin SVE0, SVE0+, SVE1 ja SVE2. Vitsakankaan suunniteltu sähköasema tai Lehmikummun uusi sähköasema eivät sijoitu sulfaattimaille. Tervolan uuden sähköaseman alueella on suuri todennäköisyys tavata happamia sulfaattimaita ja sulfidikerroksen alkamissyvyys on tehtyjen kartoituspisteiden perusteella noin 1,0–1,5 m syvyydellä. SVE0, SVE0+, SVE1 ja SVE2 -vaihtoehdoissa muutoksen suuruuden arvioidaan happamien sulfaattimaiden maaperän osalta olevan pieni kielteinen ja SVE3-vaihtoehdossa muutoksen suuruuden arvioidaan osalta olevan kohtalainen kielteinen.

Sähkönsiirtoreitti SVE0, SVE0+, SVE1 ja SVE2 kulkee Metsä-Kyrönmaa-Näljymaan valtakunnallisesti arvokkaan moreenimuodostuman (MOR-Y13-043) poikki noin 350 m matkalta. SVE0 ja SVE0+ olemassa olevan Ossauskoski-Taivalkoski 220 kV voimajohdon pylväät on sijoitettu drumliinin kummallekin puolelle ilman, että ne sijoittuvat drumliinin alueelle. SVE1 ja SVE2 kannatinpylväät sijoitetaan todennäköisesti samaan kohtaan kuin vanhan voimajohdon pylväät. Arvioidaan, että SVE0, SVE0+, SVE1 ja SVE2 voimajohdolla ja sen pylväillä ei ole vaikutusta valtakunnallisesti arvokkaan

moreenimuodostuman geologiseen arvoon eikä vaikutuksiin tule muutosta voimajohdon käyttöiän aikana. Sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVE3 sijoittuu lähimmillään noin 900 m etäisyydelle Pöytämaan drumliinista (MOR-Y13-033 ja TUU-13-134) eikä sillä arvioida olevan vaikutusta siihen tai muihin valtakunnallisesti arvokkaisiin geologisiin muodostumiin.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtolinjojen toiminnan aikana vaikutuksia maa- ja kallioperään ei normaalitilanteessa aiheudu. Sähkönsiirtoverkon rakenteissa ei käytetä materiaaleja, jotka aiheuttaisivat haitta-aineiden päätymistä maaperään.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoimapuiston voimalinjaa ei tulla purkamaan tuulivoimapuiston toiminnan päättyessä.

Voimalinjan purkuvaiheen vaikutukset maa- ja kallioperään ovat joko rakentamisvaiheen kaltaiset tai rakentamisvaihetta pienemmät. Pylväskuopat täytetään maa-ainekselle ja maaperän annetaan palautua. Muutokset kuitenkin erityisesti kalliopaljastumien kohdalla ovat kuitenkin pysyviä. Kummankaan sähkönsiirtoreitin varrella ei ole merkittäviä kalliopaljastumia.

11.4. Vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin hankkeella ei aiheudu vaikutuksia maa- tai kallioperään, happamiin sulfaattimaihin tai valtakunnallisesti arvokkaisiin geologisiin muodostumiin. Vaihtoehdossa VE0 ei aiheudu haittaa tai hyötyä maa- ja kallioperälle tai ympäristölle.

Kummassakin hankevaihtoehdossa voimaloita on suunniteltu turvemaiden läheisyyteen, mutta vain VE1 yksi voimala on suunniteltu perustettavan alueelle, jonka pohjamaana on sara- ja rahkaturvetta. Hankevaihtoehdossa VE1 kaksi voimalaa ja VE2 yksi voimala sijoittuu alueella, jossa on suuri todennäköisyys happamien sulfaattimaiden esiintymiselle. Lisäksi kummassakin hankevaihtoehdossa on useita muita voimaloita, jotka sijoittuvat lähelle alueita, joissa on joko suuri tai kohtalainen todennäköisyys sulfaattimaille. Kummassakaan hankevaihtoehdossa voimaloita ei sijoiteta valtakunnallisesti arvokkaiden geologisten muodostumien kohdalle. **VE1 ja VE2** vaikutusten muutoksen suuruuden ei maa- ja kallioperän, happamien sulfaattimaiden tai valtakunnallisesti arvokkaiden geologisten muodostumien osalta poikkea olennaisesti toisistaan, joten muutoksen suuruuden arvioidaan olevan kummassakin olevan **pieniä kielteisiä** ja vaikutusten merkittävyys **vähäinen kielteinen**.

Sähkönsiirtoreiteistä SVE3 on suunniteltu rakennettavan hankealueen läpi lähinnä moreeniharjannetta pitkin, ja sen sijaan SVE0, SVE0+, SVE1 ja SVE2 kulkee tuulivoima-alueen itäpuolella suoalueiden läpi. Vaihtoehdoissa SVE0, SVE0+, SVE1 turvemaanalueella ei ole tarvetta tehdä kaivuita, mutta SVE2 kannatinpylväät vaihdetaan. SVE0, SVE0+, SVE1 ja SVE3 alueella on todennäköisesti vähemmän tarvetta massanvaihdoille kuin SVE2 maaperän kantavuuden takia. Sen sijaan SVE3 pohjoisosassa lähellä Tervolan keskustaa happamien sulfaattimaiden todennäköisyys on suuri. SVE0, SVE0+, SVE1 ja SVE2 reitin varrella on pääosin pieni todennäköisyys happamien sulfaattimaiden esiintymiseen eikä kartoituspisteissä ole todettu happamia sulfaattimaita. SVE3 rakentamisessa on siis todennäköisempää kaivaa happamia sulfaattimaita kuin SVE0, SVE0+, SVE1 ja SVE2.

Sähkönsiirtovaihtoehdon SVE3 läheisyydessä ei ole valtakunnallisesti arvokkaita geologisia muodostumia, mutta sen sijaan sähkönsiirtovaihtoehdoissa SVE0, SVE0+, SVE1 ja SVE2 kulkee valtakunnallisesti arvokkaan moreenimuodostuman (MOR-Y13-043) poikki. SVE0, SVE0+, SVE1 voimajohdon kannatinpylväitä ei vaihdeta eikä moreenimuodostumaan kohdistu vaikutuksia. SVE2 voimajohdon

pylväät vaihdetaan myös arvokkaan moreenimuodostuman ympäristössä ja ilman lievennystoimia vaikutus moreenimuodostumaan arvioidaan olevan suuri kielteinen. Pylvässijoittelun avulla SVE2 aiheuttamat vaikutukset ovat **vähäisiä kielteisiä**.

Kokonaisuudessaan maa- ja kallioperän, happamien sulfaattimaiden tai valtakunnallisesti arvokkaiden geologisten muodostumien osalta SVE0, SVE0+, SVE1, SVE3 vaikutusten merkittävyys on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi** ja SVE2 osalta **kohtalaiseksi kielteiseksi.**

Taulukko 11.1 Maa- ja kallioperään aiheutuvien vaikutusten merkittävyys eri vaihtoehdoissa.

Vaikutuksen merkittävyys	-					+			
	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Pieni muutos	Ei muutosta	Pieni muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys									
Kohtalainen herkkyys			SVE2	SVE0, SVE0+, SVE1, SVE3, VE1, VE2	VE0				
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

11.5. Haitallisten vaikutusten lieventäminen

11.5.1. Maa- ja kallioperä

Voimaloiden ja voimajohdon rakentamisen ja kunnossapidon aikana työmaalla pitää varautua etukäteen mahdollisiin kemikaali- ja polttoainevuotoihin. Tuulivoimaloissa sekä sähköasemalla on vuototilanteita varten suoja-altaat. Työkoneiden tankkaaminen suoritetaan tiivispohjaisella alustalla ja kemikaalien käsittelyyn kiinnitetään huomiota, jotta huolimattomuuden takia vuotoriski minimoidaan.

Rakentamisen aikana hankealueella väliaikaisesti säilytettävät polttoaineet ja käytetyt muut kemikaalit säilytetään asianmukaisesti kaksoisvaipallisissa säiliöissä tai säiliöiden alla tulee olla säiliön kokoa vastaava valuma-allas. Hankkeen rakentamisessa käytettävien maa-ainesten tulee olla pilaantumattomia.

Hankkeessa voidaan käyttää tavallisten öljyjen tilalla biopohjaisia öljyvalmisteita, jotka hajoavat luonnossa nopeasti ja joka kuormittaa ympäristöä onnettomuustilanteessa vähemmän kuin tavallinen öljy.

Hankealueella kaivettavia massoja pyritään hyödyntämään hankealueen rakennustoimissa. Kantamattomia maa-aineksia, joita ei voida hyödyntää rakentamisessa, kuten turvetta, voidaan hyödyntää mm. alueen maisemointiin. Mahdolliset pilaantuneet tai jätteelliset maat toimitetaan asiaankuuluviin vastaanottopaikkoihin.

Tarvittaviin massamääriin ja -laatuun voidaan vaikuttaa merkittävästi hyödyntämällä maaperätutkimuksista saatavaa tietoa alueen suunnittelussa. Pohjatutkimuksissa tarkastellaan maaperän kerrosjakaumaa ja geoteknisiä ominaisuuksia, kallion korkeusasemaa ja laatua, irtomaakerrosten jakaumaa ja kerrosten geoteknisiä ominaisuuksia sekä pohjavedenpinnan tasoa. Tuulivoimaloiden perustamistapa valitaan maaperäolosuhteiden mukaan.

11.5.2. Happamat sulfaattimaat

Mahdollisten happamien sulfaattimaiden esiintymistä tuulivoima-alueella ja sähkönsiirtoreittien varrella selvitetään ennen rakennustöiden aloittamista tehtävien pohjatutkimusten yhteydessä. Mikäli happamia sulfaattimaita todetaan, tehdään arvio mahdollisesti aiheutuvista vaikutuksista alueen maaperään ja läheisille vesistöille asianmukaisesti hyödyntäen muun muassa Ympäristöministeriön Happamien sulfaattimaiden kansallisessa oppaassa rakennushankkeisiin esiteltyä ”rakentamishankkeen vaikutusten merkittävyyden arviointityökalua”. Rakentamisenaikaisten vesienhallintatoimenpiteiden huolellisella suunnittelulla voidaan tarvittaessa rajoittaa happamien ja metallipitoisten vesien valumista vesistöihin ja näin minimoida happamien sulfaattimaiden kielteiset vaikutukset ympäristöön.

Maanottoa happamia sulfaattimaita sisältäviltä alueilta on vältettävä. Mikäli happamia sulfaattimaita kaivetaan, on vältettävä sulfaattimaiden läjitystä pohjavedenpinnan yläpuolella. Maansiirtoa käsittävillä rakennusalueilla valvottava maaperän happamuutta esim. pH-analyyseillä ja varauduttava esim. kalkitsemiseen. Maansiirtotöihin osallistuvat voidaan kouluttaa tunnistaman sulfaattimaat.

11.5.3. Valtakunnallisesti arvokkaat geologiset muodostumat

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot SVE0, SVE0+, SVE1 ja SVE2 ylittävät hankealueen itäpuolella valtakunnallisesti arvokkaan moreenimuodostuman (MOR-Y13-043). SVE2 voimajohdon pylväät vaihdetaan myös arvokkaan moreenimuodostuman ympäristössä. Pylväspaikat pysyvät SVE2:ssa kuitenkin samoina kuin olemassa alueella olevassa voimajohdossa, joten ne voidaan arvion mukaan sijoittaa siten, ettei moreenimuodostumaan kohdistu haitallisia vaikutuksia.

11.6. Arvioinnin epävarmuus

Hankealueella ei ole tehty pohjatutkimuksia eikä siten tuulivoimaloiden tarkkaa sijaintia tai perustamistapaa ole valittu. Pohjatutkimuksissa saadaan myös tietoa happamien sulfaattimaiden sijainnista sekä määristä. Hankkeen rakentamisen epävarmuustekijät eivät ole suuria eivätkä heikennä arvioinnin luotettavuutta.

11.7. Yhteisvaikutukset

Hankkeella ei ole muita yhteisvaikutuksia maa- ja kallioperän osalta kuin mahdollinen maa-ainesten ottaminen hankealueen ulkopuolelta. Massoja käsitellään kappaleessa 19 Luonnonvarat.

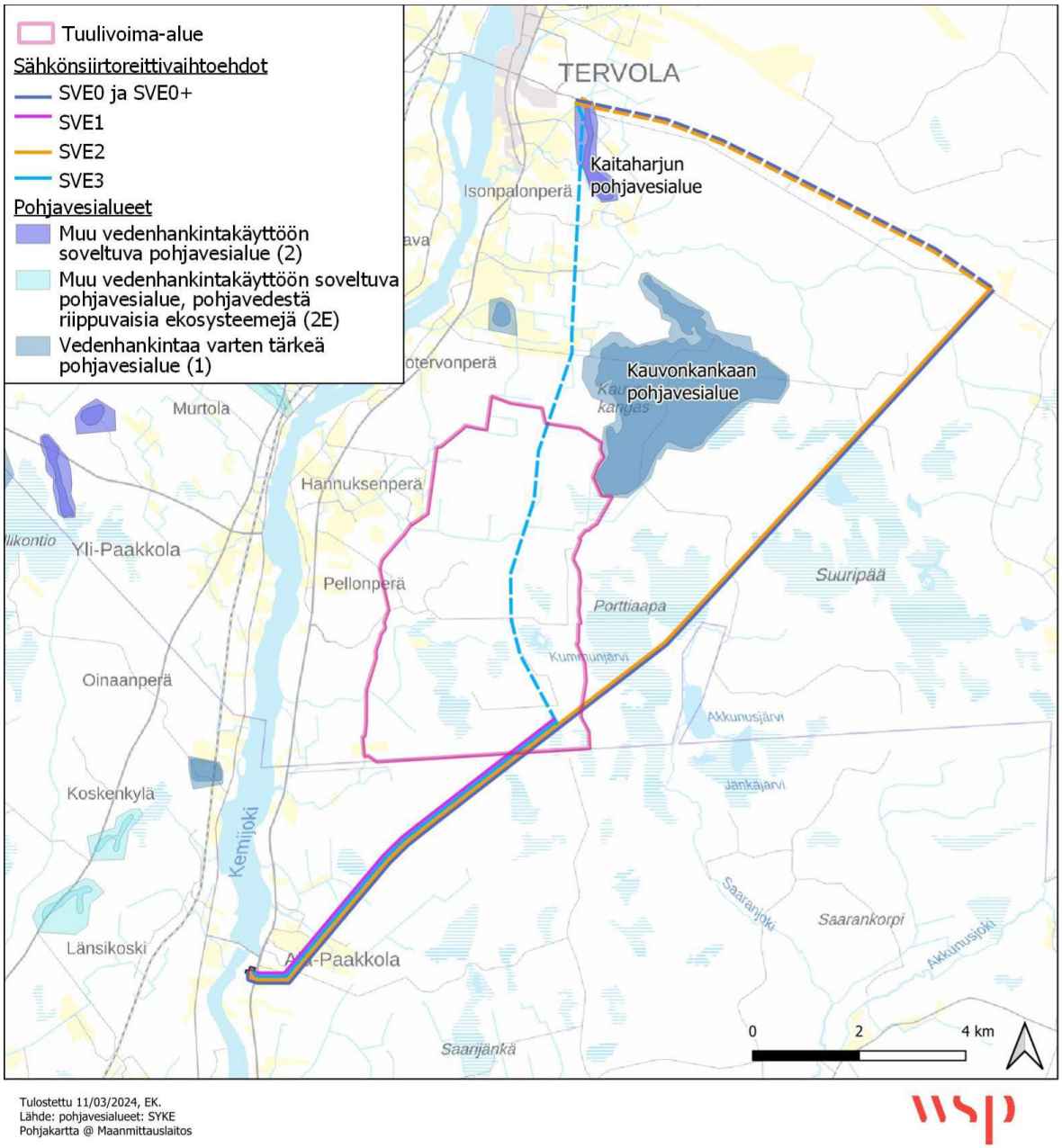
12. Pohjavedet

12.1.Nykytila

Tuulivoima-alueella ei sijaitse 1. luokan pohjavesialueita. Tuulivoima-alueen koillispuolella sijaitsee Kauvonkankaan 1. luokan pohjavesialue (pohjavesialueen tunnus: 1284502), joka on rajattu tuulivoima-alueen ulkopuolelle (Kuva 12-1). Kauvonkankaan pohjavesialueella sijaitsee Meri-Lapin Vesi Oy:n ja Tervolan Vesi Oy:n vedenottamoita. Kauvonkankaan pohjavesialueen antoisuudeksi on arvioitu 3435 m^3/vrk. Pohjavesialueelta pumpataan pohjavettä keskimäärin 3300 m^3/vrk (Ympäristötiedon hallintajärjestelmä Hertta). Kauvonkankaan pohjavesialueella pohjaveden päävirtaussuunnat ovat länteen ja luoteeseen.

Tuulivoima-alueen pohjoispuolella noin 1,2 km etäisyydellä tuulivoima-alueen rajasta sijaitsee Kantolanrannan 1. luokan pohjavesialue (1284507). Kantolanrannan antoisuudeksi on arvioitu 130 m^3/vrk. Pohjavesialueen pohjoispäässä sijaitsee Kantolanrannan vedenottamo.

Tuulivoima-alueen pohjoispuolella, noin 4 km päässä tuulivoima-alueesta sijaitsee Kaitaharjun pohjavesialue. Kaitaharjun pohjavesialue on 2. luokan pohjavesialue (muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue) (Kuva 12-1). Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot SVE0, SVE2 ja SVE3 kulkevat Kaitaharjun pohjavesialueen yli Tervolan uudelle rakennettavalle sähköasemalle.



Kuva 12-1. Hankealueen lähettyvillä sijaitsevat pohjavesialueet.

Hankealue sijoittuu topografisesti tasaiselle alueelle, jossa maaperä on enimmäkseen hiekkamoreenia ja jolla on myös soistumia ja ojitettuja soita. Pohjaveden pinta on tällaisella alueella tyypillisesti lähellä maanpintaa 0,5–2,0 metrin syvyydessä. Pohjaveden virtausmatkat ovat hankealueella lyhyitä ja pohjavedet purkautuvat lähimpiin ojiin soilla ja maastopainanteissa.

Pääosin hankealueen maaperällä ei ole merkittävää pohjaveden muodostamispotentiaalia, mutta osa hankkeen sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista kulkee Kaitaharjun pohjavesialueen läpi. Näin ollen Hankealueen herkkyys määritellään kokonaisuutena **kohtalaiseksi.**

12.2.Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimapuiston vaikutuksia pohjavesiin on arvioitu asiantuntija-arviona. Lähtötiedot on kerätty Suomen ympäristökeskuksen Avoin tieto -paikkatietojärjestelmästä sekä Geologian tutkimuskeskuksen tuottamasta karttapalvelusta.

Tervolan Vitsakankaan tuulivoimahankkeen ja voimajohdon pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuksien kriteerien mukaan (Liite 14).

12.3. Vaikutukset pohjavesiin

12.3.1. Tuulivoima-alue

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoima-alueen vaikutusmekanismit pohjavesiin liittyvät pääasiassa voimaloiden, huoltoteiden, maakaapeleiden ja sähköaseman perustamiseen ja rakentamiseen tarvittaviin maansiirtotöihin ja ojitukseen. Maansiirtotyöt tai rakentaminen voivat vaikuttaa paikallisesti pohjaveden laatuun tilapäisesti kohonneina humuspitoisuutena tai sameutena varsinkin alueilla, joilla maansiirto ja rakentaminen ulottuu pohjavedenpinnan alapuolelle ja joissa maaperässä esiintyy hienojakoisia maalajeja kuten savia. Rakentamisen päätyttyä pohjavesi kirkastuu ja mahdollinen haitta on lyhytaikainen. Ojitus voi aiheuttaa pieniä paikallisia muutoksia pohjaveden pinnantasoon tyypillisesti 2–20 metrin etäisyydellä ojista. Happamia sulfaattimaita käsittävillä alueilla mahdollisesti tapahtuva pohjavedenpinnan lasku maansiirtotöiden vuoksi voi aiheuttaa rikkipitoisten sulfidisedimenttien hapettumisen tuottaen rikkihappoa, joka happamoittaa pohjavesiä ja siten edistää maaperässä olevien metallien liukenemista veteen. Riskejä rakennusvaiheessa ovat myös onnettomuudet, kuten työkoneiden öljy- tai polttoainevuodot.

Tuulivoima-aluevaihtoehdot VE1 ja VE2 eivät eroa pohjavesivaikutuksiltaan toisistaan, koska kummassakaan vaihtoehdossa tuulivoimaloita ei sijoitu luokitellun pohjavesialueen välittömään läheisyyteen. Hankevaihtoehdossa VE1 on yksi voimala enemmän, mutta pohjavesivaikutusten ollessa hyvin vähäisiä ei eroja hankevaihtoehdoissa arvioida olevan.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminta-aikana tuulivoimapuisto ei aiheuta pohjavesivaikutuksia normaalissa toiminnassaan. Hankkeen toiminnan aikana käsitellään voimaloiden huoltojen yhteydessä todennäköisesti koneistojen öljyjä. Huoltotöihin liittyviin riskeihin varaudutaan ohjeistetuilla toimintatavoilla. Voimaloissa mahdollisesti tapahtuvaa vuotoa varten niissä on suoja-altaat. Voimalaa kohtaava vakava onnettomuus voi tuottaa paikallisen merkittävämmän päästön, jossa maastoon voi päätyä öljyä satoja litroja ja tämä saattaa aiheuttaa paikallisia pohjaveden pilaantumia. Hankealueen pohjavesillä ei ole havaittu hydraulista yhteyttä Kauvonkankaalle ja lisäksi Kauvonkankaalla pohjaveden virtaussuunta on hankealueen suuntaan, joten mikäli hankealueella pohjaveteen onnettomuustilanteessa päätyisi haittaaineita eivät ne kulkeudu Kauvonkankaan pohjavesialueelle. Etäisyys lähimmältä suunnitellulta voimalalta Kauvonkankaan pohjavesialueelle on 900 metriä, joten kaatuessaankaan tuulivoimalat eivät yltäisi lähellekään pohjavesialuetta. Sähköasemalla on tyypillisesti merkittävä määrä öljyä, mutta asema on suojattu valuma-altaalla, jonka tilavuus kattaa sähköaseman öljymäärän vuototilanteessa.

Tuulivoima-aluevaihtoehtojen VE1 ja VE2 toiminnan aikaiset vaikutukset eivät eroa toisistaan käytännössä, koska voimaloista ei suunnitellusti toimiessaan tule päästöjä pohjavesiin.

Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset

Tuulipuiston toiminnan lopettamisen vaikutukset muistuttavat rakentamisen aikaisia vaikutuksia, mikäli perustukset päätetään purkaa. Purkamiseen liittyvät maansiirtotyöt saattavat aiheuttaa paikallisia, lyhytaikaisia muutoksia pohjaveden sameudessa tai humuspitoisuudessa. Vaikutukset ovat rakennusvaiheen vaikutuksia pienempiä, jos perustukset päätetään jättää maahan ja maisemoida. Tuulivoima-aluevaihtoehdot (VE1 ja VE2) eivät eroa toiminnan lopettamisen vaikutusten osalta toisistaan.

12.3.2. Sähkönsiirtoreitit

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreittien rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat samankaltaisia kuin edellä olevassa kappaleessa kuvaillut tuulivoimaloiden rakentamisen vaikutukset, mutta pienemmässä mittakaavassa. Mahdolliset pohjavesivaikutukset rajoittuvat sähköpylväiden ja sähköaseman perustusten rakentamisalueille.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdossa SVE0 Lehtikummusta rakennetaan voimajohto Tervolaan rakennettavalle sähköasemalle ja nykyisen Ossauskoski-Taivalkoski voimajohdon jännitetaso muutetaan 110 kilovolttiin. Uusi Tervolaan rakennettava 13 km voimalinja sijoittuu Kaitaharjun pohjavesialueen pohjoisosaan 1 kilometrin matkalta. Reitti ei kuitenkaan sijoitu pohjaveden varsinaiselle muodostumisalueelle, joten rakentamisesta ei aiheudu siihen vaikutuksia.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdossa SVE0+ tuulivoima-alueen eteläosaan tuleva sähköasema liitetään johdonvarsiliittymällä vieressä kulkevaan olemassa olevaan voimalinjaan. Vaikutuksia luokiteltuihin pohjavesialueisiin ei aiheudu.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdossa SVE1 olemassa olevaa voimalinjaa saneerataan Keminmaan Taivalkosken sähköasemalta tuulivoima-alueelle rakennettavalle sähköasemalle asti eli noin 6,2 kilometrin matkalta. Käytännössä saneeraus tarkoittaa olemassa olevan voimalinjan purkamista ja uuden rakentamista. Tuulivoima-alueen eteläpuolella saneerauksen vaikutuspiirissä on Koskenoja Ala-Paakkolan pohjoispuolella. Myöskään tässä vaihtoehdossa vaikutuspiirissä ei ole luokiteltuja pohjavesialueita.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdossa SVE2 saneerataan nykyinen Taivalkoskelta Lehmikumpuun kulkeva voimajohto. Lisäksi rakennetaan uusi linja kuten vaihtoehdossa SVE0. Uusi linja kulkee Kaitaharjun pohjavesialueen pohjoisosan läpi lyhyen matkaa.

Sähkönsiirtoreitissä SVE3 nykyinen Taivalkoskelta lähtevä sähkölinja saneerataan kuten vaihtoehto SVE1:ssä. Lisäksi rakennetaan uusi sähkölinja hankealueen sähköasemalta Tervolaan rakennettavalle sähköasemalle kuten vaihtoehdossa SVE0.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreiteillä ei ole hankkeen toiminnan aikaisia vaikutuksia pohjavesiin, koska pylväistä ei liukene haitta-aineita pohjavesiin.

Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset

Toiminnan lopettamisen vaikutukset painottuvat purkuvaiheeseen. Purkuvaiheessa tapahtuvat vaikutukset ovat rakentamisvaiheen kaltaisia, mutta todennäköisesti pienemmässä mittakaavassa. Jos sähköpylväiden perustukset jätetään maahan ja maisemoidaan, osa maansiirtotöiden aiheuttamasta pohjavesivaikutuksesta, kuten samentumasta vältetään. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdoilla ei ole merkittäviä eroja toiminnan lopettamisen aikaisten pohjavesivaikutusten osalta.

12.4. Vaihtoehtojen vertailu

Tuulivoima-aluevaihtoehdoissa VE0, VE1 ja VE2 hankealueen **herkkyys** arvioidaan **vähäiseksi**, koska tuulivoima-alueella ei ole pohjavesialueita, eikä hankealueen maaperällä ole erityistä pohjaveden muodostamispotentaalia.

Tuulivoima-aluevaihtoehto VE0 eli tuulivoimapuiston toteuttamatta jättäminen **ei aiheuta vaikutuksia** alueen pohjavesiin. Tuulivoima-aluevaihtoehdot VE1 ja VE2 eivät eroa toisistaan pohjavesivaikutuksiltaan ja molemmissa vaikutusten **muutoksen suuruus pieni kielteinen**, koska pohjavesiin tuleva mahdollinen kuormitus on lyhytaikainen ja painottuu lähinnä sameutta ja värimuutoksia aiheuttavaan kiintoainekseen. Käytönaikaisia vaikutuksia ei tuulivoimaloiden normaalissa toiminnassa tule. Näin ollen kokonaisuudessaan tuulivoima-aluevaihtoehtojen vaikutusten **merkittävyys** arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi** (Taulukko 12-1).

Sähkönsiirtoreittien SVE0, SVE0+, SVE2 ja SVE3 vaikutusalueen **herkkyys** arvioidaan **kohtalaiseksi**, koska ne kulkevat Kaitaharjun 2. luokan pohjavesialueen läpi. SähkönsiirtoreitinSVE1 **vaikutusalueen herkkyys** arvioidaan **vähäiseksi**, koska reitillä ei ole luokiteltuja pohjavesialueita.

Vaikka sähkönsiirtoreitit poikkeavat toisistaan hieman esimerkiksi pituuden osalta, vaikutuksen **muutoksen suuruus** arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi** kaikissa vaihtoehdoissa, koska vaikutukset ovat paikallisia ja painottuvat lyhytaikaiseen mahdolliseen pohjaveden värin muutokseen ja samentumaan, eikä käytön aikaisia vaikutuksia ilmene lainkaan. Näin ollen kokonaisuudessaan kaikkien sähkönsiirtovaihtoehtojen vaikutusten **merkittävyys** arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi** (Taulukko 12-1).

Taulukko 12.1 Hankkeen vaihtoehtojen vaikutusten merkittävyyden arviointi.

Vaikutuksen merkittävyys	-					+			
	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Pieni muutos	Ei muutosta	Pieni muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys				VE1, VE2, SVE1	VE0				
Kohtalainen herkkyys				SVE0, SVE0+, SVE2, SVE3					
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

12.5. Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Tuulivoimapuiston alueella ei ole asutusta, mutta sähkönsiirtovaihtoehtojen osalta rakentamisen aikana on selvitettävä Kaitaharjun läheisyydessä mahdollisesti sijaitsevien yksityiskaivojen sijainnit.

Mahdollisten happamien sulfaattimaiden esiintymistä tuulivoima-alueella ja sähkönsiirtoreittien varrella selvitetään ennen rakennustöiden aloittamista tehtävien pohjatutkimusten yhteydessä. Mikäli happamia sulfaattimaita todetaan, tehdään arvio Ympäristöministeriön oppaan mukaisesti mahdollisesti aiheutuvista vaikutuksista alueen maaperään sekä pohja- ja pintavesiin. Happamia sulfidimaita on käsitelty luvussa 11.

Sähkönsiirtovaihtoehdoissa SVE0, SVE0+, SVE2 ja SVE3 tulee välttää mahdollisuuksien mukaan pylväiden sijoittamista Kaitaharjun pohjavesialueelle ja varmistettava sähköpylväiden perustusten työmailla, että Kaitaharjun pohjavesiesiintymän veden pinnan korkeudessa tai vedenlaadussa ei

tapahdu muutoksia. Pohjaveden ylimmän pinnan ja maanpinnan välille on jätettävä riittävä suojakerros kaivuutöiden yhteydessä. Lisäksi erityistä huomiota on kiinnitettävä polttoaine- ja öljypäästöjen välttämiseen rakentamisen yhteydessä.

12.6. Arvioinnin epävarmuus

Hankkeen pohjavesivaikutukset ovat vähäisiä ja paikallisia, eikä niihin liity olennaisia epävarmuuksia.

12.7. Yhteisvaikutukset

Hankealueen käsittämien pohjavesialueiden vaikutuspiirissä ei ole tiedossa muita hankkeita, jotka vaikuttaisivat pohjavesien tilaan.

13. Pintavedet

13.1. Nykytila

Hankealue sijoittuu Kemijoen vesienhoitoalueelle (VHA 5). Suurin osa tuulivoima-alueen pinta-alasta kuuluu Kemijokeen laskevien Saukonojan (65.01.137) ja Suvannonojan valuma-alueisiin (65.01.140) (Kuva 13-1). Maa viettää pääosin länteen ja se on myös pintavalunnan pääasiallinen virtaussuunta. Tuulivoima-alueen itäisin osa kuuluu Saaranjoen valuma-alueeseen (65.196), jossa pintavalunnan virtaussuunta on kaakkoon. Saaranjoki yhtyy Akkunusjokeen, joka laskee Kemijokeen etelämpänä. Itäiselle alueelle ei ole kuitenkaan tiedossa hankkeeseen liittyviä rakennustöitä. Tuulivoima-alueen ulkopuolisista pintavesistä Kemijoki virtaa lähimmillään noin 1,5 km etäisyydellä alueen länsipuolella. Suuri osa tuulivoima-alueesta on ojitettua suota, jonka ojissa vesi virtaa eri ilmansuuntiin ennen yhtymistä aiemmin mainittuihin suurempiin ojiin.

Tuulivoima-alueella on kaksi vesistöä: Kummunjärvi (noin 7 ha) ja Kaakkurilampi (noin 0,5 ha) (Kuva 13-2). Alueella suoritetun maastokatselmuksen perusteella ainakaan suunniteltujen voimalanpaikkojen ympäristössä ei ole puroja, noroja, lähteitä tai tihkupintoja, mutta niiden esiintyminen tuulivoima-alueella on mahdollista.

Osa sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista kulkee hankealueen pohjoispuolella Lehmijoen poikki Tervolan eteläpuolella sekä Kannonojan poikki Lahdenperän kohdalla (Kuva 13-1). Tuulivoima-alueen eteläpuolella osa reittivaihtoehdoista kulkee Koskenojan poikki Ala-Paakkolan pohjoispuolella.

Alueella ei ole seurattu pintavesistöjen vedenlaatua tai ojien virtaamia lukuun ottamatta vuonna 1977 tehtyä näytteenottoa Suvannonojasta. Näyteanalyysistä ilmeni tyypillinen ojitetun suon vaikutus vedenlaatuun, kuten korkea rautapitoisuus. Alueella on paikoittain suuri todennäköisyys happamien sulfaattimaiden esiintymiselle varsinkin Hautajängällä ja Latvajängällä. Sulfaattimaiden esiintymisellä voi olla luonnollinen pintavesien vedenlaatua heikentävä vaikutus alueella, kuten kohonnut happamuus. Sulfaattimaiden esiintymistä alueella on kuvattu tarkemmin luvussa 11.

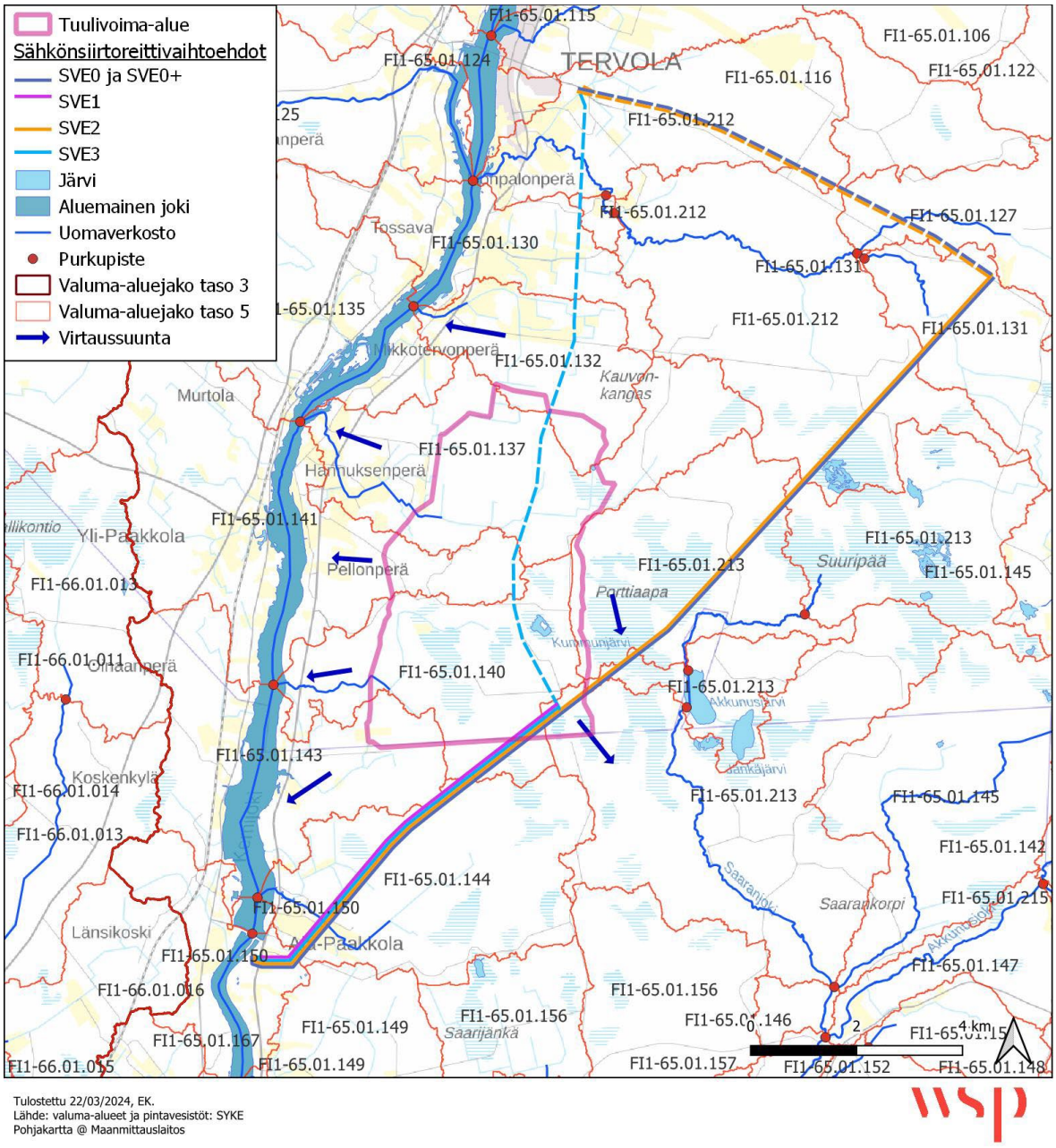
Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) Purohelmi-hankkeen pienten virtavesien habitaattien luonnontilaisuutta ennustavan mallinnuksen perusteella hankealueen purojen ja ojien luonnontilaisuus vaihtelee 5-luokkaisella asteikolla välillä 1 (suojeluarvo vähäinen) – 2 (tila voimakkaasti heikentynyt). Tuulivoima-alueen ollessa voimakkaasti ojitettu luonnontilaisia virtavesiä ei alueella juurikaan esiinny. Kaakkurilampi ympäristöineen on säilynyt paremmin luonnontilaisena. Se on metsälain (1093/1996, 3. luku, 10§) kriteerien mukainen suojeltava kohde. Alueella ei ole vesilain (587/2011, 2. luku, 11 §)

ehdot täyttäviä järviä tai lampia. Luontoselvitysten yhteydessä tuulivoima-alueelta etsittiin myös puroja, noroja, lähteitä ja tihkupintoja. Etsintä painottui suunnitelluille voimalapaikoille, mutta näiden esiintymistä pidettiin silmällä myös muualla hankealueella liikuttaessa. Puroja, noroja, lähteitä tai tihkupintoja ei havaittu alueella. On mahdollista, että suoalueilla on pohjaveden purkautumista, joka jäi havaitsematta, sekä ojitettuja tai muuten käsiteltyjä lähteitä, tihkupintoja tai noroja, jotka eivät erottuneet maastossa.

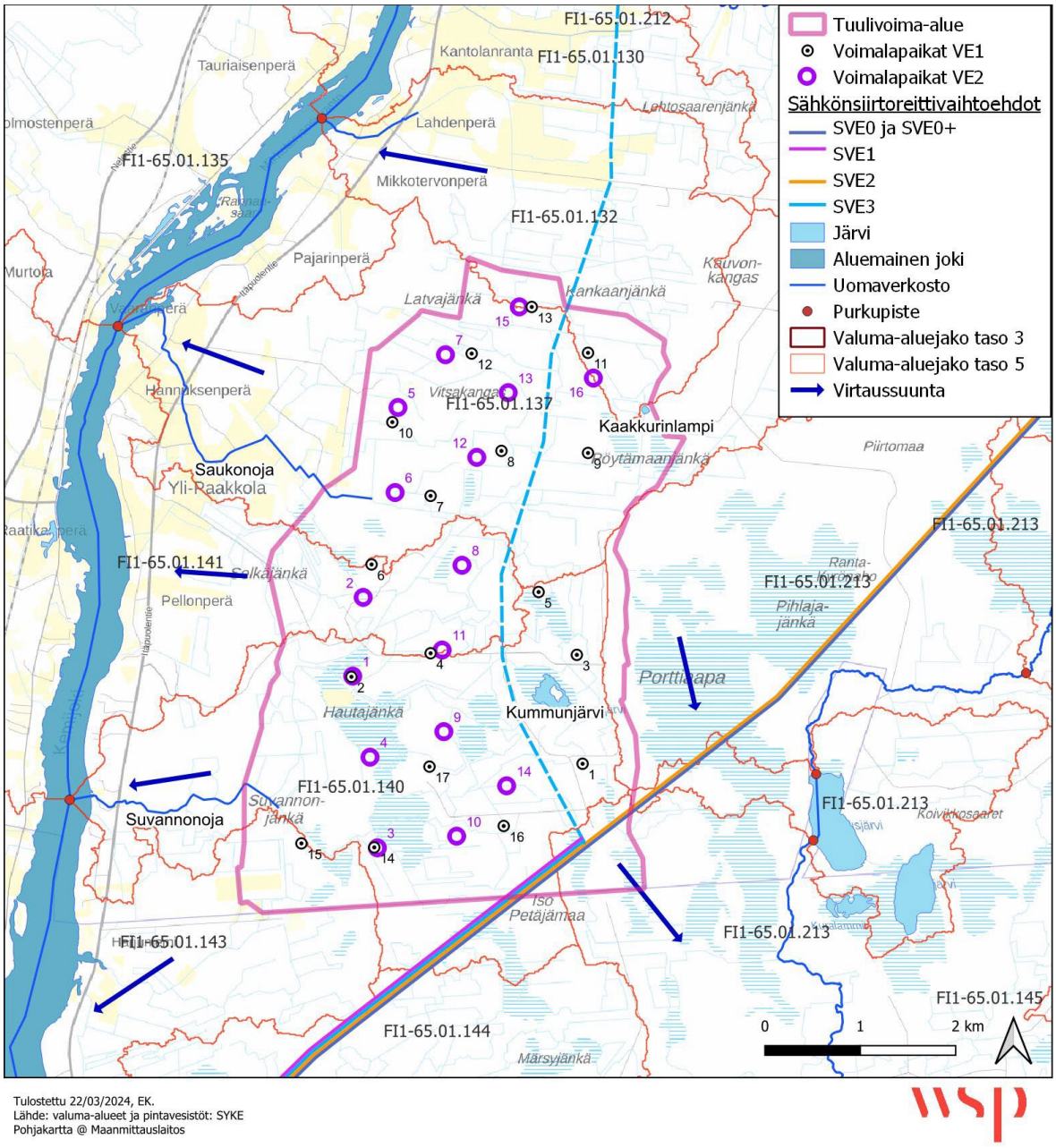
Kummunjärven ja Kaakkurilammen merkitys linnustolle on merkittävä; luvussa 17 on kuvailtu näillä vesistöillä esiintyvää linnustoa tarkemmin. Hankealueella kulkee hiekkateitä ojineen myös Kummunjärven ympäristössä.

Hankealueella ei ole vedenottoa tai tulvariskialueita. Hankealueen vesistöillä ei ole myöskään tiedossa olevaa virkistyskäyttöä kuten kalastusta tai uimapaikkoja.

Suurin osa hankealueesta ei ole nykyään herkkää luonnontilaista maastoa, vaan merkittävästi ojitettua. Lisäksi alueelle on rakennettu tiestöä ojineen myös Kummunjärven lähiympäristöön. Hankealueen herkkyys määritellään näin ollen **kohtalaiseksi.**



Kuva 13-1 Hankealueen pintavedet ja sähkönsiirtoreittivaihtoehdot. Aineistot: Suomen ympäristökeskus SYKE



Kuva 13-2 Tuulivoima-alueen pintavedet ja tuulivoimaloiden sijoitteluvaihtoehdot. Aineistot: Suomen ympäristökeskus SYKE

13.2.Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lähtötiedot valuma-alueista ja pintavesien virtaussuunnista sekä mahdollisista tulvariskialueista on kerätty avoimista tietopalveluista, kuten Maanmittauslaitoksen ja Suomen ympäristökeskuksen karttapalveluista. Vedenlaatuun liittyvät tiedot on kerätty SYKE:n ympäristö- ja paikkatietokannasta (Hertta, pintavesien tila) ja pienten virtavesien luonnonvaraisuutta on arvioitu herkkyysarviointia varten SYKE:n Purohelmi-hankkeen tietojen perusteella. Hankkeen luonnontilan muuttuneisuusarvioinnin perustana on Metsähallituksen puroinventointimenetelmä (Hyvönen ym. 2005) ja arviot perustuvat paikkatietopohjaisiin tilastomallinnuksiin, jotka on kehitetty maastoaineistojen ja

paikkatietoaineistojen avulla. Muuttuneisuuden mallinnus on toteutettu hankkeessa koneoppimismenetelmällä (Extreme gradient boosting). Tiedot happamien sulfaattimaiden esiintymisestä on saatu Geologian tutkimuskeskuksen tuottamasta Happamat sulfaattimaat -karttapalvelusta. Hankealueen herkkyyttä ja hankkeen muutoksen suuruutta on arvioitu liitteessä 14 olevien kriteerien mukaan. Pintavesivaikutusten muutoksen suuruuden arviointi perustuu muun muassa kuormittavan aineen laatuun, määrään sekä kuormituksen kestoon.

13.3. Vaikutukset pintavesiin ja lähteisiin

13.3.1. Tuulivoima-alue

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Suurin osa hankkeen tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoreittien vaikutuksista pintavesiin liittyy hankkeen vaatimien rakenteiden rakennus- ja purkamisvaiheessa tapahtuviin maansiirtotöihin. Vaikutukset painottuvat maantieteellisesti voimaloiden perustusten rakennustyömaiden, maakaapeleiden, alueelle rakennettavien teiden ja muiden hankealueen vaatimien rakennusten kuten sähköaseman läheisyyteen. Lisäksi vastaavia seurauksia voi esiintyä muualla hankealueella, jossa suoritetaan maansiirtotöitä, kuten maanotto- ja läjitysalueilla. Vaikutukset voivat näkyä myös edellä mainituilta alueilta virtaavien vesien alajuoksulla varsinkin runsassateisina aikoina.

Rakennusvaiheen kasvillisuuden poisto työmailta ja suojavyöhykkeiltä vähentää sadannan imeytymistä kasvillisuuteen ja sitä kautta haihduntaa, jonka seurauksena valumakerroin muuttuu lisäten paikallisesti pintavaluntaa. Valumakerroin nousee myös pintamaan poiston seurauksena. Lisäksi pintavaluntaa voi lisätä rakentamisen aikaisten hulevesiä johtaminen pois rakennusalueilta. Eroosio lisääntyy raskaan liikenteen vuoksi, vaikutuksen ollessa myös pintavaluntaa lisäävä. Pintavaluntasuunnat voivat myös muuttua paikallisesti. Lisäksi alueelle rakennettava uusi tiestö ja sen ojitukset voivat muuttaa jonkin verran pintavesien valuntaa. Vaikutuksia vähennetään käyttämällä riittävästi ja oikein mitoitettuja ojarumpuja, jotta virtaukset säilyvät ennallaan. Hankealueella on jo olemassa olevaa tiestöä myös Kummunjärven ympäristössä, jota hyödynnetään hankkeessa. Tuulivoima-alueen sisäisten maakaapelien sijoittamisessa ei ole tarvetta vesistöjen alituksille.

Vedenlaatu voi heikentyä paikallisesti alueilla, joilla maanpintaa muokataan ja alajuoksulla olevissa pienissä puroissa, ojissa ja vesistöissä. Virtaamaltaan suuressa Kemijoessa kuormitukset laimenevat nopeasti. Rakennusvaiheessa vesistöihin voi päätyä hulevesien mukana orgaanisia aineita ja humusta vähentäen vesien happipitoisuutta. Happipitoisuuden lasku voi aiheuttaa raudan ja mangaanin liukenemista veteen. Sameus voi lisääntyä humuksen ja veteen suspendoituneen hienojakoisen maa-aineksen vuoksi. Myös karkeampaa maa-ainesta voi päätyä vesistöjen pohjalle varsinkin rakentamisalueiden läheisyydessä. Veden kiintoaineskuormitukseen ja sameuteen liittyvät vaikutukset painottuvat hienojakoisia maalajeja, kuten savia käsittävillä alueille. Liikkeelle mahdollisesti lähtevät ravinteet voivat aiheuttaa paikallista rehevöitymistä. Tarvittaessa työmaavaiheessa voidaan käyttää suojaustoimia kuten ylimääräisen kiintoaineen laskeuttamista. Happamilla sulfaattimailla tapahtuva pohjavedenpinnan lasku maansiirtotöiden vuoksi voi aiheuttaa rikkipitoisten sulfidisedimenttien hapettumisen tuottaen rikkihappoa, joka aiheuttaa vesistöjen happamoitumista ja sitten edistää maaperässä olevien metallien liukenemista veteen.

Vedenlaatuun vaikuttavat sademäärät rakennustöiden aikana, runsaiden sateiden lisätessä kuormitusta ja ulottaessa vaikutuksia kauemmas, toisaalta myös laimentaen niitä. Talvella virtaamien ollessa pieniä vaikutuksetkin ovat vähäisiä, mutta lumien sulaminen keväällä voi aiheuttaa tilapäisen

suuremman kuormituksen. Alueella olevilla soilla voi olla osaltaan suojaava vaikutus, koska ne suodattavat läpi virtaavaa vettä geokemiallisesti ja biologisesti. Soiden ojitus tosin heikentää prosessia.

Vaikutukset ovat tilapäisiä ja rakennusvaiheen jälkeen olemattomia, lisäksi kasvillisuus palautuu jossain määrin alueella rakennusvaiheen päätyttyä. Teille rakennetaan reunaojat ja alueen metsäojien ylityksiä varten rakennetaan siltarumpuja. Rakennusvaiheen mahdollisia päästölähteitä ovat myös työkoneissa tapahtuvat vuodot (esim. öljy) tai polttoainepäästöt esim. pysäköinti- tai polttoaineenjakelualueilla ja rakennustyömailla tai rakennustyömaaliikenteessä tapahtuvat onnettomuudet.

Kummassakin tuulivoima-alueen toteutusvaihtoehdossa suurin osa voimaloista ja rakennettavasta tiestöstä sijoittuu Saukonojan ja Suvannonojan valuma-alueille (Kuva 13-2). Yhtään voimalaa ei sijoitu Saaranjoen valuma-alueelle, joten kaikki vesistövaikutukset liittyvät länteen, suoraan Kemijokeen laskeviin ojiin.

Tuulivoima-aluevaihtoehdossa VE1 kuusi voimalaa sijoittuu Saukonojan valuma-alueelle (65.01.137) ja seitsemän Suvannonojan valuma-alueelle (65.01.140). 5. tason valuma-alueille 65.01.132 ja 65.01.143 sijoittuu kummallekin yksi voimala. Lisäksi kaksi voimalaa sijoittuu valuma-alueelle 65.01.141. Tässä vaihtoehdossa on myös kolme voimalaa Kummunjärven läheisyydessä ja ainakin osasta näistä voimalasijainneista laskee ojia Kummunjärveen. Tiestön suhteen Kummunjärven ympäristössä hyödynnetään jo olemassa olevia teitä. Luonnoltaan merkittävän Kaakkurilammen läheisyydessä on kaksi voimalaa tässä vaihtoehdossa. Edellä mainittuihin vesistöihin päätyvää kuormitusta voidaan vähentää mahdollisuuksien mukaan ohjaamalla hulevedet muualle hyödyntämällä alueella jo olevia ojia tai rakentamalla uusia. Tässä vaihtoehdossa rakennetaan hieman enemmän teitä tuulivoima-alueelle.

Tuulivoima-aluevaihtoehdossa VE2 seitsemän voimalaa sijoittuu Saukonojan valuma-alueelle ja kuusi Suvannonojan valuma-alueelle. Kolme voimalaa sijoittuu valuma-alueelle 65.01.141. Kummunjärven läheisyydessä ei ole yhtään voimalaa ja Kaakkurilammen läheisyydessä yksi.

Tuulivoimalat pyritään sijoittamaan ympäröivää maastoa korkeammille kohdille, jonka vuoksi moni hankealueen kummankin vaihtoehdon voimaloista sijoittuu käytännössä valuma-alueiden rajoille, eli maaston vedenjakajien kohdille. Tuulivoima-aluevaihtoehdoista VE1:n pintavesistövaikutukset tulevat olemaan hieman suuremmat, koska tässä vaihtoehdossa tuulivoimaloita rakennetaan enemmän alueen vesistöjen läheisyyteen ja voimaloita rakennetaan kokonaisuudessaan yksi enemmän. Kokonaisuudessaan vaikutukset tulevat kuitenkin olemaan suhteellisen pieniä, varsinkin koska rakentamisen yhteydessä ei käytetä haitallisia kemikaaleja, vaan vaikutukset keskittyvät lähinnä mahdolliseen pintavesien paikalliseen ja lyhytaikaiseen samentumaan.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminta-aikana tuulivoimapuisto ei tuota päästöjä pintavesiin. Rakennettu pinta-ala ja voimaloiden suojavyöhykkeiltä poistettu kasvillisuus lisää vähäisesti pintavaluntaa. Kummassakin tuulivoima-aluevaihtoehdossa poistettavan metsän määrä on alle 2,1 % (noin 42–50 ha) tuulivoima-alueen kokonaispinta-alasta. Vaikutus pintavaluntaan tulee olemaan todennäköisesti vähäinen, koska yleisesti ottaen vesitaseeseen vaikuttavan metsän poiston pitäisi olla 15–20 % alueen koko pinta-alasta (Koivusalo ja Laurén 2011).

Tuulivoimaloiden toiminta-aikana vedenlaadun muutoksia voi aiheuttaa vain mahdolliset onnettomuudet ja häiriötilat joko voimalan toiminnassa tai huoltojen, kuten voimalan öljyjen vaihtojen yhteydessä sattuvat vuodot. Näissä tapauksissa maastoon päätyvän öljyn määrä voi olla satoja litroja, vaikka voimaloissa onkin valuma-altaat vuotojen varalle. Erittäin epätodennäköinen voimalaa kohtaava vakava onnettomuus kuten kaatuminen voi aiheuttaa paikallisen merkittävän päästön. Muita

riskejä on mm. voimalassa tapahtuva tulipalo ja siihen liittyvät sammutusvedet. Tulipaloon liittyviä riskejä on kuvattu tarkemmin luvussa 27. Lisäksi tuulivoimaloista voi päätyä mikromuovia vesistöihin. Mikromuovin syntymistä ja vaikutuksia on kuvattu tarkemmin luvussa 23. Voimaloiden sijoittaminen kantavalle maaperällä suoalueiden sijaan helpottaa mahdollisten päästöjen poistamista maaperästä ennen niiden kulkeutumista vesistöihin. Sähkönsiirtoreittiin sisältyvällä sähköasemalla on tyypillisesti merkittävä määrä öljyä, mutta asema on suojattu valuma-altaalla, jonka tilavuus kattaa sähköaseman öljymäärän aseman öljyvuototilanteessa.

Tuulivoima-aluevaihtoehtojen toiminnan aikaiset vaikutukset eivät eroa toisistaan käytännössä, koska voimaloista ei tule päästöjä vesistöihin normaalissa toiminnassaan.

Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset

Toiminnan lopettamisen vaikutukset painottuvat purkuvaiheeseen. Purkuvaiheessa tapahtuvat vaikutukset ovat rakentamisvaiheen kaltaisia, mutta todennäköisesti pienemmässä mittakaavassa. Jos voimaloiden perustukset jätetään maahan ja maisemoidaan, niin osa maansiirtotöiden aiheuttamasta vesistöjen kuormituksesta vältetään.

Kuten rakentamisvaiheessakin, vaikutukset pintavesiin voivat olla hieman suuremmat hankevaihtoehdossa VE1, koska tässä vaihtoehdossa on enemmän voimaloita sijoitettu Kummunjärven ympäristöön.

13.3.2. Sähkönsiirtoreitit

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreittien (Kuva 13-1) rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat samankaltaisia kuin edellä olevassa kappaleessa kuvatut tuulivoimaloiden rakentamisen vaikutukset, mutta pienemmässä mittakaavassa. Suurin vaikutus vesistöille on sähköpylväiden perustusten rakennustyömailta hulevesien mukana tuleva kiintoaineskuormitus. Vaikutusten vähentämiseksi voimalinjan pylväiden sijoittamista purojen tai muiden pintavesien välittömään läheisyyteen on pyrittävä välttämään. Lisäksi vaikutuksia voi tuottaa olemassa olevien voimalinjojen mahdollinen purkaminen, mikäli päädytään saneerauksia sisältäviin sähkönsiirtovaihtoehtoihin.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdossa SVE0 Lehtikummusta rakennetaan voimajohto Tervolaan rakennettavalle sähköasemalle ja nykyisen Ossauskoski-Taivalkoski voimajohdon jännitetaso muutetaan 110 kilovolttiin. Voimajohto kulkee Lehmijoen yli.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdossa SVE0+ tuulivoima-alueen sähköasema liitetään johdonvarsiliittymällä vieressä kulkevaan olemassa olevaan voimalinjaan.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdossa SVE1 olemassa olevaa voimalinjaa saneerataan Keminmaan Taivalkosken sähköasemalta tuulivoima-alueelle rakennettavalle sähköasemalle asti eli noin 6,2 kilometrin matkalta. Käytännössä saneeraus tarkoittaa olemassa olevan voimalinjan purkamista ja uuden rakentamista. Tuulivoima-alueen eteläpuolella saneerauksen vaikutuspiirissä on Koskenoja Ala-Paakkolan pohjoispuolella.

Sähkönsiirtoreitissä SVE2 saneerataan nykyinen Taivalkoskelta Lehmikumpuun kulkeva voimajohto. Saneerattava voimalinja kulkee Suuripään Natura-alueen yli läheltä nimeämätöntä suolampea. Lisäksi rakennetaan uusi linja, joka ylittää Lehmijoen sen yläjuoksulla.

Sähkönsiirtoreitissä SVE3 nykyinen Taivalkoskelta lähtevä sähkölinja saneerataan kuten vaihtoehto SVE1:ssä. Lisäksi rakennetaan uusi sähkölinja hankealueen sähköasemalta Tervolaan rakennettavalle

sähköasemalle. Uutta johtokäytävää rakennetaan 13 kilometriä ja uusi linja kulkee lähimmillään noin 0,2 kilometrin päässä Kummunjärvestä ja ylittää muun muassa Lehmijoen Tervolan lähellä.

Kaikkien sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen vaikutukset pintavesiin jäävät vähäisiksi, painottuen lähinnä samentumaa aiheuttavaan kiintoainekuormitukseen. Vaikutukset pintavesiin ovat maantieteellisesti laajimmat sähkönsiirtoreiteissä SVE2 ja SVE3.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreiteillä ei ole hankkeen toiminnan aikaisia vaikutuksia pintavesiin. Sähkönsiirtoreittien johtoaukeilta poistettava kasvillisuus voi paikallisesti muuttaa vähän pintavaluntaolosuhteita.

Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset

Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset painottuvat purkuvaiheeseen. Purkuvaiheessa tapahtuvat vaikutukset ovat rakentamisvaiheen kaltaisia, mutta todennäköisesti pienemmässä mittakaavassa. Jos sähköpylväiden perustukset jätetään, niin osa maansiirtotöiden aiheuttamasta vesistöjen kuormituksesta vältetään. Vaikutukset pintavesiin voivat olla hieman suuremmat sähkönsiirtoreitissä SVE1, koska tässä vaihtoehdossa voimalinja ja -asema sijoittuvat lähemmäs Kummunjärveä.

13.4. Vaihtoehtojen vertailu

Tuulivoima-aluevaihtoehdoissa VE0, VE1 ja VE2 vaikutusalueen **herkkyys on vähäinen**, koska alueen suoalueiden laajamittaisella ojituksella on ollut pintavesien laatua ja luonnontilaisuutta heikentävä vaikutus.

Hankevaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, joten **vaikutuksia ei aiheudu** eikä alueen vesistöjen tilassa ole lähtökohtaisesti odotettavissa muutoksia verrattuna nykytilaan. Suometsien hoitoon tarkoitettujen kemera-tukien hakuaika loppui 23.10.2023 ja niitä koskevan lainsäädännön voimassaolo loppui 31.12.2023. Tämä voi vaikuttaa hankealueeseen niin, että alueen ojitus ei tule säilymään nykyisen kaltaisena, vaan alue saattaa alkaa palautumaan luonnontilaisempaan suuntaan. Vaikka tuulivoima-aluevaihtoehdossa VE1 alueen vesistöjen läheisyyteen sijoittuu voimaloita ja niitä rakennetaan yksi enemmän, kummassakin tuulivoima-aluevaihtoehdossa VE1 ja VE2 muutoksen **suuruuden arvioidaan olevan pieni kielteinen,** koska pintavesiin päätyvä kuormitus jää määrältään pieneksi, paikalliseksi ja lyhytaikaiseksi. Lisäksi se on laadultaan hyvin vähän haitallista, koostuen lähinnä samentumaa aiheuttavasta kiintoaineskuormituksesta. Pysyvää haittaa pintavesille ei hankkeesta koidu. Näin ollen kummankin tuulivoima-aluevaihtoehdon **vaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi** (Taulukko 13-1).

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVE1 ja SVE3 vaikutusalueen **herkkyys arvioidaan vähäiseksi**, koska niiden vaikutusalueella on laajaa ojitusta ja peltoviljelyä sekä siellä kulkee olemassa olevaa tiestöä. Sähkönsiirtoreitit SVE0, SVE0+ ja SVE2 vaikutusalueen **herkkyys määritellään kohtalaiseksi**, koska niiden reiteillä on Suuripään Natura 2000-alue. On huomioitava, että alueelle suunniteltujen sähkönsiirtovaihtoehtojen reitillä kulkee jo nykyinen sähkölinja.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot ja sähköasemat eivät sijoitu erityisen lähelle pintavesiä missään sijoitteluvaihtoehdossa ja vain rakentamisvaiheeseen painottuvat vaikutukset ovat hyvin vähäisiä painottuen samentumaa aiheuttavaan kiintoainekuormitukseen, joten kaikkien sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen pintavesivaikutusten **muutoksen suuruus arvioidaan pieneksi kielteiseksi.** Näin ollen kokonaisuudessaan sähkönsiirtoreittien **vaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi** (Taulukko 13-1).

Taulukko 13.1 Hankkeen vaihtoehtojen vaikutusten merkittävyyden arviointi.

Vaikutuksen merkittävyys	-					+			
	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Pieni muutos	Ei muutosta	Pieni muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys				VE1, VE2, SVE1. SVE3	VE0				
Kohtalainen herkkyys				SVE0, SVE0+, SVE2					
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

13.5. Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Hulevesien hallinta on tärkeää rakennusvaiheessa varsinkin maansiirtotöiden yhteydessä. Virtavesien ylityksissä on käytettävä oikein mitoitettuja ojarumpuja. Polttoaineiden säilytys- ja jakelupaikkojen eristäminen ja suojaaminen ehkäisee vuotoja. Tuulivoimaloissa käytettävien öljyjen valinnoissa pitäisi painottaa biohajoavia vaihtoehtoja mahdollisuuksien mukaan. Turvalliset ja huolelliset työskentelytavat sekä rakentamisessa käytetyt tekniset ratkaisut kuten voimaloiden ja sähköaseman suojausrakenteet vähentävät riskejä. Maansiirtotöiden välttäminen runsassateisimpina aikoina vähentää vesistöjen kiintoaineskuormitusta. Pohjaveden pinnanlaskuun johtavia maansiirtotöitä on vältettävä potentiaalisia happamia sulfaattimaita sisältävillä alueilla pintavesistöjen happamoitumisen ehkäisemiseksi. Jos sulfaattimaita todetaan, on arvio mahdollisista vaikutuksista tehtävä ympäristöministeriön happamien sulfaattimaiden oppaan mukaisesti.

13.6. Arvioinnin epävarmuus

Arviointiin liittyviä epävarmuuksia on muun muassa hankkeeseen valittavien tuulivoimalatyyppien tekniset yksityiskohdat, kuten voimalan sisältämien kemikaalien määrät. Tyypillisesti nesteiden määrät voimaloissa vaihtelevat parista sadasta yli tuhanteen litraan riippuen muun muassa voimalan tehosta. Tuulivoima on ollut varsinkin Suomessa käytössä energiantuotantomuotona merkittävässä mittakaavassa vasta suhteellisen lyhyen aikaa, jonka vuoksi myös siihen liittyvistä onnettomuusriskeistä on verrattain vähän tietoa ja kokemusta.

Happamien sulfaattimaiden esiintymien tarkat rajat hankealueella ovat epätarkkoja ennen maastotutkimuksia. Alueen alkuperäisestä luonnontilasta ennen ojitusta ei ole saatavilla tietoa, joten tuulivoimahankkeen vaikutusten arvioiminen suhteessa aiemmin ojituksesta johtuviin vaikutuksiin on haastavaa.

13.7. Yhteisvaikutukset

Hankealueen käsittämien valuma-alueiden vaikutuspiirissä ei ole tiedossa muita hankkeita, jotka vaikuttaisivat pintavesien tilaan.

14. Kasvillisuus ja luontotyypit

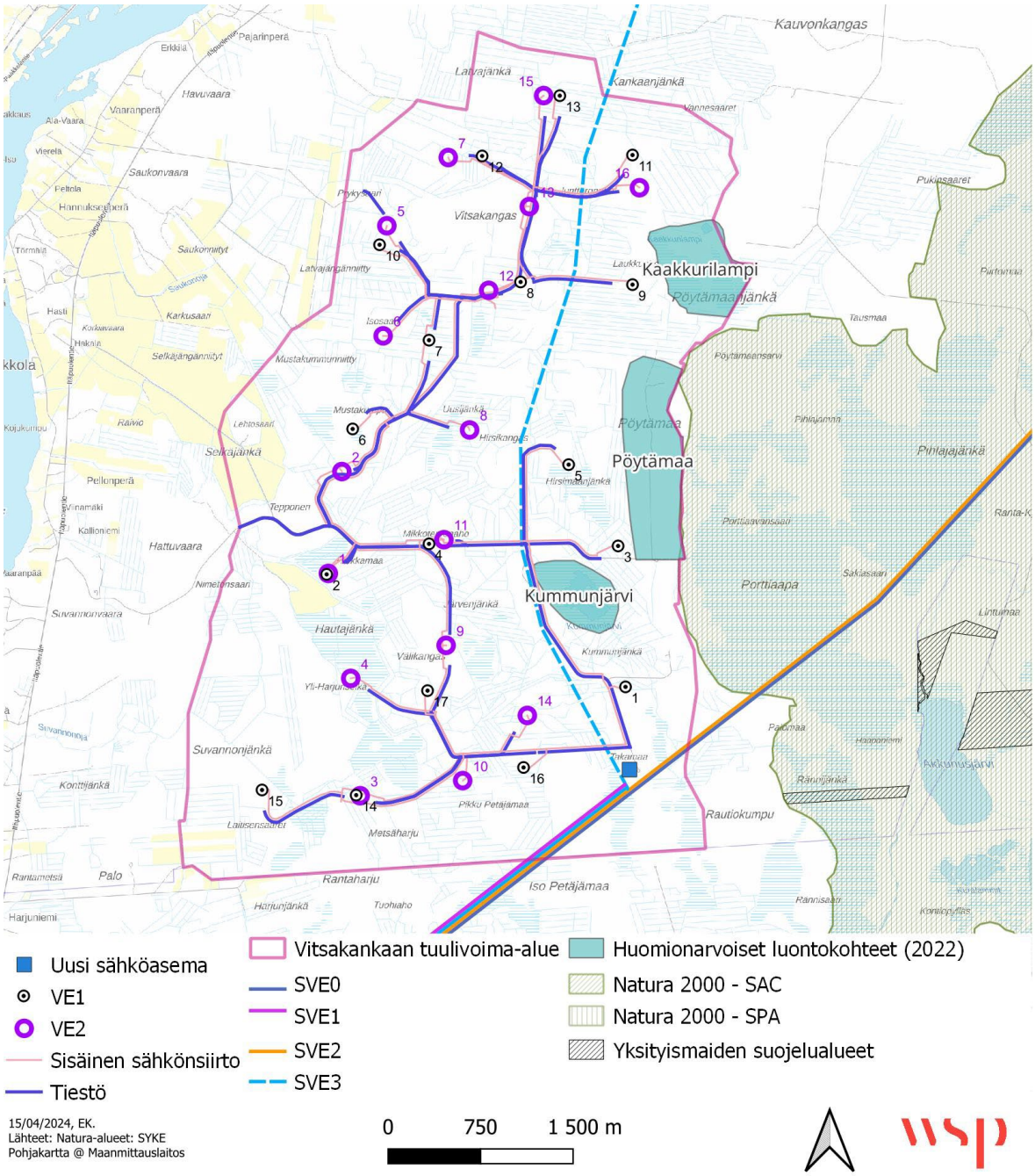
14.1.Nykytila

Hankealue sijoittuu kokonaisuudessaan Perä-Pohjanmaan eliömaakuntaan, keskiboreaalisen metsäkasvillisuusvyöhykkeen Lapin kolmion alueelle (3c) sekä Perä-Pohjanmaan aapasuot suokasvillisuusvyöhykkeelle (3d). Tuulivoima-alue sijoittuu Kemijoen ja Suuripään Natura-alueiden väliin (Kuva 14-1). Maastonmuodoiltaan alue on tasainen lukuun ottamatta Pöytämaan drumliinimuodostumaa, kallioista Vitsamaan kangasta ja länsiosassa sijaitsevaa Yli-Harjunselkää. Tuulivoima-alue on yleispiirteiltään enimmäkseen ojitettua turvekangasta ja tuoretta metsätalouskäytössä olevaa havupuuvaltaista kangasmetsää. Alueella on runsaasti hakkuuaukeita ja nuorta kasvatusmetsää sekä yksi järvi, yksi suolampi ja muutama pienialainen ojittamaton suoalue. Suot ovat suurimmaksi osaksi minerotrofista lyhytkorsinevaa ja rimpinevaa, paikoin tupasvillarämettä, rahkarämettä ja lyhytkorsikalvakkarämettä. Lisäksi Kummunjärven rantavyöhykkeessä esiintyy saranevaa.

EU:n luontodirektiivin liitteissä II ja IV mainitusta lapinleinikistä (*Coptidium lapponicum*) on tiedossa kaksi havaintopaikkaa tuulivoima-alueen länsiosasta Mustakummun läheisyydestä vuodelta 1978. Alueelta löytyy edelleen lapinleinikille sopivaa elinympäristöä, mutta lajia ei havaittu kummastakaan tunnetusta havaintopaikasta eikä muualtakaan tuulivoima-alueelta vuonna 2022. Tuulivoima-alueen itäosassa, Pöytämaan alueella, esiintyy kesällä 2022 tehdyn maastoselvityksen perusteella silmälläpidettävää (NT) raidankeuhkojäkälää (*Lobaria pulmonaria*). Lisäksi sähkönsiirron toteutusvaihtoehdon SVE2 varrella Suuripään Natura-alueella esiintyy laajoja lettosoita. Voimajohtokäytävällä havaittiin kesällä 2023 suopunakämmekän (*Dactylorhiza incarnata* ssp. *incarnata*, NT), veripunakämmekän (*Dactylorhiza incarnata* ssp. *cruenta*, VU), kaitakämmekän (*Dactylorhiza traunsteineri,* VU) ja punakirkiruohon (*Gymnadenia conopsea*, NE) esiintymiä.

Tuulivoima-alueella kasvillisuudeltaan arvokkaimpia alueita ovat Pöytämaan alue, Kummunjärvi ympäristöineen sekä Kaakkurilampi ja sitä ympäröivät ojittamattomat suot (Kuva 14-1). Pöytämaa kuuluu valtakunnallisesti arvokkaisiin moreenimuodostumiin sekä valtakunnallisesti arvokkaisiin ranta- ja tuulimuodostumiin (MOR-Y13-033 ja TUU-13-134). Alueen metsä on puustoltaan selvästi ympäröivää aluetta vanhempaa, varttunutta havupuuvaltaista tuoretta kangasta, joka on arvioitu Pohjois-

Suomessa silmälläpidettäväksi (NT) luontotyypiksi. Pöytämaan alueella on myös runsaasti lahopuuta ja järeitä lehtipuita. Tuulivoima-alueen pohjoisosan Kaakkurilampi ympäristöineen on arvokas suoympäristö, joka on pitkälti säästynyt ojituksilta ja on reuna-alueitaan lukuun ottamatta lähes luonnontilainen.



Kuva 14-1 Vitsakankaan tuulivoima-alueelta tunnistetut huomionarvioiset luontokohteet.

14.2.Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoima-alueen kasvillisuus ja luontotyypit inventoitiin maastossa kesän 2022 aikana käyttäen siihen yhteensä 5,5 maastotyöpäivää (13.6., 5.7. ja 23.-25.8.2022). Tuulivoima-alueelta laadittiin luontotyyppikuviointi sekä selvitettiin, sijaitseeko alueella metsälain (1093/1996) 3. luvun 10 §:n mukaisia erityisen arvokkaita elinympäristöjä, vesilain (587/2011) 2. luvun 11 §:n tarkoittamia arvokkaita pienvesiä, EU:n luontodirektiivin liitteen IV(b) kasvilajeja tai silmälläpidettäviä, uhanalaisia tai rauhoitettuja kasvilajeja tai luontotyyppejä. Tuulivoima-alueen kasvillisuusselvityksen tulokset esitetään yksityiskohtaisesti erillisessä kasvillisuusraportissa liitteessä 4. Tuulivoima-alueen ulkopuolisilta osilta ei tehty maastoselvityksiä.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVE3 varrella toteutettiin kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys tuulivoima-alueen kasvillisuusselvityksen yhteydessä kesällä 2022, ja tulokset esitetään liitteessä 4. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVE2 varrella toteutettiin kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys kesällä 2023 kolmen maastotyöpäivän ajan (13.-15.6.2023) Suuripään Natura-aluetta halkovaa nykyistä voimalinjaa seuraten. Kasvillisuusselvityksessä keskityttiin Natura 2000 -luontotyyppien ja näiden edustavuusluokkien määrittämiseen, ja tulokset ovat liitteessä 5.

Maastokäyntien yhteydessä tehtyjen havaintojen lisäksi arvioinnin tausta-aineistona hyödynnetään Metsäkeskuksen metsävaratietoja, metsänkäsittelyilmoituksia ja metsälain tarkoittamia erityisen tärkeitä elinympäristöjä (Metsäkeskus, 2023), Suomen Lajitietokeskuksesta pyydettyjä (tietopyyntö 14.9.2022) lajitietoja, Corine Land Cover 2018 rasteriaineistoa, Maanmittauslaitoksen historiallisia ilmakuvia ja vanhoja painettuja karttoja sekä olemassa olevia julkaisuja, muun muassa Suomen ympäristökeskuksen LUOPAS-opasta luontoselvityksistä ja luontovaikutusten arvioinnista (Mäkelä & Salo, 2024).

Kasvillisuusvaikutusten arvioinnissa tarkasteltiin hankkeesta kohdistuvia vaikutuksia vaikutusalueen luontotyyppien ja kasvilajien esiintymiin. Vaikutusaluetta ovat tuulivoimaloiden rakennuspaikat ja nostoalueet, voimaloille rakennettava tiestö, tuulivoimapuiston sisäisen sähkönsiirron maakaapelireitit sekä ulkoisten sähkönsiirtoreittien voimajohtoaukeat. Voimaloille rakennettavan tiestön vaikutusalue arvioidaan 15 metriä leveäksi ja voimajohdon johtoaukean vaikutusalue kokonaisuudessaan 46 metriä leveäksi. Johtoaukean arvioitu leveys on 26 metriä, minkä lisäksi molemmille puolille arvioitu reunavyöhykkeen leveys on 10 metriä.

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnettiin IMPERIA-hankkeessa kehitettyä ARVI-lähestymistapaa. Arvioinnissa tarkasteltiin vaikutusten merkittävyyttä lajin tai luontotyypin edustavuuteen ja lajin suojelutasoon huomioiden vaikutuksen alueellinen laajuus, kesto, voimakkuus ja suunta sekä lajin/luontotyypin herkkyys muutoksille. Luontotyyppien herkkyyden määrittely perustuu luontotyypin asemaan Suomen luonnonsuojelu-, vesi- ja metsälainsäädännössä sekä Suomen luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnissa Pohjois-Suomen alueella (Kontula & Raunio, 2018), mutta Natura-alueella luontotyyppien herkkyysmäärittelyn perustana on EU:n luontodirektiivi.

Lajiston osalta herkkyyden määrittelyssä huomioidaan lajin asema Suomen luonnonsuojelulainsäädännössä, EU:n luontodirektiiviin liitteissä sekä Suomen lajien uhanalaisuusarvioinnissa (Hyvärinen ym., 2019), joka noudattaa kansainvälisen luonnonsuojeluliiton IUCN:n ohjeita. Herkkyyskriteerit on kuvattu yksityiskohtaisemmin liitteessä 14.

Vaikutuskohteen herkkyys arvioidaan vaihtoehdossa VE1 kohtalaiseksi, sillä yhdellä voimalapaikalla esiintyy Pohjois-Suomen alueella silmälläpidettäväksi luokiteltua varttunutta havupuuvaltaista tuoretta kangasta ja yhdellä voimalapaikalla esiintyy vaarantuneeksi luokiteltua nuorta tuoretta

kangasta. Muilta osin voimalapaikkojen luontotyypit ovat elinvoimaisia tai luonnontilaltaan selvästi heikentyneitä, eikä niillä esiinny uhanalaisia tai lainsäädännöllä suojeltuja kasvilajeja.

Vaihtoehdossa VE2 vaikutuskohteen herkkyys arvioidaan vähäiseksi, sillä yhdellä voimalapaikalla esiintyy Pohjois-Suomessa vaarantuneeksi luokiteltua nuorta tuoretta kangasta, mutta muilta osin voimalapaikkojen luontotyypit ovat elinvoimaisia tai luonnontilaltaan selvästi heikentyneitä, eikä niillä esiinny uhanalaisia tai lainsäädännöllä suojeltuja kasvilajeja.

Vaihtoehdoissa SVE0 ja SVE0+ vaikutuskohteen herkkyys arvioidaan vähäiseksi, sillä Lehmikumpu-Tervola-välille rakennettava osuus on Metsäkeskuksen aineistojen perusteella voimakkaan metsätalousvaikutteista, eikä sähköaseman vaikutusalueella esiinny uhanalaisia, lainsäädännöllä suojeltuja tai monimuotoisuuden kannalta arvokkaita luontotyyppejä tai kasvilajeja.

Vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE3 vaikutuskohteen herkkyys arvioidaan vähäiseksi, sillä kasvillisuusselvityksen perusteella vaikutusalueella ei esiinny uhanalaisia, lainsäädännöllä suojeltuja eikä monimuotoisuuden kannalta arvokkaita luontotyyppejä tai kasvilajeja.

Vaihtoehdossa SVE2 vaikutuskohteen herkkyys arvioidaan suureksi, sillä vaikutusalueella on Suuripään Natura-alueen suojeluperusteena olevia, EU:n luontodirektiivin liitteen I mukaisia suoluontotyyppejä sekä useita silmälläpidettäviä ja uhanalaisia kasvilajeja.

Muutoksen suuruusluokan määrittelyssä arvioidaan vaikutuksen alaisina olevien luontotyyppien pinta-alaa sekä kasviyksilöiden ja/tai -populaatioiden yksilömäärää suhteessa vastaavien luontotyyppien yleisyyteen tai vastaavien lajien esiintymistiheyteen alueellisella tasolla. Lisäksi huomioidaan kasvilajistossa sekä suotuisassa suojelutasossa tapahtuvat muutokset. Muutoksen suuruuden kriteerit on kuvattu yksityiskohtaisemmin liitteessä 14.

Kasvillisuusvaikutusten merkittävyyden arvioinnissa ja hankkeen toteuttamisvaihtoehtojen vertailussa huomioidaan lisäksi kasvillisuuden monimuotoisuus kokonaisuutena. Arvioinnissa tarkastellaan kokonaisuutena tuhoutuvien, pirstoutuvien ja edustavuudeltaan heikentyvien luontotyyppien laajuutta ja kirjoa alueellinen ja paikallinen monimuotoisuus huomioiden. Jos yhden luontotyypin paikallisesti ainoa, pienikin, esiintymä tuhoutuu, vaikutukset ovat kokonaisuudessaan merkittäviä kasvillisuuden monimuotoisuudelle paikallisella tasolla.

14.3. Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin

14.3.1. Tuulivoima-alue

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankkeen rakentamisvaiheessa kasvillisuutta poistetaan voimalapaikoilta ja nostoalueilta, sähköasemien rakennuspaikoilta sekä sähkönsiirtoreittien ja huoltoteiden varrelta. Raivauksen seurauksena luontotyyppejä tuhoutuu ja pirstoutuu. Kasvillisuuteen kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat siten tuulivoima-alueen luontotyyppien pinta-alamenetyksistä sekä lajien elinympäristöjen kaventumisesta tai niiden luonnontilan heikentymisestä. Raivattavalle alueelle sijoittuvat kasviesiintymät ja yksilöt menetetään. Raivatun metsäalueen reunassa valo-, kosteus- ja tuuliolosuhteet muuttuvat, mikä aikaansaa ympäröivistä metsäalueista poikkeavan mikroilmaston muodostumisen (Tolvanen, 1997). Muuttuva mikroilmasto tarjoaa kilpailuedun avoimen ja reunavaikutteisen kasvupaikan kasvilajistolle eli muun muassa runsasta valoa suosiville lajeille. Metsäisten luontotyyppien kohdalla reunavaikutuksen arvioidaan yltävän noin 50 metrin päähän avoimeksi raivatusta alueesta (Ylisirniö ym., 2016). Esimerkiksi puuston kuolleisuus saattaa lisääntyä tällä alueella tuulen aiheuttaman stressin vuoksi

(Tolvanen, 1997). Sen sijaan luontaisesti avoimilla alueilla kasvillisuuden raivaamisesta aiheutuva reunavaikutus on vähäistä.

Tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuvat kasvillisuusvaikutukset ovat paikallisia ja rajoittuvat alueelle, jossa rakennustoimenpiteitä suoritetaan. Vaikutukset ovat voimalapaikoilla kuitenkin pitkäaikaisia, sillä kasvillisuuden raivauksen lisäksi maannosta poistetaan ja maaperää peitetään perustusmateriaalilla kuten soralla, millä on vaikutusta maaperän ominaisuuksiin (katso luku 11.3) ja siten kasvien kasvuolosuhteisiin mahdollisesti myös voimaloiden purkamisen jälkeen.

Tuulivoima-alueen vaihtoehto VE1

Tuulivoima-alueen toteutusvaihtoehdon VE1 vaikutusalueella esiintyy varttunutta kuusivaltaista tuoretta kangasta, nuorta mäntyvaltaista tuoretta kangasta, ojitettua suota ja turvekangasta, voimakkaasti metsätalousvaikutteista havupuuvaltaista kangasta, nuorta mäntytaimikkoa ja hakkuuaukeita. Yksityiskohtaiset tiedot luontotyyppien esiintymistä esitetään erillisessä kasvillisuusselvityksen raportissa liitteessä 4. Vaihtoehdon VE1 voimalapaikan 1 kasvillisuus voidaan lukea Pohjois-Suomessa silmälläpidettävään (NT) luontotyyppiin Varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat, ja voimalapaikan 2 kasvillisuus voidaan lukea Pohjois-Suomessa vaarantuneeseen (VU) luontotyyppiin Nuoret tuoreet kankaat. Varttunutta havupuuvaltaista tuoretta kangasta esiintyy myös Vitsakankaan kallioisella ja lohkareisella alueella tuulivoima-alueen pohjoisosassa, josta voimaloiden välistä tiestöä on suunniteltu rakennettavan noin 500 metrin matkalta. Vitsakankaan metsä on kuitenkin voimakkaasti metsätalousvaikutteista. Ojitukset, harvennushakkuut ja muut metsänkäsittelytoimenpiteet ovat heikentäneet kasvillisuuden luonnontilaisuutta myös muiden suunniteltujen voimalapaikkojen, nostoalueiden ja voimaloille rakennettavien teiden kohdalla.

Tuulivoima-alueen kasvilajistollisesti arvokkain osa, Pöytämaan varttunut havupuuvaltainen kangasmetsä, sijaitsee vaihtoehdon VE1 vaikutusalueen ulkopuolella, samoin Metsäkeskuksen määrittelemät erityisen tärkeät elinympäristöt. Kasvillisuuden paikallinen tai alueellinen monimuotoisuus ei heikkene toteutusvaihtoehdossa VE1, sillä tuulivoima-alueella kesällä 2022 suoritetun kasvillisuusselvityksen perusteella vaikutusalueella ei esiinny monimuotoisuuden kannalta arvokkaita luontotyyppejä tai lajeja. Poistettava puustoinen pinta-ala on noin 49,9 ha (katso luku 19.3) eli noin 2,2 % tuulivoima-alueen kokonaispinta-alasta. Vaikutukset kohdistuvat pääasiassa voimakkaasti metsätalousvaikutteisille metsäalueille, minkä vuoksi luontotyyppejä pirstova vaikutus arvioidaan vähäiseksi.

Vitsakankaan tuulivoima-alueella on laajalti kallioita, mutta alueella tehdyn luontotyyppi-inventoinnin aikana erityisiä serpentiinikallioihin viittaavia luontoarvoja tai arvokasta lajistoa ei havaittu (luonnonsuojelulaki 9/2023, pykälät 64§ ja 65 §, ja luonnonsuojeluasetus 1066/2023). Lähimmät esiintymät SYKE:n aineiston perusteella sijaitsevat noin 13 km tuulivoima-alueesta kaakkoon Martimoaapa-Lumiaapa-Penikat Natura-alueella.

Tuulivoima-alueen vaihtoehto VE2

Tuulivoima-alueen toteutusvaihtoehdon VE2 vaikutusalueella esiintyy varttunutta kuusivaltaista tuoretta kangasta, nuorta mäntyvaltaista tuoretta kangasta, ojitettua suota ja turvekangasta, voimakkaasti metsätalousvaikutteista havupuuvaltaista kangasta, nuorta mäntytaimikkoa ja hakkuuaukeita. Yksityiskohtaiset tiedot luontotyyppien esiintymistä esitetään erillisessä kasvillisuusselvityksen raportissa liitteessä 4. Toteutusvaihtoehdon VE2 voimalapaikan 1 kasvillisuus voidaan lukea Pohjois-Suomessa vaarantuneeseen (VU) luontotyyppiin Nuoret tuoreet kankaat. Varttunutta havupuuvaltaista tuoretta kangasta esiintyy laajalti muun muassa tuulivoima-alueen pohjoisosassa Vitsakankaan kallioisella ja lohkareisella alueella, johon voimalapaikka 13 sijoittuu. Vitsakankaan metsä on kuitenkin voimakkaasti metsätalousvaikutteista. Ojitukset, harvennushakkuut ja muut

metsänkäsittelytoimenpiteet ovat heikentäneet kasvillisuuden luonnontilaisuutta myös muiden suunniteltujen voimalapaikkojen, nostoalueiden ja voimaloille rakennettavien teiden kohdalla.

Tuulivoima-alueen kasvilajistollisesti arvokkain osa, Pöytämaan varttunut havupuuvaltainen kangasmetsä, sijaitsee vaihtoehdon VE2 vaikutusalueen ulkopuolella, samoin Metsäkeskuksen määrittelemät erityisen tärkeät elinympäristöt. Kasvillisuuden paikallinen tai alueellinen monimuotoisuus ei heikkene toteutusvaihtoehdossa VE2, sillä kesällä 2022 suoritetun kasvillisuusselvityksen perusteella vaikutusalueella ei esiinny monimuotoisuuden kannalta arvokkaita luontotyyppejä tai lajeja. Poistettava puustoinen pinta-ala on noin 42,8 ha (katso luku 19.3) eli noin 1,9 % tuulivoima-alueen kokonaispinta-alasta. Vaikutukset kohdistuvat pääasiassa voimakkaasti metsätalousvaikutteisille metsäalueille, minkä vuoksi luontotyyppejä pirstova vaikutus arvioidaan vähäiseksi.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ovat vähäiset. Ihmistoiminnan lisääntyessä esimerkiksi vieraslajit voivat kuitenkin päästä leviämään tuulivoimaloiden ja huoltoteiden ympäristöön. Tuulivoimaloista, sähköasemista tai voimajohdoista alkunsa saavat tulipalot, jotka pääsevät leviämään maastopaloksi, ovat mahdollisia mutta epätodennäköisiä. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä toiminnan aikaisissa vaikutuksissa ei ole olennaista eroa.

Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden toiminnan lopettamisen jälkeen tuulivoima-alue voidaan maisemoida, jolloin kasvillisuus alkaa vähitellen palautua ja levittäytyä voimalapaikoille. Muutos kohti ympäröivien alueiden luontaisia luontotyyppejä on kuitenkin hidas etenkin suoluontotyyppien ja varttuneiden metsäluontotyyppien kohdalla, minkä vuoksi niihin kohdistuvat vaikutukset ovat pitkäaikaisia, jopa pysyviä. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä toiminnan lopettamisen aikaisissa vaikutuksissa ei ole olennaista eroa.

Kuva 14-2 Pöytämaan varttunutta havupuuvaltaista tuoretta kangasta.

14.3.2. Sähkönsiirtoreitit

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreitti SVE0 ja SVE0+

Sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVE0 toteutuu hankkeesta huolimatta, ja SVE0+, jos tuulivoimahanke toteutetaan. SVE0+:n toteutus on muilta osin sama kuin SVE0:ssa, mutta Vitsakankaalle rakennetaan sähköasema ja tuulivoimapuisto liitetään sähkölinjaan johdonvarsiliittymällä. Sähkönsiirtoreitin rakentamisesta kohdistuu vaikutuksia Lehmikumpu-Tervola-väliselle uudelle, noin 8,5 km pitkälle osuudelle. Metsäkeskukseen tehtyjen metsänkäyttöilmoitusten perusteella maasto on voimakkaan metsätalousvaikutteista, minkä vuoksi luontotyyppejä pirstovat vaikutukset ovat vähäisiä. Vaikutusalueelta ei ole tiedossa havaintoja huomionarvoisista kasvilajeista tai uhanalaisista luontotyypeistä.

Sähkönsiirtoreitti SVE1

Sähkönsiirtoreitin SVE1 vaikutusalue on olemassa olevaa voimajohtokäytävää, jossa puustoa on säännöllisesti pidetty matalana. Tuulivoima-alueen eteläosassa SVE1 seuraa olemassa olevaa voimajohtokäytävää Takamaan lähes luonnontilaisen lyhytkorsinevan (LC) poikki. Talviaikaan suoritettavat kunnostustoimenpiteet vähentävät suokasvillisuuteen kohdistuvia vaikutuksia merkittävästi. Vaikutusalueelta ei ole tiedossa havaintoja huomionarvoisista kasvilajeista tai uhanalaisista luontotyypeistä.

Sähkönsiirtoreitti SVE2

Sähkönsiirtoreitin SVE2 vaikutusalueella esiintyy ojitettua suota ja turvekangasta, voimakkaasti metsätalousvaikutteista havupuuvaltaista kangasta, nuorta mäntytaimikkoa ja tuoreita hakkuuaukeita. Tuulivoima-alueen eteläosassa SVE2 seuraa olemassa olevaa voimajohtokäytävää Takamaan lähes luonnontilaisen lyhytkorsinevan (LC) poikki.

Tuulivoima-alueen itäpuolella vaihtoehdon SVE2 mukainen voimajohto sijoittuu Suuripään Natura-alueelle noin 6,7 kilometrin matkalta. Vaihtoehdon SVE2 vaikutusalueella esiintyy luonnontilaisen kaltaista rimpinevaa, lyhytkorsinevaa, eri lettotyyppejä sekä tuoretta havupuuvaltaista kangasta. Yksityiskohtaiset tiedot luontotyyppien esiintymistä esitetään erillisessä kasvillisuusselvityksen raportissa liitteessä 5.

Vaihtoehdon SVE2 vaikutusalueella Suuripään Natura-alueella suoalueiden välissä sijaitsee pienialaisia kivennäismaalaikkuja, joilla kasvaa havupuita. Olemassa olevan voimajohdon alla puusto on pidetty matalana, minkä vuoksi kivennäismaiden metsät ovat nuoria taimikoita tai hakkuuaukeita. Voimajohdon uusiminen vaihtoehdon SVE2 mukaisesti saattaa edellyttää nykytilasta poikkeavaa taimikon raivausta tai puuston poistoa pylväspaikkojen ympäristöstä. Purkamisen ja rakentamisen aikainen liikkuminen Natura-alueella voi aiheuttaa kasvillisuuteen kohdistuvia vaikutuksia.,.

Ranta-Kyrönahon kohdalla SVE2 vaikutusalueella on tiedossa olevia havaintoja poimukäävästä (*Antrodia pulvinascens*, VU) vuodelta 2006 ja haavanpökkelökäävästä (*Polyporus pseudobetulinus,* VU) vuodelta 2007, mutta esiintymien olemassaolosta ei ole tietoa. Suoalueilla kasvillisuus on palautunut olemassa olevan vanhan voimajohdon rakentamisesta aiheutuneista vaikutuksista. Suotyypit ovat luonnontilaisia ja edustavia voimajohtopylväiden välittömiä lähiympäristöjä lukuun ottamatta.

Vaikutusalueella määritettyjä Natura-alueen suojeluperusteena olevia luontotyyppejä ovat Aapasuot (7310), Letot (7230) ja Puustoiset suot (91D0), joiden edustavuus on hyvä. Toteutusvaihtoehdon SVE2 vaikutusalueella, Suuripään laajalla lettosuolla esiintyy lisäksi suopunakämmekkää (*Dactylorhiza incarnata* ssp. *incarnata*, NT), veripunakämmekkää (*Dactylorhiza incarnata* ssp. *cruenta*, VU),

kaitakämmekkää (*Dactylorhiza traunsteineri,* VU) ja punakirkiruohoa (*Gymnadenia conopsea*, NE). Lajien esiintymät koostuvat useista yksilöistä ja ovat kesällä 2023 suoritetun kasvillisuusselvityksen perusteella elinvoimaisia. Sähkönsiirron toteuttaminen SVE2 mukaisesti vaikuttaa kyseisten kämmekkälajien esiintymiin, jos esimerkiksi voimajohtoa tai voimajohtopylväitä paikoilleen asentavat työkoneet ajavat niiden ylitse sulan maan aikaan.

Natura-alueen suojeluperusteena oleva kiiltosirppisammal (*Hamatocaulis vernicosus*) on lettosoiden sammal, jonka esiintymisestä sähkönsiirron toteutusvaihtoehdon SVE2 vaikutusalueen letoilla ei kuitenkaan ole varmuutta eikä lajiin kohdistuvia haitallisia vaikutuksia pystytä siksi poissulkemaan. Sähkönsiirtoreitin SVE2 kasvillisuusvaikutuksia Suuripään Natura-alueen kasvillisuuteen on arvioitu yksityiskohtaisesti erillisessä Natura-arvioinnissa, jossa jokaiseen Suuripään Natura-alueen suojeluperusteena olevaan luontotyyppiin tai kasvilajiin kohdistuvat vaikutukset on arvioitu erikseen (Liite 9).

Kokonaisuudessaan vaihtoehdon SVE2 vaikutusalueelta poistettava puustoinen pinta-ala on noin 35,9 ha (katso luku 19.3), josta osa on jo nykyisin säännöllisesti raivattua metsää olemassa olevan voimajohdon kohdalla. Puuston poistosta aiheutuvat vaikutukset ovat suurimpia tuulivoima-alueen ja Natura-alueen pohjoispuolelle Lehmikumpu-Tervola välille rakennettavalle, noin 8,5 km pitkälle uudelle osuudelle, joka kuitenkin on voimakkaan metsätalousvaikutteista Metsäkeskukseen tehtyjen metsänkäyttöilmoitusten perusteella. Vaihtoehdosta SVE2 aiheutuva luontotyyppejä pirstova vaikutus arvioidaan näin ollen vähäiseksi.

Sähkönsiirtoreitti SVE3

Sähkönsiirtoreitin SVE3 vaikutusalueella esiintyy ojitettua suota ja turvekangasta, voimakkaasti metsätalousvaikutteista havupuuvaltaista kangasta, nuorta mäntytaimikkoa ja hakkuuaukeita. Yksityiskohtaiset tiedot luontotyyppien esiintymistä esitetään erillisessä kasvillisuusselvityksen raportissa liitteessä 4. Tuulivoima-alueen eteläosassa SVE3 seuraa olemassa olevaa voimajohtokäytävää Takamaan lähes luonnontilaisen lyhytkorsinevan (LC) poikki.

Tuulivoima-alueen kasvilajistollisesti arvokkain osa, Pöytämaan varttunut havupuuvaltainen kangasmetsä, sijaitsee vaihtoehdon SVE3 vaikutusalueen ulkopuolella, samoin Metsäkeskuksen määrittelemät erityisen tärkeät elinympäristöt. Kasvillisuuden paikallinen tai alueellinen monimuotoisuus ei heikkene toteutusvaihtoehdossa SVE3, sillä kesällä 2022 suoritetun kasvillisuusselvityksen perusteella vaikutusalueella ei esiinny monimuotoisuuden kannalta arvokkaita luontotyyppejä tai lajeja. Poistettava puustoinen pinta-ala on noin 50,4 ha (katso luku 19.3), josta osa on jo nykyisin säännöllisesti raivattua metsää olemassa olevan voimajohdon alla tuulivoima-alueen eteläpuolella. Puuston poistosta aiheutuvat vaikutukset ovat suurimpia tuulivoima-alueella ja tuulivoima-alueen pohjoispuolelle rakennettavalla, noin 6,2 km pitkällä uudella osuudella, joka kuitenkin on voimakkaan metsätalousvaikutteista Metsäkeskukseen tehtyjen metsänkäyttöilmoitusten sekä maastossa kesällä 2022 suoritetun kasvillisuusselvityksen perusteella. Vaihtoehdosta SVE3 aiheutuva luontotyyppejä pirstova vaikutus arvioidaan näin ollen vähäiseksi.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimajohtojen toiminnan aikana johtokäytävän kasvillisuus pidetään matalana, mikä edellyttää säännöllistä raivaamista puustoisilla osuuksilla. Kivennäismaiden metsäisten luontotyyppien kohdalla rakentamisesta aiheutuneet vaikutukset ovat näin ollen pitkäaikaisia, sillä kasvillisuus pysyy avohakkuuna tai nuorena taimikkona koko voimajohtojen toiminnan ajan. Suoluontotyypit sen sijaan alkavat jo voimajohtojen toiminnan aikana vähitellen palautua rakentamisen aikaisista vaikutuksista. Uutta johtokäytävää rakennetaan ja raivataan vaihtoehdossa SVE3 noin 6,2 km ja vaihtoehdoissa SVE0,

SVE0+ ja SVE2 noin 8,5 km. Vaihtoehdossa SVE1 kunnostetaan olemassa oleva johtokäytävä, joten toiminnan aikaiset vaikutukset eivät poikkea nykytilasta.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoimaloiden toiminnan loppuessa voimajohdot jäävät paikoilleen tai ne puretaan. Purkaminen edellyttää työkoneiden liikkumista maastossa ja mahdollisesti maanmuokkaustoimenpiteitä, kun pylväiden perustukset poistetaan. Voimajohdon purkamisen jälkeen voimajohtokäytävien puusto saa kasvaa vapaasti, jolloin kivennäismailla kasvillisuus alkaa vähitellen kehittyä kohti luonnontilaisia metsäluontotyyppejä. Toiminnan lopettamisen aikaisissa vaikutuksissa ei ole olennaista eroa sähkönsiirtovaihtoehtojen välillä.

14.4.Vaihtoehtojen vertailu

Toteutusvaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta eikä voimaloita rakenneta. Alueen kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ei näin ollen kohdistu vaikutuksia.

Tuulivoima-alueen vaihtoehdossa VE1 vaikutuskohteen herkkyys on kohtalainen, sillä vaikutusalueella esiintyy silmälläpidettäviä ja vaarantuneita metsäluontotyyppejä. Muutoksen suuruus arvioidaan pieneksi kielteiseksi, sillä kasvillisuuden paikallinen tai alueellinen monimuotoisuus ei heikkene, ja vaikutukset kohdistuvat suurimmaksi voimakkaan metsätalousvaikutteisiin metsiin. Näin ollen vaihtoehdossa VE1 vaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi.**

Tuulivoima-alueen vaihtoehdossa VE2 vaikutuskohteen herkkyys on vähäinen, sillä vaikutusalueen luontotyypit ovat lähes täysin luonnontilaltaan heikentyneitä. Muutoksen suuruus arvioidaan pieneksi kielteiseksi, sillä kasvillisuuden paikallinen tai alueellinen monimuotoisuus ei heikkene, ja vaikutukset kohdistuvat suurimmaksi osaksi voimakkaan metsätalousvaikutteisiin metsiin. Näin ollen vaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirtovaihtoehdoissa SVE0 ja SVE0+ vaikutuskohteen herkkyys on vähäinen, sillä vaikutusalueen luontotyypit ovat metsätaloustoimien vuoksi lähes täysin luonnontilaltaan heikentyneitä. Muutoksen suuruus arvioidaan pieneksi kielteiseksi, sillä kasvillisuuden paikallinen tai alueellinen monimuotoisuus ei heikkene, ja vaikutukset kohdistuvat voimakkaan metsätalousvaikutteisiin metsiin. Näin ollen vaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirtovaihtoehdossa SVE1 vaikutuskohteen herkkyys on vähäinen, sillä vaikutukset kohdistuvat olemassa olevaan voimajohtokäytävään, jossa puustoa on säännöllisesti raivattu ja josta ei ole tiedossa olevia havaintoja huomionarvoisista kasvilajeista tai luontotyypeistä. Muutoksen suuruus arvioidaan pieneksi kielteiseksi, sillä kasvillisuuden paikallinen tai alueellinen monimuotoisuus ei heikkene, ja voimajohdon kunnostamisen yhteydessä mahdollisesti vahingoittuva kasvillisuus on luonnontilaltaan heikentynyttä tai uhanalaisuusluokitukseltaan elinvoimaista. Näin ollen vaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirtovaihtoehdossa SVE2 vaikutuskohteen herkkyys on suuri, sillä vaikutusalueella sijaitsee Natura 2000-suojelualue ja sen suojeluperusteisiin kuuluvia suoluontotyyppejä. Muutoksen suuruus arvioidaan pieneksi kielteiseksi. Natura-alueen suojeluperusteena oleviin suoluontotyyppeihin voi kohdistua vaikutuksia sekä olemassa olevan voimajohdon purkamisen että uuden voimajohdon rakentamisen aikana, eikä suojeluperusteena olevan kiiltosirppisammalen esiintymisestä voimajohtokäytävän letoilla ole varmuutta. Vaikutusten suuruutta kuitenkin lieventää merkittävästi rakentamisen rajaaminen olemassa olevalle voimajohtokäytävälle, uusien pylväiden sijoittaminen nykyisille

pylväspaikoille sekä töiden ajoittaminen talviaikaan, jolloin lumi ja jää suojaavat kasvillisuutta. Näin ollen vaikutusten merkittävyys arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirtovaihtoehdossa SVE3 vaikutuskohteen herkkyys on vähäinen, sillä vaikutusalueen luontotyypit ovat lähes täysin luonnontilaltaan heikentyneitä. Muutoksen suuruus arvioidaan pieneksi kielteiseksi, sillä kasvillisuuden paikallinen tai alueellinen monimuotoisuus ei heikkene, ja vaikutukset kohdistuvat voimakkaan metsätalousvaikutteisiin metsiin. Näin ollen vaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

Taulukko 14.1. Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen kasvillisuusvaikutusten merkittävyys eri toteutusvaihtoehdoissa.

Vaikutuksen merkittävyys	-					+			
	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Pieni muutos	Ei muutosta	Pieni muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys				VE2, SVE0, SVE0+, SVE1, SVE3	VE0				
Kohtalainen herkkyys				VE1					
Suuri herkkyys				SVE2					
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

14.5.Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Tuulivoima-alueen kasvilajistollisesti arvokkaimmat osat, Kaakkurilampea ja Kummunjärveä ympäröivät luonnontilaiset suoalueet sekä Pöytämaan varttunut havupuuvaltainen kangasmetsä (Kuva 14-1) ja siellä usean raidan rungolla kasvavat silmälläpidettävän (NT) raidankeuhkojäkälän kasvustot,

sijaitsevat kaikkien tarkasteltujen toteutusvaihtoehtojen vaikutusalueiden ulkopuolella. Kyseisten kasvilajistollisesti arvokkaiden alueiden huomioiminen on joka tapauksessa tärkeää hankkeen toteuttamisen kaikissa vaiheissa. Pöytämaan varttuneelle kangasmetsäalueelle ei tule jatkossakaan osoittaa rakentamista tai metsänkäsittelyä alueen lajiston, lahopuuston ja ekologisten yhteyksien säilyttämiseksi.

Sähkönsiirron toteutusvaihtoehdon SVE2 vaikutusalueella haitallisten kasvillisuusvaikutusten lieventämiseksi on huomioitava Suuripään Natura-alueella sijaitsevat lajistollisesti arvokkaat lettosuot. Voimajohdon pylvässijoittelussa sekä rakentamisaikaisissa järjestelyissä on huomioitava uhanalaisten lajien sijainnit ja vältettävä työkoneilla ajamista arvokkaiden suoluontotyyppien ylitse sulan maan aikaan. Rakentamisen ajoittaminen talviaikaan lieventää kasvillisuuteen kohdistuvia haitallisia vaikutuksia merkittävästi, sillä lumi- ja jääpeite suojaavat kasvillisuutta kulumiselta. Lettosuot kuuluvat Suuripään Natura-alueen suojeluperusteisiin, ja lisäksi suojeluperusteena oleva kiiltosirppisammal (*Hamatocaulis vernicosus*) on lettosoiden sammal. Kiiltosirppisammaleeseen kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää sijoittamalla letoilla voimajohdon pylväät tarkasti olemassa olevien pylväiden paikoille sekä ajoittamalla kaikki purku- ja rakennustyöt talviaikaan, jolloin lumipeite on kasvillisuuden suojana. Lisäksi lajin yksityiskohtaisempi inventointi voimajohtokäytävän lettosoilta mahdollistaisi rakennustöiden suunnittelun niin, ettei lajin esiintymiin kohdistu vaikutuksia.

14.6.Arvioinnin epävarmuus

Kasvillisuusvaikutusten arvioinnin keskeisimmät epävarmuustekijät liittyvät maastossa tehtyjen kasvillisuusselvitysten tarkkuuteen. Tulokset ovat otanta alueen kasvillisuudesta, sillä selvityksen yhteydessä ei laadittu perusteellisia listoja kasvilajistosta, vaan tunnistettiin kasvillisuuden näkökulmasta arvokkaimmat kohteet, jotka tulisi huomioida tuulivoimahankkeen jatkosuunnittelussa. On mahdollista, että yksittäisiä arvokkaita lajeja jäi havaitsematta maastossa. Voimajohtoaukeilta ei myöskään laadittu yksityiskohtaista kasvillisuusselvitystä maastossa koko matkalta. Sähkönsiirtoreitin SVE2 varrella tehdyt maastoselvitykset kattavat voimalinjan ja sen lähiympäristön Suuripään Natura-alueen rajauksen sisäpuolella, joten Natura-alueen ulkopuoliselta osuudelta kasvillisuusvaikutusten arviointi perustuu maastoselvitysten sijasta olemassa oleviin tausta-aineistoihin.

Suuripään Natura-alueen poikki kulkevan SVE2 varrella havaittiin Natura-aleen suojeluperusteisiin kuuluvia lettosoita, joiden edustavuus arvioitiin erinomaiseksi. Lettojen sammallajistoa ei kuitenkaan inventoitu maastossa yksityiskohtaisesti, minkä vuoksi letoilla mahdollisesti esiintyvään, Natura-alueen suojeluperusteisiin kuuluvaan kiiltosirppisammaleeseen kohdistuvien vaikutusten arviointiin jää epävarmuutta eikä suurten kielteisten vaikutusten mahdollisuutta pystytä poissulkemaan. Sen sijaan sähkönsiirtoreitin SVE2 varrella voimajohdon alapuolisella kivennäismaalla puustoa on säännöllisesti poistettu ja kasvillisuutta on pidetty matalana olemassa olevan voimajohdon vuoksi, minkä seurauksena luonnontilaisten uhanalaisten metsäluontotyyppien esiintyminen on epätodennäköistä.

Sähkönsiirtoreitin SVE1 varrella tuulivoima-aluerajauksen sisäpuolella kasvillisuus- ja luontotyypit määritettiin huomionarvoinen lajisto huomioiden ja Suomen luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnissa (Kontula & Raunio, 2018) luokiteltuihin luontotyyppeihin keskittyen, kun taas SVE2 varrella Natura-aluerajauksen sisäpuolella maastoselvityksissä keskityttiin EU:n luontodirektiivin liitteessä I mainittujen niin sanottujen Natura 2000 -luontotyyppien ja niiden edustavuusluokkien määrittämiseen. Kasvillisuusselvitysten luotettavuutta kuitenkin lisättiin suorittamalla maastoinventointia sekä kesä-, heinä- että elokuussa, jotta kaikki tärkeimmät kasvillisuusarvot havaittiin ja jotta inventointi saatiin kohdennettua eri aikaan kukkivien lajien kannalta ajallisesti suotuisasti. Kukinta-aikaan suoritetussa inventoinnissa lajien havaittavuus on parhain.

Epävarmuuksista huolimatta alueen kasvillisuudesta ja luontotyypeistä saatiin riittävä käsitys niin, että arviointi voitiin suorittaa luotettavasti.

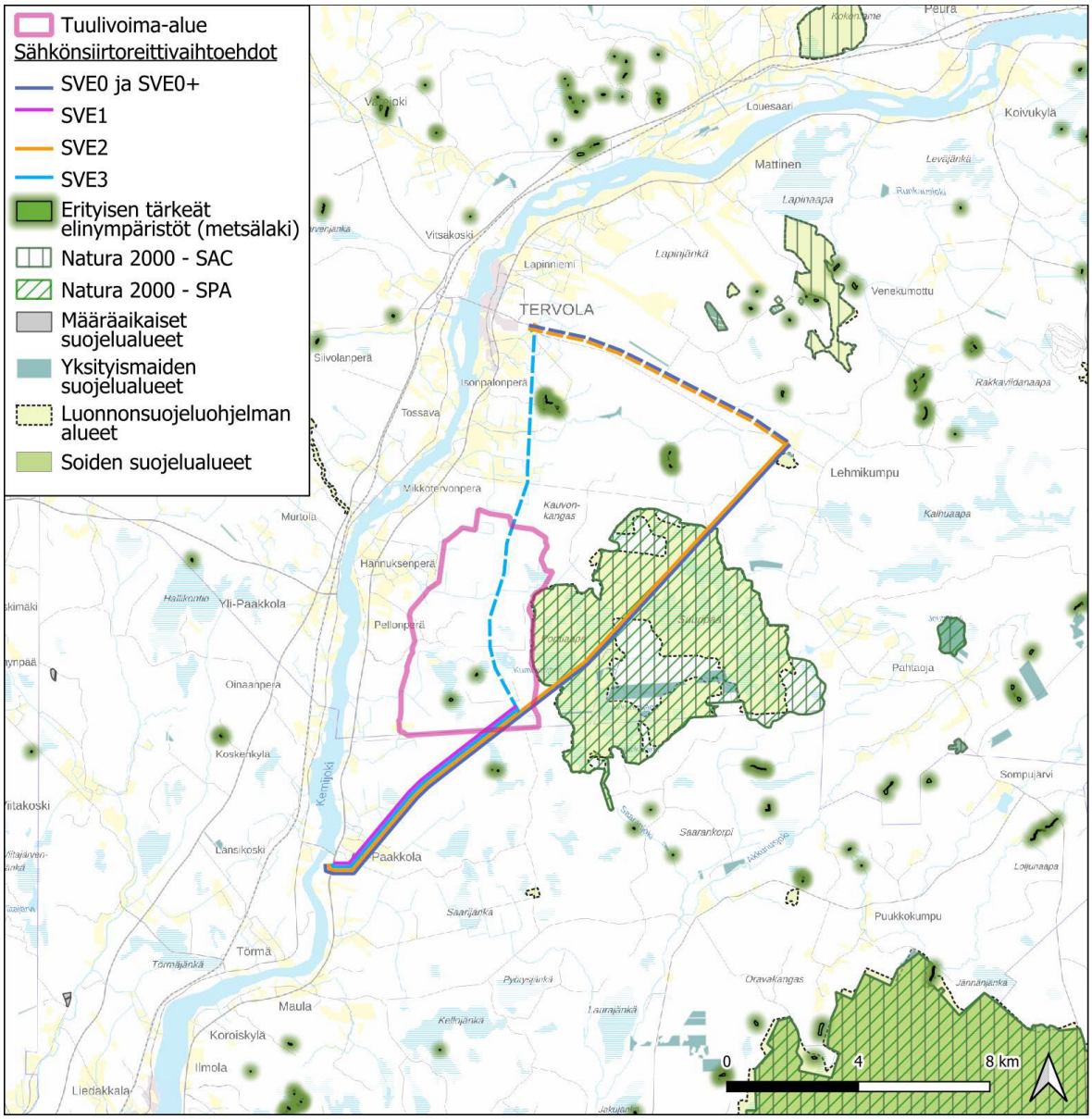
14.7. Yhteisvaikutukset

Mikäli SVE2 sähkönsiirtoreittiä ei toteuteta Vitsakankaan hankkeessa, Fingrid tulee jossain vaiheessa purkamaan tai kunnostamaan käytöstä poistettavan Ossauskoski-Taivalkoski voimalinjan. Purkamisesta voi aiheutua kasvillisuuteen kohdistuvia yhteisvaikutuksia. Olemassa oleva Suuripään Natura-aluetta halkova voimajohto on tullut käyttöikänsä päähän, ja riippumatta Vitsakankaan suunnitellun tuulivoimahankkeen toteutumisesta, alueella on tarve rakennuttaa lähitulevaisuudessa uusi 110 kV voimalinja Tervolan Energia ja Vesi Oy:n toimesta. Natura-aluetta halkovan olemassa olevan voimajohdon mahdollisesta purkamisesta aiheutuu suoluontotyypeille vastaavanlaisia vaikutuksia kuin uuden voimajohdon rakentamisesta, sillä suoluontotyyppejä voi tuhoutua esimerkiksi pylväitä purkavien työkoneiden ajaessa niiden ylitse. Sen sijaan hankealueen ulkopuolisista rakennushankkeista ei aiheudu yhteisvaikutuksia, sillä tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreittien rakentamisen kasvillisuusvaikutukset ovat paikallisia ja rajoittuvat alueelle, jossa rakennustoimenpiteitä suoritetaan.

15. Luonnonsuojelu

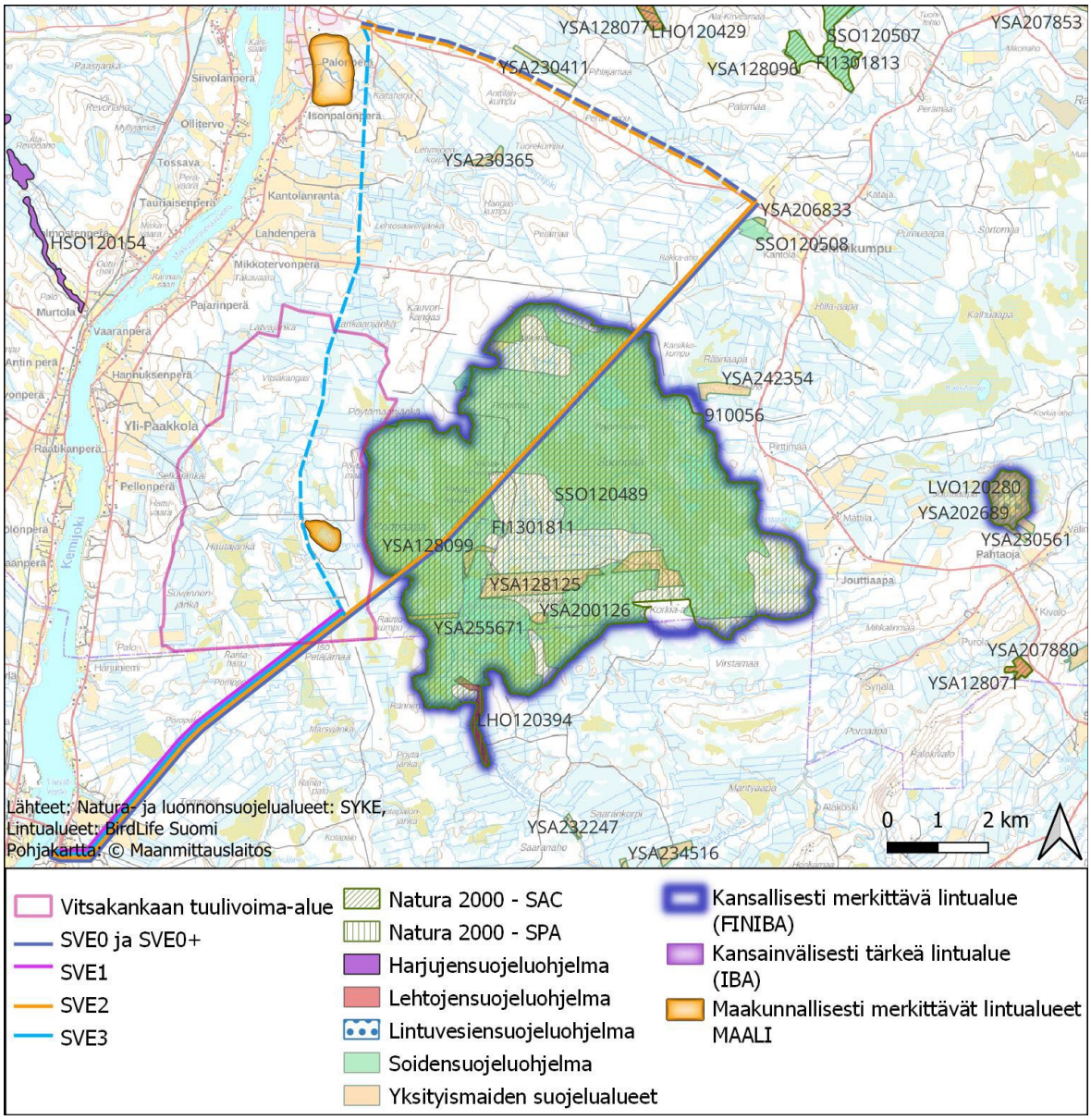
15.1.Nykytila

Vitsakankaan suunnitellulla tuulivoima-alueella ei sijaitse luonnonsuojelualueita. Tuulivoima-alue rajautuu itäosastaan Suuripään Natura-alueeseen (FI1301811), johon kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan erillisessä Natura-arvioinnissa (Liite 9). Suuripään Natura-alue on pinta-alaltaan noin 4278 ha ja joka on sisällytetty osaksi Suomen Natura-verkostoa sekä luonto- että lintudirektiivin perusteella (SAC/SPA). Natura-tietolomakkeen perusteella Suuripään Natura-alue on suurimmaksi osaksi eri lettotyypeistä sekä rimpi-, lyhytkorsi- ja saranevasta muodostuvaa suota, mutta metsäisissä osissa esiintyy muun muassa rehevää tulvalehtoa ja korpia. Alue koostuu soidensuojelun perusohjelmaan kuuluvasta Suuripään alueesta (SSO120489), lehtojensuojeluohjelmaan kuuluvasta Saaranjoen lehtoalueesta (LHO120394), lintuvesiensuojeluohjelmaan kuuluvasta Joutsijärvestä (LVO120280) sekä suojeluohjelmiin kuulumattomista alueista Suuripään soidensuojeluohjelmaan kuuluvan alueen keskellä. Koko Natura-alue on luokiteltu myös Suomen tärkeäksi lintualueeksi (Suuripää-Joutsijärvi, FINIBA, 910056). Lisäksi Natura-alueeseen sisältyvät yksityinen Akkunusjärven luonnonsuojelualue (YSA128099), yksityinen Suuripään luonnonsuojelualue (YSA128125), yksityinen Uusipellon luonnonsuojelualue (YSA200126), yksityinen Jaakkolan luonnonsuojelualue (YSA255671) ja yksityinen Jouttijärven luonnonsuojelualue (YSA202689). Natura-alueen osat muodostavat yhtenäisen laajan kokonaisuuden lukuun ottamatta noin 7 kilometriä pääalueen itäpuolella sijaitsevaa Jouttijärven lintuvesikohdetta. Suojelualueet on esitetty kartalla (Kuva 15-2). Natura-alueeseen sisältyvien suojelualueiden etäisyydet suunnitelluista tuulivoimaloista ja sähkönsiirtoreiteistä esitetään taulukossa (Taulukko 15-1).



Tulostettu 15/04/2024, EK.
Lähteet: Natura- ja luonnonsuojelualueet: SYKE, metsälakikohteet: Metsäkeskus
Pohjakartta @ Maanmittauslaitos

Kuva 15-1 Tuulivoima-alueella ja sen läheisyydessä sijaitsevat luonnonsuojelualueet. Tuulivoima-alueella on kaksi Metsäkeskuksen määrittämää erityisen tärkeää elinympäristöä. Lisäksi tuulivoima-alue rajautuu itäosastaan Suuripään Natura-alueeseen.



Kuva 15-2 Vitsakankaan tuulivoimahankkeen läheiset suojelualueet.

Taulukko 15.1 Suuripään Natura-alueeseen kuuluvat suojelualueet ja hankkeen eri vaihtoehtojen etäisyydet niihin. Tuulivoima-alueen vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta ilmoitetut etäisyydet ovat lähimmästä voimalasta.

Luonnonsuojelualue	Etäisyys				
	VE1	VE2	SVE1	SVE2	SVE3
Suuripään alue (SSO120489)	520 m	1,4 km	1,1 km	0 m	1,0 km
Saaranjoen lehtoalue (LHO120394)	3,1 km	3,6 km	2,6 km	2,4 km	2,5 km
Joutsijärvi (LVO120280)	12,9 km	12,9 km	13,0 km	7,2 km	13 km

Suuripää-Joutsijärvi, FINIBA (910056)	520 m	1,4 km	1,1 km	0 m	1,0 km
Akkunusjärven luonnonsuojelu-alue (YSA128099)	2,4 km	3,2 km	2,5 km	490 m	2,5 km
Suuripään luonnonsuojelualue (YSA128125)	2,8 km	3,5 km	2,4 km	1,0 km	2,7 km
Uusipellon luonnonsuojelualue (YSA200126)	3,8 km	4,6 km	3,7 km	2,3 km	3,7 km
Jaakkolan luonnonsuojelualue (YSA255671)	1,5 km	2,2 km	1,3 km	800 m	1,2 km
Jouttijärven luonnonsuojelualue (YSA202689)	12,9 km	12,9 km	13,0 km	7,2 km	13 km

Suuripään Natura-alueen suojeluperusteena ovat luontotyypeistä Humuspitoiset lammet ja järvet (3160), Luonnontilaiset jokireitit (3210), Keidassuot (7110), Letot (7230), Aapasuot (7310), Luonnonmetsät (9010), Lehdot (9050), Metsäluhdat (9080) ja Puustoiset suot (91D0). Kasvilajeista suojeluperusteena ovat isonuijasammal *(Meesia longiseta),* lapinleinikki *(Coptidium lapponicum)*, kiiltosirppisammal *(Hamatocaulis vernicosus)* ja yksi suojelusyistä salassa pidettävä kasvilaji.

Linnuston osalta suojeluperusteena olevat EU:n lintudirektiivin liitteen I lajit ja/tai 4.2 artiklan muuttolinnut on lueteltu alla olevassa taulukossa (Taulukko 15-2). Lisäksi Natura-alueen suojeluperusteena on kaksi uhanalaista lintulajia, joiden tiedot ovat suojelusyistä salassa pidettäviä.

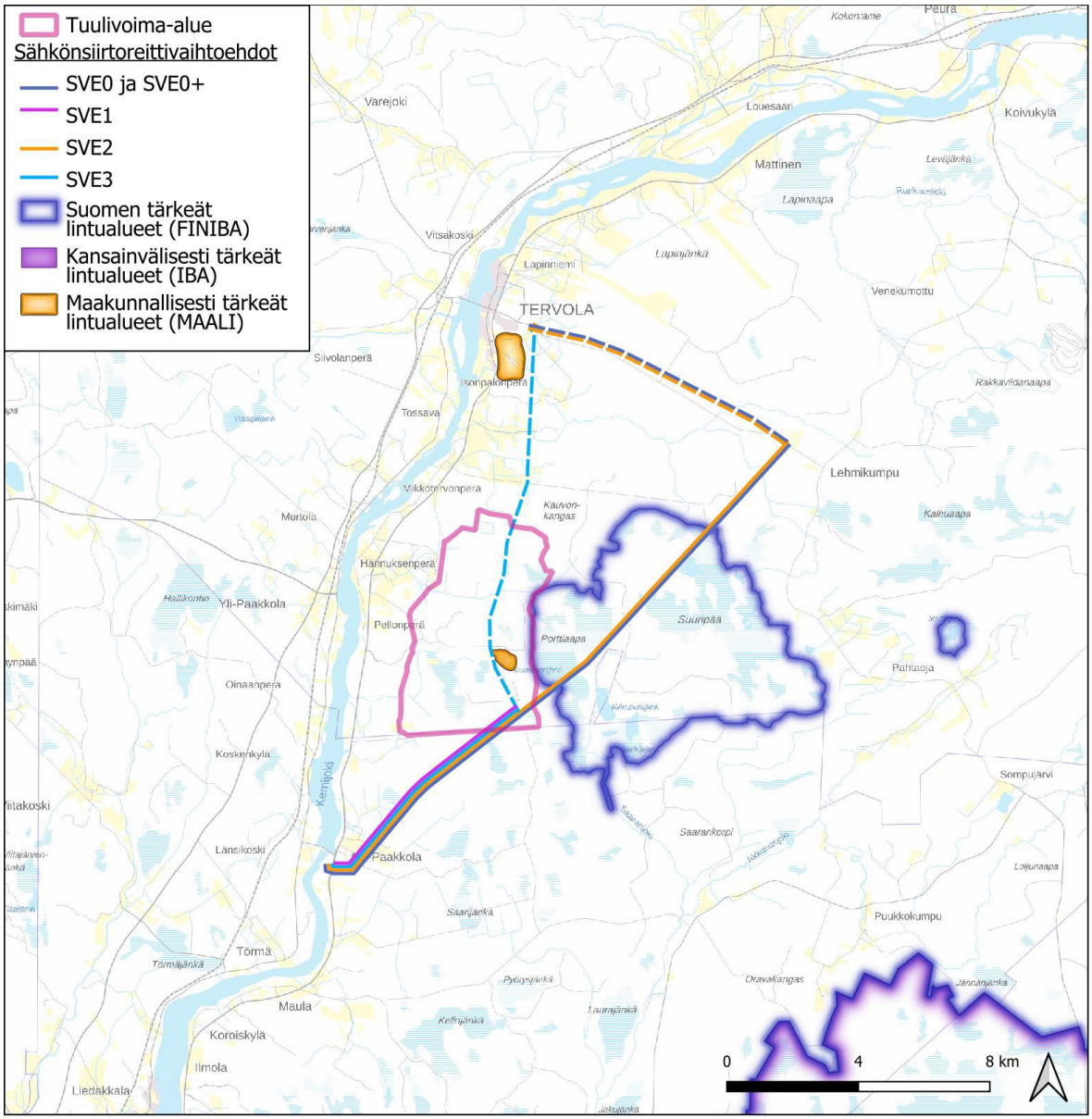
Taulukko 15.2 Suuripään Natura-alueen suojeluperusteena olevat lintulajit. Uhanalaisuusluokitus perustuu Suomen lajien viimeisimpään uhanalaisuusarviointiin (Hyvärinen ym., 2019). LC=elinvoimainen, NT=silmälläpidettävä, VU=vaarantunut, EN=erittäin uhanalainen, CR=äärimmäisen uhanalainen, RT=alueellisesti uhanalainen.

Laji	Uhanalaisuus	Vastuulaji
Kuikka (*Gavia arctica*)	LC	
Mustakurkku-uikku (*Podiceps auritus*)	EN	
Laulujoutsen (*Cygnus cygnus*)	LC	x
Metsähanhi *(Anser fabalis fabalis* (taigametsähanhi)	VU	x
Jouhisorsa (*Anas acuta*)	VU	
Tukkasotka (*Aythya fuligula*)	EN	x
Uivelo (*Mergus albellus*)	LC	x
Sinisuohaukka (*Circus cyaneus*)	VU	
Tuulihaukka (*Falco tinnunculus*)	LC	
Nuolihaukka (*Falco subuteo*)	LC	
Pyy (*Bonasa bonasia*)	VU	
Teeri (*Tetrao tetrix*)	LC	x
Metso (*Tetrao urogallus*)	LC	x

Kurki (*Grus grus*)	LC	
Kapustarinta (*Pluvialis apricaria*)	LC	
Jänkäsirriäinen (Limicola falcinellus)	NT, RT	x
Suokukko (*Philomachus pugnax*)	CR	
Jänkäkurppa (*Lymnocryptes minimus*)	LC, RT	x
Mustaviklo (*Tringa erythropus*)	NT, RT	x
Punajalkaviklo (*Tringa totanus*)	NT	
Liro (*Tringa glareola*)	NT	x
Vesipääsky (*Phalaropus lobatus*)	VU	
Pikkulokki (*Larus minutus*)	LC	x
Naurulokki (*Larus ridibundus)*	VU	
Kalatiira *(Sterna hirundo*)	LC	x
Suopöllö (*Asio flammeus)*	LC	
Palokärki (*Dryocopus martius*)	LC	
Pohjantikka *(Picoides tridactylus*)	LC	
Keltavästäräkki (*Motacilla flava)*	LC	
Hiiripöllö *(Surnia ulula*)	LC	
Pohjansirkku (*Emberiza rustica*)	NT	

Muita Natura-tietolomakkeella mainittuja tärkeitä alueella esiintyviä lajeja ovat kuovi (*Numenius arquata*), pensastasku (*Saxicola rubetra*), valkoviklo (*Tringa nebularia*), poimukääpä (*Antrodia pulvinascens*), haavanpökkelökääpä (*Polyporus pseudobetulnus*), lettohiirensammal (*Ptychostomum pseudotriquetrum*), lettosara (*Carex heleonastes*), lettohernesara (*Carex viridula var. bergrothii*), suopunakämmekkä (*Dactylorhiza incarnata subsp. incarnata*), veripunakämmekkä (*Dactylorhiza incarnata subsp. cruenta*), lapinkämmekkä (nyk. kaitakämmekkä *Dactylorhiza traunsteineri*) ja lettokehräsammal (*Moerckia hibernica*). Natura-tietolomakkeella on lisäksi mainittu muun tärkeän lajiston kohdalla ilves (*Lynx lynx*) ja karhu (*Ursus arctos*), mutta Suomella on EU:lta saatu poikkeuslupa kyseisten lajien tiukasta suojelusta.

Suuripään Natura-alueen lisäksi muutaman kilometrin etäisyydellä Vitsakankaan tuulivoimahankealueesta sijaitsevat yksityiset luonnonsuojelualueet Perämaan YSA (YSA242354), Jänkälän luonnonsuojelualue (YSA206833), Korven luonnonsuojelualue (YSA230365) ja Kumpulehdon luonnonsuojelualue (YSA230411) sekä soidensuojeluohjelmaan kuuluva Lehmikumpu-Rätyaavan pohjoispuoleinen letto (SSO120508) ja Palonperän peltojen maakunnallisesti tärkeä lintualue (MAALI-alue). Lisäksi tuulivoima-aluerajaukseen sisältyy Kummunjärven MAALI-alue. Suojelualueiden etäisyys suunnitelluista tuulivoimaloista ja sähkönsiirtoreiteistä esitetään taulukossa (Taulukko 15-3).



Kuva 15-3 Vitsakankaan tuulivoima-alueen lähistöllä sijaitsevat linnustollisesti arvokkaat FINIBA-, IBA- ja MAALI-suojelualueet.

Taulukko 15.3 Luonnonsuojelualueet Vitsakankaan hankealueen lähistöllä ja hankkeen eri vaihtoehtojen etäisyydet niihin. Tuulivoima-alueen vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta ilmoitetut etäisyydet ovat lähimmästä voimalasta.

Luonnonsuojelualue	Etäisyys				
	VE1	VE2	SVE1	SVE2	SVE3
Perämaan YSA (YSA242354)	7,0 km	7,0 km	8,3 km	1,6 km	7,3 km
Jänkälän luonnonsuojelualue (YSA206833)	8,5 km	8,5 km	11,3 km	200 m	7,8 km
Korven luonnonsuojelualue (YSA230365)	4,5 km	4,7 km	9,3 km	1,4 km	2,0 km
Kumpulehdon luonnonsuojelualue (YSA230411)	6,9 km	7,1 km	11,4 km	200 m	2,9 km
Lehmikumpu-Rätyaavan pohjoispuoleinen letto (SSO120508)	8,2 km	8,2 km	11,0 km	90 m	7,5 km
Kummunjärvi MAALI-alue	290 m	760 m	1,3 km	1,1 km	30 m
Palonperän pelto MAALI-alue	4,5 km	4,5 km	10,1 km	430 m	240 m

15.2.Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vitsakankaan tuulivoima-alue sijoittuu Suuripään Natura-alueen välittömään läheisyyteen, ja lisäksi suunnitelmien mukainen sähkönsiirron vaihtoehto SVE2 toteutettaisiin Suuripään Natura-alueen halki olemassa olevaa voimalinjaa parantaen. Näin ollen hankkeen vaikutukset Suuripään Natura-alueeseen on arvioitava luonnonsuojelulain (9/2023) 5. luvun 35 §:n tarkoittamana Natura-arviointina. Suuripään Natura-alue on sisällytetty osaksi Suomen Natura-verkostoa luonto- ja lintudirektiivin perusteella (SAC/SPA). Arvioitavaksi tulevat siten hankkeen vaikutukset suojeluperusteena oleviin luontodirektiivin mukaisiin luontotyyppeihin, luontodirektiivin liitteen II lajeihin sekä lintudirektiivin liitteen I lajeihin ja 4.2 artiklassa tarkoitettuihin muuttolintulajeihin.

Natura-arvioinnissa tunnistetaan ensin mahdolliset vaikutusketjut eli ne toiminnot, joista voi mahdollisesti aiheutua vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteille. Nämä vaikutusketjut huomioiden suoritetaan vaikutusten arviointi kuhunkin suojeluperusteeseen ja Natura-alueen koskemattomuuteen. Mikäli haitallisten vaikutusten mahdollisuutta ei voida poissulkea, vaikutuksia on lievennettävä ja arviointi suoritetaan suojeluperusteittain uudelleen lieventämistoimenpiteet huomioiden.

Hankkeesta aiheutuvat vaikutukset ovat suojeluperustetta heikentäviä, jos ne vaikuttavat suojeluperusteen (luontotyypin tai lajin) suotuisaan suojelutasoon kielteisesti. Suotuisan suojelutason kriteerit on määritelty EU:n luontodirektiivin 1 artiklassa. Suotuisa suojelutaso heikkenee, mikäli luontotyypin pinta-ala supistuu tai sen luonteenomaiset rakenne ja toiminta heikentyvät, ja mikäli lajin elinympäristö häviää tai sen laatu heikkenee, lajin levinneisyysalue supistuu tai lajin populaatio pienenee tai häviää alueelta (Mäkelä & Salo, 2024).

Kuhunkin suojeluperusteeseen kohdistuvien vaikutusten lisäksi arvioidaan erikseen myös vaikutukset Suuripään Natura-alueen koskemattomuuteen. ”*Natura-alueen koskemattomuudella tarkoitetaan koko Natura-alueen ekologisen rakenteen, toiminnan ja ekologisten prosessien muodostamaa kokonaisuutta, joka ylläpitää alueen suojeluperusteena mainittuja luontotyyppejä ja/tai lajeja*” (Mäkelä & Salo, 2024). Natura-alueen koskemattomuus saattaa heikentyä esimerkiksi siinä tapauksessa, että useaan suojeluperusteena olevaan lajiin tai luontotyyppiin kohdistuu vähäisiäkin vaikutuksia ja seurauksena Natura-alueen ekologinen rakenne tai toiminta muuttuu ratkaisevasti. Arviointi laaditaan varovaisuusperiaatteen mukaisesti eli epäselvissä tai epävarmoissa tilanteissa vaikutukset arvioidaan vakavimman mahdollisesti aiheutuvan haitan mukaisesti.

Euroopan komission mukaan vaikutusten merkittävyys on määritettävä suhteessa hankkeen kohteena olevan suojeltavan alueen ekologisiin erityispiirteisiin ja luonnonolosuhteisiin ottaen erityisesti huomioon suojelutavoitteet. Tämä merkitsee sitä, että jokin tietty muutos ei ole millä tahansa Natura-alueella tai minkä tahansa suojeluperusteen kannalta merkittävyydeltään samanlainen. Voimakkuudeltaan vähäinenkin muutos voi aiheuttaa merkittävän vaikutuksen, jos se kohdistuu suojeluperusteeseen, joka on herkkä kyseessä olevalle vaikutukselle ja jota on Natura-alueella vähän tai pienellä alueella. Toisaalta voimakkuudeltaan kohtalaisen suurikin, esimerkiksi melko laajalle alueelle kohdistuva vaikutus voi olla ei-merkittävä, mikäli se kohdistuu vain sellaisiin luontoarvoihin, jotka eivät ole sille herkkiä.

Vitsakankaan tuulivoimahankkeesta aiheutuvia luonnonsuojelualueisiin kohdistuvia vaikutuksia arvioitaessa huomioidaan Suuripään Natura-alueen lisäksi myös muut hankealueen lähistöllä sijaitsevat suojelualueet. Hankkeesta aiheutuvien vaikutusten merkittävyys luonnonsuojelualueille määräytyy vaikutuksen voimakkuuden (muutoksen suuruuden) ja vaikutuksen kohteena olevan luonnonarvon herkkyyden perusteella. Herkkyyden ja vaikutuskohteen muutoksen suuruuden kriteerit on kuvattu tarkemmin liitteessä 14.

Vaihtoehdossa VE1 vaikutuskohteen herkkyys arvioidaan suureksi, sillä vaikutusalueella sijaitsevat Suuripään Natura-alueesta Suuripään alue (SSO120489) ja Suuripää-Joutsijärvi (FINIBA, 910056) sekä lisäksi Kummunjärven MAALI-alue. Suuripään alueen suojeluperusteena olevat linnut ovat herkkiä tuulivoiman vaikutuksille.

Vaihtoehdossa VE2 vaikutuskohteen herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi, sillä vaikutusalue todennäköisesti ulottuu pieneen osaan Suuripään alueesta (SSO120489) ja Suuripää-Joutsijärven FINIBA-alueesta (910056), joiden suojeluperusteena on ympäristön muutoksille herkkiä lintulajeja.

Vaihtoehdoissa SVE0 ja SVE0+ vaikutuskohteen herkkyys arvioidaan suureksi, sillä voimajohto kulkee Suuripään Natura-alueella, Suuripään alueella (SSO120489) ja Suuripää-Joutsijärvi FINIBA-alueella (910056),

Vaihtoehdossa SVE1 vaikutuskohteen herkkyys arvioidaan vähäiseksi, sillä vaikutusalue on olemassa olevaa voimajohtokäytävää, jonka ympäristössä ei sijaitse suojelualueita.

Vaihtoehdossa SVE2 vaikutuskohteen herkkyys arvioidaan suureksi. Vaikutusalue on Natura-aluetta (SAC, SPA) noin 6,7 kilometrin matkalta. Vaikutusalueella sijaitsevat Suuripään Natura-alueesta Suuripään alue (SSO120489) ja Suuripää-Joutsijärvi (FINIBA, 910056), joiden suojeluperusteena on ympäristön muutoksille herkkiä lintulajeja.

Vaihtoehdossa SVE3 vaikutuskohteen herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi, sillä vaikutusalueella sijaitsee Kummunjärven MAALI-alue. Vaikutusalue ulottuu myös osaan Suuripää-Joutsijärvi FINIBA-alueesta ja Suuripään Natura-alueesta (SPA).

15.3.Vaikutukset

15.3.1. Tuulivoima-alue

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankkeen kummassakaan vaihtoehdossa VE1 tai VE2 tuulivoimaloita ei sijoiteta luonnonsuojelualueille, joten tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa luonnonsuojelualueiden kasvillisuuteen tai luontotyyppeihin ei kohdistu suoria pinta-alamenetyksiä tai luonnontilan heikentymistä. Voimaloiden rakentamisen aikana lisääntyvä ihmistoiminta ja melu voivat häiritä alueella eläviä eläimiä ja lintuja ja karkottaa ne kauemmas. Vaikutukset ovat erityisen voimakkaita, mikäli rakentamistoimenpiteet ajoittuvat eläinten ja lintujen lisääntymisaikaan. Rakentamisen aiheuttama häirintävaikutus on kuitenkin pääosin lyhytaikaista, sillä rakentamistoimien loputtua työkoneiden aiheuttama melu poistuu ja ihmisten liikkuminen voimaloiden läheisyydessä vähenee.

Vaihtoehdossa VE1 rakentamisen aikaisia vaikutuksia kohdistuu Kummunjärven MAALI-alueelle, sillä voimalapaikka 1 sijoittuu noin 500 metrin ja voimalapaikka 3 noin 300 metrin etäisyydelle. Rakentamisen aikainen melu ja ihmisen liikkeet aiheuttavat häirintävaikutusta myös Suuripää-Joutsijärvi FINIBA-alueelle ja Natura-alueen suojeluperusteena oleville lintulajeille, sillä voimalapaikat 1 ja 3 sijoittuvat noin 500 metrin etäisyydelle.

Vaihtoehdossa VE2 FINIBA- ja Natura-alueeseen kohdistuvat häirintävaikutukset ovat lievempiä kuin vaihtoehdossa VE1, sillä voimalat sijoittuvat etäämmälle suojelualueesta. Kaikki voimalat sijoittuvat yli yhden kilometrin etäisyydelle FINIBA-alueesta ja noin 800–900 metrin etäisyydelle Kummunjärven MAALI-alueesta. Häirintävaikutusta kohdistuu kuitenkin suojelualueiden lintujen saalistusalueilla.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset vaikutukset luonnonsuojelualueiden kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ovat vähäiset. Tuulivoimaloista, sähköasemista tai voimajohdoista alkunsa saavat tulipalot, jotka pääsevät leviämään maastopaloksi luonnonsuojelualueille, ovat mahdollisia mutta epätodennäköisiä. Tuulivoimaloiden vaatimat huoltotyöt sekä rakentamisen yhteydessä parannetut kulkuyhteydet lisäävät ihmisten liikkumista alueella myös tuulivoimaloiden toiminnan aikana, mikä voi karkottaa ihmisvaikutukselle herkät lajit pois alueelta. Toiminnassa olevat tuulivoimalat aiheuttavat luonnonsuojelualueiden linnustolle häirintä-, este- ja törmäysvaikutuksia, joita on kuvattu tarkemmin linnustovaikutuksia käsittelevässä luvussa.

Vaihtoehdossa VE1 määritetty 45 dB meluvyöhyke ulottuu Kummunjärven MAALI-alueelle, sillä suunniteltu voimalapaikka 1 sijoittuu noin 500 metrin ja voimalapaikka 3 noin 300 metrin etäisyydelle. Tuulivoimamelun vaikutuksia arvioitaessa on syytä ottaa huomioon, että tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot itäpuolella sijaitsevalla Suuripään Natura-alueella ovat vain ajoittain 30 dB ... 45 dB tasolla, sillä tuulivoimaloiden aiheuttama melu on kuultavissa vain tietyissä sääolosuhteissa. Natura-alueen länsireunalla kapealla vyöhykkeellä melutaso voi nousta melun leviämiselle suotuisissa olosuhteissa yli 40 dB tason ja Natura-alueen itäisemmissä osissa tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot jäävät alle 40 dB tason. Melu voi aiheuttaa häirintävaikutusta Kummunjärven pesimälinnustolle. Kummunjärven pohjois- ja eteläpuolelle sijoitettavat voimalat voivat häiritä järvelle laskeutuvia ja järveltä lentoon lähteviä lintuja pohjoiseteläsuunnassa. Lisäksi vaihtoehdossa VE1 voimalapaikat 1 ja 3 sijoittuvat noin 500 metrin etäisyydelle Suuripään Natura-alueeseen sisältyvästä Suuripää-Joutsijärvi FINIBA-alueesta ja erityisesti alueen linnustollisesti arvokkaasta Porttiaavan suoalueesta. Osa Suuripään pesimälinnustosta käyttää Vitsakankaan tuulivoima-alueen ympäristöä

saalistusalueenaan, minkä vuoksi tuulivoimaloiden rakentaminen lisää törmäyskuolemien riskiä. Vaihtoehdosta VE1 kohdistuu näin ollen vaikutuksia Suuripään lintulajistolle, muun muassa riekkoreviirille, kuikka-, metsähanhi- ja kurkipopulaatioille sekä suojelusyistä salassa pidettäville lintulajeille. Natura-alueen suojeluperusteisiin kohdistuvia linnustovaikutuksia on tarkasteltu tarkemmin Natura-arviossa, joka on liitteenä 9.

Vaihtoehdossa VE2 määritetty 40 dB meluvyöhyke ulottuu Kummunjärven MAALI-alueelle, sillä suunnitellut voimalapaikat 11, 9 ja 14 sijoittuvat noin 800–900 metrin etäisyydelle Kummunjärvestä. Vaihtoehdosta voi kohdistua vaikutuksia MAALI-alueen linnustoon, joka saattaa häiriintyä voimaloiden läsnäolosta, melusta ja lisääntyvästä ihmisvaikutuksesta. Vaihtoehdossa VE2 kaikki voimalat sijoittuvat yli yhden kilometrin etäisyydelle Suuripään Natura-alueesta, minkä vuoksi Suuripään Natura-alueella ja FINIBA-alueella meluvaikutukset ovat vähäisiä. Osa Suuripään pesimälinnustosta käyttää Vitsakankaan tuulivoima-alueen ympäristöä saalistusalueenaan, minkä vuoksi tuulivoimaloiden rakentaminen vaihtoehdon VE2 mukaisesti lisää törmäyskuolemien riskiä.

Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset

Hankkeen kummassakaan vaihtoehdossa VE1 tai VE2 tuulivoimaloita ei sijoiteta luonnonsuojelualueille, joten toiminnan loppuessa voimaloiden purkamisesta ei aiheudu suojelualueiden kasvillisuuteen tai luontotyyppeihin kohdistuvia vaikutuksia. Voimaloiden purkamisesta aiheutuva melu ja tärinä sekä ihmisten ja työkoneiden läsnäolo voivat kuitenkin häiritä lintujen pesintää ja karkottaa ihmisvaikutukselle herkät lajit kauemmas. Voimaloiden purkaminen ja alueen maisemointi muuttaa lintujen elinympäristöä ja mahdollistaa muutokset lintujen lentoreiteissä lentoesteiden poistuttua.

Molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 toiminnan lopettamisen aikaisia vaikutuksia kohdistuu Kummunjärven MAALI-alueelle sekä Suuripään Natura-alueeseen sisältyvän Suuripää-Joutsijärvi FINIBA-alueen linnustolle ja Natura-alueen suojeluperusteena oleville lintulajeille. Vaihtoehdossa VE2 FINIBA- ja Natura-alueeseen kohdistuvat häirintävaikutukset ovat lievempiä kuin vaihtoehdossa VE1, sillä voimalat sijoittuvat etäämmälle suojelualueesta.

15.3.2. Sähkönsiirtoreitit

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirron rakentamisvaiheessa aiheutuvat kasvillisuusvaikutukset ovat pääosin paikallisia, lyhytaikaisia ja rajoittuvat alueelle, jossa rakennustoimenpiteitä suoritetaan. Kasvillisuuteen kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat voimajohtokäytävän luontotyyppien pinta-alamenetyksistä sekä lajien elinympäristöjen kaventumisesta tai niiden luonnontilan heikentymisestä. Luonnonsuojelualueiden eläimistöön ja linnustoon kohdistuu rakentamisen aikana häirintävaikutusta lisääntyvän melun sekä ihmisten ja työkoneiden liikkumisen vuoksi.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVE0 toteutuu hankkeesta huolimatta, ja SVE0+, jos tuulivoimahanke toteutetaan. Vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE3 mihinkään luonnonsuojelualueeseen ei kohdistu suoria pinta-alaheikennyksiä rakentamisen aikana. Luonnonsuojelualueiden kasvilajisto tai luontotyypit eivät näin ollen heikkene tai tuhoudu. SVE3 sijoittuu kuitenkin lähimmillään noin 30 metrin etäisyydelle Kummunjärven MAALI-alueesta ja noin 240 metrin etäisyydelle Palonperän peltojen MAALI-alueesta. Näillä alueilla voimajohdon rakentamistyöt saattavat häiritä lintujen pesintää, mikäli rakentaminen tapahtuu pesimäaikana.

Vaihtoehdossa SVE2 rakentamista suoritetaan Suuripään Natura-alueella ja siihen kuuluvalla Suuripään alueella (SSO120489) sekä Suuripää-Joutsijärvi FINIBA-alueella (910056). Olemassa oleva

Natura-aluetta halkova voimajohto puretaan ja uusitaan. Jotta soidensuojeluohjelmaan kuuluvan alueen suoluontotyyppejä ja suolinnustoa ja Natura-alueen suojeluperusteena olevia luontotyyppejä ei tuhoudu, rakentaminen on suunniteltu toteutettavaksi talviaikaan. Natura-alueen suojeluperusteisiin kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu yksityiskohtaisemmin erillisessä, liitteenä olevassa Natura-arvioinnissa. Mikäli rakentamistöiden ajoittamista ei huomioida, vaikutuksia kohdistuu noin 0,96–1,2 % koko Natura-alueen letoista, noin 0,97–1,0 % koko Natura-alueen aapasoista, enintään 0,31 % koko Natura-alueen luonnonmetsistä ja noin 0,09–0,18 % koko Natura-alueen puustoisista soista. Lisäksi kielteisiä vaikutuksia voi kohdistua näiden luontotyyppien tunnusomaiseen lajistoon. Suuripää-Joutsijärvi FINIBA-alue on koko Suomen mittakaavassa linnustollisesti tärkeäksi määritetty alue, jolla pesii runsas ja monipuolinen linnusto. Alueen linnustoon, samoin kuin Suuripään Natura-alueen suojeluperusteena olevaan linnustoon, kohdistuu häirintävaikutusta voimajohdon rakentamisesta. Natura-alueen linnuston osalta vaikutuksia on arvioitu suojeluperustekohtaisesti erillisessä Natura-arvioinnissa. Vaikutukset ovat erityisen voimakkaita lintujen pesimäaikana. Lisäksi voimajohtokäytävällä tai sen välittömässä läheisyydessä pesivät tai säännöllisesti yöpyvät lintulajit voivat rakentamisen aikaisen melun ja ihmisen läsnäolon vuoksi poistua alueelta. Rakentamisaikaiset vaikutukset ovat kuitenkin väliaikaisia ja niiden ajoittamisella voidaan vaikuttaa vaikutuksen merkittävyyteen.

Vaihtoehdossa SVE2 voimajohto sijoittuu noin 90 metrin etäisyydelle soidensuojeluohjelmaan kuuluvasta Lehmikumpu-Rätyaavan pohjoispuoleisesta letosta (SSO120508). Suojelualueeseen ei kohdistu suoraa pinta-alaheikennystä, mutta voimajohdon rakentamisen aikana työkoneet liikkuvat alueen läheisyydessä. Maastonmuotojen perusteella voimajohdon välittömässä läheisyydessä liikkuvien työkoneiden ei arvioida vaikuttavan haitallisesti suoveden virtauksiin kaakkoispuolella sijaitsevan suojelualueen letoilla. Jos voimajohtokäytävällä kuitenkin joudutaan tekemään maanmuokkaustoimenpiteitä, suojelualueen lettoihin voi kohdistua kielteisiä vaikutuksia suoveden virtausten muutosten vuoksi.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirron toiminnan aikana voimajohtokäytävän kasvillisuus pidetään matalana raivaamalla puustoa säännöllisesti. Kivennäismaiden luontotyyppeihin kohdistuu näin ollen säännöllistä luonnontilaa heikentävää vaikutusta. Lisäksi voimajohdoista alkunsa saavat tulipalot, jotka pääsevät leviämään maastopaloksi, ovat mahdollisia mutta epätodennäköisiä. Voimajohdon pylväiden ympäristössä maannoksen poisto ja perustusmateriaalin levittäminen muuttaa maaperän ominaisuuksia ja siten kasvien kasvuolosuhteita pylväiden ympäristössä pitkäksi ajaksi. Vaikutus ei näin ollen rajoitu ainoastaan rakentamisaikaan. Voimajohdon alla avosoilla suoluontotyypit kuitenkin vähitellen palautuvat rakentamisen aikaisista vaikutuksista. Suojelualueiden linnuston osalta voimajohdot ja etenkin pylväät voivat toimintansa aikana toimia joidenkin lajien tähystys- ja lepäilypaikkoina.

Vaihtoehdossa SVE3 voimajohto sijoittuu lähimmillään noin 30 metrin etäisyydelle Kummunjärven MAALI-alueesta ja noin 240 metrin etäisyydelle Palonperän peltojen MAALI-alueesta. Näillä alueilla toiminnassa oleva voimajohto voi muodostaa linnustolle törmäysriskin. Kummunjärvellä törmäysriski on merkittävin järvellä pesiville ja levähtäville vesilinnuille, jotka tyypillisesti tarvitsevat paljon tilaa lentoon lähtöön sekä veteen laskeutumiseen. Linnustoselvityksessä Kummunjärvellä havaittiin muun muassa mustakurkku-uikkuja, taveja ja telkkiä. Palonperän peltoalueella törmäysriski kohdistuu ensisijaisesti pelloilla pesiviin lajeihin sekä alueella mahdollisesti levähtäville ja yöpyville muuttolinnuille.

Vaihtoehdossa SVE2 toiminnassa oleva voimajohto ei muodosta nykytilasta poikkeavaa törmäysriskiä FINIBA-alueen linnustolle tai Suuripään Natura-alueen suojeluperusteena oleville lintulajeille. Voimajohdon toiminnan aikana soidensuojeluohjelmaan kuuluvan Suuripään alueen (SSO120489)

kivennäismaaosuuksilla metsäluontotyyppejä raivataan voimajohdon aikana säännöllisesti. Vaihtoehdon toteuttaminen ei kuitenkaan muuta nykytilannetta, sillä paikalla sijaitsee nykyisinkin toiminnassa oleva voimajohto.

Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset

Voimajohdon purkamisen vaikutukset ovat vaihtoehdoissa SVE0, SVE0+, SVE1, SVE2 ja SVE3 luonnonsuojelualueilla hyvin samankaltaisia kuin uuden voimajohdon rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset. Pylväitä ja voimajohtoa purkavien työkoneiden liikkuminen voi tuhota suoluontotyyppejä, jos purkaminen tehdään kesäaikaan. Pylväiden perustusten purkaminen vaatii maanmuokkaustoimenpiteitä, joiden yhteydessä pylväiden ympäristön kasvillisuutta tuhoutuu. Voimajohdon purkamisen myötä kivennäismaiden puustoisilla alueilla puusto sen sijaan pääsee kasvamaan ja maasto voi kehittyä kohti luonnontilaisen kaltaista metsää. Linnustoon kohdistuu purkamisen aikana häirintävaikutusta lisääntyvän melun ja ihmistoiminnan vuoksi, mutta häiriö on väliaikaista ja poistuu purkamistöiden loputtua.

15.4.Vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta eikä voimaloita rakenneta. Suuripään Natura-alueeseen tai muihin lähistöllä sijaitseviin suojelualueisiin ei näin ollen kohdistu vaikutuksia.

Vaihtoehdosta VE1 kohdistuu suuri kielteinen vaikutus Suuripää-Joutsijärvi FINIBA-alueeseen, Suuripään Natura-alueeseen (SPA) ja Kummunjärven MAALI-alueeseen. Vaikutuskohteen herkkyys on suuri, muutoksen suuruus kohtalainen kielteinen ja näin ollen vaikutusten merkittävyys arvioidaan **suureksi kielteiseksi.**

Vaihtoehdosta VE2 kohdistuu kohtalainen kielteinen vaikutus Suuripää-Joutsijärvi FINIBA-alueeseen, Suuripään Natura-alueeseen (SPA) ja Kummunjärven MAALI-alueeseen. Vaikutuskohteen herkkyys on suuri, muutoksen suuruus pieni kielteinen ja näin ollen vaikutusten merkittävyys arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi.**

Vaihtoehdosta SVE0 ja SVE0+ ei kohdistu vaikutuksia Suuripään Natura-alueeseen, sillä olemassa oleva voimajohto säilytetään nykyisellään. Vaikutuskohteen herkkyys on suuri, mutta muutosta ei tapahdu, joten suojelualueisiin ei kohdistu vaikutuksia.

Vaihtoehdosta SVE1 kohdistuu nykyisen voimajohdon uudistamistoimenpiteiden aikana ihmisvaikutuksen vuoksi korkeintaan vähäinen kielteinen vaikutus Suuripää-Joutsijärvi FINIBA-alueeseen, Suuripään Natura-alueeseen (SPA) ja Kummunjärven MAALI-alueeseen. Vaikutuskohteen herkkyys on vähäinen, muutoksen suuruus pieni kielteinen ja näin ollen vaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi.**

Vaihtoehdosta SVE2 kohdistuu kokonaisuudessaan kohtalainen kielteinen vaikutus Suuripää-Joutsijärvi FINIBA-alueeseen, Suuripään Natura-alueeseen (SPA) ja Suuripään alueeseen (SSO120489), koska voimajohto rakennetaan olemassa olevan voimajohdon tilalle. Lisäksi rakennusaikana pieni kielteinen vaikutus kohdistuu Kummunjärven MAALI-alueeseen melun vuoksi. Vaikutuskohteen herkkyys on suuri, muutoksen suuruus pieni kielteinen ja näin ollen vaikutusten merkittävyys arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Vaihtoehdosta SVE3 kohdistuu vähäinen kielteinen vaikutus Suuripää-Joutsijärvi FINIBA-alueeseen, Suuripään Natura-alueeseen (SPA) ja Palonperän pellon MAALI-alueeseen sekä kohtalainen kielteinen vaikutus Kummunjärven MAALI-alueeseen. Voimajohdon rakentamisaikana melun

häirintävaikutus on väliaikainen, mutta toiminnan aikana voimajohto muodostaa linnustolle kohtalaisen törmäysriskin. Vaikutuskohteen herkkyys on kohtalainen, muutoksen suuruus kokonaisuutena pieni kielteinen ja näin ollen vaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi.**

Taulukko 15.4 Luonnonsuojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoreittien eri toteutusvaihtoehdoissa.

Vaikutuksen merkittävyys	-					+			
	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Pieni muutos	Ei muutosta	Pieni muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys				SVE1	VE0				
Kohtalainen herkkyys				SVE3					
Suuri herkkyys			VE1	VE2, SVE2	SVE0, SVE0+				
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

15.5.Haitallisten vaikutusten lieventäminen

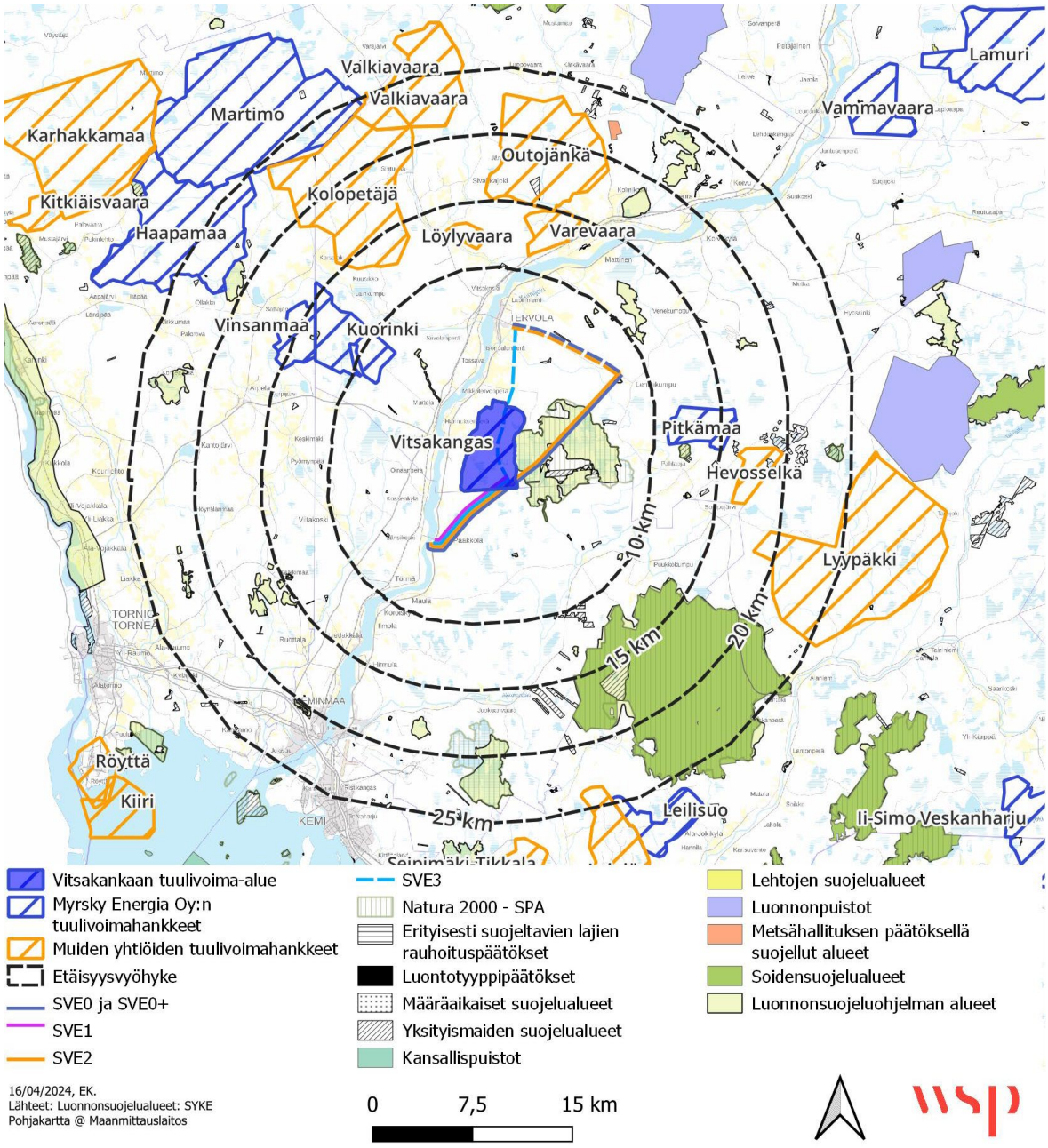
Luonnonsuojelualueisiin kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan merkittävästi lieventää suorittamalla rakennustoimenpiteet lintujen pesimäkauden ulkopuolella. Tämä on erityisen merkittävää linnustollisesti arvokkaiksi tunnistettujen alueiden eli Kummunjärven, Pöytämaan, Takamaan ja Iso Petäjämaan ympäristössä (Kuva 17-1) sekä Suuripään Natura-alueella. Vaihtoehdossa SVE2 keskeinen lieventämistoimenpide on purkamisen ja rakentamisen suorittaminen talviaikaan, jolloin lumi- ja jääpeite suojaavat luonnonsuojelualueiden luontotyyppejä ja kasvilajeja rakentamisen ja purkamisen aikaisilta vaikutuksilta. Linnustoon kohdistuvien vaikutusten lieventämistä on tarkasteltu yksityiskohtaisemmin YVA-selostuksen luvussa 17 sekä erillisessä Natura-arvioinnissa.

15.6.Arvioinnin epävarmuus

Arvioinnin keskeisimmät epävarmuustekijät liittyvät Suuripään Natura-alueen lajistosta ja luontotyypeistä saatavilla olevien tietojen ajantasaisuuteen ja kattavuuteen. Arvioinnin epävarmuuteen liittyviä asioita on kuvattu yksityiskohtaisesti linnustovaikutuksia käsittelevässä osiossa YVA-selostuksen luvussa 17, kasvillisuusvaikutuksia käsittelevässä luvussa 14 sekä liitteenä olevassa Natura-arvioinnissa.

15.7.Yhteisvaikutukset

Vitsakankaan tuulivoimahankkeen yhteisvaikutukset muiden lähialueen hankkeiden kanssa arvioidaan luonnonsuojelualueiden linnuston osalta erittäin suuriksi kielteisiksi. Noin 35 kilometrin säteellä Vitsakankaan hankealueesta on suunnitteilla tai toiminnassa 19 tuulivoimapuistoa. Näistä Lyypäkki, Hevosselkä, Pitkämaa, Varevaara, Outojänkä, Löylyvaara, Valkiavaara, Kolopetäjä, Martimo, Haapamaa, Vinsanmaa ja Kuorinki sijaitsevat 25 kilometrin säteellä Vitsakankaasta (Kuva 15-4). Suuripään Natura-alueen ja Suuripää-Joutsijärvi FINIBA-alueen linnustoon kohdistuu alueellisesti häirintä- ja estevaikutuksia sekä suuri törmäysriski Vitsakankaan, Pitkämaan, Hevosselän ja mahdollisesti Lyypäkin tuulivoimahankkeiden vuoksi.



Kuva 15-4 Vitsakankaan ja muiden lähialueen tuulivoimahankkeiden sijoittuminen luonnonsuojelualueisiin nähden. Natura-alueiden osalta kartassa on esitetty lintudirektiivin nojalla suojellut SPA-alueet.

16. Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö

16.1. Nykytila

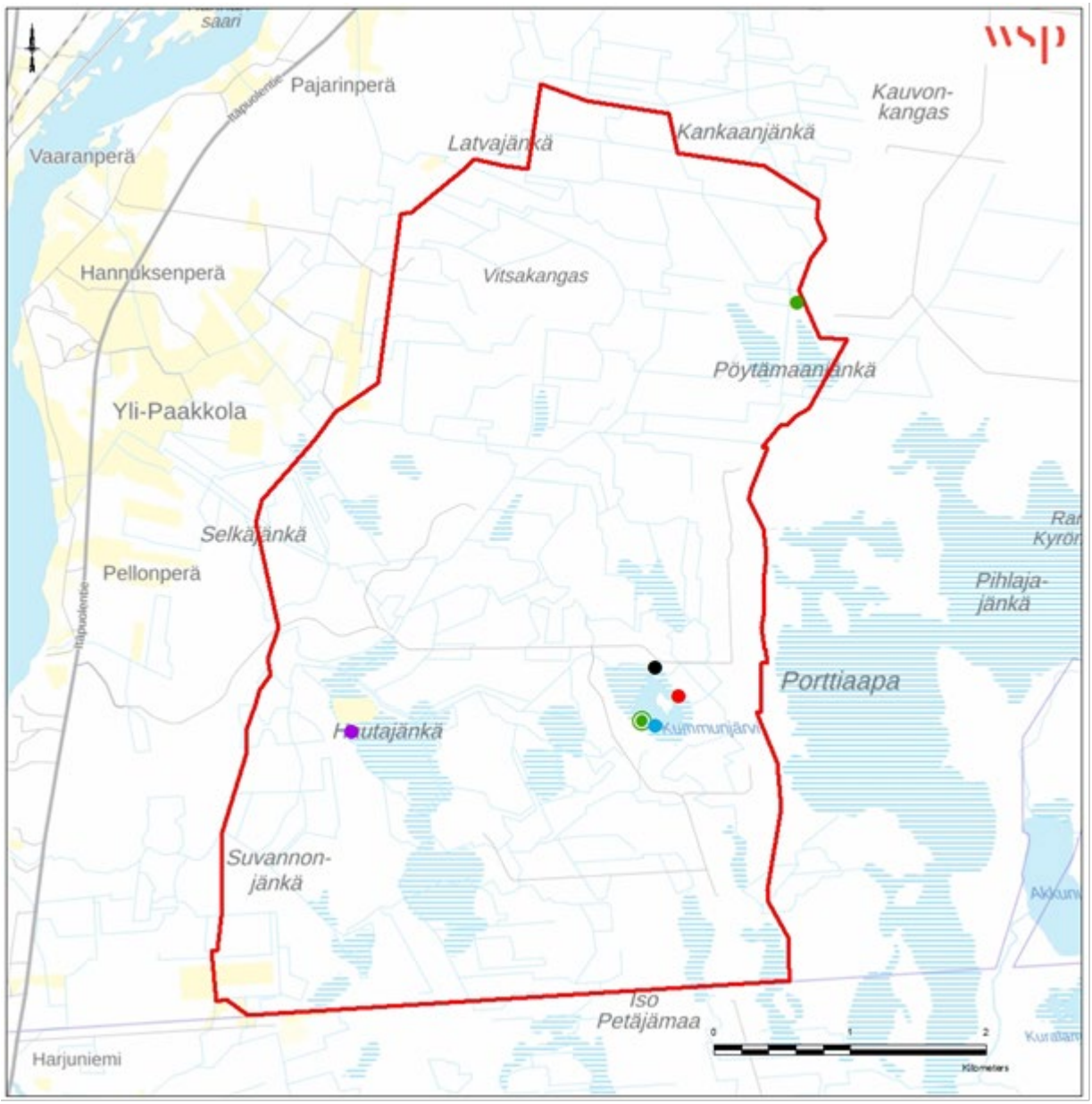
EU:n luontodirektiivin liitteissä II ja IV mainittujen lajien pitkäaikainen säilyminen EU:n alueella pyritään turvaamaan. Liitteen II lajien suojelemiseksi on osoitettava erityisten suojelutoimien alueita, ja liitteen IV lajit edellyttävät tiukkaa suojelua. Suomessa luonnonsuojelulain (9/2023) 8. luvun 78 §:n

nojalla EU:n luontodirektiivin liitteessä IV mainittujen lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä. Vitsakankaan tuulivoima-alueella potentiaalisia luontodirektiivin liitteen II(a) tai liitteen IV(a) lajeja ovat viitasammakko, lepakot, saukko sekä mahdollisesti suurpedoista karhu, ahma ja ilves.

16.1.1. Viitasammakko

Viitasammakko (*Rana arvalis*) on EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) laji ja lisäksi Suomessa rauhoitettu. Viimeisimmässä uhanalaisuusarvioinnissa laji luokiteltiin Suomessa elinvoimaiseksi (LC) (Hyvärinen ym., 2019). Viitasammakon elinympäristöjä ovat vesistöt sekä kosteat suot ja painanteet. Suomen Lajitietokeskuksesta pyydettyjen tietojen perusteella Vitsakankaan tuulivoima-alueelta ei ollut tiedossa olevia aiempia havaintoja viitasammakoista, mutta vuonna 2022 tehdyssä viitasammakon maastoselvityksessä (liite 7) tuulivoima-alueella havaittiin yksittäinen viitasammakko Kummunjärven lounaisosassa (Kuva 16-1).

Lisäksi Suomen Lajitietokeskuksesta saatujen tietojen (tietopyyntö 9.11.2023) perusteella Suuripään Natura-alueella, Suuripään suoalueella noin 100–300 metriä olemassa olevan voimajohdon kaakkoispuolella, on useita tiedossa olevia viitasammakkohavaintoja vuosilta 2000–2001. Viitasammakon esiintymien nykytilasta Natura-alueen soilla sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 vaikutusalueella ei ole varmuutta, mutta lajille soveltuvaa elinympäristöä sijaitsee paikalla edelleen ja siten lajin esiintyminen on mahdollista. Tervolan Energia ja Vesi Oy jatkaa Suuripään suoalueen ylittävän voimajohdon käyttöä nykyisellään (SVE0, SVE0+), joten sähkönsiirtoreitin ympäristössä mahdollisesti eläville viitasammakoille ei aiheudu haittaa. Viitasammakkoselvitys on kuitenkin suositeltavaa toteuttaa tiedossa olevien vanhojen havaintojen kohdalla Suuripäällä, jos nykyisen voimajohdon käyttöiän päätyttyä tulee tarve purkaa ja rakentaa voimajohto uudelleen (SVE2).

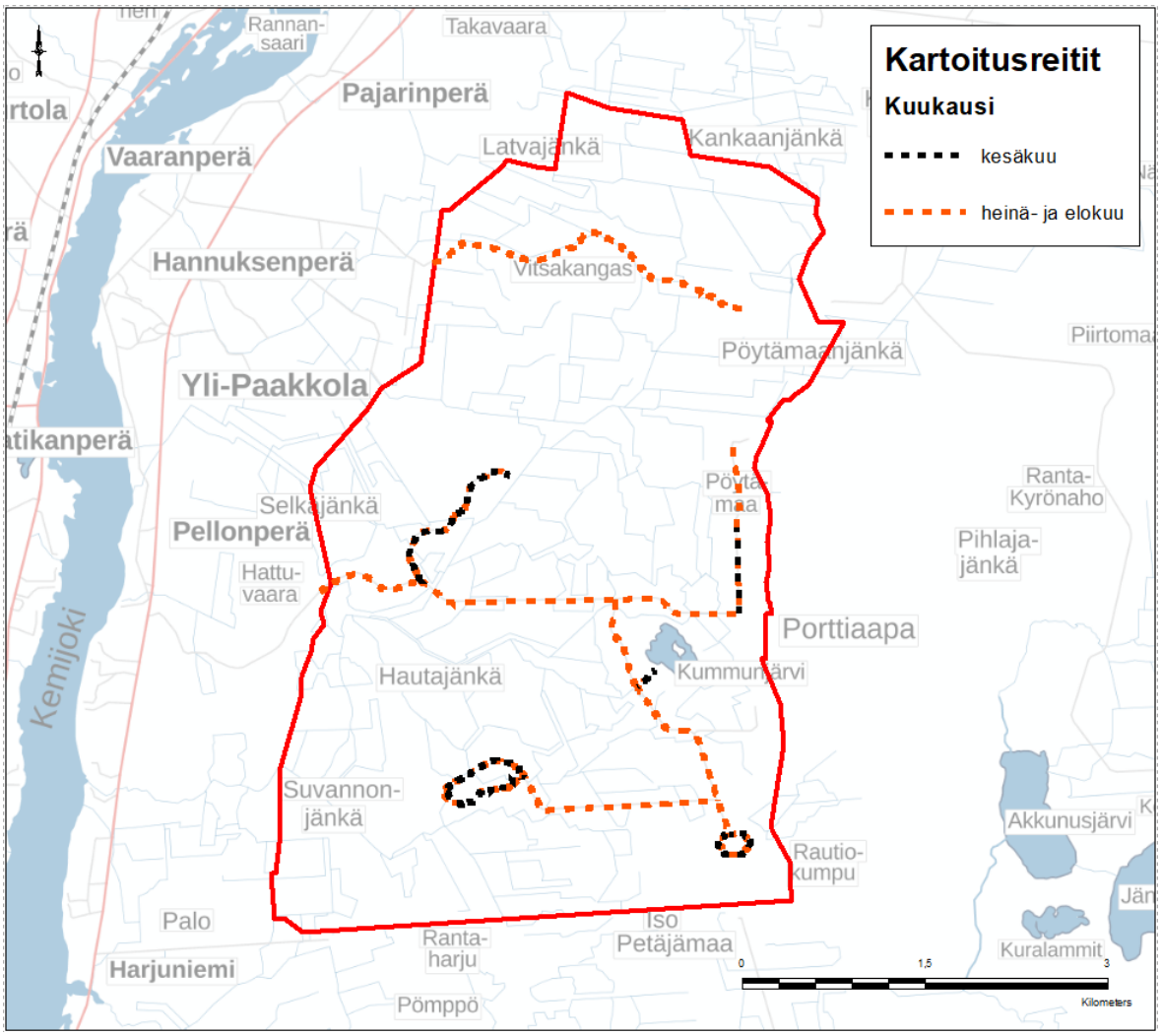


Kuva 16-1 Viitasammakoiden havainnointipaikat. Viitasammakkohavainto ympyröity.

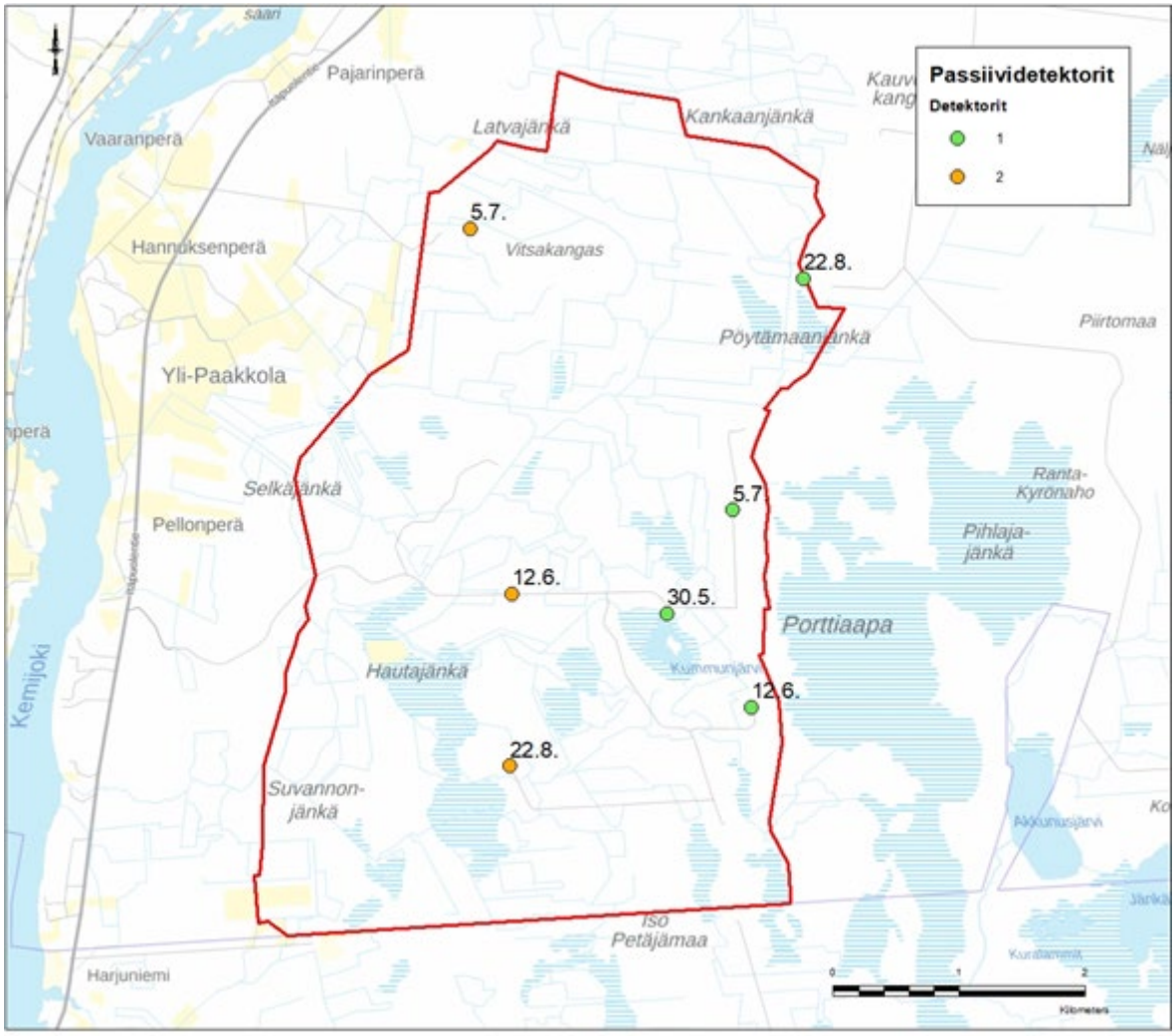
16.1.2. Lepakot

Kaikki Suomessa esiintyvät lepakkolajit ovat EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeja ja lisäksi Suomessa rauhoitettuja. EUROBATS-sopimuksen mukaisesti lepakoiden lisääntymis- ja levähdysalueiden lisäksi myös lepakoiden tärkeät ruokailualueet ja kulkureitit on suojeltava. Suomen Lajitietokeskuksesta pyydettyjen tietojen perusteella Vitsakankaan tuulivoima-alueelta ei ole aiempia tiedossa

olevia havaintoja lepakoista. Lähimmät tiedossa olevat lepakkohavainnot on tehty pohjanlepakosta Kemijoen varresta (Suomen Luontotieto Oy 2015, Tervola-Varejoki osayleiskaavan muutosalueen lepakkoselvitys). Lepakoiden nykytila Vitsakankaan tuulivoima-alueella selvitettiin kesällä 2022, mutta maastoselvityksissä ei havaittu lepakoita. Lepakkoselvityksen kartoitusreitit ja passiividetektorien sijainnit on esitetty alla kuvissa (Kuva 16-2 ja Kuva 16-3) Lepakkoselvityksen raportti on liitteessä 6.



Kuva 16-2 Lepakkoselvityksen aktiivikartoituksessa kuljetut reitit. Kesäkuussa selvitystä pystyttiin tekemään vain jalkaisin, joten reittiä muutettiin kesäkuun jälkeen.



Kuva 16-3 Lepakkoselvityksen passiividetektoreiden sijoituspaikat.

16.1.3. Saukko

Saukko (*Lutra lutra*) on luontodirektiivin liitteiden II ja IV(a) laji, joka on luokiteltu Suomessa elinvoimaiseksi (LC) (Hyvärinen ym., 2019). Saukko elää virtavesissä ja vesistöjen rantavyöhykkeissä. Talvisin sulana pysyvät, kalaisat virtavedet ovat saukolle tärkeitä, jotta se pystyy hankkimaan ravintoa. Vitsakankaan tuulivoima-alueella ei ole saukolle soveltuvia virtavesiä, minkä vuoksi lajin esiintymistä hankkeen vaikutusalueella pidetään epätodennäköisenä.

16.1.4. Muut huomionarvoiset lajit

Euroopanmajava (*Castor fiber*) on EU:n luontodirektiivin liitteiden II ja IV(a) laji, mutta Suomi on saanut varauman lajia koskien. Viimeisimmässä uhanalaisuusarvioinnissa euroopanmajava on luokiteltu Suomessa silmälläpidettäväksi (NT). Lajia esiintyy Länsi-Lapissa todennäköisesti Ruotsista vaeltaneiden yksilöiden seurauksena (SYKE, 2022). Majava on suurikokoinen jyrsijä, joka elää vesielinympäristöissä. Suomen Lajitietokeskuksen tietojen perusteella lajista ei ole havaintoja Vitsakankaan tuulivoima-alueelta. Lajista ei tehty havaintoja myöskään tuulivoima-alueella tehtyjen maastoselvitysten yhteydessä, joten lajia ei arvioida esiintyvän hankkeen vaikutusalueella.

Vitsakankaan tuulivoima-alue on karhun (*Ursus arctos*, NT), ahman (*Gulo gulo*, EN) ja ilveksen (*Lynx lynx*, LC) mahdollista levinneisyysaluetta. Vitsakankaan tuulivoima-alue ei sijoitu suden (*Canis lupus,* LC) reviirille (Heikkinen ym., 2023b). Luonnonvarakeskuksen Suurpedot-karttapalvelun perusteella tuulivoima-alueen kaakkoispuolelta on viimeisen kahden kuukauden ajalta tiedossa yksittäinen, 24.11.2023 tehty jälkihavainto sudesta (tiedot luettu 23.1.2024). Suden esiintymistä tuulivoima-alueella pidetään näin ollen epätodennäköisenä.

Ilveksen esiintymisestä tuulivoima-alueella ei ole tiedossa olevia havaintoja, mutta käytettävissä olevien aineistojen perusteella suurpedoista ilves on Tervolan ympäristössä yleisin, ja se on mainittu Suuripään Natura-alueen tietolomakkeella alueella esiintyvänä tärkeänä lajina. Vitsakankaan tuulivoima-alue sijaitsee ilveksen esiintymisalueen rajalla, sillä 97 % Suomen ilveskannasta esiintyy poronhoitoalueen ulkopuolella (Valtonen ym. 2022). Luonnonvarakeskuksen ilvestutkimuksen tulosten perusteella Vitsakankaan tuulivoima-alueen lähettyvillä on tehty havaintoja ilvespentueista ajalta 1.9.2021-28.2.2022 (Valtonen ym., 2022). Lisäksi Luonnonvarakeskuksen ylläpitämän Suurpedot-karttapalvelun perusteella tuulivoima-alueen ympäristössä on viimeisten kahden kuukauden aikana tehty useita jälkihavaintoja ilveksestä (tiedot luettu 22.1.2024).

Ahman esiintymisestä tuulivoima-alueella ei ole havaintoja, mutta lajia esiintyy yleisesti myös poronhoitoalueella. Vuonna 2022 Suomen ahmakannaksi arvioitiin 390–410 yksilöä, joista poronhoitoalueella arvioitiin elävän 160–180 yksilöä (Kojola ym., 2022). Karhu mainitaan Suuripään Natura-alueen tietolomakkeella alueella esiintyvänä tärkeänä lajina, mutta Tervola ei ole lajin runsainta esiintymisaluetta (Heikkinen ym., 2023a).

16.2.Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajien nykytilan selvittämiseksi Vitsakankaan tuulivoima-alueella suoritettiin viitasammakko- ja lepakkoselvitykset vuonna 2022. Viitasammakon esiintyminen selvitettiin ohjetta ”Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt” (Nieminen & Ahola, 2017) seuraten kuuntelemalla lajin kutuääntelyä potentiaalisiksi arvioiduissa vesistöissä ja kosteissa painanteissa 30.-31.5.2022 välisenä yönä klo 22:00-03:00 välillä. Kuuntelupaikkoina olivat Kaakkurilampi, Hautajängän suoalue sekä neljä kuuntelupistettä eri puolilla Kummunjärveä. Selvityksessä käytetty menetelmä ja kuuntelupisteiden sijoittuminen kuvataan yksityiskohtaisesti erillisessä viitasammakkoraportissa (Liite 7).

Lepakoiden esiintyminen Vitsakankaan tuulivoima-alueella selvitettiin maastossa 12.-13.6.2022, 5.-6.7.2022 ja 22.-23.8.2022 välisinä öinä. Aktiivisessa kartoituksessa tuulivoima-alueella kuljettiin autolla ja kävellen etukäteen kartta-aineistojen perusteella suunniteltu reitti, jonka aikana kuunneltiin lepakoiden kaikuluotausääniä aktiividetektorilla. Jokaisena selvitysyönä maastoon eri puolille tuulivoima-aluetta jätettiin myös kaksi lepakoiden ääniä tallentavaa passiividetektoria, joiden tallentamat äänet analysoitiin myöhemmin. Selvityksessä käytetty menetelmä, aktiiviselvityksessä kuljettu reitti sekä passiividetektoreiden sijoituspaikat kuvataan yksityiskohtaisesti erillisessä lepakkoraportissa (Liite 6).

Viitasammakon ja lepakoiden osalta suoritettujen maastoselvitysten lisäksi huomionarvoisesta eläimistöstä on saatu tietoa Luonnonvarakeskuksen Suurpeto-karttapalvelusta, Luonnonvarakeskuksen ilves-, karhu-, ahma- ja susitutkimuksen tuloksista (Kojola ym., 2022; Valtonen ym., 2022; Heikkinen ym. 2023a; Heikkinen ym., 2023b), Suomen Lajitietokeskuksen tiedossa olevista aiemmista havainnoista (tietopyyntö 14.9.2022) sekä Vitsakankaan tuulivoima-alueen lähistöllä toteutettujen YVA-menettelyiden luontoselvityksistä. Arvioinnissa hyödynnetään lisäksi olemassa olevia julkaisuja, muun muassa Suomen ympäristökeskuksen opasta luontoselvityksistä ja luontovaikutusten

arvioinnista (Mäkelä & Salo, 2024), kirjallisuusselvitystä tuulivoimaloiden vaikutuksista lepakoihin (Meller, 2017) sekä saatavilla olevaa tieteellistä kirjallisuutta.

Tuulivoimaloiden toiminnan aikana eläinten kokemasta häirintävaikutuksesta on osin keskenään ristiriitaisia tutkimustuloksia. Toisaalta useat eläimet voivat tottua tuulivoimaloiden läsnäoloon, sillä voimaloista aiheutuva melu, varjostus ja välke eivät yleisesti vaikuta merkittävästi eläinten elinolosuhteisiin (Schöll & Nopp-Mayr, 2021). Vaikutuksissa on kuitenkin runsaasti lajikohtaista vaihtelua. Maaeläimistön on myös todettu alkavan reagoida meluun noin 40 dB tasolla (Shannon ym., 2016). Tuulivoimaloista aiheutuvan melun ohjearvoinen 40 dB meluvyöhyke ulottuu voimaloiden toiminnan aikana noin 800 metrin etäisyydelle voimaloista (katso luku 20.3). Tuoreen tutkimuksen tarkastelemissa tapauksissa 67% maalla elävistä nisäkkäistä siirtyi kauemmas tuulivoimaloista, ja esimerkiksi porot siirtyivät keskimäärin viisi kilometriä kauemmas (Tolvanen ym., 2023). Joillekin lajeille elinympäristön muuttuminen saattaa kuitenkin mahdollistaa uusia ravinnonlähteitä. Esimerkiksi sähkönsiirtoreiteille raivattuun voimajohtokäytävään ja voimaloiden nostoalueille voi levitä koivujen ja pajujen taimia, jotka tarjoavat lisää ravintoa hirville ja jäniksille.

Tuulivoimaloilla voi toimiessaan olla haitallinen vaikutus lepakoihin törmäysten aiheuttamien kuolemien vuoksi (Meller, 2017). Satunnaisten törmäämisten lisäksi lepakoiden aktiivinen hakeutuminen turbiinien läheisyyteen muun muassa tuulivoimaloille kertyneiden hyönteisten houkuttelemana voi lisätä kuolleisuutta. Myös lepakoiden joutuminen tuulivoimalan siipien taakse syntyvään voimakkaaseen pyörteeseen, jossa ilmanpaineen muutos vaurioittaa lepakoiden sisäelimiä, aiheuttaa lepakoiden kuolemia (Meller, 2017; Rydell ym., 2017). Lepakot ovat pitkäikäisiä ja lisääntyvät hitaasti, minkä vuoksi tuulivoimaloista aiheutuvan lisäkuolleisuuden kompensoiminen voi olla lepakkopopulaatioille haastavaa (Meller, 2017). Tuulivoima-alueet voivat myös muuttua lepakoille epäsuotuisaksi elinympäristöksi, ja lepakot saattavat näin ollen aktiivisesti alkaa vältellä voimaloita (Gaultier ym., 2023). Tuoreen tutkimuksen tarkastelemissa tapauksissa 72% lepakoista siirtyi kauemmas tuulivoimaloista, ja vaikutukset ulottuivat keskimäärin noin yhden kilometrin etäisyydelle (Tolvanen ym., 2023). Osa tutkimuksen aineistoista on kerätty olosuhteissa, joissa elinympäristöt ja lajisto ovat erilaisia kuin Suomessa, mikä vaikuttaa osin tulosten yleistettävyyteen.

Huomionarvoiseen eläimistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan, heikentääkö hanke alueella esiintyvien lajien elinympäristöjä, lisääntymisalueita ja populaatioiden elinvoimaisuutta. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnetään IMPERIA-hankkeessa kehitettyä ARVI-lähestymistapaa. Arvioinnissa huomioidaan vaikutuksen alueellinen laajuus, kesto, voimakkuus ja suunta sekä lajin herkkyys muutoksille. Herkkyyden määrittely perustuu lajin asemaan Suomen luonnonsuojelulainsäädännössä, EU:n luontodirektiiviin liitteissä sekä Suomen lajien uhanalaisuusarvioinnissa (Hyvärinen ym., 2019), joka noudattaa kansainvälisen luonnonsuojeluliiton IUCN:n ohjeita. Vaikutuskohteena olevan eläimistön herkkyyden kriteerit on kuvattu tarkemmin liitteessä 14.

Vaikutuskohteen herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi tuulivoima-alueen vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, sillä tuulivoimalat sijoittuvat Natura-alueen välittömään läheisyyteen. Muun muassa ilveksestä on tehty havaintoja tuulivoima-alueen läheisyydessä, joten lähialueella sijaitsee EU:n luontodirektiivin liitteessä mainitun lajiston potentiaalista elinympäristöä.

Vaikutuskohteen herkkyys arvioidaan vähäiseksi sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE3, sillä vaikutusalue on voimakkaan metsätalousvaltaista, eikä sieltä ole tiedossa olevia havaintoja huomionarvoisesta eläinlajistosta. Vaihtoehdon SVE1 osalta rakentaminen kohdistuu olemassa olevaan voimajohtokäytävään.

Vaikutuskohteen herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVE0, SVE0+ ja SVE2, sillä vaikutusalueella sijaitsee EU.n luontodirektiivin liitteessä mainitun lajiston potentiaalista

elinympäristöä. Ilves on Suuripään Natura-alueen tietolomakkeella mainittu tärkeä, alueella esiintyvä laji, ja vaihtoehdon SVE2 vaikutusalueella Suuripään Natura-alueella on myös aiempia tiedossa olevia havaintoja kutevista viitasammakoista.

Muutoksen suuruusluokan määrittelyssä arvioidaan vaikutuksen alaisina olevien yksilöiden ja/tai -populaatioiden osuutta suhteessa vastaavan lajin esiintymistiheyteen ympäröivällä alueella. Lisäksi huomioidaan muun maankäytön aiheuttama yhteisvaikutus lajien tarvitsemiin ekologisiin yhteyksiin, elinolosuhteisiin ja elinympäristön mahdolliseen menetykseen. Vaikutuskohteena olevaan eläimistöön kohdistuvien muutosten suuruuden kriteerit on kuvattu tarkemmin liitteessä 14.

16.3. Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin ja muuhun huomionarvoiseen eläimistöön

16.3.1. Tuulivoima-alue

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikana lisääntyvä ihmistoiminta ja melu voivat häiritä hankealueella eläviä eläimiä ja karkottaa ne kauemmas. Erityisen herkkiä ovat suurpedot, ja niistä etenkin ilves, joka tavallisesti välttelee ihmistä. Rakentamisen aiheuttama häirintävaikutus on kuitenkin pääosin lyhytaikaista, sillä rakentamistoimien loputtua työkoneiden aiheuttama melu poistuu ja ihmisten liikkuminen voimaloiden läheisyydessä vähenee.

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana eläinten elinympäristöjä pirstoutuu, kun yhtenäisten metsäalueiden keskelle raivataan voimaloiden nostoalueita ja tarvittavaa tiestöä. Tiestön rakentamisessa pyritään kuitenkin pääasiassa hyödyntämään olemassa olevaa tiestöä elinympäristöjen pirstoutumisen välttämiseksi. Rakennustyöt eivät myöskään katkaise eläinten tarvitsemia kulkuyhteyksiä, sillä tuulivoimaloiden ympäristöön ei rakenneta liikkumista estäviä aitoja. Tuulivoima-alueella ei esiinny saukolle soveltuvia kalaisia ja talvisin sulana pysyviä virtavesiä, joten rakentamisesta ei arvioida aiheutuvan haitallisia saukkoon kohdistuvia vaikutuksia.

Vaihtoehdossa VE1 rakennetaan 17 voimalaa, ja poistettava puustoinen pinta-ala on noin 49,9 ha (katso luku 19.3), mikä on noin 2,2 % hankealueen kokonaispinta-alasta Vaihtoehdossa VE2 rakennetaan 16 voimalaa, ja poistettava puustoinen pinta-ala on noin 42,8 ha (katso luku 19.3), mikä on noin 1,9 % hankealueen kokonaispinta-alasta. Tuulivoima-alueella arvioidaan olevan merkitystä Suuripään Natura-alueella esiintyvän eläimistön kulkuyhteyksien kannalta, mutta molemmissa toteutusvaihtoehdoissa elinympäristöjä pirstova vaikutus arvioidaan eläimistön kannalta vähäiseksi kielteiseksi, sillä voimaloiden rakentaminen kohdistuu pääasiassa voimakkaasti metsätalousvaikutteisille metsäalueille eikä toteutusvaihtoehdoissa rakenneta eläinten liikkumista estäviä aitoja. Kummankaan toteutusvaihtoehdon vaikutusalueella ei esiinny viitasammakoita tai saukkoja eikä tuulivoima-alue sijoitu liito-oravan levinneisyysalueelle. Suurpedoista etenkin ilves liikkuu tuulivoima-alueen lähistöllä ja saattaa häiriintyä ihmisvaikutuksen lisääntymisestä.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden vaatimat huoltotyöt sekä rakentamisen yhteydessä parannetut kulkuyhteydet lisäävät ihmisten liikkumista alueella myös tuulivoimaloiden toiminnan aikana, mikä voi karkottaa ihmisvaikutukselle herkät lajit pois alueelta. Eläinten kokema häirintävaikutus on voimakkaampaa vaihtoehdossa VE1, jossa tuulivoimaloita rakennetaan enemmän ja tuulivoimalat sijoittuvat lähemmäs Suuripään Natura-aluetta. Tuulivoimamelun vaikutuksesta eläimiin on lajikohtaista vaihtelua.

Molemmissa vaihtoehdoissa tuulivoima-alueen eläimistöön voi kohdistua häirintävaikutusta tuulivoimaloiden aiheuttamasta melusta. Suuripään alueella esiintyvään ja mahdollisesti tuulivoima-alueella liikkuvaan ilvekseen ja karhuun kohdistuvat häirintävaikutukset ovat kuitenkin vähäisiä kielteisiä, sillä tuulivoima-alue on nykyisinkin ihmisvaikutteinen muun muassa metsien metsätalouskäytön vuoksi. Riistaeläimistä hirveen kohdistuu häirintävaikutusta tuulivoimaloiden aiheuttamasta melusta ja ihmistoiminnan lisääntymisestä alueella. Hirvi ja esimerkiksi metsäjänis voivat kuitenkin myös hyötyä voimalapaikkojen ympäristöön raivatulle alueelle levittäytyvistä lehtipuiden taimista, joita ne käyttävät ravintonaan.

Vitsakankaan tuulivoima-alueen pohjoinen sijainti huomioiden pohjanlepakon (*Eptesicus nilssonii*) esiintyminen hankealueella olisi mahdollista, mutta lajia tai muitakaan lepakoita ei kuitenkaan havaittu tuulivoima-alueella kesällä 2022 tehdyissä lepakkoselvityksissä. Tuulivoima-alueella ei arvioida sijaitsevan lepakoiden lisääntymis- tai levähdyspaikkoja, eikä tuulivoimaloiden toiminnasta näin ollen arvioida kohdistuvan haitallisia vaikutuksia lepakoille kummassakaan vaihtoehdossa.

Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden purkamisesta aiheutuva melu sekä lisääntyvä ihmistoiminta ja työkoneiden liikkuminen alueella voivat karkottaa eläimet kauemmas kuten rakentamisen aikana. Häirintävaikutus on kuitenkin väliaikaista, ja toiminnan lopettamisen jälkeen eläimet voivat palata alueelle.

16.3.2. Sähkönsiirtoreitit

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikana lisääntyvä ihmistoiminta ja melu voivat häiritä hankealueella eläviä eläimiä ja karkottaa ne kauemmas. Erityisen herkkiä ovat suurpedot, ja niistä etenkin ilves, joka tavallisesti välttelee ihmistä. Rakentamisen aiheuttama häirintävaikutus on kuitenkin pääosin lyhytaikaista, sillä rakentamistoimien loputtua työkoneiden aiheuttama melu poistuu ja ihmisten liikkuminen voimaloiden läheisyydessä vähenee.

Sähkönsiirtoreittien rakentamisen aikana eläinten elinympäristöjä pirstoutuu, kun yhtenäisten metsäalueiden keskelle raivataan voimajohtokäytävä. Rakennustyöt eivät kuitenkaan katkaise eläinten tarvitsemia kulkuyhteyksiä, sillä sähkönsiirtoreittien ympäristöön ei rakenneta liikkumista estäviä aitoja. Voimajohtojen vaikutusalueella ei esiinny saukolle soveltuvia kalaisia ja talvisin sulana pysyviä virtavesiä, joten rakentamisesta ei arvioida aiheutuvan haitallisia saukkoon kohdistuvia vaikutuksia. Suuripään Natura-alueella mahdollisesti edelleen esiintyvien viitasammakoiden elinympäristö sen sijaan voi vaurioitua vaihtoehdossa SVE2 voimajohdon rakennustoimenpiteiden seurauksena, mikäli työkoneilla ajetaan sammakoiden tai niiden käyttämän elinympäristön ylitse. Voimajohdon pylväiden pystyttäminen olemassa oleville pylväspaikoille ei kuitenkaan vaaranna viitasammakon elinympäristöä, sillä tällöin rakentamiseen ei liity maastoa kuivattavia toimenpiteitä. Lisäksi vaihtoehdosta SVE2 viitasammakkoon mahdollisesti kohdistuvat vaikutukset lievenevät merkittävästi, mikäli Natura-alueelle suunniteltavat rakennustoimenpiteet suoritetaan talvella lumen ja jään suojatessa viitasammakoiden talvehtimis- ja lisääntymispaikkoja.

Sähkönsiirtoreitti SVE1

Vaihtoehdossa SVE1 voimajohto sijoittuu kokonaisuudessaan olemassa olevaan voimajohtokäytävään, joten nykytilasta poikkeavaa elinympäristöjä pirstovaa vaikutusta ei aiheudu. Voimajohdon uusimiseen liittyvät rakennustyöt aiheuttavat ympäristöön melua, joka voi karkottaa eläimet kauemmas. Vaikutus on kuitenkin väliaikaista.

Sähkönsiirtoreitti SVE2

Vaihtoehdossa SVE2 poistettava puustoinen pinta-ala on noin 35,9 ha (katso luku 19.3), josta osa on jo nykyisin säännöllisesti raivattua metsää olemassa olevan voimajohdon alla. Puuston poistosta aiheutuvat vaikutukset ovat suurimpia tuulivoima-alueen ja Suuripään Natura-alueen pohjoispuolelle rakennettavalle, noin 8,5 km pitkälle osuudelle, joka kuitenkin on voimakkaan metsätalousvaikutteista. Vaihtoehdosta SVE2 aiheutuva elinympäristöjä pirstova vaikutus arvioidaan kokonaisuudessaan eläimistön kannalta vähäiseksi, sillä voimajohto ei estä eläinten liikkumista. Vaihtoehdossa SVE2 voimajohto sijoittuu Suuripään Natura-alueella vuonna 2001 havaittujen viitasammakoiden elinympäristön läheisyyteen. Viitasammakoiden nykyisestä esiintymisestä suoalueella ei ole varmuutta, mutta lajille soveltuvaa elinympäristöä sijaitsee paikalla edelleen. Jos laji esiintyy edelleen alueella, yksilöitä tai niiden elinympäristöä voi tuhoutua voimajohdon rakennustöiden aikana työkoneiden liikkuessa suolla sulan maan aikaan. Tuhoutuminen voidaan estää huomioimalla viitasammakon elinympäristöt rakentamisen aikana sekä suorittamalla kaikki rakentamistoimenpiteet talvella. Elinympäristöä kuivattavat vaikutukset ovat kuitenkin vähäisiä, sillä voimajohdon pylväät suunnitellaan sijoitettavan olemassa olevan voimajohdon pylväspaikoille eikä uusia perustuksia ole tarpeen rakentaa.

Vaihtoehdon SVE2 vaikutusalueella ei esiinny lepakoita tai saukkoja eikä voimajohto sijoitu liito-oravan levinneisyysalueelle. Suurpedoista etenkin Natura-alueella esiintyvä ilves saattaa häiriintyä voimajohdon rakentamisesta. Ilvekseen sekä mahdollisesti satunnaisesti alueella liikkuvaan karhuun ja ahmaan kohdistuvat häirintävaikutukset ovat kohtalaisia kielteisiä, sillä Suuripään Natura-alue on laaja yhtenäinen luonnontilaisen kaltainen elinympäristö, jossa etenkin suoalueilla ihmisvaikutus on tavallisesti vähäistä. Natura-alueella olemassa olevan voimajohdon alapuolista puustoa on kuitenkin pidetty matalana, joten ihmisvaikutusta on esiintynyt säännöllisesti Natura-alueen kivennäismaaosuuksilla. Vaihtoehdosta SVE2 aiheutuvat merkittävimmät häirintävaikutukset rajoittuvat voimajohdon rakentamisaikaan, jonka jälkeen ihmisten ja työkoneiden liikkuminen Natura-alueella vähenee. Natura-alueen pohjoispuolella voimajohdon vaikutusalue on nykyisin laajalti ihmisvaikutteinen muun muassa metsien metsätalouskäytön vuoksi, minkä vuoksi Natura-alueen ulkopuolella eläimistöön kohdistuvat häirintävaikutukset arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi. Riistaeläimistä hirveen kohdistuu häirintävaikutusta ihmistoiminnan lisääntymisestä alueella, mutta hirvi voi myös hyödyntää ravintonaan voimajohdon alapuolelle raivattavaan hakkuuaukeaan ilmestyviä lehtipuiden taimia.

Sähkönsiirtoreitti SVE3

Vaihtoehdossa SVE3 poistettava puustoinen pinta-ala on noin 50,4 ha (katso luku 19.3), josta osa on jo nykyisin säännöllisesti raivattua metsää olemassa olevan voimajohdon alla tuulivoima-alueen eteläpuolella. Puuston poistosta aiheutuvat vaikutukset ovat suurimpia tuulivoima-alueella ja tuulivoima-alueen pohjoispuolelle rakennettavalla, noin 6,2 km pitkällä osuudella, jotka kuitenkin ovat voimakkaan metsätalousvaikutteisia. Vaihtoehdosta SVE3 aiheutuva elinympäristöjä pirstova vaikutus arvioidaan kokonaisuudessaan eläimistön kannalta vähäiseksi, sillä voimajohto ei estä eläinten liikkumista alueella. Vaihtoehdon SVE3 vaikutusalueella ei esiinny viitasammakoita, lepakoita tai saukkoja eikä voimajohto sijoitu liito-oravan levinneisyysalueelle. Suurpedoista etenkin ilves saattaa häiriintyä voimajohdon rakentamisesta. Ilvekseen sekä mahdollisesti satunnaisesti alueella liikkuvaan karhuun ja ahmaan kohdistuvat häirintävaikutukset ovat kuitenkin vähäisiä kielteisiä, sillä voimajohdon vaikutusalue on nykyisinkin ihmisvaikutteinen muun muassa metsien metsätalouskäytön vuoksi. Riistaeläimistä hirveen kohdistuu häirintävaikutusta ihmistoiminnan lisääntymisestä alueella, mutta hirvi voi myös hyödyntää ravintonaan voimajohdon alapuolelle raivattavaan hakkuuaukeaan ilmestyviä lehtipuiden taimia.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreittien toiminnan aikaiset vaikutukset liittyvät voimajohtokäytävän raivaus- ja huoltotöihin. Lisääntyvä melu ja ihmistoiminta voivat karkottaa eläimet kauemmas ja häiritä niiden lisääntymistä. Voimajohdon toiminnan aikana huoltotoimenpiteet ovat kuitenkin vähäisiä, joten myös niistä aiheutuva häirintävaikutus on satunnaista ja vähäistä kielteistä. Vaihtoehdossa SVE1 voimajohto sijoittuu kokonaisuudessaan olemassa olevaan voimajohtokäytävään, joten toiminnan aikaiset vaikutukset eivät poikkea nykytilasta. Myös Suuripään Natura-aluetta halkoo jo nykyisin olemassa oleva voimajohto, joten vaihtoehdossa SVE2 rakennettavan uuden voimajohdon toiminnan aikaiset vaikutukset eivät myöskään poikkea nykytilasta. Vaihtoehdossa SVE3 uutta voimajohtokäytävää rakennetaan pidempi osuus, joten puuston raivauksesta ja muista voimajohdon ylläpitotöistä aiheutuvat vaikutukset voimajohdon toiminnan aikana ovat vähäisiä kielteisiä tuulivoima-alueella liikkuville eläimille.

Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden toiminnan lopettamisen jälkeen sähkönsiirtoreittien voimajohdot jäävät paikoilleen tai ne voidaan purkaa. Purkamisesta aiheutuva melu sekä lisääntyvä ihmistoiminta ja työkoneiden liikkuminen alueella voivat karkottaa eläimet kauemmas kuten rakentamisen aikana. Häirintävaikutus on kuitenkin lyhytaikaista, sillä purkamisen päätyttyä melu poistuu ja eläimet voivat palata alueelle.

16.4.Vaihtoehtojen vertailu

Toteutusvaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta eikä voimaloita rakenneta. Alueen eläimistöön ei näin ollen kohdistu vaikutuksia.

Eläimistön osalta tuulivoima-alueen vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vaikutuskohteen herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi ja muutoksen suuruus pieneksi kielteiseksi. Lisääntyvä ihmistoiminta ja melu häiritsevät eläimiä ja karkottavat ne kauemmas. Suurpedoista häirintävaikutusta kohdistuu etenkin ilvekseen. Molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 alueella on merkitystä eläinten kulkuyhteyksien kannalta, mutta elinympäristöjä pirstova vaikutus arvioidaan eläimistön kannalta vähäiseksi kielteiseksi, sillä voimaloiden rakentaminen kohdistuu pääasiassa voimakkaasti metsätalousvaikutteisille metsäalueille eikä vaihtoehdoissa rakenneta eläinten liikkumista estäviä aitoja. Kummankaan toteutusvaihtoehdon vaikutusalueella ei esiinny viitasammakoita, lepakoita tai saukkoja eikä alue sijoitu liito-oravan levinneisyysalueelle. Kokonaisuudessaan vaikutusten merkittävyys arvioidaan vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 **vähäiseksi kielteiseksi.**

Vaihtoehdossa SVE0 ja SVE0+ eläimistöön ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia, sillä Suuripään Natura-aluetta halkova osuus säilytetään nykyisellään. Lehmikumpu-Tervola osuuden vaikutukset arvioidaan vaihtoehdossa SVE2.

Vaihtoehdossa SVE1 eläimistöön kohdistuu häirintävaikutusta voimajohdon uudistamisen rakennustöiden aikana, jolloin melu ja ihmisvaikutus voivat väliaikaisesti karkottaa alueella elävät lajit kauemmas. Voimajohto sijoittuu kokonaisuudessaan olemassa olevaan voimajohtokäytävään, joten toiminnan aikaiset vaikutukset eivät poikkea nykytilasta. Voimajohtokäytävältä ei ole tiedossa havaintoja huomionarvoisesta eläimistöstä. Vaikutuskohteen herkkyys on vähäinen, muutoksen suuruus on pieni kielteinen ja näin ollen vaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi.**

Vaihtoehdossa SVE2 vaikutuskohteen herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi ja muutoksen suuruus kohtalaiseksi kielteiseksi. Elinympäristöjä pirstova vaikutus on vähäinen, sillä voimajohto ei estä eläinten liikkumista. Vaihtoehdossa SVE2 voimajohto sijoittuu Suuripään Natura-alueella vuonna 2001 havaittujen viitasammakoiden elinympäristön läheisyyteen eikä lajin nykyistä esiintymistä vaikutusalueella

pystytä poissulkemaan, joten viitasammakoita tai niiden elinympäristöä voi tuhoutua voimajohdon rakennustöiden aikana. Viitasammakkoon kohdistuvia vaikutuksia voidaan kuitenkin lieventää talviaikaan suoritettavilla rakennustöillä. Vaihtoehdon SVE2 vaikutusalueella ei esiinny lepakoita tai saukkoja eikä voimajohto sijoitu liito-oravan levinneisyysalueelle. Suurpedoista etenkin ilves saattaa häiriintyä voimajohdon rakentamisesta ja häirintävaikutukset ovat kohtalaisia kielteisiä, sillä Suuripään Natura-alue on laaja yhtenäinen luonnontilaisen kaltainen elinympäristö. Natura-alueella olemassa olevan voimajohdon alapuolista puustoa on kuitenkin pidetty matalana, joten ihmisvaikutusta on esiintynyt säännöllisesti Natura-alueen kivennäismaaosuuksilla. Riistaeläimistä hirveen kohdistuu häirintävaikutusta, mutta se voi myös hyödyntää ravintonaan voimajohdon alapuolelle raivattavaan hakkuuaukeaan ilmestyviä lehtipuiden taimia. Kokonaisuudessaan vaikutusten merkittävyys vaihtoehdossa SVE2 arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi.**

Vaihtoehdossa SVE3 vaikutuskohteen herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi ja muutoksen suuruus pieneksi kielteiseksi. Elinympäristöjä pirstova vaikutus on vähäinen, sillä voimajohto ei estä eläinten liikkumista alueella. Vaihtoehdon SVE3 vaikutusalueella ei esiinny viitasammakoita, lepakoita tai saukkoja eikä voimajohto sijoitu liito-oravan levinneisyysalueelle. Suurpedoista etenkin ilves saattaa häiriintyä voimajohdon rakentamisesta. Ilvekseen sekä mahdollisesti satunnaisesti alueella liikkuvaan karhuun ja ahmaan kohdistuvat häirintävaikutukset ovat kuitenkin vähäisiä kielteisiä, sillä voimajohdon vaikutusalue on nykyisinkin ihmisvaikutteinen muun muassa metsien metsätalouskäytön vuoksi. Riistaeläimistä hirveen kohdistuu häirintävaikutusta, mutta se voi myös hyödyntää ravintonaan voimajohdon alapuolelle raivattavaan hakkuuaukeaan ilmestyviä lehtipuiden taimia. Kokonaisuudessaan vaikutusten merkittävyys vaihtoehdossa SVE3 arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi.**

Taulukko 16.1 Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoreitin toteutusvaihtoehdoissa.

Vaikutuksen merkittävyys	-					+			
	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Pieni muutos	Ei muutosta	Pieni muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys				SVE1	VE0, SVE0, SVE0+				
Kohtalainen herkkyys			SVE2	VE1, VE2, SVE3					
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

16.5.Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Eläimistöön kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää rajoittamalla rakentamistoimenpiteet mahdollisimman pienelle alueelle, jolloin elinympäristöä pirstova vaikutus vähenee.

Suuripään Natura-alueella voimajohdon lähettyvillä vuonna 2001 havaittujen viitasammakoiden nykytilasta ei ole varmuutta. Viitasammakkoon kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan kuitenkin lieventää suorittamalla voimajohdon rakennustyöt talviaikaan, jolloin jää- ja lumipeite suojaavat viitasammakoiden elinympäristöä ja jolloin lajin yksilöt ovat kaivautuneet talvehtimaan vesistöjen, todennäköisesti Suuripään suolampien, pohjamutaan. Voimajohtopylväiden sijoittaminen olemassa olevien pylväiden paikoille vähentää tarvetta rakentaa uusia perustuksia, jolloin suoelinympäristöön kohdistuvat vaikutukset lievenevät.

16.6.Arvioinnin epävarmuus

Suuripään Natura-alueella vuonna 2001 tehtyjen viitasammakkohavaintojen nykytilasta ei ole tietoa, joten viitasammakkoon kohdistuvien vaikutusten arviointiin jää epävarmuutta. Toisaalta vaikka lajia esiintyisi edelleen Suuripään Natura-alueella voimajohdon alla, lajiin kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää tehokkaasti luvussa 16.5 kuvattujen toimenpiteiden avulla. Viitasammakon osalta arvioinnin epävarmuus on näin ollen vähäistä.

Nisäkkäisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin keskeisimmät epävarmuustekijät liittyvät suurpetojen tarkkojen esiintymistietojen ja liikkeiden rajalliseen saatavuuteen. Olemassa olevien aineistojen avulla on pystytty muodostamaan käsitys tuulivoima-alueen merkityksestä suurpedoille, mutta esimerkiksi ilveksen elinpiirin käytön yksityiskohtainen selvittäminen edellyttäisi pidempiaikaista seurantaa muun muassa lajin jättämiä lumijälkiä havainnoimalla. Arviointiin tuo epävarmuutta myös saatavilla olevan tutkimustiedon rajallisuus. Tuulivoimaloiden toiminnasta aiheutuvan melun ja välkkeen vaikutuksista eläimiin on olemassa vain niukasti tutkimustuloksia, joiden tulokset olisivat suoraan sovellettavissa Pohjois-Suomen olosuhteisiin ja nykyisiin tuulivoimalatyyppeihin. Epävarmuus on huomioitu arvioinnissa varovaisuusperiaatteen mukaisesti niin, että tuulivoima-aluetta ja sähkönsiirtoreittien vaikutusaluetta on tarkasteltu ilveksen mahdollisena elinympäristönä.

16.7. Yhteisvaikutukset

Olemassa oleva Suuripään Natura-aluetta halkova voimajohto on tullut käyttöikänsä päähän, ja riippumatta Vitsakankaan suunnitellun tuulivoimahankkeen toteutumisesta, alueella on tarve rakennuttaa lähitulevaisuudessa uusi 110 kV voimalinja Tervolan Energia ja Vesi Oy:n toimesta. Natura-aluetta halkovan olemassa olevan voimajohdon mahdollisesta purkamisesta aiheutuu alueen eläimistölle vastaavanlaisia vaikutuksia kuin uuden voimajohdon rakentamisesta, sillä ihmistoiminta ja työkoneiden liikkumisesta aiheutuva melu voivat karkottaa eläimet alueelta. Lisäksi mahdollinen viitasammakon elinympäristö voi tuhoutua esimerkiksi pylväitä purkavien työkoneiden ajaessa niiden ylitse, mikä voidaan kuitenkin estää huomioimalla elinympäristön sijainti rakennustöiden suunnittelussa Sen sijaan hankealueen ulkopuolisista rakennushankkeista ei arvioida aiheutuvan eläimistöön kohdistuvia yhteisvaikutuksia.

17. Linnusto

17.1.Nykytila

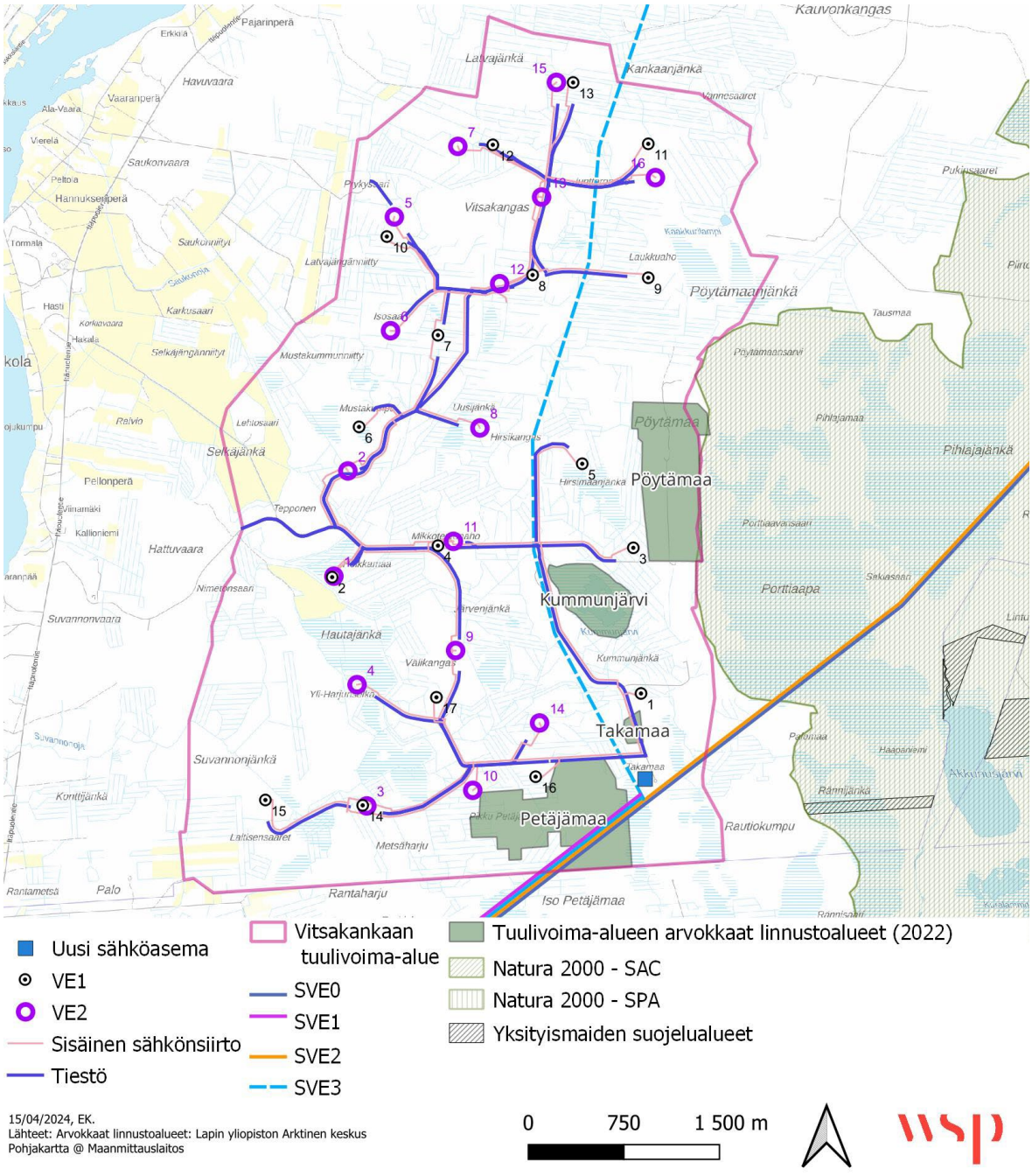
Vitsakankaan tuulivoima-alueella vuonna 2022 laadittujen linnustoselvitysten (Liite 8) perusteella yleisimpiä pesiviä lintulajeja ovat vihervarpunen (*Carduelis spinus,* LC), käpytikka (*Dendrocopos major,* LC), peippo (*Fringilla coelebs*, LC), pajulintu (*Phylloscopus trochilus,* LC), talitiainen (*Parus major,* LC), punarinta (*Erithacus rubecula,* LC) ja käpylinnut (*Loxia sp*., LC). Lisäksi Vitsakankaan yleisimpiin pesimälintuihin kuuluu erittäin uhanalaiseksi luokiteltu hömötiainen (*Poecile montanus,* EN). Muusta huomionarvoisesta lajistosta alueella havaittiin tervapääskyjä (*Apus apus,* EN), liroja (*Tringa glareola,* NT), valkovikloja (*Tringa nebularia,* NT), mustakurkku-uikkuja (*Podiceps auritus,* EN, DIR) ja Lapin kolmion alueella alueellisesti uhanalaisiksi luokiteltuja niittykirvisiä (*Anthus pratensis,* RT). Maastoselvitysten yhteydessä tuulivoima-alueella tehtiin vuosina 2022 ja 2023 havaintoja useista päiväpetolinnuista, muun muassa mehiläishaukasta (*Pernis apivorus,* EN, DIR), piekanasta (*Buteo lagopus,* EN), sinisuohaukasta (*Circus cyaneus*, VU, DIR) ja kanahaukasta (*Accipiter gentilis,* NT). Kaikkien suojelusyistä salassa pidettävien lintulajien nykytilatiedot tuulivoima-alueella esitetään erillisessä, vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä (Liite 12).

Keväällä 2023 maastossa toteutettujen kanalintuselvitysten perusteella tuulivoima-alueella on runsas kanalinnusto. Metsojen (*Tetrao urogallus,* LC, DIR) soidinalueita sijaitsee Takamaalla, Laitisensaarten lähiympäristössä ja Pöytämaanjängän itäosissa Tausmaan lähettyvillä. Teerien (*Tetrao tetrix,* LC, DIR) soidinalueita on Kummunjärvellä, Prykysaarten pellolla ja sen viereisellä tiellä, Hautajängällä, Mätikkäojan pelloilla, Laitisensaarten viereisillä soilla, Harjunjängän pellolla, Hirsimaanjängällä, Pöytämaanjängällä, Takamaan suolla ja Pertanojanniityillä. Tuulivoima-alueella on useita riekkoreviirejä (*Lagopus lagopus,* VU) ja lisäksi useita havaintoja yksittäisistä metsoista, teeristä ja pyistä (*Tetrastes bonasia,* VU, DIR).

Keväällä 2023 tuulivoima-alueella suoritetussa pöllöselvityksessä havaittiin kuusi varmaa helmipöllön (*Aegolius funereus,* NT, DIR) soidinreviiriä, useita varpuspöllön (*Glaucidium passerinum,* VU, DIR) ja lapinpöllön (*Strix nebulosa,* LC, DIR) reviirejä sekä yksi hiiripöllön (*Surnia ulula*, LC, DIR) reviiri. Lisäksi tuulivoima-alueen lähiympäristössä on maastoselvitysten perusteella 13 muuta helmipöllöreviiriä. Tuulivoima-alueella nähtiin kaksi suopöllöä (*Asio flammeus*, LC, DIR) kesällä 2022 ja yksi suopöllö keväällä 2023. Laji todennäköisesti pesi kesällä 2023 joko hankealueella tai sen lähiympäristössä, mutta reviirin sijaintia ei pystytty määrittämään. Pöllöt suosivat tuulivoima-alueen etelä- ja itäosia. Erityisen suotuisa pöllöille on Pöytämaan vanhan metsän alue, jossa havaittiin kaksi helmipöllöreviiriä sekä yksi varpuspöllön, yksi lapinpöllön ja yksi hiiripöllön reviiri. Tuulivoima-alueelta on tiedossa myös aiempi havainto hiiripöllöstä Kummunjärven luoteispuolelta vuodelta 2015 ja Takamaan suoalueiden lähettyviltä vuodelta 2006.

Vitsakankaan tuulivoima-alue sijaitsee lintujen kevät- ja syysmuuton johtolinjana toimivan Kemijoen lähellä. Kevätmuutonseurannassa keväällä 2023 havaittiin yhteensä 1997 yksilöä ja syysmuutonseurannassa syksyllä 2022 yhteensä 5422 yksilöä. Esimerkiksi laulujoutsenia havaittiin 46 yksilöä, metsähanhia 165 yksilöä, kurkia 848 yksilöä, piekanoja 131 yksilöä ja sepelkyyhkyjä 287 yksilöä (Liite 8). Kurkien (*Grus grus*, LC, DIR) ja metsähanhien (*Anser fabalis,* VU, DIR) muuttoreitin on linnustoselvittäjän tietojen perusteella oletettu kääntyvän jokivarresta Tervolan tasalla etelään ja kaakkoon, Kirvesaavan suuntaan (Liite 8). Tällöin muuttoreitit kulkevat Vitsakankaan hankealueen itäpuolelta tai sen yli. Maastoselvitysten perusteella Vitsakankaan tuulivoima-alueella on muutonaikaista merkitystä useille päiväpetolinnuille ja kahlaajille. Syksyllä 2022 suoritetussa syysmuutonseurannassa havaittiin muun muassa kurkia (116 yksilöä), laulujoutsenia (*Cygnus cygnus,* LC, DIR) (241 yksilöä) ja sepelkyyhkyjä (139 yksilöä)). Tuulivoima-alueen lähettyvillä sijaitseva Tervolan Paloperä on tärkeä syysmuutonaikainen kerääntymisalue kurjille, laulujoutsenille ja metsähanhille. Tervolan pelloilla päivisin ruokailevat ja levähtävät kurjet siirtyvät säännöllisesti yöpymään hankealueen yli Porttiaavan suoalueille. Monet piekanat pysähtyvät muuttoaikana ruokailemaan Yli-Paakkolan pelloille hankealueen lähistölle.

Kokonaisuudessaan Vitsakankaan tuulivoima-alueen linnustollisesti arvokkaimmat alueet ovat Pöytämaan varttuneet kangasmetsät, Kummunjärvi ja sitä ympäröivät suoalueet, Takamaan suoalueet ja Iso Petäjämaan metsät (Kuva 17-1). Pöytämaalla havaittiin yhteensä 11 pesivää lintulajia ja useita pöllöreviirejä. Alueen varttuneilla metsillä on erityistä merkitystä erityisen uhanalaiselle hömötiaiselle. Kummunjärvellä ja sitä ympäröivillä suoalueilla havaittiin vuonna 2022 tehdyssä pesimälinnustoselvityksessä yhteensä 15 lajia, joista erityisen huomionarvoinen on erittäin uhanalainen mustakurkku-uikku. Takamaan suoalueiden lähistöllä tehtiin havaintoja erittäin uhanalaisesta päiväpetolinnusta sekä kanalintujen soidinalueista. Iso Petäjämaalla on puolestaan merkitystä erityisesti erittäin uhanalaisille tervapääskyille.



Kuva 17-1 Vitsakankaan tuulivoima-alueelta linnustoselvitysten yhteydessä tunnistetut arvokkaat lintualueet: Pöytämaan varttuneet kangasmetsät, Kummunjärvi ja sitä ympäröivät suoalueet, Takamaan suoalueet ja Iso Petäjämaan metsät.

17.2.Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Linnuston nykytilan selvittämiseksi suunnitellulla tuulivoima-alueella ja sen lähistöllä tehtiin maastoselvityksiä vuosina 2022 ja 2023. Alueella suoritettiin pesimälinnusto-, kanalinnusto-, pöllö- ja päiväpetolintuselvitykset sekä kevät- ja syysmuutonseurannat.

Taulukko 17.1 Vitsakankaan hankealueella suoritetut linnuston maastoselvitykset.

Lajiryhmä	Maastokartoitusten aikataulu	Maastotyön määrä, työpäivää	Muuta
Paikallislinnusto			
Pöllöt	maalis-huhtikuu 2023	5	Yökuuntelu
Kanalinnut	huhti-toukokuu 2023	10	Soidinpaikat
Muu pesimälinnusto	touko-heinäkuu 2022	33	Atlaskartoitus, linjalaskenta, kartoituslaskenta
Päiväpetolinnut	maalis-elokuu 2023	19	Tarkkailupisteet Pöytämaalla, Iso Petäjämaalla, Yli-Harjunselällä ja Porttiaavalla
Muuttolinnusto			
Kevätmuutto	huhti-toukokuu 2023	11	Tarkkailupisteet tuulivoima-alueella Yli-Harjunselällä ja tuulivoima-alueen ulkopuolella Kemijoen varressa Karvonperän muistomerkillä
Syysmuutto	syyskuu 2022	10	Tarkkailupisteet tuulivoima-alueella Pöytämaalla sekä tuulivoima-alueen ulkopuolella Kemijoen varressa Paakontien monitoimilavalla ja Arpelantien varrella Kuirin muistomerkillä

17.2.1. Pesimälinnusto

Suunnitellun tuulivoima-alueen pesimälinnuston nykytila selvitettiin kesällä 2022 koko tuulivoima-alueeseen kohdistuneina atlaskartoituksina ja linjalaskentana, etukäteen erityisen tärkeiksi arvioituihin kohteisiin painottuvina laskentoina sekä Kummunjärvelle kohdistuneina vesilintujen parimäärälaskentoina. Koko alueeseen kohdistuneet atlaskartoitukset toteutettiin 8.-17.6.2022 ja 29.6-25.7.2022 välillä yhteensä 20 päivän aikana. Tällöin tuulivoima-alue jaettiin 1 km x 1 km kokoisiin ruutuihin, joista jokainen kuljettiin päästä päähän neljää linjaa pitkin noin 200 metrin etäisyydellä toisistaan. Ruuduilla esiintyvien eri lintulajien pesimävarmuusindeksit määritettiin Suomen lintuatlaksen ohjeistuksen mukaisesti. Koko tuulivoima-alueeseen kohdistuva linjalaskenta suoritettiin 7.7.2022 klo 05:45-12:15 välisenä aikana. Tällöin tuulivoima-alueelle sijoitettiin suorakulmion muotoinen 8 km pitkä laskentalinja, joka kuljettiin maastossa jalkaisin määrittäen samalla kaikki havaitut lintulajit. Havaituille lintulajeille laskettiin lajikohtaiset tiheydet laskukaavan avulla hyödyntäen lintujen kuuluvuuskertoimia Pohjois-Suomen alueella.

Tuulivoima-alueen etukäteen erityisen tärkeiksi arvioidut kohteet eli Hautajänkä, Hirsimaanjänkä, Pöytämaanjängän ojittamattomat alueet ja Kummunjärveä ympäröivien soiden ojittamattomat osat, kartoitettiin maastossa kertalaskentamenetelmällä 6.-22.6.2022 välillä yhteensä 10 päivänä. Jokainen tärkeiksi arvioiduista kohteista käytiin kertaalleen kokonaisuudessaan läpi niin, että mikään osa kohteesta ei jäänyt yli 50 metrin etäisyydelle kuljetusta linjasta. Havaittujen lintujen parimäärät määritettiin Suomen linnustoseurannan havainnointiohjeiston mukaisesti. Lisäksi Kummunjärvellä tehtiin vesilintujen parimäärälaskentoja 20.5.2022 ja 5.6.2022. Pesimälinnustoselvitysten yksityiskohdat ja menetelmät kuvataan tarkemmin erillisessä pesimälinnustoraportissa (Liite 8).

17.2.2. Kanalinnut

Pesimälinnuston selvittämisen lisäksi suunnitellulla tuulivoima-alueella suoritettiin erikseen kanalinnuston, eli metson, teeren, riekon ja pyyn, nykytilaselvityksiä keväällä 2023 lajien soidinaikaan. Metson ja teeren esiintymistä selvitettiin aamuisin auringonnousun molemmin puolin yhteensä 10 maastotyöpäivän aikana (13.4, 18.4, 30.4, 2.-3.5, 5.-6.5, 8.5, 12.5, 16.5.2023). Riekon esiintymistä selvitettiin yhteensä 4 yön ja yhden illan aikana (2.-3.5, 4.-5.5, 5.-6.5, 12.-13.5, ja 16.5.2023) klo 22:30-02:30 välillä. Pyyn osalta havainnointia tehtiin muun tarkkailun ohessa. Metsojen soidinpaikkoja etsittiin tuulivoima-alueelta kiertämällä alueen metsäautoteitä autolla ja pysähtymällä otollisiin paikkoihin kuuntelemaan. Karttatarkastelun perusteella parhaiten soveltuviksi arvioituja alueita tarkastettiin kävellen. Lisäksi paikallisen metsästysseuran havaintojen pohjalta tarkistettiin yksi paikka, jossa oli aiemmin havaittu metsoja soidinaikaan.

Teerien soidinpaikkoja etsittiin tarkastamalla avoimia alueita kuten soita, peltoja ja hakkuuaukkoja. Osa paikoista tarkistettiin useampaan kertaan. Riekkoreviireitä paikannettiin tuulivoima-alueella kiertämällä alueen soita ja muita avomaita hämärän aikana. Koirasriekkoja houkuteltiin äänteleмään soittamalla kullakin havainnointipaikalla kaiuttimesta riekon soidinääntä. Ääneen vastaava riekko tulkittiin suoraan riekkoreviiriksi, sillä koiraat pyrkivät soidinäänellään puolustamaan reviiriään. Kanalintuselvityksissä kirjattiin muistiin havaitut soidinpaikat ja reviirit, satunnaiset yksilöt tai ryhmät sekä muut merkit lajeista, mm. ulosteet. Kanalintuselvityksen yksityiskohdat kuvataan tarkemmin erillisessä kanalinturaportissa (Liite 8).

17.2.3. Pöllölajisto

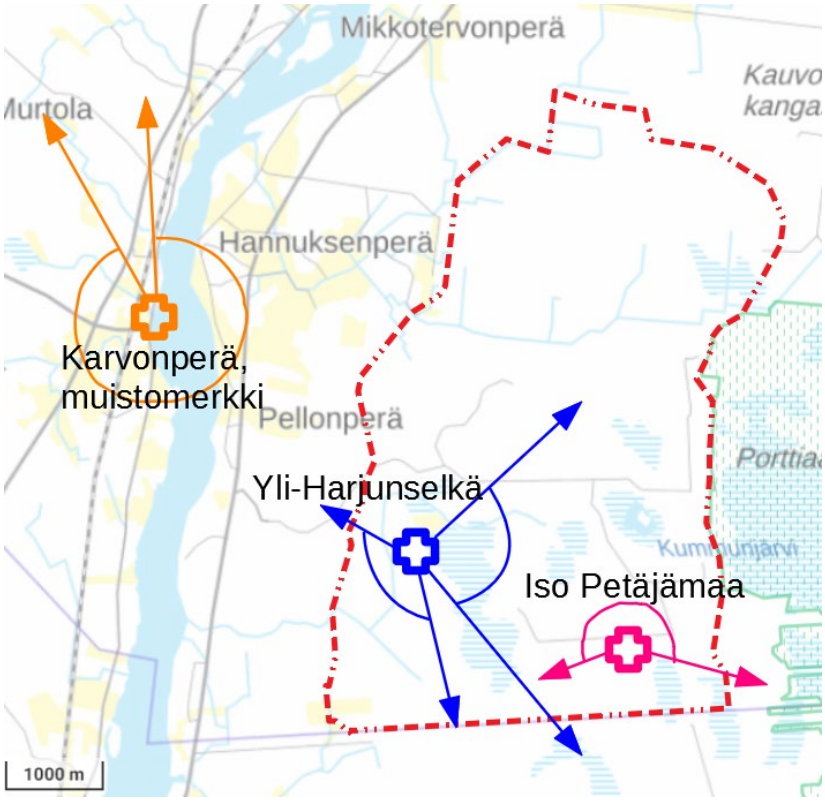
Suunnitellulla tuulivoima-alueella esiintyvien pöllöjen nykytila selvitettiin maastossa kevättalvella 2023. Pöllöselvitys suoritettiin viitenä yönä (16.-17.3, 23.-24.3, 26.-27.3, 27.-28.3, 6.-7.4.2023) sekä yhtenä alkuiltana (12.4.2023). Tämän lisäksi pöllöjä havainnoitiin myös muiden hankkeeseen liittyvien maastotöiden yhteydessä. Tuulivoima-alueella kierrettiin alkuillan ja yön aikana autolla lenkkiä metsäteitä pitkin pysähtyen kuuntelemaan pöllöjen ääntelyä etukäteen valikoiduilla kuuntelupisteillä. Pääsääntöisesti pysähdyttiin noin kilometrin etäisyydellä toisistaan sijaitsevilla 25 vakioidulla kuuntelupisteellä, mutta yhdellä kuuntelukerralla pysähdyttiin lisäksi 18 välipisteellä, jotka sijaitsivat noin 500 metrin välein. Tavoitteena oli tällöin havaita paremmin lyhyemmälle etäisyydelle kuuluvat pöllölajit. Kuuntelupisteillä vietetty yhtäjaksoinen aika vaihteli 3–15 minuutin välillä. Osalla kuuntelukierroksista vihellettiin muutaman kerran varpuspöllön soidinääntä tavoitteena houkutella varpuspöllö vastaamaan houkutusääneen. Pöllöselvityksen yksityiskohdat ja menetelmät kuvataan tarkemmin erillisessä pöllöraportissa (Liite 8).

17.2.4. Päiväpetolinnut

Tuulivoima-alueella pesimäaikana esiintyvien päiväpetolintujen ja niiden reviirien nykytila selvitettiin kesällä 2023. Erillisen päiväpetolintuselvityksen menetelmäkuvaus esitetään ainoastaan viranomaiskäyttöön toimitetussa liitteessä. Lisäksi päiväpetolintuja havainnoitiin maastossa muiden linnustoselvitysten yhteydessä maaliskuusta heinäkuuhun. Seuranta painottui tuulivoima-alueella Pöytämaan, Iso Petäjämaan, Porttiaavan ja Yli-Harjunselän tarkkailupaikoille. Havaittujen päiväpetolintujen käytöksestä pyrittiin päättelemään niiden reviirien ja pesäpaikkojen sijoittuminen. Havainnoista kirjattiin lisäksi muistiin havaintopaikka, laji, yksilömäärä, linnun tila sekä liikkuminen suunnitellulla hankealueella. Osasta havaintoja saatiin selvitettyä lisäksi linnun sukupuoli, ikä, lentokorkeus ja ohitusetäisyys.

17.2.5. Kevätmuutto

Lintujen kevätmuuttoa tarkkailtiin keväällä 2023 keskittyen ensisijaisesti isokokoisiin muuttolintulajeihin eli päiväpetolintuihin, kurkiin, hanhiin ja laulujoutseniin. Kevätmuuttoselvityksen maastotöihin käytettiin yhteensä noin 70 tuntia 11 maastotyöpäivän aikana (18.4, 21.4, 23.4, 27.4, 30.4, 2.-3.5 ja 5.-8.5.2023) klo 06–16 välillä (Kuva 17-2). Kevätmuutonseuranta rajoittui siis aamu- ja päiväaikaiseen muuttoon. Kevätmuutontarkkailua tehtiin 6 päivänä tuulivoima-alueen länsilaidalla Yli-Harjunselällä, josta oli erinomainen näkyvyys itään tuulivoima-alueen suuntaan ja kohtalainen näkyvyys etelään ja länteen. Tarkkailua tehtiin myös 4 päivänä noin 3 km tuulivoima-alueen ulkopuolella Kemijoen varrella sijaitsevalla Karvonperän muistomerkillä, josta näkyvyys oli hyvä kaikkiin ilmansuuntiin. Lisäksi yhtenä päivänä (8.5.2023) tehtiin muuton seurantaa tuulivoima-alueen kaakkoiskulmassa Petäjämaalla, josta avautui hyvä näkyvyys länteen, pohjoiseen ja itään. Kevätmuuttoselvityksen yksityiskohdat kuvataan tarkemmin erillisessä kevätmuuttoraportissa (Liite 8).



Kuva 17-2 Kevätmuutonseurannan seurantapaikat ja niistä avautuvat näkyvyyden havaintosektorit. Kuva: Arktinen keskus 2023.

17.2.6. Syysmuutto

Tuulivoima-alueella tarkkailtiin lintujen syysmuuttoa syksyllä 2022 keskittyen suurten lintujen, kuten laulujoutsenten, hanhien, kurkien, päiväpetolintujen ja merimetsojen, muuttoon. Näistä lajeista kirjattiin muistiin kaikki havainnot ja muista lajeista ainoastaan selvästi matkalennolla oleviksi tulkitut yksilöt ja parvet. Syysmuutontarkkailun maastotöihin käytettiin yhteensä noin 72,5 tuntia 10 maastotyöpäivän aikana (8.-9.9, 19.-25.9, 28.9.2022) klo 08–16 välillä. Seurantaa suoritettiin tuulivoima-alueella Pöytämaan drumliinimuodostuman pohjoisreunalla sekä lisäksi tuulivoima-alueen ulkopuolella Kemijoen länsirannalla Paakontien monitoimilavalla ja Arpelantien varrella Kuirin muistomerkillä.

Jokivarren tarkkailupaikkojen avulla haluttiin selvittää, kuinka suuri osa suurten lintujen muutosta tapahtuu Kemijoen yläpuolella tai joen länsirannalla ja kuinka suuri osa muutosta osuu joen itärannalle eli suunnitellun tuulivoima-alueen ylle. Syysmuuttoselvityksen yksityiskohdat kuvataan tarkemmin erillisessä syysmuuttoraportissa (Liite 8).

17.2.7. Arviointimenetelmät

Suunnitellulla tuulivoima-alueella suoritettujen linnustoselvitysten tulosten lisäksi linnustovaikutusten arvioinnissa hyödynnetään Suomen Lajitietokeskuksesta (tietopyynnöt 8.6.2022, 9.11.2023, 11.12.2023) pyydettyjä lajitietoja, Tiira-lintutietopalveluun tallennettuja lintuhavaintoja (käyttölupa pyydetty Meri-Lapin lintutieteelliseltä yhdistykseltä Xenus ry:ltä 31.5.2022), tuulivoima-alueella toimivilta metsästysseuroilta (Tervolan Eräkävijät, Rihla ja Virtain Erämiehet) ja Tervolan riistanhoitoyhdistykseltä saatuja tietoja, Meri-Lapin lintutieteellisen yhdistyksen (Xenus ry) julkaiseman Sirri-lehden vuosikertoja, tieteellistä kirjallisuutta sekä Suuripään Natura-alueen ja Natura-arvioinnin linnustotietoja. Arvioinnissa huomioidaan suunnitellun tuulivoimahankkeen yhteisvaikutukset muiden lähiseudun tuulivoima-alueiden kanssa sekä tarkastellaan tuulivoimarakentamisesta kohdistuvia vaikutuksia vaikutusalueella säännöllisesti esiintyvään pesimälinnustoon ja vaikutusalueen halki muuttavaan muuttolinnustoon. Vaikutusalueen tarkka määrittely ei ole linnuston osalta mahdollista, sillä linnut liikkuvat hyvin laajalla alueella. Tuulivoimaloiden suorat häirintävaikutukset ulottuvat useimmilla lajeilla 500–800 metrin etäisyydelle tuulivoimaloista mutta esimerkiksi kanalinnuilla ruotsalaisen tutkimuksen perusteella 865–1000 metrin etäisyydelle (mm. Rydell ym., 2012; Taubmann ym., 2021) tai kansainväliseen aineistoon pohjautuen jopa viiden kilometrin etäisyydelle (Tolvanen ym., 2023). Epäsuorat vaikutukset, kuten tuulivoimaloiden estevaikutuksen myötä lintujen muuttuvat lentoreitit, voivat ulottua jopa usean kymmenen kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista, sillä suurten petolintujen saalistusalueet ovat laajoja. Lisäksi tuulivoima-aluetta ylittävät muuttolinnut voivat joutua siirtämään muutonaikaista lentoreittiään hyvin pitkältä matkalta, mikäli lentoreitille osuu myös muita tuulivoima-alueita.

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnetään IMPERIA-hankkeessa kehitettyä ARVI-lähestymistapaa. Arvioinnissa tarkastellaan välittömiä ja välillisiä vaikutuksia sekä vaikutusten merkittävyyttä lajien ja niille tärkeiden elinympäristöjen edustavuuteen ja lajin suojelutasoon. Lisäksi huomioidaan vaikutuksen alueellinen laajuus, kesto, voimakkuus ja suunta sekä lajin herkkyys muutoksille. Herkkyysmäärittely perustuu vaikutusalueella elävien lajien asemaan Suomen luonnonsuojelulainsäädännössä, EU:n lintudirektiiviin I liitteissä tai 4.2 artiklassa sekä Suomen lajien uhanalaisuusarvioinnissa (Hyvärinen ym., 2019), joka noudattaa kansainvälisen luonnonsuojeluliiton IUCN:n ohjeita. Lintulajin herkkyyden määrittelyyn vaikuttavat myös lajin ekologia, uhanalaisuus, sopeutumiskyky, populaatioiden elinvoimaisuus ja poikastuotto sekä lajin suosimien elinympäristöjen monimuotoisuus, laajuus ja ihmisvaikutteisuus. Herkkyyskriteerit on kuvattu yksityiskohtaisemmin liitteessä 14.

Vaihtoehdossa VE1 vaikutuskohteen herkkyys arvioidaan suureksi, sillä vaikutusalueella on Suuripään Natura-alueen ja Suuripää-Joutsijärvi FINIBA-alueen suojeluperusteena olevan lajiston elinympäristöä ja saalistusaluetta. Vaikutusalueella on EU:n lintudirektiivilajien elinympäristöä, muun muassa metson ja teerin soidinalueita, Kummunjärven MAALI-alue sekä useiden päiväpetolintujen pesimäreviirejä.

Vaihtoehdossa VE2 vaikutuskohteen herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi, sillä vaikutusalueella on osin Suuripään Natura-alueen ja Suuripää-Joutsijärvi FINIBA-alueen suojeluperusteena olevan lajiston elinympäristöä ja saalistusaluetta. Vaikutusalueella on EU:n lintudirektiivilajien elinympäristöä, kuten muun muassa metson ja teerin soidinalueita.

Vaihtoehdossa SVE1 vaikutuskohteen herkkyys arvioidaan vähäiseksi, sillä vaikutusalueena on olemassa oleva voimajohto, joka ei sijoitu linnuston kannalta erityisen merkittävälle alueelle.

Vaihtoehdossa SVE2 vaikutuskohteen herkkyys arvioidaan erittäin suureksi. Vaikutuskohteena on Suuripään Natura-alue (SPA) ja Suuripää-Joutsijärvi FINIBA-alue, joilla pesii ympäristömuutoksille herkkiä lintulajeja. Vaikutusalueella on useiden päiväpetolintujen pesimäreviirejä.

Vaihtoehdossa SVE3 vaikutuskohteen herkkyys arvioidaan suureksi, sillä vaikutusalueella on Suuripään Natura-alueen ja Suuripää-Joutsijärvi FINIBA-alueen suojeluperusteena olevan lajiston elinympäristöä ja saalistusaluetta. Vaikutusalueella on EU:n lintudirektiivilajien elinympäristöä, muun muassa metson ja teerin soidinalueita, Kummunjärven MAALI-alue sekä useiden päiväpetolintujen pesimäreviirejä.

Muutoksen suuruusluokan määrittelyssä huomioidaan vaikutusalueen lajiston ominaispiirteet, lajien suotuisan suojelutason säilyminen, vaikutuskohteena olevan populaation osuus koko kyseisten lajien kokonaispopulaatiosta, vaikutusalueen lajikoostumuksessa tapahtuvat muutokset sekä huomionarvoisen linnuston elinympäristöissä tapahtuvat muutokset. Muutoksen suuruuden kriteerit on kuvattu yksityiskohtaisemmin liitteessä 14. Pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa huomioidaan rakentamisen ja purkamisen aikana aiheutuva melu ja tärinä, ihmisten ja työkoneiden liikkuminen alueella, sekä voimaloiden käytön aikana aiheutuvat häirintä-, este- ja elinympäristövaikutukset. Suunnitellun tuulivoima-alueen yli muuttaviin muuttolintuihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa huomioidaan estevaikutukset sekä muutonaikaisten levähdys- ja ruokailualueiden sijoittuminen.

17.3.Vaikutukset linnustoon

17.3.1. Yleiset linnustovaikutukset

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden rakentaminen aiheuttaa melua ja tärinää sekä ihmisten ja työkoneiden liikkumista alueella, mikä voi karkottaa ihmisvaikutukselle herkät lajit kauemmas (Schöll & Nopp-Mayr, 2021). Rakentamisen aikaisen häirintävaikutuksen voimakkuus riippuu paikallisesta linnustosta ja alueen ihmisvaikutteisuudesta ennen rakentamisen aloittamista. Vaikutukset ovat tavallisesti voimakkaimpia lintujen pesimäaikana, sillä melu ja ihmisten läsnäolo voivat karkottaa linnut pois reviireiltään ja siten johtaa pesinnän epäonnistumiseen.

Lisäksi tuulivoimaloiden rakentaminen saattaa muuttaa lintujen käyttämän pesintäelinympäristön, saalistusalueen, levähdyspaikan tai kanalintujen soidinalueen. Lintujen elinympäristön ravintotilanne saattaa heikentyä, minkä vuoksi tuulivoima-alue ei enää sovellu lintujen ravinnonhankintaan. Laajoja alueita vaativat vanhojen metsien lajit, kuten monet petolinnut, kärsivät elinympäristöjen vähenemisestä ja pirstoutumisesta sekä yksittäisten suurten ja riittävän tukevaoksaisten puiden vähentymisestä (Kontkanen & Nevalainen, 2002).

Tuulivoimarakentamisen epäsuorat linnustovaikutukset, kuten häirintävaikutus ja elinympäristömuutokset, näkyvät alueen lajikoostumuksessa ja yksilömäärissä yleensä vasta pitkällä aikavälillä tuulivoima-alueen muututtua joidenkin lintulajien kannalta epäsuotuisaksi elinympäristöksi (Ympäristöministeriö, 2016) ja joidenkin lajien sopeuduttua muuttuviin olosuhteisiin.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset suorat linnustovaikutukset muodostuvat törmäyskuolleisuudesta eli kuolemista, jotka aiheutuvat lintujen törmäämisestä tuulivoimalan roottorin liikkuviin lapoihin, tuulivoimalan torniin tai sähkönsiirtoreittien voimajohtoihin tai pylväisiin (Ympäristöministeriö, 2016). Tuulivoimaloihin törmäämisen seurauksena kuolevien lintujen reviirit vapautuvat uusien yksilöiden käyttöön tai jäävät asumattomiksi, mikä aikaansaa muutoksia alueen linnuston populaatiodynamiikassa. Törmäyskuolleisuuden on erityisen suurta tuulivoimaloiden sijaitessa kohtisuorassa lintujen pääasialliseen liikkumissuuntaan nähden (Meller, 2017).

Suurikokoiset ja/tai lentäessään paljon kaartelevat lintulajit, kuten päiväpetolinnut, kurjet, hanhet ja joutsenet, ovat erityisen alttiita törmäyksille (Ympäristöministeriö, 2016; Meller, 2017). Törmäyskuolemia on raportoitu etenkin metsäkanalintujen, päiväpetolintujen ja lokkien osalta, mikä viittaa näiden lajiryhmien olevan herkimpiä tuulivoimaloiden törmäysvaikutuksille (Meller, 2017). Kanalinnut törmäävät useimmiten tuulivoimalan torniin, kun taas muiden linturyhmien törmäyskuolemat aiheutuvat tavallisesti lentämisestä voimalan pyöriviä lapoja päin (Meller, 2017; Schöll & Nopp-Mayr, 2021). Törmäyskuolleisuuden vaikutukset ovat haitallisimmat uhanalaisilla, suurikokoisilla, pitkäikäisillä ja vain vähän poikasia tuottavilla lajeilla, joiden luontainen kuolleisuus on vähäisempää kuin nopeasti lisääntyvillä ja lyhytikäisillä lajeilla (Ympäristöministeriö, 2016; Meller, 2017).

Tuulivoimalat pyörivine lapoineen voivat muodostaa esteitä lintujen normaaleille saalistus- ja muuttoreiteille. Tällöin voimaloiden kiertäminen saattaa lisätä lintujen energiankulutusta ja siten heikentää lisääntymismenestystä (Ympäristöministeriö, 2016; Meller, 2017). Saalistusmatkojen pidentyminen voi saada linnut muuttamaan saalistusalueitaan, jolloin kilpailu parhaista alueista pakottaa jotkut yksilöt siirtymään heikompilaatuiseen elinympäristöön. Heikommassa elinympäristössä lisääntymismenestys on tavallisesti huonompi, mikä heijastuu populaatioiden elinvoimaisuuteen. Tuulivoimaloiden aiheuttama estevaikutus on erityisen merkittävä paikalliselle lajistolle, jonka päivittäisten lentoreittien varrelle tuulivoimalat sijoittuvat (Meller, 2017).

Tuulivoima-alueen paikalliseen linnustoon kohdistuu estevaikutuksen lisäksi myös häirintävaikutusta, eli toiminnassa olevat tuulivoimalat saavat linnut välttelemään aluetta (Rehling ym., 2023). Elinympäristö voi muuttua joillekin lintulajeille sopimattomaksi esimerkiksi kasvillisuuden raivaamisen seurauksena (Schöll & Nopp-Mayr, 2021), ja joidenkin lintulajien on todettu häiriintyvän muun muassa tuulivoimaloiden tuottamasta melusta sekä roottorin lapojen pyörimisestä johtuvasta valon ja varjon välkkymisestä (Ympäristöministeriö, 2016). Häirintävaikutuksen on tavallisesti havaittu rajoittuvan 100–200 metrin etäisyydelle tuulivoimalasta, mutta yksittäisissä tutkimuksissa vaikutusta on havaittu vielä 800 metrin etäisyydellä (Meller, 2017).

Tuoreen tutkimuksen mukaan esimerkiksi kanalinnuilla ja pöllöillä tuulivoimaloiden häirintävaikutus voi ulottua viiden kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista, kun taas sorsalinnuilla, petolinnuilla, varpuslinnuilla ja kahlaajilla vaikutukset ulottuvat keskimäärin 500 metrin etäisyydelle (Tolvanen ym., 2023). Tutkimusten mukaan maaeläinlajit alkavat reagoida meluun noin 40 dB tasolla (Shannon ym., 2016), ja tuulivoimaloista aiheutuvan melun ohjearvojen mukainen 40 dB meluvyöhyke ulottuu voimaloiden toiminnan aikana noin 800 metrin etäisyydelle tuulivoimalasta (katso luku 20.6). Linnustoon kohdistuvien meluvaikutusten arvioinnissa on aiemmin yleisesti käytetty 40 dB tasoa. Toisinaan on kuitenkin käytetty myös 45 dB melutasoa kriteerinä linnustovaikutuksille, sillä tutkimustietojen perusteella merkittäviä linnustovaikutuksia ei ole todettu alle 45 dB tasoiselle melulle altistuvissa lintupopulaatioissa (Ojala & Kiiski, 2017). Lisäksi lintujen kokeman meluvaikutuksen on arvioitu olevan merkittävästi pienempi kuin ihmisen kokeman meluvaikutuksen, koska lintujen kuuloalue on merkittävästi kapeampi kuin ihmisellä (Ojala & Kiiski, 2017). Lintujen kokeman häirintävaikutuksen havaittu

vaikutusmatka saattaa kuitenkin olla riippuvainen tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen ympäristöjen laadusta, sillä lintulajien on havaittu herkemmin siirtyvän pois voimaloiden läheisyydestä silloin, jos tuulivoimalan ympäristö ei ole erityisen hyvää ruokailualuetta ja vastaavaa ruokailualuetta on runsaasti muualla saatavilla (Meller, 2017). Toisaalta joidenkin lintulajien on myös havaittu vähitellen tottuvan tuulivoimaloiden läheisyyteen (Meller, 2017).

Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset

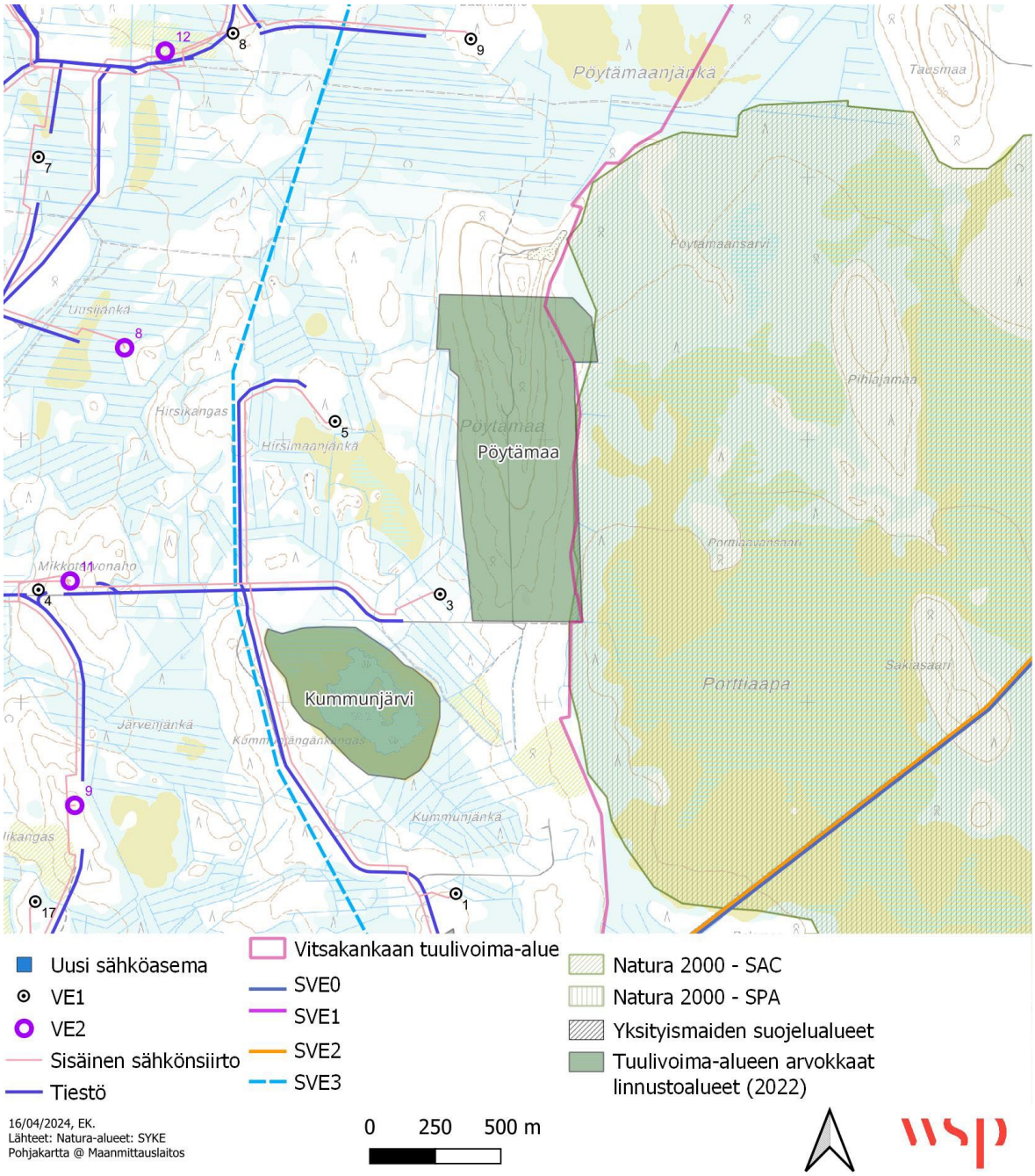
Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat hyvin samankaltaisia kuin rakentamisen aikaiset vaikutukset, sillä voimaloiden purkamisesta aiheutuva melu ja tärinä sekä ihmisten ja työkoneiden läsnäolo voivat häiritä lintujen pesintää ja karkottaa ihmisvaikutukselle herkät lajit kauemmas. Voimaloiden purkaminen ja alueen maisemointi muuttaa lintujen elinympäristöä ja mahdollistaa muutokset lintujen lentoreiteissä lentoesteiden poistuttua.

17.3.2. Tuulivoima-alue

Tuulivoima-alueen vaihtoehdossa VE1 rakennetaan 17 voimalaa ja poistettava puustoinen pinta-ala on yhteensä noin 49,9 ha, kun taas vaihtoehdossa VE2 rakennetaan 16 voimalaa ja poistettava puustoinen pinta-ala on yhteensä noin 42,8 ha. Molemmissa toteutusvaihtoehdoissa pesimälinnuston elinympäristöjä pirstovat vaikutukset kohdistuvat pääasiassa voimakkaasti metsätalousvaikutteisille metsäalueille, joilla on tehty harvennushakkuita ja ojituksia. Metsätalousvaikutteinen mutta yhtenäinen metsäalue soveltuu kuitenkin esimerkiksi metsäkanalintujen elinympäristöksi, minkä vuoksi molemmista vaihtoehdoista aiheutuu kielteisiä vaikutuksia tuulivoima-alueen pesimälinnuston elinympäristöihin. Vaihtoehdossa VE1 yhtenäistä, metsätalouskäytössä olevaa metsäpeitettä pirstoutuu Vitsakankaan alueella voimalapaikkojen 11, 12, 13 ja 8 sekä niille rakennettavan tiestön vuoksi. Myös vaihtoehdossa VE2 yhtenäistä metsäpeitettä pirstoutuu Vitsakankaan alueella voimalapaikkojen 5 ja 13 sekä niille rakennettavan tiestön vuoksi.

Pöytämaan moreenimuodostuman metsä on puustoltaan selvästi ympäröivää aluetta vanhempaa, varttunutta havupuuvaltaista tuoretta kangasta järeine haapoineen ja raitoineen sekä runsaine luonnonkoloineen. Pöytämaa on linnustollisesti erityisen arvokas, sillä vuosina 2022 ja 2023 tehdyissä selvityksissä Pöytämaalla havaittiin hömötiaisen, pyyn, helmipöllön, varpuspöllön ja lapinpöllön reviirejä. Varttuneella metsällä on merkitystä myös metsoille, tuulihaukalle, pohjantikalle ja palokärjelle, ja alueella tehtiin havaintoja myös hiiripöllöstä ja saalistavasta sinisuohaukasta. Pöytämaan länsipuolella olevalla Hirsimaanjängällä havaittiin teeren soidinalue keväällä 2023, ja lisäksi Pöytämaa sijoittuu Suuripään Natura-alueen linnustollisesti arvokkaan Porttiaavan välittömään läheisyyteen muodostaen yhtenäisen, ekologisesti merkityksellisen elinympäristökokonaisuuden. Vaihtoehdossa VE1 voimalapaikka 1 sijoittuu noin 1000 metrin etäisyydelle Pöytämaan metsäalueen eteläpuolelle, voimalapaikka 3 noin 130 metriä ja voimalapaikka 5 noin 470 metriä länteen Pöytämaan metsäalueesta ja voimalapaikka 9 noin 590 metriä pohjoiseen Pöytämaan metsäalueesta (Kuva 17-3). Eri puolille arvokasta lintualuetta sijoittuvat tuulivoimalat lisäävät Pöytämaan pesimälinnuston törmäysriskiä pesimä- ja saalistusalueiden välisillä lentoreiteillä. Erityisesti voimalapaikoilta 3 ja 5 etäisyys Pöytämaan metsäalueeseen on alle 500 metriä, mistä voi aiheutua mahdollista häirintävaikutusta Pöytämaalla reviiriään pitäviin helmipöllöihin, hiiripöllöön, varpuspöllöön ja lapinpöllöön. Lisäksi yhteisvaikutus Pöytämaan länsipuolelle sijoittuvan sähkönsiirtovaihtoehdon SVE3 kanssa voi lisätä törmäysriskiä. Toisaalta hankkeen toteutuessa ja Pöytämaan metsäalueen säilyessä linnuston on edelleen mahdollista käyttää sitä elinympäristönään, mikäli laadukas elinympäristö painaa kyseisillä lintulajeilla pesäpaikan valinnassa enemmän kuin tuulivoimaloista kantautuvan melun häirintävaikutus. Tuulivoimaloiden lisäksi voimaloille johtavan tiestön rakentaminen aiheuttavaa yhtenäisten

metsäisten alueiden pirstoutumista, mikä voi vaikuttaa kielteisesti erityisesti Pöytämaan alueella pesiviin, yhtenäisissä varttuneissa metsissä viihtyviin lajeihin. Kielteisiä vaikutuksia voi kohdistua erityisesti metsäkanalintuihin, useihin pöllölajeihin sekä erittäin uhanalaiseen hömötiaiseen. Sen sijaan vaihtoehdossa VE2 kaikki voimalapaikat ja niille johtavat tiet sijoittuvat yli yhden kilometrin etäisyydelle Pöytämaan linnustollisesti arvokkaasta metsäalueesta.



Kuva 17-3 Pöytämaan linnustollisesti arvokkaan metsäalueen sijoittuminen hankesuunnitelmiin nähden.

Metso on Vitsakankaan tuulivoima-alueen yleisin kanalintulaji, ja maastoselvitysten tulosten perusteella tuulivoima-alueen metsotiheys on Kemi-Tornion seudun alueellista keskiarvoa korkeampi. Kesällä 2022 suoritetussa linjalaskennassa alueen metsotiheydeksi saatiin 4 paria/km^{2}ja

atlaskartoituksissa havaittiin 6 metsoa/km^2, kun taas Kemi-Tornio-seudun metsotiheys on keskimäärin 0,1–0,2 paria/km^2 (Rauhala ym., 2015). Tuulivoima-alueen metsosoitimista erityisesti Takamaan suoalueen soidinalueella havaittiin keväällä 2023 samanaikaisesti kuusi soivaa metsokoirasta. Korkea yksilömäärä tekee soidinpaikasta ja sitä ympäröivästä soidinalueesta merkittävän ja viittaa siihen, että soitimella vierailee todennäköisesti lintuja useasta metson paikallispopulaatiosta. Metso vaatii soidinpaikoilta peitteisyyttä ja kärsii metsäalueiden pirstoutumisesta. Soitimet säilyvät tavallisesti vuodesta toiseen samalla paikalla, vaikka soitimen keskus saattaa hieman siirtyä. Paikkauskolliset vanhat metsokoiraat hakeutuvat samoille paikoille, vaikka ympäristö muuttuisi epäedulliseksi ja vaikka naaraat eivät saapuisi soidinalueille. Elinympäristön laadun heikentymisellä saattaa näin ollen olla haitallisia vaikutuksia metson lisääntymismenestykseen ja sen myötä paikallisten metsopopulaatioiden elinvoimaisuuteen. Metsojen, kuten muidenkin kanalintujen, on tutkimuksissa havaittu olevan erityisen herkkiä tuulivoimaloiden häirintävaikutuksille (Tolvanen ym., 2023) sekä törmäävän selvästi muita linturyhmiä useammin erityisesti tuulivoimaloiden torneihin (Meller, 2017). Takamaan soidinalueen läheisyydessä nykyisin sijaitseva metsäautotie on osa metson soidinaluetta, joten tien parantaminen ja liikennemäärien lisääntyminen heikentävät alueen soveltuvuutta soidinalueeksi. Metsoon kohdistuvat vaikutukset lievenevät, mikäli Takamaan soidinpaikkaa ohittava tieosuus jätetään tuulivoima-alueen rakennustoimien ulkopuolelle metson soidinaikaan. Vaihtoehdossa VE1 suunnitellut voimalapaikat 1 ja 16 sijoittuvat noin 700 metrin etäisyydelle Takamaan suoalueesta, ja vaihtoehdossa VE2 suunniteltu voimalapaikka 14 sijoittuu noin 800 metrin etäisyydelle Takamaan suoalueesta. Metson soidinpaikan huomioimiseksi 865–1000 metrin etäisyyttä on yleisesti esitetty riittäväksi (mm. Rydell ym., 2012; Taubmann ym., 2021). Vitsakankaan tuulivoimahankkeesta kohdistuu näin ollen kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia alueen metsopopulaatioon.

Teeri ei ole elinympäristö- ja soidinpaikkavaatimuksiltaan yhtä vaatelias kuin metso, minkä vuoksi tuulivoimarakentamisen vaikutukset teereen ovat vähäisemmät. Teerien soidinalueet sijaitsevat pääasiassa soilla, joihin ei kohdistu suoraa tuulivoimarakentamista, mutta soidinalueiden läheisyyteen suunnitellaan tuulivoimaloita erityisesti Hautajängällä, Hirsimaanjängällä, Prykysaarten peltojen lähettyvillä sekä Laitisensaarten ympäristössä (Liite 8). Vaihtoehdossa VE1 suunniteltu voimalapaikka 9 sijoittuu noin 300 metrin etäisyydelle ja vaihtoehdossa VE2 suunniteltu voimalapaikka 16 sijoittuu noin 400 metrin etäisyydelle Pöytämaanjängän suoalueesta, jossa havaittiin keväällä 2023 sekä metson että teerin soidinpaikat. Vaihtoehdossa VE1 suunniteltu voimalapaikka 10 sijoittuu noin 500 metrin etäisyydelle ja vaihtoehdossa VE2 voimalapaikka 5 sijoittuu noin 500 metrin etäisyydelle Prykysaarten pelloista, joilla havaittiin kahdeksan teerikoiraan soidinalue keväällä 2023. Pellon viereinen tiealue oli myös osa soidinaluetta, joten tuulivoimaloiden rakentamisen myötä tien parantaminen ja liikennemäärien lisääntyminen heikentävät alueen soveltuvuutta kanalintujen soidinalueeksi molemmissa vaihtoehdoissa. Vaihtoehdossa VE1 voimalapaikka 2 sijoittuu noin 300 metrin ja voimalapaikka 17 noin 400 metrin etäisyydelle Hautajängästä, jolla havaittiin yhteensä 15 teerikoiraan soidinalue keväällä 2023. Myös vaihtoehdossa VE2 voimalapaikka 1 sijoittuu noin 300 metrin ja voimalapaikka 4 noin 100 metrin etäisyydelle Hautajängästä. Lisäksi vaihtoehdossa VE1 suunnitellut voimalapaikat 3 ja 5 sijoittuvat noin 200 metrin etäisyydelle ja vaihtoehdossa VE2 voimalapaikka 8 noin 800 metrin etäisyydelle Hirsimaanjängällä havaitusta teerin soidinalueesta. Vaihtoehdossa VE1 suunnitellut voimalapaikat 14 ja 15 sijoittuvat noin 600 metrin etäisyydelle ja vaihtoehdossa VE2 voimalapaikka 3 sijoittuu noin 600 metrin etäisyydelle Laitisensaarten metson soidinalueesta, kolmesta teeren soidinalueesta sekä kolmesta pyyn reviiristä. Tuulivoima-alueen molemmista vaihtoehdoista VE1 ja VE2 aiheutuu näin ollen kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia alueen metsäkanalinnuille.

Tuulivoima-alueeseen kuuluva Kummunjärvi on luokiteltu maakunnallisesti tärkeäksi lintualueeksi (MAALI-alue), joka sijaitsee lisäksi vain noin 500 metrin etäisyydellä Suuripään Natura-alueeseen kuuluvasta Porttiaavan linnustollisesti arvokkaasta suoalueesta. Erittäin uhanalainen mustakurkku-

uikku on Kummunjärven vakituinen pesimälintu, ja Kummunjärvellä havaittiin keväällä 2023 teerisoidin, jossa oli parhaimmillaan 14 teerikoirasta. Päiväpetolintujen, muun muassa sinisuohaukan, on havaittu käyttävän Kummunjärveä saalistusalueenaan. Vuoden 2022 pesimälinnustoselvityksissä Kummunjärvellä tehtiin havaintoja myös vaarantuneesta pajusirkusta sekä silmälläpidettävistä taivaanvuohesta ja valkoviklosta. Lisäksi Kummunjärven ympäristössä on helmipöllön reviiri, ja Porttiaavan länsilaidalla, lähellä Kummunjärveä, havaittiin keväällä 2023 kaksi riekkoreviiriä, joiden yksilöt liikkuvat osin myös tuulivoima-alueella. Kummunjärvi saattaa toimia myös muuttolintujen muutonaikaisena levähdys- ja ruokailualueena. Vitsakankaan tuulivoimahankkeessa tuulivoimaloita suunnitellaan Kummunjärven pohjois-, länsi- ja eteläpuolelle. Vaihtoehdossa VE1 määritetty 45 dB meluvyöhyke ulottuu Kummunjärven MAALI-alueelle, sillä suunniteltu voimalapaikka 1 sijoittuu noin 500 metrin ja voimalapaikka 3 noin 300 metrin etäisyydelle Kummunjärvestä. Vaihtoehdossa VE2 määritetty 40 dB meluvyöhyke ulottuu Kummunjärven MAALI-alueelle, sillä suunnitellut voimalapaikat 11, 9 ja 14 sijoittuvat noin 800–900 metrin etäisyydelle Kummunjärvestä. Melun aiheuttama häirintävaikutus arvioidaan itsessään merkittävyydeltään kuitenkin vähäiseksi kielteiseksi, sillä linnuilla pesäpaikan valinnassa laadukas elinympäristö voi olla merkittävämpi tekijä kuin pesäpaikan ympäristöön kohdistuva lievä häiriö. Vaihtoehdossa VE1 Kummunjärven pohjois- ja eteläpuolelle sijoitettavat voimalat voivat myös häiritä järvelle laskeutuvia ja järveltä lentoon lähteviä lintuja pohjoiseteläsuunnassa.

Vitsakankaan tuulivoima-alue sijoittuu Suuripään Natura-alueen välittömään läheisyyteen, minkä vuoksi tuulivoimahankkeen toteuttamisesta kohdistuu häirintä- ja estevaikutusta myös Natura-alueella esiintyville lintulajeille. Suuripää on yksi Kemin-Tornion seudun parhaista lintusuoalueista ja Tervolan alueen paras lintusuo (Rauhala 2003; Rauhala ym., 2015). Näin ollen Suuripään alueella on alueellista merkitystä muun muassa kurjille, liroille, jänkäsirriäiselle, harmaalokille, suojelusyistä salassa pidettäville lintulajeille sekä mahdollisesti suokukolle ja metsähanhelle, jos ne edelleen esiintyvät Natura-alueella. Suuripään pesimälinnustosta muun muassa päiväpetolintulajit käyttävät Vitsakankaan tuulivoima-alueen ympäristöä saalistusalueenaan, minkä vuoksi tuulivoimaloiden rakentaminen lisää törmäyskuolemien riskiä molemmissa hankevaihtoehdoissa. Natura-alueen suojeluperusteisiin kohdistuvia linnustovaikutuksia on tarkasteltu tarkemmin Natura-arviossa, joka on liitteenä 9. Vaihtoehdossa VE1 suunnitellut voimalapaikat 1 ja 3 sijoittuvat noin 500 metrin etäisyydelle Suuripään Natura-alueeseen sisältyvästä linnustollisesti arvokkaasta Porttiaavan suoalueesta. Lyhyen välimatkan vuoksi 40 dB meluvyöhyke ulottuu Suuripään Natura-alueen länsiosaan ja vaihtoehdosta VE1 voi kohdistua häiriövaikutusta Porttiaavan lintulajistolle, muun muassa riekkoreviirille sekä suojelusyistä salassa pidettäville lintulajeille. Melulle ei ole määritelty raja-arvoja linnuston osalta. Lintujen kuuloalue on hyvin lajikohtainen eivätkä vaikutukset ole samanlaisia kaikille lajeille. Tutkimusten perusteella linnustossa on kuitenkin havaittu samankaltaista välttelyvaikutusta kuten nisäkkäillä johtuen todennäköisesti melun aiheuttamasta häiriöstä, mikä saattaa vaikuttaa vaarojen kuulemiseen (esim. Teff-Seker ym. 2022). Vaihtoehdossa VE2 kaikki voimalat sijoittuvat yli yhden kilometrin etäisyydelle Suuripään Natura-alueesta, minkä vuoksi meluvaikutukset ovat vähäisiä. Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset Suuripään Natura-alueen linnustoon ovat kuitenkin kokonaisuutena kohtalaisia, sillä voimalat sijoittuvat suojeluperusteena olevien lintulajien saalistusalueille lisäten törmäyskuolemien riskiä.

Vaihtoehdosta VE1 kohdistuu kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia tuulivoima-alueen etelä- ja itäosien pöllöreviireihin, sillä useita voimaloita sijoittuu pöllöreviirien läheisyyteen. Lisäksi vaihtoehdossa VE2 voimalapaikka 10 sijoittuu lähelle Pikku Petäjämaalla tunnistettuja helmipöllön ja lapinpöllön reviirejä (Liite 8). Pöllöselvitysten tulosten perusteella kielteiset vaikutukset liittyvät metsätalouskäytössä olevien metsäelinympäristöjen tuhoutumiseen, meluun sekä törmäysriskiin. Rakennusvaiheessa lisääntynyt liikenne ja rakentamisen aiheuttama välitön häiriö mahdollisesti autioittavat potentiaalisia

pöllöreviireitä ainakin hetkellisesti. Ympäristön muutokset, kuten voimaloiden läsnäolo, saattavat heikentää alueen soveltuvuutta kaikille pöllöille myös pitkällä aikavälillä. Pöllöt voivat pyrkiä etsimään itselleen rauhallisemman pesäpaikan kauempaa, minkä vuoksi hankkeen toteuttaminen voi paikallisesti vähentää pöllöpopulaatioiden kokoa (Liite 8).

Lisäksi molemmista vaihtoehdoista VE1 ja VE2 kohdistuu vaikutuksia tervapääskyjen elinympäristöön Iso Petäjämaalla ja mehiläishaukkojen elinympäristöön Takamaalla. Vaikutukset näiden lajien osalta arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi, sillä linnustoselvitysten perusteella kyseisistä lajeista on tehty yksittäisiä havaintoja tuulivoima-alueella. Molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tuulivoimaloita sijoittuu kanahaukan pesimäreviirin välittömään läheisyyteen (Liite 8) sekä sinisuohaukkojen pesäpaikkojen ja havaittujen saalistusalueiden väliin eli yksilöiden päivittäisille lentoreiteille, minkä vuoksi päiväpetolintujen osalta vaikutukset arvioidaan suuriksi kielteisiksi. Lisäksi Takamaan suoalueella metsäkanalintujen lisäksi kielteisiä vaikutuksia kohdistuu riekon ja varpuspöllön reviireihin. Riekkoreviireihin kohdistuu vaikutuksia myös Pöytämaanjängällä. Hautajängällä kielteisiä vaikutuksia aiheutuu metsäkanalintujen lisäksi pajusirkulle, niittykirviselle ja sinisuohaukalle, jotka pesivät alueella. Pajusirkun ja niittykirvisen osalta vaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäiseksi, sillä lajeille soveltuvaa pesimäympäristöä säilyy hankealueen ympäristössä runsaasti, lajit lisääntyvät suhteellisen nopeasti ja pienen koon vuoksi lajien törmäysriski on vähäisempi kuin isoilla petolinnuilla. Lajeja ei myöskään pidetä erityisen häiriöherkkinä. Vaihtoehdosta VE1 kohdistuu vaikutuksia myös suojelusyistä salassa pidettäviin lintulajeihin, mutta ne käsitellään erillisessä, vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä.

Vitsakankaan tuulivoima-alue sijaitsee lintujen muuton johtolinjana toimivan Kemijoen lähellä, minkä vuoksi tuulivoima-alueelle suuntautuu kohtalaisen runsasta lintujen muuttoliikettä. Kevätmuutonseurannassa keväällä 2023 havaittiin yhteensä 1997 yksilöä ja syysmuutonseurannassa syksyllä 2022 yhteensä 5422 yksilöä. Esimerkiksi kevätmuutolla laulujoutsenia havaittiin 46 yksilöä, metsähanhia 165 yksilöä, kurkia 848 yksilöä, piekanoja 131 yksilöä ja sepelkyyhkyjä 287 yksilöä (Liite 8). Syksyllä 2022 suoritetussa syysmuutonseurannassa havaittiin muun muassa kurkia (116 yksilöä), laulujoutsenia (*Cygnus cygnus,* LC, DIR) (241 yksilöä) ja sepelkyyhkyjä (139 yksilöä). Molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tuulivoimalat suunnitellaan vyöhykkeelle, jossa linnustoselvitysten tietojen perusteella muuttavat linnut erkanevat Kemijoen varresta sisämaahan (Liite 8). Lapin kurkien tärkein syysmuutonaikainen yöpymispaikka sijaitsee Vitsakankaan tuulivoima-alueen välittömässä läheisyydessä Suuripään Natura -alueella, Porttiaavalla ja Pajarinsaarten edustalla. Tervolan pelloilla päivisin ruokailevat ja levähtävät kurjet siirtyvät säännöllisesti yöpymään hankealueen yli Suuripään Natura-alueeseen kuuluvan Porttiaavan suoalueelle. Kurkea ei yleisesti pidetä erityisen häiriöherkkänä lajina, sillä lajin tiedetään nykyisin pesivän monenlaisissa ihmisvaikutteisissa elinympäristöissä. Kurjen herkkyys tuulivoiman törmäysvaikutuksille on kuitenkin suuri, sillä laji lisääntyy hitaasti sekä on pitkäikäinen ja suurikokoinen. Toisaalta Pohjois-Pohjanmaalla toteutetussa seurantatutkimuksessa (Meller, 2017) ja Tanskassa toteutetussa tutkimuksessa (Drachmann ym., 2021) kurkien havaittiin väistävän tuulivoimaloita hyvin ja näin välttävän törmäykset. Laaja puolalaistutkimus mallinsi kurjen (*Grus grus)* kuolemaan johtavan törmäyksen todennäköisyyden välille 0,05–0,09. Suurempi todennäköisyys törmäykselle todettiin kevät- ja syysmuuton aikaan. Laskennallisesti tämä tarkoittaa alueellisesti vuosittain yhtä törmäyskuolemaa 12 tuulivoimalaa kohden syksyisin ja keväisin, kun taas kesäaikaan vastaava luku on 20 tuulivoimalaa (Busse, 2013; Busse, 2016).

Syysmuuttoseurannan tulosten perusteella merkittävä osuus syysmuutolla havaituista petolinnuista ylitti tuulivoima-alueen, sillä alueen läpi lentäneiden petolintujen yksilöiden osuus seurantajakson kokonaisyksilömäärästä oli jokaisella havaitulla petolintulajilla vähintään 45 % tai huomattavasti korkeampi (Liite 8). Kaikki tuulivoima-alueen ulkopuoliset kurjet ja enemmistö joutsenista lensi

Kemijoen itäpuolella. Näin ollen niiden osuminen tuulivoimapuiston alueelle on mahdollista, mutta hankkeen toteuttamisesta huolimatta hankealueen länsipuolella Kemijoki säilyy myös edelleen muuttoreitin suuntaisena muuton johtolinjana, jossa linnuilla on mahdollisuus kiertää tuulivoimalat. Suurikokoiset lajit muuttavat pääosin törmäysriskikorkeuden alapuolella, mutta syysmuuttoseurannan aikana kurjista kuitenkin noin 76 % ja päiväpetolintulajin muuttavista yksilöistä noin 60 % lensi tuulivoimaloiden lapojen vaikutusalueella eli törmäysriskikorkeudella. Lisäksi Tervolan pellot ovat tärkeä ruokailu- ja levähdysalue myös muille muuttaville lintulajeille, muun muassa hankealueen läpi muuttaville joutsenille ja metsähanhille.

Tuulivoima-alue sijoittuu piekanojen kevään päämuuttoreitille (Lehtiniemi & Toivanen, 2023). Kevätmuuttoseurannan tulosten perusteella hankealueen yli muuttavien kurkien (848 havaittua yksilöä) ja piekanojen (131 havaittua yksilöä) määrät ovat suhteellisen runsaita, ja kyseiset lajit lentävät useimmiten riskikorkeudella. Monet piekanat pysähtyvät myös saalistamaan Yli-Paakkolan pelloille tuulivoima-alueen läheisyyteen, joten tuulivoimaloiden rakentamisesta voi kohdistua kielteisiä vaikutuksia muuttaville piekanoille. Toisaalta hankealueen länsipuolella Kemijoki säilyy muuttoreitin suuntaisena muuton johtolinjana Vitsakankaan hankkeen toteuttamisesta huolimatta, joten piekanoilla on myös mahdollisuus kiertää tuulivoimalat.

Taulukko 17.2 Tuulivoima-alueen vaihtoehtojen vertailu huomionarvoisten vaikutuskohteiden osalta.

Vaikutuskohde	Tarkasteltavat vaihtoehdot	
	VE1	VE2
Elinympäristöjen pirstoutuminen	Puustoa poistuu 49,9 ha. Pirstova vaikutus suurta Vitsakankaalla voimalapaikkojen 11, 12, 13 ja 8 sekä tiestön vuoksi, mutta metsät ovat nykyisellään laajalti metsätalouskäytössä.	Puustoa poistuu 42,8 ha. Pirstova vaikutus suurta Vitsakankaalla voimalapaikkojen 5 ja 13 sekä tiestön vuoksi, mutta metsät ovat nykyisellään laajalti metsätalouskäytössä.
Pöytämaan moreenimuodostuman linnustollisesti arvokas metsäalue	Voimalapaikat 1, 3, 5 ja 9 Pöytämaan eri puolilla mahdollisesti haitaten pesimälinnuston lentoreittejä. Voimalapaikoilta 3 ja 5 mahdollista häirintävaikutusta Pöytämaalla reviiriään pitäviin helmipöllöihin, hiiripöllöön, varpuspöllöön ja lapinpöllöön. Kielteisiä vaikutuksia metsäkanalintuihin sekä päiväpetolintuihin.	Kaikki voimalapaikat yli yhden kilometrin etäisyydellä Pöytämaasta.
Metsäkanalinnut	Kielteisiä vaikutuksia metsäkanalintujen soidinalueisiin (Takamaa, Pöytämaanjänkä, Hautajänkä, Hirsimaanjänkä, Laitisensaaret) ja lajien paikallispopulaatioihin.	Kielteisiä vaikutuksia metsäkanalintujen soidinalueisiin (Takamaa, Pöytämaanjänkä, Prykysaarten pellot, Hautajänkä, Hirsimaanjänkä, Laitisensaaret) ja lajien paikallispopulaatioihin.
Kummunjärvi (MAALI-alue)	45 dB meluvyöhyke Kummunjärvelle. Voimalapaikka 1 noin 500 metrin ja voimalapaikka 3 noin 300 metrin etäisyydelle. Kummunjärven pohjois- ja eteläpuolella voimalat häiritsevät järvelle laskeutuvia ja järveltä lentoon lähteviä lintuja pohjoiseteläsuunnassa. Laadukkaan elinympäristön säilyminen saattaa kuitenkin olla	40 dB meluvyöhyke Kummunjärvelle. Voimalapaikat 11, 9 ja 14 noin 800–900 metrin etäisyydelle.

	lintujen pesäpaikan valinnassa tärkeämpi tekijä kuin ympäristöön kohdistuva tuulivoimaloista aiheutuva häiriö.	
Suuripään Natura-alue (SPA)	Voimalapaikat 1 ja 3 noin 500 metrin etäisyydelle Porttiaavan suoalueesta. 40 dB meluvyöhyke alueen länsiosaan. Suuria kielteisiä vaikutuksia Porttiaavan lintulajistolle (riekkoreviirille ja suojelusyistä salassa pidettäville lintulajeille).	Kaikki voimalat yli yhden kilometrin etäisyydellä Suuripään Natura-alueesta. Meluvaikutukset vähäisiä. Voimalat sijoittuvat suojeluperusteena olevien lintulajien saalistusalueille lisäten törmäyskuolemien riskiä.
Muuttolinnusto	Tuulivoimalat vyöhykkeelle, jossa muuttavat linnut erkanevat Kemijoen varresta sisämaahan. Voimalat piekanojen kevätmuuton pääreitillä ja kevätmuutonseurannassa havaittiin 131 muuttavaa piekanaa. Vaikutuksia Tervolan pelloilta Natura-alueelle yöpymään siirtyville kurjille.	Tuulivoimalat vyöhykkeelle, jossa muuttavat linnut erkanevat Kemijoen varresta sisämaahan. Voimalat piekanojen kevätmuuton pääreitillä ja kevätmuutonseurannassa havaittiin 131 muuttavaa piekanaa. Vaikutuksia Tervolan pelloilta Suuripään Natura-alueelle yöpymään siirtyville kurjille.

17.3.3. Sähkönsiirtoreitit

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1 voimajohto sijoittuu kokonaisuudessaan olemassa olevaan johtokäytävään. Vaihtoehdon toteuttaminen ei aiheuta linnustolle elinympäristöä pirstovaa vaikutusta eikä pesäpaikkojen menetystä. Lintujen törmäysriski ei lisäänny nykytilasta. Rakentamisesta aiheutuva melu on lyhytaikaista. Mikäli rakennustoimenpiteet ajoitetaan lintujen pesimäajan ulkopuolelle, vaihtoehdosta SVE1 aiheutuvat linnustovaikutukset arvioidaan korkeintaan vähäisiksi kielteisiksi.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE0, SVE0+ ja SVE2 mukaisen voimajohdon alta poistettava puustoinen pinta-ala on yhteensä noin 35,9 ha. Voimajohto seuraa suurelta osin olemassa olevaa voimajohtolinjaa Suuripään Natura-alueella, jossa puusto on pidetty matalana ja voimajohdon elinympäristöjä pirstova vaikutus on vähäinen. Puuston poistosta aiheutuvat metsäisiä alueita pirstovat vaikutukset ovat suurimpia tuulivoima-alueen ja Natura-alueen pohjoispuolelle rakennettavalle, noin 8,5 km pitkälle osuudelle, joka kuitenkin on voimakkaan metsätalousvaikutteista (Metsäkeskus, 2023). Vaihtoehdoissa SVE0, SVE0+ ja SVE2 yhtenäisiä metsäluontotyyppejä pirstovat vaikutukset ovat näin ollen vähäisemmät kuin vaihtoehdossa SVE3.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE3 mukaisen voimajohdon alta poistettava puustoinen pinta-ala on yhteensä noin 50,4 ha. Vaihtoehdossa SVE3 voimajohto sijoittuisi vain lyhyeltä matkalta olemassa olevan tien laitaan, joten yhtenäistä metsäpeitettä tai puustoista turvekangasta pirstoutuu pitkältä matkalta. Pesimälinnuston elinympäristöjä pirstovat vaikutukset kohdistuvat pääasiassa voimakkaasti metsätalousvaikutteisille metsäalueille ja ojitetuille turvekankaille, joten Vitsakankaan ja Pöytämaan kivennäismaiden metsät säilyvät yhtenäisinä. Puustoisten alueiden keskelle raivattava voimajohtokäytävä aiheuttaa kuitenkin pesimälinnustolle riskin törmätä voimajohtoon. Voimajohto sijoittuu Pöytämaalta pohjoiseen ja länteen lentävien lintujen lentoreiteille sekä Vitsakankaan metsäisen alueen ja Suuripään Natura-alueen välisille lentoreiteille. Muutonseurannan tulosten perusteella suuret linnut lensivät pääasiassa korkealla voimajohdon yläpuolella, minkä vuoksi voimajohdon aiheuttama mahdollinen törmäysriski kohdistuu lähinnä paikalliseen pesimälinnustoon.

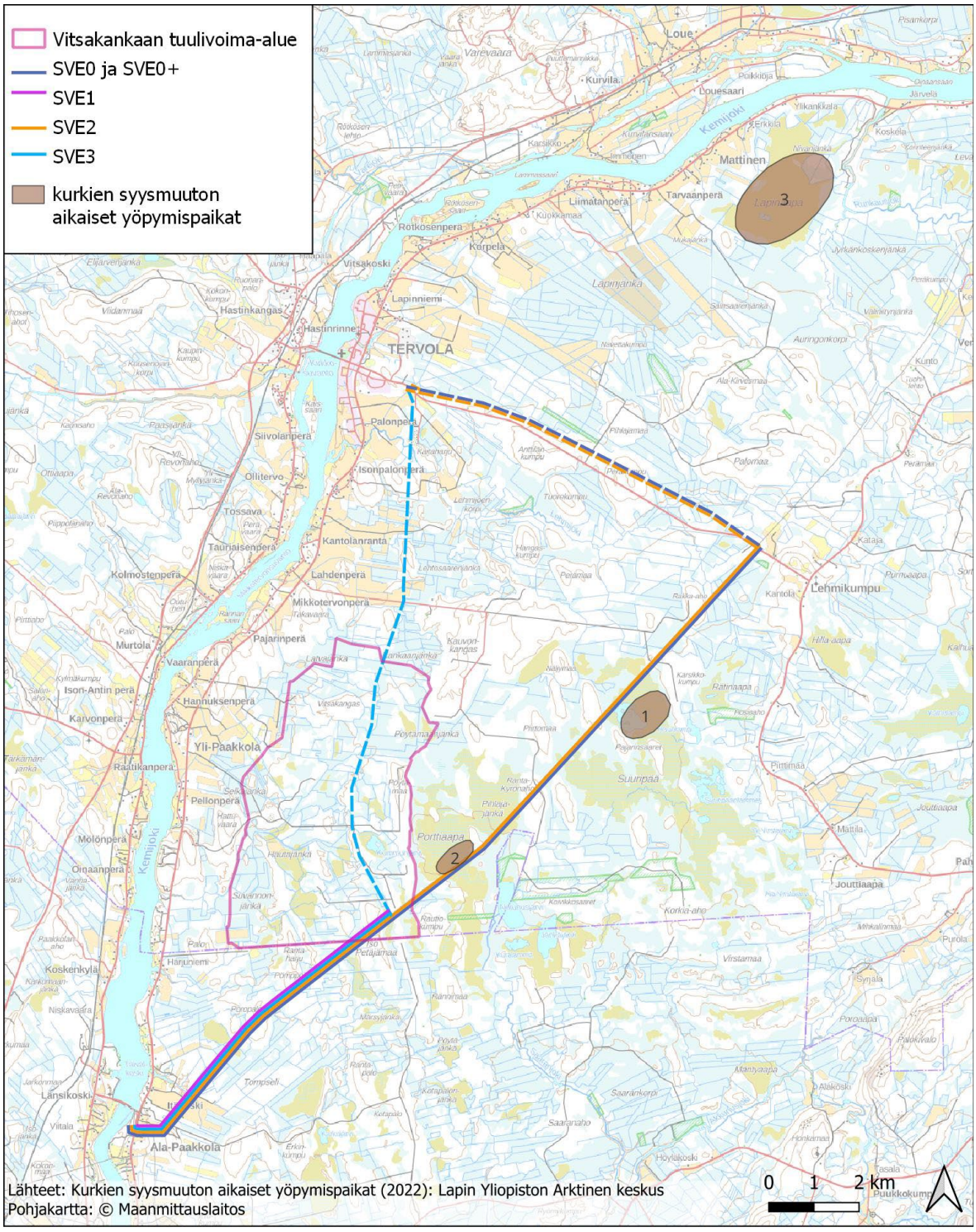
Vaihtoehdon SVE3 mukainen voimajohto haarautuu olemassa olevasta voimajohdosta Takamaan suoalueen laidalla, kun taas vaihtoehdon SVE2 toteuttaminen edellyttäisi olemassa olevan voimajohdon uusimista Takamaan suoalueella. Takamaalla sijaitsevat sekä metson että teeren soidinalueet. Etenkin rakennustöistä kohdistuu vaikutuksia soidinpaikoille, sillä ihmisvaikutus karkottaa linnut pois soitimelta. Takamaalla myös riekkoon ja varpuspöllöön sekä mehiläishaukkaan ja muihin suoalueella saalistaviin lintulajeihin voi kohdistua häirintävaikutusta rakennustöistä, ja uusi voimajohto lisää törmäysriskiä vaihtoehdossa SVE3. Sen sijaan vaihtoehdon SVE2 toteuttaminen ei lisää törmäysriskiä nykytilanteeseen verrattuna, vaan saattaa jopa vähentää sitä, mikäli uusi voimajohto merkitään esimerkiksi huomiopalloilla tai -lipuilla nykyistä voimajohtoa paremmin.

Vaihtoehdon SVE3 mukainen voimajohto sijoittuu Kummunjärven maakunnallisesti tärkeän lintualueen välittömään läheisyyteen. Etäisyys on lähimmillään noin 30 metriä. Näin ollen voimajohdon aiheuttama törmäysriski kohdistuu erityisesti Kummunjärven pesimälinnustoon, järvellä ruokaileviin ja saalistaviin lintuihin sekä Kummunjärven ja Kemijoen välillä mahdollisesti siirtymään pyrkiviin lintuihin. Erityisesti monien järvellä viihtyvien vesilintujen, kuten mustakurkku-uikun, tavin ja telkän lentoonlähtö on pitkä, joten ne tarvitsevat paljon tilaa ennen kuin sen siivet alkavat kantaa ja ne pääsevät nousemaan korkealle ilmaan. Myös laskeutuessaan vesilinnut tyypillisesti lähestyvät järveä loivasti ja lentävät suhteellisen pitkän matkan matalalla järven pinnan yläpuolella ennen kuin pysähtyvät veteen. Lentoonlähdön ja laskeutumisen aikana vesilinnuilla on siksi erityisen suuri riski törmätä aivan järven ympäristöön rakennettavaan voimajohtoon. Lisäksi voimajohdon rakentaminen lintujen pesimäaikaan voi myös häiritä Kummunjärven pesimälinnuston pesinnän onnistumista tai karkottaa linnut kokonaan pois pesiltään, jolloin pesintä epäonnistuu. Kummunjärven MAALI-alueen pesimälinnustoon kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää voimajohdon huolellisella merkitsemisellä.

Voimajohdon rakentamisesta vaihtoehdon SVE2 mukaisesti Suuripään Natura-alueen halki kohdistuu kielteisiä vaikutuksia Natura-alueen linnustoon, mitä arvioidaan tarkemmin erillisessä Natura-arvioinnissa (Liite 9). Olemassa olevan voimajohdon purkamisen sekä uuden voimajohdon rakentamisen myötä lisääntyvä ihmistoiminta ja työkoneista aiheutuva melu voivat häiritä lintuja ja karkottaa ne kauemmas. Mikäli rakennustyöt suoritetaan lintujen pesimäaikaan, häirintävaikutus saattaa johtaa pesinnän epäonnistumiseen ja siten populaation elinvoimaisuuden heikkenemiseen. Pesimäajan ulkopuolella suoritettavat rakennustoimenpiteet lieventävät vaikutuksia huomattavasti. Lapin kurkien tärkein syysmuuttoaikainen yöpymispaikka sijaitsee Suuripään Natura -alueella, Porttiaavalla ja Pajarinsaarten edustalla (Kuva 17-4). Sähkösiirtolinjan (SVE2) rakentaminen häiritsee suurella todennäköisyydellä kurkien syysmuutonaikaista yöpymistä, mikäli rakentaminen suoritetaan kurkien päämuuttoaikaan. Voimajohdon uudistamisesta on häiriötä erityisesti voimajohdon alla ja läheisyydessä syksyisin yöpyville kurjille sekä muille sähkönsiirtoreitin lähellä pesiville lajeille. Kielteiset vaikutukset kohdistuvat merkittävään osaan suojelusyistä salassa pidettävien lintulajien alueellisesta kokonaispopulaatiosta erityisesti silloin, jos rakennustoimenpiteet ajoittuvat lintujen pesimäaikaan. Toisaalta jotkin lintulajit saattavat kuitenkin rakentamistoimien loputtua vähitellen tottua voimajohtoon, sillä lintulajit pesivät ja yöpyvät nykyisin olemassa olevan voimajohdon alla. Mahdollisen uuden voimajohdon vaikutukset eivät myöskään muuttane nykytilannetta linnuston törmäysvaikutusten osalta. Uuden voimajohdon nykyistä parempi merkitseminen esimerkiksi huomiopalloilla tai -lipuilla voi myös vähentää törmäysriskiä nykytilaan verrattuna.

Vaihtoehdossa SVE3 tuulivoima-alueen pohjoispuolelle rakennettava voimajohto-osuus on noin 6,2 kilometriä pitkä ja suurimmaksi osaksi voimakkaan metsätalousvaikutteista (Metsäkeskus, 2023). Voimajohdon ympäristössä havaittiin kuitenkin keväällä 2023 useita helmipöllön reviirejä. Lisäksi voimajohtokäytävän alle jää useita peltoja ja Lehmijoen uoma, ja voimajohto rakennetaan lähimmillään noin 300 metrin etäisyydelle Palonperän peltojen maakunnallisesti tärkeästä lintualueesta (MAALI-

alue). Näin ollen voimajohdon toteuttamisesta vaihtoehdon SVE1 mukaisesti voi kohdistua vaikutuksia erityisesti pelloilla levähtäville muuttolinnuille.



Kuva 17-4 Kurkien syysmuuton aikaiset yöpymispaikat.

Taulukko 17.3 Sähkönsiirtoreittien vaihtoehtojen vertailu huomionarvoisten vaikutuskohteiden osalta.

Vaikutuskohde		Tarkasteltavat vaihtoehdot		
	SVE0/SVE0+	SVE1	SVE2	SVE3
Elinympäristöjen pirstoutuminen	Sijoittuu pääosin olemassa olevaan johtokäytävään. Lehmikumpu-Tervola osuus sijoittuu tien varteen. Korkeintaan vähäinen elinympäristöä pirstova vaikutus.	Sijoittuu kokonaisuudessaan olemassa olevaan voimajohtokäytävään. Ei elinympäristöjä pirstovaa vaikutusta.	Puustoa poistuu 35,9 ha. Voimajohto seuraa pitkälti nykyistä voimajohtolinjaa Suuripään Natura-alueella, jossa puusto on pidetty matalana.	Puustoa poistuu 50,4 ha. Paljon uutta johtokäytävää. Puustoisten alueiden keskelle raivattava voimajohtokäytävä aiheuttaa pesimälinnustolle riskin törmätä voimajohtoon.
Pöytämaan moreenimuodostuman linnustollisesti arvokas metsäalue	Ei nykytilasta poikkeavaa törmäysriskiä.	Ei nykytilasta poikkeavaa törmäysriskiä.	Ei nykytilasta poikkeavaa törmäysriskiä.	Voimajohto Pöytämaalta pohjoiseen ja länteen lentävien lintujen lentoreiteille.
Takamaan suoalue	Ei nykytilasta poikkeavaa törmäysriskiä.	Ei nykytilasta poikkeavaa törmäysriskiä, mutta rakentamisen ja/ tai purkamisen häirintävaikutus.	Ei nykytilasta poikkeavaa törmäysriskiä, mutta rakentamisen ja/ tai purkamisen häirintävaikutus.	Voimajohto haarautuu olemassa olevasta johdosta Takamaalla metson ja teerin soidinalueilla. Törmäysriski myös riekolle, varpuspöllölle ja alueella saalistavalle mehiläishaukalle. Rakentamisen ja/ tai purkamisen häirintävaikutus.
Kummunjärvi (MAALI-alue)	Ei nykytilasta poikkeavaa törmäysriskiä.	Ei nykytilasta poikkeavaa törmäysriskiä.	Ei nykytilasta poikkeavaa törmäysriskiä.	Voimajohto 30 metrin etäisyydelle. Törmäysriski pesimälinnustolle, järvellä ruokaileville, saalistaville ja levähtäville linnuille.
Suuripään Natura-alue	Ei nykytilasta poikkeavaa vaikutusta.	Ei vaikutusta.	Rakentamisen ja/ tai purkamisen voimakas häirintävaikutus lähellä pesä- ja yöpymispaikkoja. Vaikutuksia suojelusyistä salassa pidettävien lintulajien alueelliseen kokonaispopulaatioon. Ei	Rakentamisen ja/ tai purkamisen häirintävaikutus. Vähäinen törmäysriski suojeluperusteilajien saalistusalueella.

			nykytilasta poikkeavaa törmäysriskiä.	
Muuttolinnusto	Lehmikumpu-Tervola osuus voi aiheuttaa haittaa alueella syksyisin levähtäville kurjille.	Ei nykytilasta poikkeavaa törmäysriskiä.	Ei nykytilasta poikkeavaa törmäysriskiä.	Voimajohdon alle Palonperän peltojen MAALI-alue. Vaikutuksia erityisesti pelloilla levähtäville muuttolinnuille.

17.4.Vaihtoehtojen vertailu

Toteutusvaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta eikä voimaloita rakenneta. Alueen linnustoon ei näin ollen kohdistu vaikutuksia.

Vaihtoehdossa VE1 vaikutuskohteen herkkyys arvioidaan suureksi ja muutoksen suuruus suureksi kielteiseksi. Pöllöjen suosimille tuulivoima-alueen itä- ja eteläosille sijoittuu useita tuulivoimaloita, kuten myös Pöytämaan linnustollisesti arvokkaan metsäalueen ja kanahaukan reviirin välittömään läheisyyteen sekä sinisuohaukan päivittäiselle lentoreitille. Tuulivoima-alueen läpi muuttavat lintulajit voivat joutua muuttamaan lentoreittejään, ja Kemijoen ja Kummunjärven MAALI-alueen välillä siirtymään pyrkivät vesilinnut voivat törmätä tuulivoimaloihin. Tuulivoimaloita sijoittuu sekä pohjois-, länsi- että eteläpuolelle Kummunjärven MAALI-aluetta. Meluvaikutukset (40 dB) ulottuvat Suuripään Natura-alueelle ja voivat häiritä Suuripään länsilaidalla pesiviä lintuja. Tuulivoimamelun linnustovaikutuksia arvioitaessa on syytä ottaa huomioon, että tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot itäpuolella sijaitsevalla Suuripään Natura-alueella ovat vain ajoittain 30 dB ... 45 dB tasolla, sillä tuulivoimaloiden aiheuttama melu on kuultavissa vain tietyissä sääolosuhteissa. Natura-alueen länsireunalla kapealla vyöhykkeellä melutaso voi nousta melun leviämiselle suotuisissa olosuhteissa yli 40 dB tason ja Natura-alueen itäisemmissä osissa tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot jäävät alle 40 dB tason. Vaihtoehdosta aiheutuu kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia myös suojelusyistä salassa pidettäville lintulajeille. Kokonaisuudessaan vaihtoehdossa VE1 vaikutusten merkittävyys arvioidaan **suureksi kielteiseksi**.

Vaihtoehdossa VE2 vaikutuskohteen herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi ja muutoksen suuruus kohtalaiseksi kielteiseksi. Yhtenäisten metsäisten alueiden pirstoutuminen saattaa kauttaaltaan heikentää tuulivoima-alueen soveltuvuutta hömötiaiselle, mutta hömötiaiseen vaikuttaa kuitenkin tuulivoimahankkeen lisäksi haitallisesti myös alueella harjoitettava metsätalous. Tuulivoimaloita sijoittuu kanahaukan reviirin välittömään läheisyyteen sekä sinisuohaukan päivittäiselle lentoreitille. Tuulivoima-alueen läpi muuttavat lintulajit voivat joutua muuttamaan lentoreittejään. Kemijoen ja Kummunjärven välillä siirtymään pyrkivät vesilinnut voivat törmätä tuulivoimaloihin, mutta niiden siirtymälennot todennäköisesti kuitenkin sijoittuvat suurelta osin törmäyskorkeuden alapuolelle. Vaihtoehdosta aiheutuu kielteisiä vaikutuksia myös suojelusyistä salassa pidettäville lintulajeille, joihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan erillisessä liitteessä. Kokonaisuudessaan vaihtoehdossa VE2 vaikutusten merkittävyys arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Vaihtoehdoissa SVE0 ja SVE0+ vaikutuskohteen herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi linnustolle, sillä Natura-alueen poikki kulkevaa linjaa ei saneerata ja vaikutuskohde koskee pääasiassa uutta Lehmikumpu-Tervola voimajohto-osuutta. Muutoksen suuruus arvioidaan pieneksi kielteiseksi uuden voimajohto-osuuden vuoksi. Vaikutusten merkittävyys kokonaisuudessaan arvioidaan siten **vähäisen**

kielteiseksi, sillä Lehmikumpu-Tervola voimajohto-osuudella voi olla vaikutusta Tervolan kurkien syysaikaisiin yöpymislentoihin. Kokonaisuutena arvioiden vaihtoehtojen vaikutukset muulle linnustolle ovat vähäisemmät.

Vaihtoehdossa SVE1 vaikutuskohteen herkkyys arvioidaan vähäiseksi ja muutoksen suuruus pieneksi kielteiseksi. Vaihtoehdossa voimajohto sijoittuu kokonaisuudessaan olemassa olevaan voimajohtokäytävään, eikä alueella ole linnustollisesti erityisen arvokkaita kohteita. Johdon kunnostamisesta ei arvioida aiheutuvan nykytilasta poikkeavaa törmäysriskiä linnustolle. Kokonaisuudessaan vaihtoehdossa SVE1 vaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi.**

Vaihtoehdossa SVE2 vaikutuskohteen herkkyys arvioidaan erittäin suureksi ja muutoksen suuruus kokonaisuutena pieneksi kielteiseksi lievennystoimenpiteet huomioiden. Kielteisiä vaikutuksia kohdistuu erityisesti Suuripään Natura-alueen linnustoon voimajohdon rakentamisen aikana, mutta vaikutukset lievenevät, mikäli kaikki rakentaminen suoritetaan talvella lintujen pesimäajan ulkopuolella. Kokonaisuudessaan vaihtoehdossa SVE2 vaikutusten merkittävyys arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi** lievennystoimenpiteet huomioiden. Vaikutukset ovat suuria kielteisiä, mikäli rakentamista suoritetaan lintujen pesimäaikana Natura-alueella.

Vaihtoehdossa SVE3 vaikutuskohteen herkkyys arvioidaan suureksi ja muutoksen suuruus kohtalaiseksi kielteiseksi. Voimajohto sijoittuu Pöytämaalta pohjoiseen ja länteen lentävien lintujen lentoreiteille sekä Vitsakankaan metsäisen alueen ja Suuripään Natura-alueen välisille lentoreiteille. Voimajohdon etäisyys Kummunjärven MAALI-alueesta on lähimmillään noin 30 metriä, mikä aiheuttaa suuren törmäysriskin järven linnustolle. Voimajohto rakennetaan lähimmillään noin 300 metrin etäisyydelle Palonperän peltojen MAALI-alueesta. Kokonaisuudessaan vaihtoehdossa SVE3 vaikutusten merkittävyys arvioidaan **suureksi kielteiseksi.**

Taulukko 17.4 Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoreittien linnustovaikutusten merkittävyys eri toteutusvaihtoehdoissa.

Vaikutuksen merkittävyys	-					+			
	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Pieni muutos	Ei muutosta	Pieni muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys				SVE1					
Kohtalainen herkkyys			VE2	SVE0, SVE0+					
Suuri herkkyys		VE1	SVE3		VE0				
Erittäin suuri herkkyys				SVE2					

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

17.5.Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Linnustoon kohdistuvia haitallisia häirintä- ja estevaikutuksia voidaan lieventää sijoittamalla tuulivoimalat riittävän kauas arvokkaista lintualueista, kanalintujen soidinalueista ja petolintujen pesäpaikoista. Petolintujen pesäpaikkojen osalta riittäviä etäisyyksiä tarkastellaan yksityiskohtaisesti erillisessä päiväpetolintuliitteessä, mutta metson osalta riittäväksi etäisyydeksi soidinpaikkoihin määritellään 865–1000 metriä (mm. Rydell ym., 2012, Taubmann ym., 2021) ja kurjen osalta pesimäaikaiseksi riittäväksi etäisyydeksi 500 metriä (Busch ym. 2017). Arvokkaita lintualueita ovat erityisesti Kummunjärvi, Pöytämaan drumliinimuodostuman varttuneet kangasmetsät, Takamaan suoalue, Iso Petäjämaan metsät sekä Suuripään Natura-alue kokonaisuudessaan. Näiden lisäksi elinympäristön pirstoutumista voidaan kauttaaltaan vähentää hyödyntämällä mahdollisimman paljon olemassa olevaa tiestöä, jolloin poistettava puustoinen pinta-ala pienenee. Jyrkänteet, maaston kohoumat, kosteikot ja soiden laidat ovat yleisesti lintujen kannalta erityisen haitallisia tuulivoimaloiden sijoituspaikkoja (Meller, 2017). Haitallisten linnustovaikutusten lieventämiseksi erittäin keskeistä on ajoittaa kaikki

Natura-alueella sekä Kummunjärven MAALI-alueen, Pöytämaan varttuneen metsäalueen sekä kanalintujen soidinpaikkojen lähistöllä mahdollisesti suoritettavat rakennustoimenpiteet lintujen lisääntymisajan ja kurkien syysmuuttoaikaisen yöpymisajankohdan ulkopuolelle. Erityisesti tuulivoima-alueeseen sisältyvän Kummunjärven ympäristö sekä Suuripään Natura-alueen suoalueet on tärkeää rauhoittaa täysin lintujen pesinnän ajaksi. Muutamien tuulivoimahankkeen vaikutusalueella esiintyvien lintulajien pesintäaika alkaa jo varhain keväällä, joten linnuston kannalta paras aika voimaloiden ja erityisesti Natura-alueella kulkevan sähkösiirtolinjan mahdollisen rakentamisen kaikille rakennustoimenpiteille olisi talvi.

Lintujen törmäyskuolemia voidaan ehkäistä etenkin päiväpetolintujen osalta maalaamalla yksi voimalan lavoista tummaksi. Lisäksi kanalintujen riski törmätä tuulivoimaloiden torneihin pienenee, jos tornin alaosa merkitään tummalla värillä (Meller, 2017). Voimajohtoihin voidaan kiinnittää värikkäitä huomiopalloja tai -lippuja, jotta linnut osaavat väistää johtoja tehokkaammin, ja voimalinjojen pylväät voidaan varustaa puomeilla, jolloin isot linnut voivat laskeutua niille ilman sähköiskun vaaraa (Mäkelä & Salo, 2021.) Voimajohtojen kaivaminen maahan olemassa olevien teiden laitoihin estää myös törmäyskuolemia tehokkaasti.

Toteutusvaihtoehto VE1 on linnuston kannalta erittäin haitallinen. Toteutusvaihtoehdossa VE2 tuulivoimalat sijaitsevat etäämmällä Suuripään Natura -alueesta sekä Pöytämaan ja Kummunjärven arvokkaista lintualueista, ja meluvaikutukset ovat myös vähäisempiä kuin vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdon VE2 linnustovaikutuksia voidaan lieventää vähentämällä voimaloiden määrää sekä muuttamalla niiden sijoittelua etäämmälle Natura-alueesta ja metsäkanalintujen soidinpaikoista. Haitallisten vaikutusten lieventämistoimia suojelusyistä salassa pidettävän lajiston osalta käsitellään tarkemmin erillisessä, vain viranomaiskäyttöön toimitettavassa liitteessä.

17.6.Arvioinnin epävarmuus

Linnustovaikutusten arvioinnin keskeisimmät epävarmuustekijät liittyvät maastossa suoritettujen linnustoselvitysten tarkkuuteen ja kattavuuteen. Yhtenä vuonna suoritetut laskennat ja selvitykset antavat otannan alueen linnustosta. Linnut liikkuvat laajalla alueella ja voivat siksi jäädä selvityksissä huomaamatta, vaikka toisena ajankohtana käyttäisivät aluetta esimerkiksi ravinnon hankintaan. Yhden vuoden aikana suoritettu selvitys voi lisäksi antaa harhaanjohtavia tietoja muun muassa pöllöjen ja piekanan esiintymisestä, sillä näiden runsaus on voimakkaasti riippuvainen myyrien runsaudesta, joka puolestaan vaihtelee sykleissä. Linnustoselvitysten luotettavuutta on kuitenkin kokonaisuutena parannettu keräämällä maastohavaintoja tuulivoima-alueen linnustosta kahtena eri vuotena, vuosina 2022 ja 2023.

Suuripään Natura-alueella on toteutettu lintujen linjalaskentoja vuosina 2018 ja 2021 Metsähallituksen toimesta sekä vuonna 2023 Arktisen keskuksen toimesta. Kaikki laskennat on toteutettu yhden käyntikerran linjalaskenta -menetelmällä, jossa lintujen reviirejä ei paikanneta tarkkaan kartoille, minkä vuoksi lintujen reviirien sijaintitiedot Natura-alueen osalta ovat osin puutteelliset. Suuripään Natura-alueella voi olla merkitystä myös lintujen syys- ja kevätmuutonaikaisena kerääntymäalueena, mutta tällaista aineistoa sijaintitietoineen ei ole käytettävissä. Suuripään Natura-alueella ei myöskään ole tehty kanalintujen soidinpaikkakartoituksia, joten Vitsakankaan tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirtoreittien mahdollisia vaikutuksia kanalintuihin ei voitu arvioida tarkemmin Natura-alueen osalta.

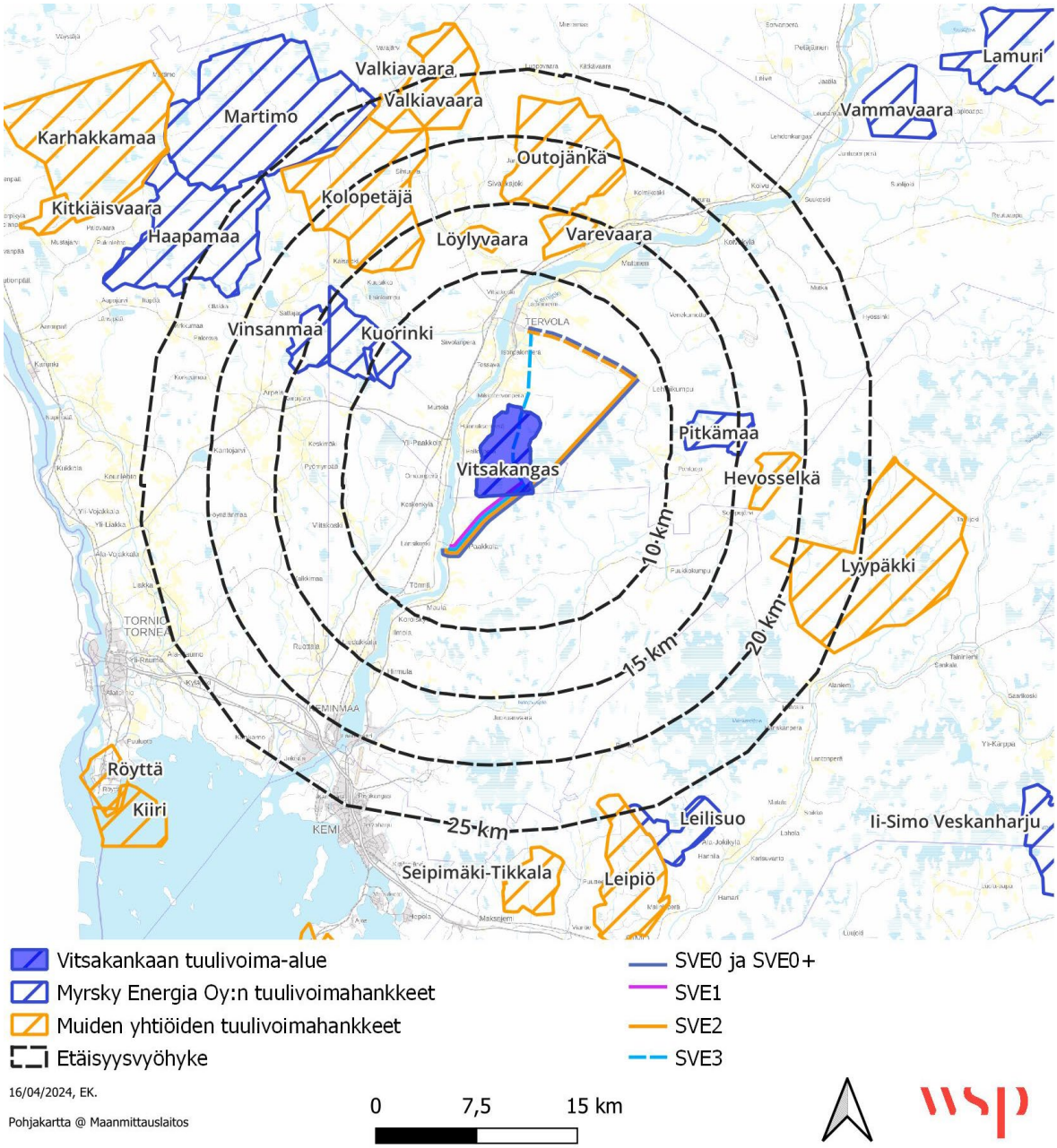
Lintujen kevät- ja syysmuuton seurantaa ei tehty koko muuttokauden aikana, joten tulokset ovat otanta suunnitellun tuulivoima-alueen yli muuttavista linnuista. Seuranta keskitettiin huhti-toukokuun vaihteeseen, joten joidenkin aikaisin muuttavien lajien, kuten laulujoutsenten, päämuutto saattoi linnustoselvittäjän tietojen perusteella jäädä osin havainnoimatta. Muutonseuranta rajoittui

aamu- ja päivämuuttoon, joten iltaisin tai öisin muuttavista linnuista ei saatu tietoa. Lintujen muuttoreitit, muuton ajoitus ja muut muuttoon vaikuttavat tekijät vaihtelevat jonkin verran vuosittain. Myös sääolosuhteet luovat suuren epävarmuustekijän tarkkailuun. Vaikka muuton seurantaa tehtiin suunnitellulla tuulivoima-alueella vain suotuisissa sääolosuhteissa, lintujen lähtöalueilla vallitsevat säätilat vaikuttavat muutolle lähtöön ja heijastuvat siten tuloksiin. Syysmuuttoselvitys toteutettiin 8.-28.9.2022 välisenä aikana eli useimpien suurten lintujen päämuuttoajankohtana Lapissa. Laulujoutsenten ja piekanan päämuuttokausi kohdistuu sen sijaan Lapissa usein vasta lokakuulle. Huonojen säiden takia laskentaa ei voitu tehdä 12.-18.9.2022. Suurten lintujen syysmuuton huippu ajoittuu Tervolassa yleensä syyskuun puoliväliin. Toisaalta huonot säät saattoivat viivästyttää päämuuton huipun ajoittumista tavanomaista myöhäisempään ajankohtaan Tervolan ympäristössä.

17.7. Yhteisvaikutukset

Linnustoon kohdistuvia yhteisvaikutuksia tarkasteltaessa pyritään arvioimaan useiden tuulivoimahankkeiden vaikutusta samoihin tutkittuihin lintuyksilöihin tai -populaatioihin. Tarkastelussa ei siis ole tarkoitus arvioida jokaisen hankkeen yhteenlaskettua vaikutusta kyseisten hankkeiden omalle paikalliselle linnustolle, vaan tarkastella tapauksia, joissa kaksi tai useampi hanke aiheuttavat vaikutuksia samalle alueelle tai tarkasteltavalle linnustolle.

Noin 35 km säteellä Vitsakankaan hankealueesta on suunnitteilla tai tuotannossa 19 tuulivoimapuistoa (katso luku 3.2). Näistä Lyypäkki, Hevosselkä, Pitkämaa, Varevaara, Outojänkä, Löylyvaara, Valkiavaara, Kolopetäjä, Martimo, Haapamaa, Vinsanmaa ja Kuorinki sijaitsevat 25 kilometrin säteellä Vitsakankaasta (Kuva 17-5). Vitsakankaan tuulivoima-alue sijoittuu Kemijoen välittömään läheisyyteen. Kemijoki on yksi lintujen päämuuttoväylistä Lapissa. Mikäli kaikki Kemijoen lähistölle suunniteltavat tuulivoimahankkeet toteutuvat, muuttolintujen muuttokäytävät kapenevat alueella (Kuva 17-5). Useat tuulivoimahankkeet voivat aiheuttaa kielteisiä yhteisvaikutuksia myös Suuripään Natura-alueen linnustolle, muun muassa Tervolan syysmuuttoaikaisten kurkien käyttäytymiseen ja esiintymiseen Suuripään Natura -alueella, sillä Suuripää on alueellisesti merkittävä kurkien syysmuutonaikainen yöpymisalue. Yhteisvaikutukset arvioidaan merkittäviksi suurten päiväpetolintujen osalta, sillä niiden reviirit ovat laajoja. Useat reviirien läheisyyteen sijoittuvat tuulivoimapuistot lisäävät kokonaisuudessaan törmäysriskiä merkittävästi. Vaikka Vitsakankaan tai muun yksittäisen tuulivoima-alueen osalta törmäysvaikutukset eivät olisi merkittäviä, kaikki lähialueen tuulivoimahankkeet voivat yhdessä nostaa törmäysmäärät tasolle, joka pahimmassa tapauksessa romahduttaa paikallisen populaation. Merkittävyyden arviointi on kuitenkin haastavaa, ja siihen vaikuttaa toteutuvien hankkeiden lukumäärä.



Kuva 17-5 Vitsakankaan tuulivoima-alueen lähistöllä sijaitsevat suunnitteilla tai toiminnassa olevat muut tuulivoimahankkeet.

Suuripään Natura-alueen lähiympäristössä on lisäksi vireillä malminetsintälupahakemuksia, ja mahdollisella malmin etsinnällä voi olla yhteisvaikutuksia Vitsakankaan tuulivoimahankkeen kanssa erityisesti Suuripään Natura -alueen linnustoon kasvavan liikenteen ja melun vuoksi. Suojelusyistä salassa pidettäviin lintulajeihin kohdistuvat yhteisvaikutukset käsitellään vain viranomaiskäyttöön toimitettavassa liitteessä.

18. Poronhoito

18.1.Nykytila

18.1.1. Yleistietoa poronhoidosta

Tämä osio perustuu keskeisesti Paliskuntain yhdistyksen oppaaseen Opas poronhoidon tarkasteluun maankäyttöhankkeissa (Paliskuntain yhdistys 2014). Muut lähteet on mainittu tekstissä.

Poronhoito on perinteinen ja vanhin elinvoimainen luontaiselinkeino pohjoisessa. Se pohjautuu vapaaseen laidunnukseen sekä yhtenäisiin laidunalueisiin. Poronhoito on turvattu poronhoitolaissa (848/1990) (PHL), jossa säädetään poroelinkeinolle vapaa laidunnusoikeus. Porojen laidunta perustuu luontaiseen laidunkiertoon, jossa porot liikkuvat erilaisilla laitumilla vuodenaikojen ja poronhoitotöiden seurauksena. Laidunalueiden lisäksi poronhoitoon liittyy myös muita alueita kuten lisääntymisaikaiset alueet eli vasoma ja rykimä sekä muut hoitoon liittyvät alueet ja rakenteet.

Poronhoitoalue on jaettu paliskuntiin ja se kattaa yhteensä noin 36 % koko Suomen pinta-alasta. Paliskunta on alueen lisäksi taloudellinen ja hallinnollinen yksikkö, jonka tarkoituksena on huolehtia muun muassa paliskunnan osakkaiden porojen asianmukaisesta hoidosta, ja valvoa poronhoitoon liittyvien tehtävien täyttämistä. Lisäksi paliskunnat huolehtivat muista tehtävistä, jotka on määrätty laissa, säännöksissä sekä määräyksissä. Paliskuntajaon lisäksi poronhoitoalue voidaan jakaa kolmeen alueeseen, jotka ovat poronhoitoalue, erityisesti poronhoitoa varten tarkoitettu alue ja saamelaisten kotiseutualue. Saamelaisten kotiseutualueella sijaitsee lisäksi koltta-alue. Vitsakankaan tuulivoimahankealue sijaitsee Narkauksen paliskunnassa, joka on poronhoitoaluetta.

Poronhoitoa ohjaa keskeisesti porojen luontainen käyttäytyminen, minkä vuoksi työt vaihtelevat vuodenaikojen mukaan. Poronhoitovuosi alkaa kesäkuussa ja päättyy toukokuun loppuun. Poronhoidossa keskeisempiä tapahtumia ovat kevään vasonta eli vasojen syntyminen, kesällä vasojen merkintä sekä syksyllä poroerotus. Talviaikoina poroja paimennetaan ja niistä huolehditaan tarpeen mukaan. (Akordi Oy 2023.) Tarvittaessa poroja ruokitaan talvisin, mutta hyvillä laidunalueilla ja suotuisissa olosuhteissa ruokinta voi olla talviaikaan tarpeetonta. (Paliskuntain yhdistys 2023.)

Porojen laidunalueet jaotellaan vuodenaikojen mukaan eli kevät-, kesä-, syys- ja talvilaidunalueisiin. Vuodenaikaisten laidunalueiden lisäksi poronhoidossa on erilaisia toiminnallisia alueita, kuten vasoma- ja rykimäaikaiset alueet, muut porojen kerääntymisalueet, porojen kuljetusreitit, erotusalueet, vesistöjen ylityspaikat, toiminta-alueille johtavat reitit sekä kämppien eli työmaa-asuntojen alueet. Alueiden merkitys poronhoidolle vaihtelee paliskunnan sisällä eli jotkut alueet ovat enemmän käytössä kuin toiset. Lisäksi eri alueiden merkitys voi vaihdella eri paliskuntien välillä. Merkittävimpiä alueita ovat lähtökohtaisesti talvilaitumet, rehevimmät kesälaitumet, lisääntymisaikaiset alueet ja näille alueille kulkevat reitit. Kunkin alueen käyttöön tai käyttämättömyyteen vaikuttaa myös esimerkiksi sääolosuhteet, laitumien elpymistarve tai alue on käytössä vain tarpeen mukaan.

Porolaitumet ja laidunten käyttö

Kannattava ja toimiva porotalous perustuu vuodenaikojen mukaan tapahtuvaan vapaaseen laiduntamiseen eli laidunkiertoon. Laidunkierron pituus voi vaihdella kymmenistä kilometreistä satoihin kilometreihin ja se toistuu osapuilleen samanlaisena vuosien välillä. Poikkeavat olosuhteet voivat sitä kuitenkin muuttaa.

Poron vuosi alkaa toukokuun ja kesäkuun vaihteessa, kun uudet vasat syntyvät. Porot valitsevat vasoma-alueiksi ja kevätlaidunalueiksi yleensä tuntureiden ja vaarojen rinteet tai suoalueet. Näillä alueilla lumi sulaa aikaisemmin kuin muualla. Kevättalvi on poroille haastavaa aikaa, sillä useat porot ovat laihtuneet talven jäljiltä ja ravinnon tarve on suuri. Lisäksi toukokuussa syntyvät vasat tarvitsevat paljon ravintoa emältään. Keväisin porojen ravinto koostuu ravinteikkaista juurakoista ja suoalueiden versoista.

Kesälaidunalueiksi porot valitsevat reheviä suoalueita, avotuntureita, niittyjä sekä hakkuuaukeita. Tällöin porojen ravinto koostuu erilaisista ruohoista, saroista ja heinistä sekä lehtipuiden lehdistä. Kesäisin laiduntaessaan porot mielellään liikkuvat ravinnon perässä etsiessään aina tuoreimpia ja runsasravinteisimpia kasveja.

Syksyisin porot liikkuvat metsissä ja tunturikankailla etsien erityisesti sieniä ravinnoksi. Sienistä porot saavat runsaasti ravinteita ja rasvavarastoa seuraavalle talvelle. Porojen kiima-aika eli rykimä ajoittuu syksylle. Rykimäaika on syyskuun lopusta marraskuulle. Tällöin porot liikkuvat kangasmailla laiduntamassa.

Talviaikana porojen tärkein energianlähde on jäkälä, joita ne kaivavat lumen alta. Poro on ainoa eläinlaji, joka pystyy käyttämään jäkälää ravintona. Muille eläimille jäkälä on myrkyllistä sen sisältämän jäkälähapon takia. Jäkälä on erinomaista ravintoa porolle, sillä se on hyvin hiilihydraattipitoista eikä poro tarvitse tällöin niin paljoa nestettä. Talvisin porot saavat vettä lumesta, jota ne syövät. Lumen syöminen ja sen sulattaminen elimistössä kuluttaa energiaa, mitä talviaikoina pyritään mahdollisimman paljon säästämään. Ravintona toimii jäkälän lisäksi varvut, heinät ja sarat. Kevättalvisin metsäalueella elävä poro käyttää ravintona myös puiden jäkäliä eli luppoa, sillä lumipeite voi olla liian kova ja paksu kaivamiseen. Talviajan laidunalueiksi porot valitsevat yleensä mänty- ja tunturikankaat sekä mänty- ja kuusimetsät. Tutkimusten mukaan vanhoissa metsissä kasvaa enemmän jäkälää ja luppoa kuin nuorissa talousmetsissä.

Rakenteet poronhoidossa

Toimivassa poronhoidossa tarvitaan erilaisia rakenteita, joita ovat aitarakennelmat sekä työasunnot eli kämpät. Aitarakennelmilla ohjataan ja estetään porojen liikkumista. Niiden paikat määräytyvät alueen maaston ja poronhoidollisten tarpeiden mukaan. Aidat voivat olla paliskunnan, yksittäisen poronhoitajan tai valtion omaisuutta eikä niille saa tehdä luvatta mitään. Paliskuntien rajoilla voi olla esteaitoja estämässä paliskuntien omien porojen liikkuminen toisten paliskuntien alueelle. Rajaporoesteaitoja on valtioiden välillä, esimerkiksi Suomen ja Norjan sekä Suomen ja Venäjän rajoilla. Lisäksi laidunkiertoa pyritään ohjaamaan laidunkiertoaidoilla. Laidunkiertoaidoilla voidaan pitää laitumet erillään ja käyttää niitä järkevästi. Aidoilla voidaan esimerkiksi estää porojen pääsy talvilaidunalueille kesäaikana, jotta herkät jäkälät eivät tuhoudu porojen liikkumisen seurauksena. Erotusaitoja käytetään poronhoidossa porojen laskemista ja teurastamista varten. Lisäksi kesäisin niitä voidaan käyttää vasanmerkinnässä. Erotusaitoihin voi mahdollisesti kuulua myös syöttöaitoja, johdeaitoja eli siuloja sekä kirnu, jossa varsinainen poroerottelu tapahtuu. Kaikki erotusaidat eivät ole pysyviä rakenteita, vaan ne voivat olla myös helpommin siirrettäviä siirtoaitoja.

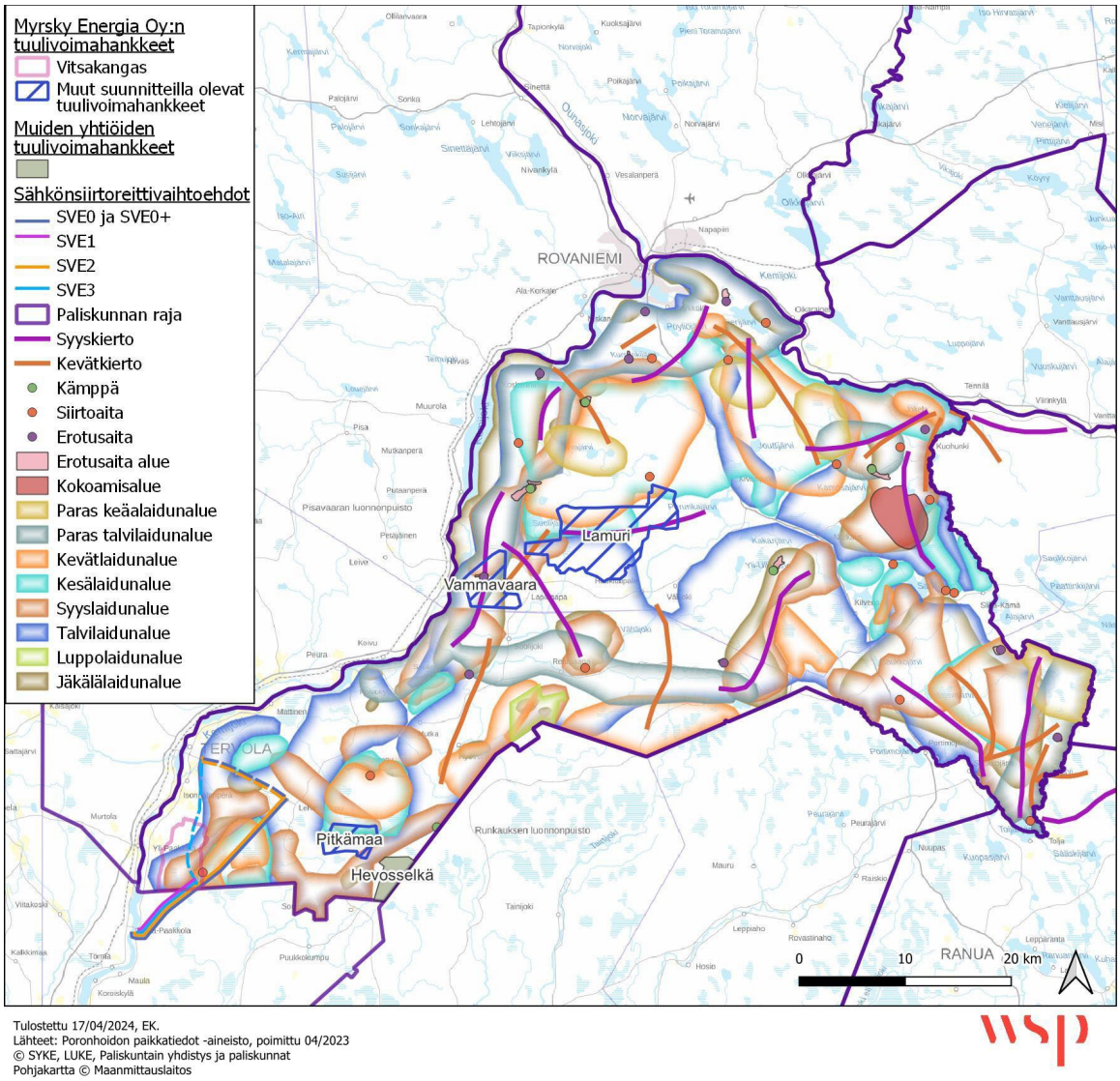
18.1.2. Narkauksen paliskunta

Vitsakankaan hankealue sijaitsee Narkauksen paliskunnassa Tervolan eteläpuolella. Narkauksen paliskunta sijaitsee Rovaniemen kaupungin sekä Tervolan ja Ranuan kuntien alueella. Paliskunnan kotikuntana toimii Rovaniemi ja paliskunnan kokonaispinta-ala on 2 462,5 km2, josta 34,8 % on valtionmaata ja 65,2 % on muiden maanomistajien omistuksessa. Alueen suurin sallittu eloporomäärä on 2000 ja poronomistajia alueella on yhteensä 74. Paliskunnassa sijaitsee lisäksi Runkauksen luonnonpuiston pohjoisosa ja Kakariaavan soidensuojelualue. (Paliskuntain yhdistys 2023.) Lisäksi alueella on useita Natura 2000 -alueita.

Paliskunnan laidunalueet ovat levittäytyneet koko paliskunnan alueelle. Parhaat kesä- ja talvilaidunalueet sijaitsevat paliskunnan pohjoisosassa Rovaniemen eteläpuolella sekä paliskunnan keski- ja itäosassa.

Narkauksen paliskunnan alueelle sijoittuu myös runsaasti muuta maankäyttöä ja suunnitteilla on hankkeita, jotka vaikuttavat poronhoitoon. Osittain paliskunnan alueelle, sen kaakkoisosaan, on suunnitteilla Suhangon kaivos. Paliskunnan alueella on kaksi toiminnassa olevaa turvetuotantoaluetta. Useampi malminetsintää harjoittava yhtiö on jättänyt paliskunnan aluetta koskevia malminetsintälupahakemuksia, jotka yhdessä koskevat huomattavaa osaa paliskunnan koko pinta-alasta. Tarkempia tietoja ko. hakemusalueille suunnitellusta malminetsinnästä tai töiden ajoituksesta ei ole käytettävissä. Alueelle on suunnitteilla useita tuulivoimatuotantoalueita.

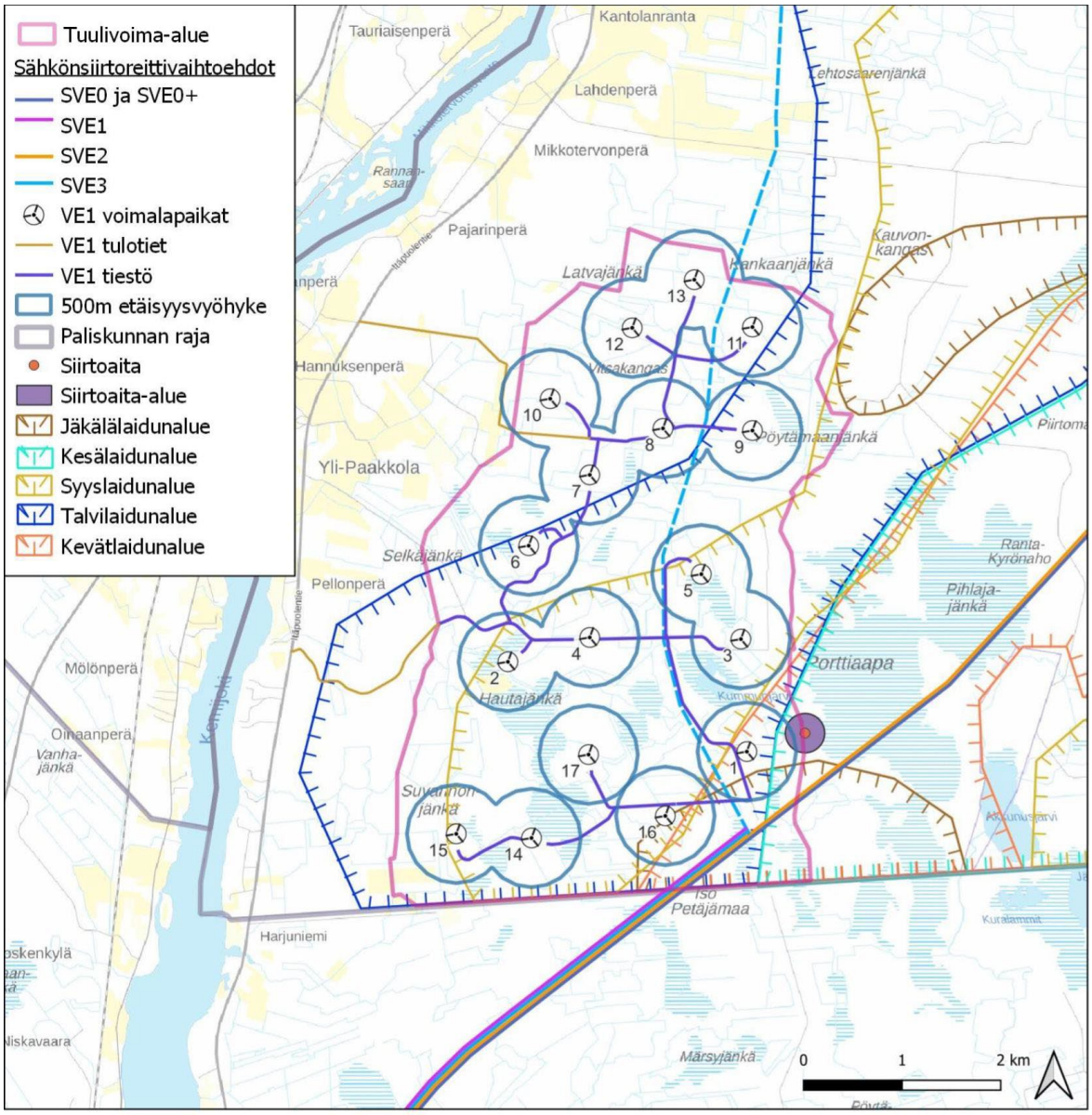
Narkauksen paliskunta ja paliskuntaan suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet on esitetty alla olevassa kartassa (Kuva 18-1).



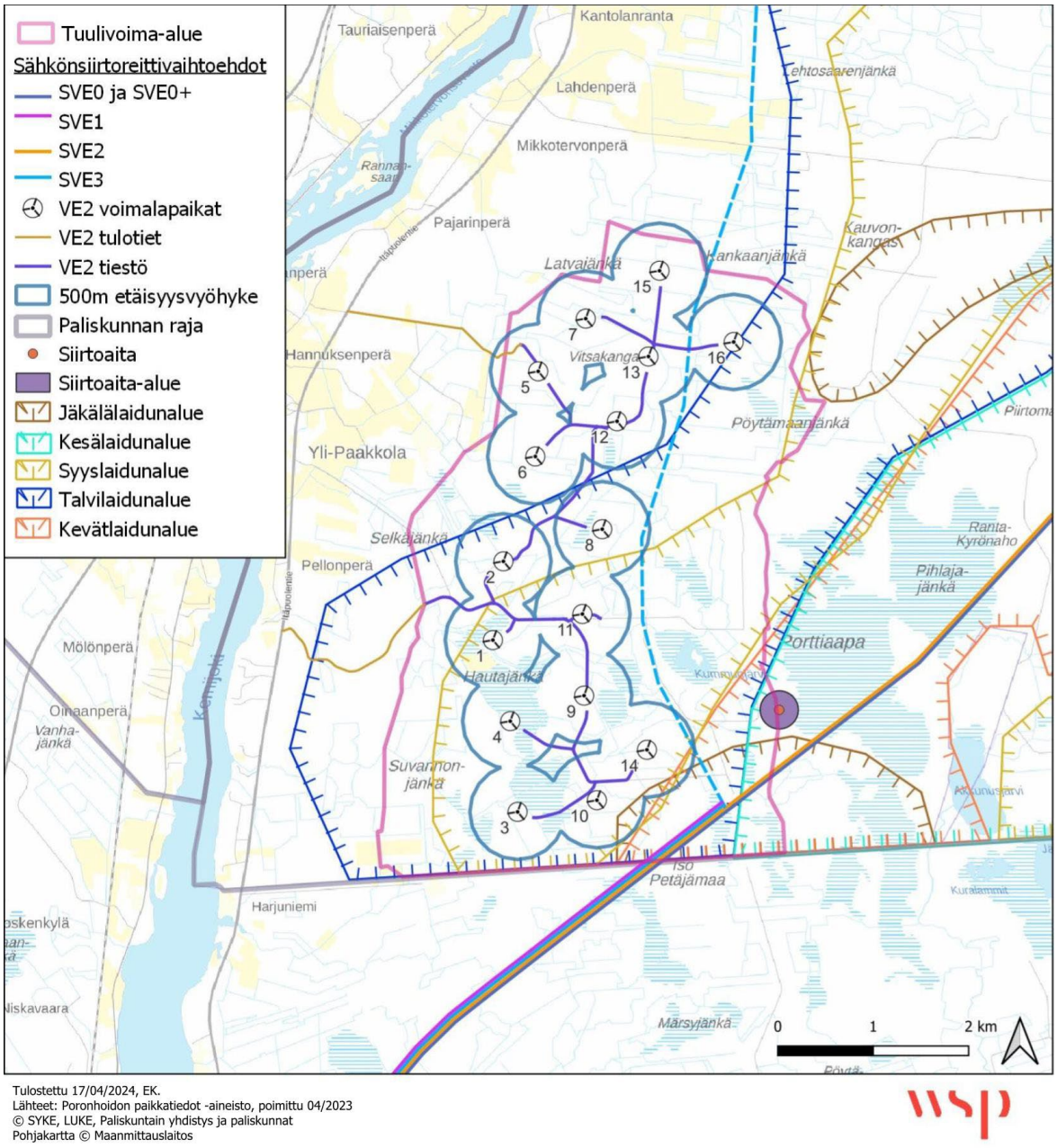
Kuva 18-1 Narkauksen paliskunta

Tuulivoima-alue osana Narkauksen paliskuntaa

Suunniteltu tuulivoima-alue sijaitsee paliskunnan lounaiskulmassa, ja tuulivoima-alue rajautuu Narkauksen paliskunnan ja samalla ja poronhoitoalueen etelärajaan. Tuulivoima-alue on tällä hetkellä poronhoidossa määritelty pääasiassa syys- ja talvilaidunalueeksi. Tuulivoima-alueen kaakkoiskulmassa on myös kevät-, kesä- ja jäkälälaidunaluetta. Tuulivoima-alueen itäreunassa on lisäksi poronhoidon siirtoaita-alue. VE1, jossa tuulivoimaloita sijoittuisi tasaisemmin koko tuulivoima-alueelle, koskee suurempaa laidunpinta-alaa kuin VE2, jossa tuulivoimalat keskittyvä tuulivoima-alueen länsiosaan. Alla esitetty vaihtoehdot VE1 ja VE2 Narkauksen paliskunnassa (Kuva 18-2 ja Kuva 18-3). Vaihtoehtojen eroja on tarkasteltu jäljempänä.



Kuva 18-2 Paliskunnan rajat ja laidunalueet vaihtoehdossa VE1.



Kuva 18-3 Paliskunnan rajat ja laidunalueet vaihtoehdossa VE2.

Sähkönsiirtoreitit osana Narkauksen paliskuntaa

Suunnitellut sähkönsiirron vaihtoehdot sijoittuvat Narkauksen paliskunnan lounaiskulmaan ja niiden sijoittelussa hyödynnetään alueella olevaa Ossauskoski-Taivalkoski 220 kV voimajohtoa. Vaihtoehdosta riippuen voimajohdon käyttöä joko jatketaan tai se korvataan osittain tai kokonaan uudella voimajohdolla. Alla on esitelty tarkemmin sähkönsiirtoreittivaihtoehdot.

Sähkönsiirron vaihtoehdossa 0 (SVE0) jatketaan olemassa olevan Ossauskoski-Taivalkoski voimajohdon käyttöä. Lehmikummusta rakennettaisiin uusi voimajohto Tervolan keskustaan rakennettavalle sähköasemalle. Vanha muutettava voimajohto sijoittuu talvi-, kevät-, kesä- ja jäkälälaidunalueille.

Uusi voimajohto sijoittuu jäkälä- ja kesälaidunalueiden rajalle. SVE0 voimajohto toteutetaan Vitsakankaan tuulivoimahankkeesta riippumatta.

Sähkönsiirronvaihtoehdossa 0+ (SVE0+) tuulivoimapuiston sähkönsiirto toteutetaan liittämällä tuulivoimapuisto johdonvarsiliitynnällä voimajohtoon SVE0. SVE0+ sijoittuu samoille laidunalueille kuin SVE0.

Sähkönsiirron vaihtoehdossa 1 (SVE1) olemassa oleva voimajohto Ossauskoski-Taivalkoski saneerataan Taivalkoskelta tuulivoima-alueen eteläosan sähköasemalle. Saneerattava voimajohto liitetään tuulivoima-alueelta SVE0 voimajohtoon.

Sähkönsiirron vaihtoehto 2 (SVE2) kulkee Taivalkosken sähköasemalta Lehmikummun alueelle vanhan saneerattavan voimajohdon paikalla. Lehmikummusta Tervolaan rakennettaisiin uusi johtokäytävä. Vaihtoehto SVE2 sijoittuu samoille laidunalueille kuin SVE0, SVE0+ ja SVE1.

Sähkönsiirron vaihtoehto 3 (SVE3) kulkee Taivalkosken sähköasemalta Vitsakankaan tuulivoima-alueen läpi Tervolaan. Voimajohdon kokonaispituus on 19 km, josta uutta johtokäytävää ja voimajohtoa rakennetaan 13 km. Kyseinen voimajohto sijaitsee laidunalueilla ainoastaan tuulivoima-alueella.

Muut hankkeet paliskunnan alueella

Narkauksen paliskuntaan ja sen lähialueille (alle 35 km päässä) on suunnitteilla tai tuotannossa 19 tuulivoimapuistoa. Neljä näistä tuulivoimapuistoista on suunnitelmissa Narkauksen paliskunnan alueelle. Lisäksi paliskunnan rajalle on suunnitteilla Suhangon kaivos, jonka suunniteltu purkuputki sijoittuu lähes kokonaisuudessaan Narkauksen paliskunnan alueelle sekä malminetsintää useille alueille. Suunniteltujen hankkeiden toteutumisesta ei ole varmaa tietoa, ja toteutuessaankin hankkeet saattavat poiketa tämänhetkisistä suunnitelmista huomattavastikin.

Suurin Narkauksen paliskuntaan suunnitteilla oleva tuulivoimahanke on Lamurin tuulivoima-alue, joka sijaitsee noin 41 kilometrin päässä Vitsakankaan tuulivoima-alueesta. Lamurin tuulivoima-alue on 64,3 km^2 ja sinne on suunnitelmissa 47 tuulivoimalaa. Alue sijaitsee Rovaniemen eteläpuolella, paliskunnan parhaiden kesä- ja talvilaidunalueiden välissä. Toinen pienempi tuulivoimahanke sijaitsee noin 11 kilometrin päässä Vitsakankaan tuulivoima-alueesta. Sinne on suunnitelmissa 7 tuulivoimalaa ja alueen pinta-ala olisi 12,1 km^2. Kolmas suunniteltu tuulivoima-alue sijaitsee noin 17 km päässä Vitsakankaasta ja sinne on suunniteltu 6 tuulivoimalaa.

Osin Narkauksen paliskunnassa sijaitsee myös Suhangon kaivospiiri, josta valtaosa sijoittuu Isosydänmaan paliskunnan alueelle, heti Narkauksen eteläpuolelle. Kaivoksen on tarkoitus aloittaa toimintansa vuonna 2026. Päätuote kaivoksessa on palladium, mutta alueella on myös platinaa, kuparia, nikkeliä, kobolttia, kultaa ja rodiumia. Suhanko Arctic Platinum Oy on lisäksi suunnitellut purkuputken rakentamista kaivokselta Kemijoelle. Purkupaikka sijoittuu Ossauskosken lähistölle. Suhangon kaivohanketta ja purkuputkea on tarkasteltu useissa YVA-menettelyissä.

Paliskuntaan ja sen lähistölle haetaan useita malminetsintälupia. Malminetsintälupia on haettu muun muassa hankealueen itäpuolelle Pahtajoen alueelle, Tervolan kuntakeskuksen koillispuolelle sekä Rovaniemen eteläpuolelle. Malminetsintälupia on myös haettu Suhangon kaivospiirin lähistölle. Tarkempia tietoja ko. hakemusalueille suunnitteilla olevasta käytännön malminetsinnästä tai malminetsintäyhtiöiden tulevista suunnitelmista ei ole käytettävissä.

18.2.Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

18.2.1. Arviointimenetelmät

Tuulivoimapuiston rakentamis-, tuotanto- ja lopettamisvaikutuksia porotalouteen on arvioitu asiantuntija-arviona. Arvioinnissa on tarkasteltu tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen sijoittumista suhteessa poronhoitoon liittyviin laitumiin ja rakenteisiin. Tiedot paliskunnan laitumista ja rakenteista on saatu paikkatietomuodossa Paliskuntain yhdistykseltä. Täydennystä tietoihin on saatu Narkauksen paliskunnalta poronhoitoneuvottelussa 23.5.2023. Selvitystyössä on hyödynnetty Opas poronhoidon tarkasteluun maankäyttöhankkeissa (2014) -opaskirjaa sekä Tuulivoimahankkeiden suunnittelu ja operointi poronhoitoalueella -toimintamallin ohjeistusta (Akordi 2023). Lisäksi arvioinnissa on hyödynnetty edellä kuvattuja tieteellisiä tutkimuksia tuulivoimahankkeiden vaikutuksista poronhoitoon.

Liitteessä 14 on kuvattu hankkeessa käytettyjä herkkyyskriteerejä ja vaikutusten suuruuden määrittely, joiden perusteella tehdään kokonaisarvio hankkeen aiheuttamien vaikutusten merkittävyydestä.

Poronhoitolain mukainen neuvottelu

Vitsakankaan tuulivoimahankkeessa poronhoitolain (848/1990) 53 § mukainen neuvottelu pidettiin 23.5.2023 Ranualla. Neuvottelussa keskusteltiin Vitsakankaan hankkeen lisäksi Myrsky Oy:n Vitsakankaan läheisyyteen suunnittelemasta Pitkämaan hankkeesta. Neuvotteluun osallistuivat Narkauksen sekä sen eteläpuolella sijaitsevan Isosydänmaan paliskuntien edustajat, Paliskuntain yhdistys, Myrsky Oy, molempien hankkeiden YVA-konsultit (WSP ja SitoWise) sekä metsähallituksen ja Lapin ELY-keskuksen edustajat.

Vitsakankaan hanke sijoittuu kokonaisuudessaan Narkauksen paliskunnan puolelle, joten tässä arviossa ei käsitellä erikseen vaikutuksia Isosydänmaan paliskunnan puolelle.

Hankkeen vaikutusalueesta suurin osa on poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten osalta herkkyydeltään vähäistä. Tuulivoima-alueen pohjoisosa ja osa sähkönsiirtoreiteistä ei sijoitu laidunalueelle, näiltä osin herkkyys on vähäinen. Tuulivoima-alueen itäpuolella on myös herkkyydeltään suuria laidunalueita Suuripään suoalueella (Natura-alue) sekä tuulivoima-alueen itärajalla sijaitseva siirtoaita-alue.

18.3.Vaikutusten arviointi

Tuulivoimasta aiheutuu poronhoidolle suoria ja epäsuoria haittoja. Suorista haitoista voidaan puhua silloin, kun porolaitumet jäävät suoraan tuulivoimapuistoon rakennettavan infran alle. Epäsuoria haittoja aiheutuu, kun hankkeesta aiheutuu ympäristöön joitakin häiriöitä, jolloin porot välttelevät tuulivoimapuiston aluetta ja sen lähistöä. Häiriöitä voivat olla muun muassa tuulivoimaloista lähtevä ääni ja liike. Laidunmenetykset ovat tuulivoimahankkeiden merkittävin haitta poronhoidolle, sillä laitumet eivät aina ole korvattavissa. Lisäksi suoraan infran alle menetetyt laitumet eivät palaudu poronhoidon käyttöön voimaloiden purkamisen jälkeenkään, ellei laitumien alueita ennallisteta. (Akordi Oy 2023.)

18.3.1. Porot ja tuulivoima

Tuulivoimaloiden vaikutuksista poroihin ei ole vielä saatu Suomessa juurikaan tietoa. Toiminnassa olevia tuulivoimaloita sijaitsee Suomen Tuulivoimayhdistyksen tietojen perusteella tällä hetkellä

poronhoitoalueella noin 150 ja niistä viitisenkymmentä on rakennettu 2020-luvulla. Ainoastaan 26 voimalaa on ollut käytössä vähintään kymmenen vuoden ajan (valmistumisvuodet 1998–2013) ja näistäkin lähes kaikki sijaitsevat pienissä, 3–4 voimalan kohteissa. Suuri määrä tuulivoimahankkeita ja yhteensä jopa useita satoja voimaloita on hankesuunnittelun erilaisissa vaiheissa. Kehityshankkeista kaikki eivät toteutune, mutta tuulivoiman määrä poronhoitoalueella on joka tapauksessa voimakkaassa kasvussa.

Tieteellistä tutkimusta tuulivoimaloiden vaikutuksista poroihin on jonkin verran tehty pohjoismaissa. Ruotsissa (Skarin et al. 2015 ja Skarin et al. 2018) ja Norjassa (Eftestøl et al. 2021) tehtyjen tutkimusten perusteella (ks. tarkemmin jäljempänä) on saatu viitteitä tuulivoimaloiden vaikutuksista porojen käyttäytymiseen. Näiden tutkimuksien mukaan porot pyrkivät välttämään tuulivoimaloiden alueita sekä rakennusvaiheessa että voimaloiden ollessa toiminnassa. Poronhoidosta poistuvat alueet voivat poistua joko suoraan tai epäsuorasti porojen käytöstä. Suoraan poistuvat alueet jäävät tuulivoimapuistoon rakennettavan infrastruktuurin alle, esimerkiksi voimalapaikkojen, teiden sekä sähköasemien ja -verkkojen alle. Näiltä alueilta porojen ravintokasvit, sienet ja jäkälät häviävät kokonaan pysyvästi.

Epäsuorasta laidunmenetyksestä voidaan puhua silloin, kun porot välttelevät aluetta tuulivoimahankkeesta ilmentyvän häiritsevän toiminnan takia. Häiriöitä voi aiheuttaa esimerkiksi:

- tuulivoimaloiden tuottama ääni
- laitteistojen ja rakenteiden näkyminen ympäristössä
- siipien liike ja siihen liittyvä välkkyvä varjo, joita poro saaliseläimenä saattaa säikkyä
- sekä lisääntyvä ihmisten toiminta alueella.

Tiettyjen ajanjaksojen on todettu olevan tavanomaista herkempiä porojen laidunkierrossa. Näihin ajanjaksoihin kohdistuvat häiriöt aiheuttavat näin herkemmin häiriötä poronhoitoon. Esimerkiksi touko-kesäkuussa porojen vasoma- ja pikkuvasa-aikana porot ovat erittäin herkkiä häiriöille. Myös kevättalvella porot pyrkivät välttämään ihmistoiminnan aiheuttamaa stressiä säästääkseen energiaa ja syksyn rykimäaikana porot tarvitsevat rauhallisen alueen lisääntymisen onnistumiseksi. (Akordi Oy 2023.)

Laidunmenetyksien vaikutukset poronhoitoon ovat moninaiset. Menetetty laidunalue johtaa siihen, että porojen on siirryttävä uusille alueille. On syytä muistaa, että uusia käyttämättömiä, poroille soveltuvia laidunalueita ei paliskuntien alueella ole, vaan kaikki alueet ovat joko muun ihmistoiminnan käytössä (esim. viljelyksiä) tai ne ovat alueita, joita osa paliskunnan poroista ajoittain käyttää jo entuudestaan. Uusilla alueilla porot voivat aiheuttaa vahinkoa alueen viljelyksille tai alueen asutukselle. Paliskunnat ovat tällöin korvausvelvollisia porojen aiheuttamista vahingoista, ja tämä voi aiheuttaa ristiriitoja osapuolten välille. Pienentyneet ja pirstaloituneet laidunalueet lisäävät jäljelle jääneiden alueiden laidunnuspainetta. Huonontunut ravinnonsaanti ja häiriön aiheuttama energiankulutuksen lisääntyminen tuo kustannuksia poronhoitoon, kun poronhoito vaikeutuu ja poroja joudutaan lisäruokkimaan. Tämä laskee porohoidon kannattavuutta. (Akordi Oy 2023.)

Tuulivoimahanke voi lisäksi vahingoittaa tai haitata poronhoidolle tarpeellisia rakenteita. Rakenteiden poistaminen tai sellainen häiriö, joka vaikeuttaa olemassa olevien rakenteiden käyttöä, voivat aiheuttaa paliskunnalle vakavaa haittaa. Näiden rakenteiden uudelleenrakennus sekä sopivan ja toimivan laidunalueen löytäminen vaatii paljon resursseja ja aikaa. Aitoja ja erotuspaikkoja ei voida perustaa, minne tahansa, vaan porojen luontainen liikkuminen määrittää mahdolliset sijainnit. Lisäksi rakenteiden sijoittamiseen tarvitaan aina vähintään maanomistajan lupa. Lisäksi porotokan kokoaminen ja kuljettaminen voi olla todella haastavaa tai jopa mahdotonta, jos alueella on poroja häiritsevää toimintaa. Häiriöiden seurauksena olemassa olevien aitojen ja reittien käyttö voi vaikeutua tai

estyä, vaikka suoraan aidan tai reitin kohdalle ei kohdistuisikaan mitään rakennustoimenpiteitä. (Akordi Oy 2023.)

Tuulivoima-alueisiin liittyy myös lisääntyvä tiealueiden tarve. Uudet tiealueet voivat aiheuttaa muun muassa porojen liikennevahinkoja sekä ohjata poroja toisille alueille. Varsinkin syvän lumen aikana poro lähtee mielellään kulkemaan aurattua uraa, joten talvisin auratut uudet tiet voivat johdattaa poroja vääriin suuntiin. Porot voivat päätyä suuremmille tiealueille ja siten liikenteen sekaan, viljelysalueille tai pois paliskunnan alueelta. Nämä johtavat lisääntyviin porokolareihin ja tuovat kustannuksia paliskunnille, kun poroja joudutaan hakemaan takaisin omille laidunalueille. (Akordi Oy 2023.)

Tutkimuksia tuulivoiman vaikutuksista poronhoitoon

Viime vuosina on tehty tutkimuksia tuulivoimaloiden vaikutuksista poronhoitoon. Tutkimuksia on tehty muun muassa Ruotsissa ja Norjassa. Tarkasteltaviksi tutkimuksiksi valikoitui kaksi tutkimusta Ruotsista sekä yksi Norjasta, sillä kyseiset tuulivoimala-alueet ovat samaa kokoluokkaa kuin Vitsakankaan suunniteltu tuulivoima-alue. Vitsakankaan tuulivoima-alueelle on suunnitteilla enintään 17 tuulivoimalaa. Ruotsin tutkimusalueella tuulivoimaloita oli yhteensä 18 ja Norjassa 15. Tutkimuskohteet sijaitsivat merkittävillä kevät- ja kesälaidunalueilla, toisin kuin Vitsakankaan tuulivoima-alue, joka sijaitsee pääasiassa syys- ja talvilaidunalueella. Tutkimuksissa hyödynnettiin GPS-tietoja sekä poronhoitajien kokemuksia tutkimusajanjaksoilta.

Ruotsissa tehdyt tutkimukset (Skarin et al. 2015 ja Skarin et al. 2018) tutkivat porojen käyttäytymistä tuulivoimapuiston rakentamisen ja sen toiminnan aikana. Ensimmäisessä tutkimuksessa selvitettiin tuulivoimalan rakentamisen vaikutuksia poroihin ja jälkimmäisessä tutkimuksessa selvitettiin toiminnassa olevan voimalan vaikutuksia porojen poikimispaikkoihin ja laidunnusalueiden valintaan. Tutkimusalue sijaitsi Pohjois-Ruotsissa Malån kunnassa ja siihen kuului kaksi erillistä tuulivoimapuistoa (Storliden ja Jokkmokksliden), jotka sijaitsivat 4 km etäisyydellä toisistaan. Tutkittavalla alueella oli yhteensä 18 tuulivoimalaa ja ne on sijoitettu tuntureille, porojen vasoma-alueen keskelle.

Pohjois-Ruotsi

Ruotsissa tehdyissä tutkimuksissa huomattiin selkeitä muutoksia porojen käyttäytymisessä tuulivoimapuistojen rakentamisen aikana. Tutkimusalue oli sijoitettu porojen laidunkierrossa herkälle alueelle, sillä alue oli vasomisen kannalta tärkeää aluetta. Tuulivoimapuistojen rakentamisen aikaan joidenkin reittien käyttö lähes loppui ja 5 kilometrin sisällä tuulipuistosta porojen askelpituus kasvoi merkittävästi, mikä lisää porojen energiankulutusta. Lisäksi porot vähensivät pysähdyspaikkojen käyttöä kolmen kilometrin säteellä tuulipuistoista. Suurempi etäisyys tuulivoimapuistoista vähensi vaikutuksia huomattavasti, sillä mainittua suuremmilla etäisyyksillä muutoksia ei havaittu.

Toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen vaikutus porojen käyttäytymiseen toi yllättävää tietoa tuulivoimaloiden vaikutuksesta. Aikaisemmin, ennen tutkimusta, on pohdittu rakennustöiden aiheuttavan enemmän häiriötä poroille kuin toiminnassa oleva tuulivoimapuisto. Vuonna 2018 julkaistussa tutkimuksessa ilmeni kuitenkin merkkejä tuulivoimaloiden aiheuttamasta suuremmasta häiriöstä. Toiminta-aikana porojen vasomapaikat siirtyivät kauemmaksi tuulivoimaloista kuin mitä siirtymä oli rakennusvaiheessa. Vasomispaikkojen mediaanietäisyys rakennusvaiheessa oli 4,2 km, kun taas käyttövaiheessa se oli 9,2 km. Lisäksi rakennusvaiheessa vasomispaikkoja oli 3 km päässä tuulivoimaloista kolme kappaletta, mutta käyttövaiheessa niitä oli vain yksi. Porot hakeutuivat vasomisaikana siis selkeästi alueille, joissa tuuliturbiinit eivät olleet näkyvissä tai kuultavissa. Naarasporot ovat erityisen herkkiä häiriöille vasomisen aikana ja vasomisen jälkeen pienten vasojen kanssa.

Finnmark, Norja

Norjassa vuosina 2011–2019 kerättiin tietoa porojen liikkeistä Finnamarkin läänissä Pohjois-Norjassa (Eftestøl et al. 2021). Tutkimuksessa lähteinä käytettiin sekä paikallisia poronhoitajia (Raggonjarga) että GPS-laitteilla varustettujen porojen liikkeistä saatua seurantadataa. Tutkimusalueelle, joka on Raggonjargan poronhoitoalueen kevät-, kesä- ja alkusyksyn laidunaluetta, rakennettiin tutkimuksen aikana, vuonna 2014, 15 tuulivoimalan tuulivoimapuisto.

Tuulivoimapuisto rakennettiin lohkareiselle selänteelle tutkimusalueen pohjoisosaan. Itse tuulivoimapuiston alue on huonoa laidunmaata, eikä itse puiston alueella juuri oleskellut poroja ennen rakentamisen aloitusta. Puisto kuitenkin sijaitsee tärkeiden kevät- ja kesälaidunalueiden keskellä. Normaalisti porot viettivät kyseisellä alueella, Raggonjargan poronhoitoalueen pohjoisosassa, ajanjakson huhtikuusta lokakuuhun.

Norjan tutkimus vahvisti Ruotsissa aikaisemmin saatuja tietoja tuulivoimaloiden aiheuttamasta häiriöstä varsinkin keväällä. Porot selkeästi välttelevät keväällä alueita, joissa tuulivoimalat voitiin havaita ja pyrkivät siirtymään kauempana oleville laidunalueille. Kesällä ja syksyllä tulokset olivat epäselvempiä, koska porot eivät ennen tuulipuiston rakentamistakaan juuri liikkuneet hankealueella tai sen välittömässä lähiympäristössä. Tutkimustulokset kertovat porojen oleskelun muutoksesta kauempana tuulipuiston alueesta. Kevätlaidunnuksen aikana porojen oleskelun painopiste oli tutkimuksen GPS-seurannan perusteella 7,8 km etäisyydellä tuulivoima-alueesta. Hankkeen toteuttamisen jälkeen painopiste oli kauempana, noin 10 km etäisyydellä. Oleskelun painopisteen etääntyminen tarkoittaa sitä, että porot oleskelivat keskimäärin kauempana tuulipuiston alueesta sen rakentamisen aikaan kuin ennen rakentamista. Poroja liikkui siis myös alle 10 km etäisyydellä, mutta aiempaa vähemmän.

Tutkimuksessa huomautetaan, että tutkimusalue on hyvin karua ja avointa, ja porot voivat avoimessa maastossa havaita tuulivoimaloiden liikkuvat turbiinit varsin pitkien matkojen päästä. Etenkin keväällä herkkään vasonta-aikaan porot voivat kokea näkyvän liikkeen häiritsevänä. Myös tutkimukseen haastatellut poronhoitajat kertoivat, että usein porot havaittavasti reagoivat, kun liikkuva tuuliturbiini ilmestyy näkyviin horisontissa. Syksyllä tutkimusalueen sääolot (Jäämereltä nouseva sumu on yleistä) ja päivän pituus vähentävät voimaloiden näkyvyyttä. Maisema- ja ilmasto-olosuhteet vaikuttavat siten visuaalisen häiriön voimakkuuteen ja ulottuvuuteen.

Tutkimuksen mukaan huomioitavaa oli, että porot pyrkivät normaalia (tuulivoima-alueen rakentamista edeltävään aikaan verrattuna) aikaisemmin siirtymään poikimisalueilta etelään. Osittain porot pyrkivät palaamaan etelään, eli poronhoitoalueen syys- ja talvilaidunalueiden suuntaan, kauemmas tuulivoimaloista, jo heti keväällä vasonnan jälkeen. Tämän seurauksena laidunnuspaine eteläisemmillä laidunalueilla kasvoi. Voidakseen pitää porot laidunalueensa pohjoisosassa, eteläisempien alueiden säästämiseksi syys- ja talvilaiduntamista varten, Raggonjargan poronhoitajat joutuivat tekemään enemmän paimennustyötä.

Tutkimusalueen olosuhteissa tuulipuiston rakentaminen näyttäisi vaikuttavan porojen käyttäytymiseen varsin etäällä tuulivoimaloista, ainakin 10 km etäisyydelle asti. Etäällä voimaloista aiheutuvat vaikutukset voivat osin johtua porojen välttämiskäyttäytymisestä (voimalat häiritsevät poroja, jotka eivät halua mennä alueelle tai oleskella alueella). Toisaalta vaikutukset kauempana johtunevat osin myös siitä, että kun porojen laidunkierto voimaloiden läheisyydessä muuttuu, aiheutuu laiduntamiskäytökseen vaikutuksia myös kauempana. Tuloksia tarkasteltaessa on syytä muistaa, että tutkimusalue on karua ja avointa vuoristoseutua, jossa kallioalueelle rakennetut tuulivoimalat näkyvät huomattavan laajalle alueelle.

Tuulivoimaloiden vaikutusten arviointi on usein haastavaa, sillä porojen käyttäytymiseen ja liikkumiseen vaikuttavat monet asiat. Lisäksi poronhoitajien toiminta voi osin kumota voimaloiden aiheuttamaa käyttäytymistä. Esimerkkinä tästä toimii se, kuinka Raggonjargan poronhoitajat paimentavat poroja takaisin pohjoisen suuntaan, kun ne pyrkivät siirtymään etelään aikaisemmin kuin ennen tuulivoimaloiden rakentamista. Eftestøl et al. (2021) painottavatkin, että tutkittaessa porojen käyttäytymistä, tärkeässä osassa on, GPS-tiedon lisäksi, poronhoitajien kokemukset porojen käyttäytymisestä.

Isosydänmaan paliskunnan kokemuksia

Poronhoitoneuvottelussa 23.5.2023 keskusteltiin Narkauksen sekä Isosydänmaan paliskuntien edustajien kanssa paliskuntien kokemuksista. Narkauksen paliskunnan alueella ei ole vielä toiminnassa tuulivoimaloita, mutta lähialueilla niitä on useita. Isosydänmaan alueella tuulivoimapuistoja on toiminnassa lukuisia, ja ensimmäiset ovat toimineet jo vuodesta 2012. Paliskunnan poronhoitajilla on siis omakohtaista kokemusta tuulivoimahankkeista, erityisesti Leipiön hankkeista (Leipiö I, II ja III, tuotantoon vuosina 2013, 2016 ja 2021).

Isosydänmaan paliskunnassa on havaittu, että porot välttelevät tuulipuistojen alueita vielä useita vuosia rakentamisen päättymisen jälkeen. Toiminnassa olevat tuulivoimalat vaikuttavat siis häiritsevän poroja. Myös Narkauksen paliskunnalle on tullut muilta paliskunnilta suullista tietoa, että häiriö ei pääty rakentamisvaiheen valmistuessa, vaan tuulivoima-alueet eivät ole porojen mieleen myöskään toiminta-aikana.

18.3.2. Tuulivoima-alue

Mikäli Vitsakankaan hanketta ei toteuteta (VE0), alueelle ei rakenneta tuulivoimaloita eikä uutta tiestöä. Siltä osin koituva rakentamis- ja purkamisaikainen häiriö sekä tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset vaikutukset jäävät toteutumatta. Tuulivoima-alueesta aiheutuvia suoria ja epäsuoria laidunmenetyksiä ei tule.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen vaikutukset aiheuttavat todennäköisesti häiriötä poronhoidolle hankkeen aikana. Rakentamisen vaikutuksia voidaan kuitenkin pitää väliaikaisina koko hankkeen kesto huomioiden. Rakentamisen odotetaan kestävän noin pari vuotta, kun taas tuulivoimapuiston käyttöiäksi arvioidaan 30–40 vuotta.

Tällä hetkellä tuulivoima-alue ja sen lähistö ovat pääasiassa metsätalousaluetta, jossa on hakkuuaukeita ja nuorta talousmetsää. Aluetta käytetään myös virkistyskäytössä sekä metsästyksessä. Tuulivoima-alueella ei ole asutusta, siellä sijaitsee vain yksi eräkämppä. Muu asutus sijaitsee vähintään 1,5 km päässä alueesta. Lisäksi tuulivoima-alueella sijaitsee useita metsäautoteitä, mutta suurempiin tiealueisiin on matkaa noin 2 km. Ihmisten liikkuminen alueella on satunnaista. Alueella ei siis esiinny paljoakaan poroihin kohdistuvia häiriöitä.

Rakentamisen aikana tuulivoima-alueella liikkuu paljon ihmisiä ja työkoneita, mikä aiheuttaa uudenlaista häiriötä poroille ja niiden laiduntamiselle. Varsinkin rakentamisen alkuvaiheessa rakentaminen voi olla hyvin meluisaa ja alueella liikkuu paljon suuria työkoneita. Melu ja liikenne saa oletettavasti porot karttamaan tuulivoima-aluetta ja sen lähistöä. Tuulivoima-alue sijaitsee aivan Narkauksen paliskunnan lounaiskulmassa ja sen itä- ja koillispuolelle sijoittuu paliskunnan laidunalueita. Porot voivat häiritsevän toiminnan aikana siirtyä näille laidunalueille. On myös mahdollista, että porot siirtyisivät tuulivoima-alueen etelä- tai länsipuolelle. Nämä ovat kuitenkin ongelmallisia alueita poronhoidon kannalta. Tuulivoima-alueen eteläpuoli on poronhoitoalueen ulkopuolella, joten sinne eksyneet

porot on haettava takaisin ja tämä tuo lisätyötä sekä kustannuksia poronhoitajille. Tuulivoima-alueen länsipuolella puolestaan sijaitsee asutusta ja viljelyksiä, joten sinne kulkevat porot voivat aiheuttaa häiriötä ja vahinkoa, mikä tuo myös lisää kustannuksia ja työtä poronhoitajille.

Tuulivoima-alueen pinta-alasta noin puolet on syys- ja talvilaidunaluetta. Se kattaa noin 1,4 % paliskunnan kaikista syyslaidunalueista ja noin 1,0 % kaikista talvilaidunalueista. Lisäksi tuulivoima-alueen koillis- ja kaakkoiskulmissa on hieman kevät-, kesä- ja jäkälälaidunaluetta. Tuulivoima-alueen itäreunalla on siirtoaita- alue, joka on ainoa poronhoitoon liittyvä rakenne tuulivoima-alueella. Tuulivoima-alue kattaa vain pienen osan paliskunnan laidunalueista, mutta tutkimuksissa on saatu viitteitä, että rakentamisen aikaiset toiminnat voivat vähentää porojen liikkumista alueella jopa noin 5 km säteellä. Varsinkin keväisin porojen vasomisaikana, porot ovat herkkiä häiriöille, joten kevätlaidunalueiden käyttö tuulivoima-alueen lähistöllä voi vähentyä jonkin verran.

Rakentamisen aikana liikennemäärä alueella kasvaa, mikä voi lisätä porokolareiden mahdollisuutta. Tuulivoimapuistoa varten alueelle on tarve rakentaa uusia tiealueita. Vaihtoehdossa VE1 sisäistä tieverkkoa rakennetaan 17 km sekä 2 km yhteys seututiehen 926. Vaihtoehdossa VE2 sisäistä tieverkkoa rakennetaan 14 km sekä 2 km yhteys seututiehen 926. Tuulivoimaloiden välinen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla huoltoteiden läheisyyteen, mikä vähentää rakentamisesta aiheutuvia vaikutuksia. Liikenne tuulivoima-alueella on suurinta rakentamisen aikana, kun alueella kuljetetaan maa-aineksia sekä tuulivoimaloiden osia. Rakentamisen jälkeen liikennemäärät todennäköisesti palautuvat vähäisiksi.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat hyvin samankaltaiset hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Koska VE2 painottuu tuulivoima-alueen länsireunaan, on rakentamisaikainen häiriö tuulivoima-alueen itäosassa ja sen itäpuolisilla suoalueilla VE2:n tapauksessa hieman vähäisempää kuin VE1:n. Kummankin vaihtoehdon vaikutukset kuitenkin koskettavat niin pientä osaa paliskunnan kaikista laidunalueista, että kummankin hankevaihtoehdon rakentamisaikainen vaikutus on suuruudeltaan pieni ja merkitykseltään vähäinen kielteinen.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Narkauksen paliskunnan alueella ei ole tällä hetkellä toiminnassa olevia tuulivoimapuistoja, mutta alueelle on suunnitteilla niitä kolme. Vitsakankaan tuulivoima-alue on noin 22,7 km2 ja se kattaa noin 0,92 % Narkauksen paliskunnan pinta-alasta. Alue sijoittuu paliskunnan lounaiskulmaan ja sijaitsee aivan paliskunnan ja poronhoitoalueen rajalla. Maastoltaan alue on suurimmaksi osaksi tasaista, lukuun ottamatta Pöytämaan aluetta. Maanpinnan taso vaihtelee hankealueella 35–70 metriä merenpinnan yläpuolella.

Tuulivoima-alue sijoittuu syys- ja talvilaidunalueelle sekä hieman kevät-, kesä- ja jäkälälaidunalueelle. Lisäksi tuulivoima-alueen rajalla on yksi siirtoaita-alue. Alla olevassa taulukossa (Taulukko 18-1). on esitetty tuulivoima-alueen, vaihtoehdon VE1 sekä vaihtoehdon VE2 vaatima pinta-ala Narkauksen laidunalueista.

Poronhoitajien kokemuksien ja tutkimuksien perusteella porot eivät viihdy tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä, joten vaikutusten arvioinnissa ei voida arvioida pelkästään tuulivoimaloiden rakenteiden alle jääviä pinta-aloja. Arvioinnissa on varovaisuusperiaatteen nojalla oletettu, että porot eivät laidunna 500 m lähempänä tuulivoimalaa, ja laidunmenetykset vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 on laskettu tämän mukaisesti.

Taulukko 18.1 Toiminnan aikaiset laidunmenetykset.

Laiduntyyppi	Paliskunnan laidunala yht.	Tuulivoima-alueen osuus laiduntyypistä		Vaihtoehdon VE1 tuulivoimaloiden osuus laiduntyypistä		Vaihtoehdon VE2 tuulivoimaloiden osuus laiduntyypistä	
	km^2	km^2	%	km^2	%	km^2	%
Kevätlaidunalue	604,13	1,98	0,33	0,77	0,13	0,05	0,01
Kesälaidunalue	720,44	0,61	0,08	0,13	0,02	0	0
Paras kesälaidunalue	115,75	0	0	0	0	0	0
Syyslaidunalue	652,66	9,31	1,43	5,30	0,81	4,96	0,76
Talvilaidunalue	1648,26	16,58	1,01	8,16	0,50	6,50	0,39
Paras talvilaidunalue	513,36	0	0	0	0	0	0
Jäkälälaidunalue	631,25	1,58	0,2	0,47	0,07	0,13	0,02
Luppolaidunalue	16,15	0	0	0	0	0	0
Ohutluminen alue	143,18	0	0	0	0	0	0
Paksuluminen alue	124,12	0	0	0	0	0	0
Siirtoaita-alue	1,38	0,05	3,69	0,01	0,72	0	0
Erotusaita-alue	7,39	0	0	0	0	0	0

Tutkimuksissa (ks. edellä) ja poronhoitajien kokemuksien mukaan tuulivoimapuistot aiheuttavat häiriötä poroille sekä rakentamisen että toiminnan aikana. Tutkimuksissa on saatu viitteitä, että toiminnassa olevan tuulivoimapuiston vaikutukset voivat olla jopa suurempia kuin rakentamisen aikaiset vaikutukset. Poroja häiritsee muun muassa tuulivoimaloiden lapojen liike sekä niistä tuleva ääni. Vaikutuksia on huomattu 5 kilometrin säteellä tuulivoimapuistoista ja vasomisaikana naarasporoissa on huomattu vaikutuksia jopa 10 km säteellä (Skarin et al. 2018). Näihin kuitenkin vaikuttaa suuresti alueen maasto, sillä avoimessa maastossa häiriöalue voi olla suurempi ja taas kumpuilevassa sekä metsäisessä maastossa häiriöalue voi olla pienempi.

Vitsakankaan tuulivoima-alue on pääasiassa syys- ja talvilaidunaluetta, jolloin tutkimuksien mukaan vaikutukset poroihin eivät ole olleet niin merkittäviä. Alue ei myöskään ole keskellä laidunnusalueita vaan paliskunnan reuna-alueilla. Lisäksi suurimmat ja tärkeimmät laidunalueet sijaitsevat paliskunnan pohjoisosissa. Porojen tärkeimmät luontaiset laidunkierrot eivät kulje tuulivoima-alueen läpi tai sen lähistöllä. Laidunkierto painottuu paliskunnan pohjoisosiin. Toiminnassa oleva tuulivoimapuisto ei estä kokonaan laidunnusta tuulivoima-alueella, mutta todennäköistä on, että porot liikkuvat alueella selvästi aiempaa vähemmän. Vaihtoehdossa VE2 on kuitenkin mahdollista, että porot voivat liikkua tuulivoima-alueen itäosissa, sillä vaihtoehdossa tuulivoimalat ovat sijoittuneet alueen länsiosaan. Tällöin tuulivoimaloilla on etäisyyttä tuulivoima-alueen itäreunaan 1–2 kilometriä, joka mahdollistaa myös porojen liikkumista alueella.

Molempien hankevaihtoehtojen aiheuttamat toiminnan aikaiset laidunmenetykset ovat pieniä, enimmilläänkin selvästi alle 2 % ko. laiduntyypin kokonaisalasta. Koska VE2 painottuu tuulivoima-alueen länsiosaan, ja laidunalueet sijaitsevat tuulivoima-alueen itäosassa ja itäpuolella, VE2 vaikutukset ovat vielä VE1 vaikutuksia pienemmät. Lisäksi on mahdollista, että tuulivoima-alueen itärajalla sijaitsevan siirtoaidan käyttöä voidaan jatkaa VE2 tapauksessa, ja VE1 edellyttänee kyseisen rakenteen siirtoa. Todennäköisimmäksi arvioidaan, että toiminnan aikanakin laidunnus pysyy pääosin samanlaisena kuin rakentamisvaiheessa eli porot siirtyvät tuulivoima-alueelta, paliskunnan lounaisosista, kohti koillista. Tuulivoima-alueen itäpuolella, minne myös laidunalueet painottuvat, maasto on avointa. Alueella sijaitsee Suuripään suoalue, joka on monin paikoin avointa. Tämä tarkoittaa, että noin 5–8 kilometrin päästäkin on mahdollista visuaalisesti havaita tuulivoimalat. Näkemäalueet sijaitsevat pääasiassa kevät- ja kesälaidunalueilla. Varsinkin keväisin naarasporot ovat hyvin herkkiä häiriöille, joten voidaan arvioida, että ne pyrkivät pikkuvasojensa kanssa välttämään tätä avosuoaluetta. Muutkin porot voivat vähentää alueella laiduntamista ja siirtyä koilliseen muille kevät- ja kesälaidunalueille. VE2 vaikutukset itäpuolen avosoille ovat hieman VE1:stä pienemmät.

Tuulivoima-alueen myötä siirtyvät laidunalueet saattavat kasvattaa poromääriä Tervolan kuntakeskuksen lähistöllä. Tällöin myös porovahinkojen mahdollisuus lisääntyy, mikä voi tuoda kustannuksia Narkauksen paliskunnan poronhoitajille. Mikäli poroja kulkee tuulivoima-alueelta länteen, Kemijoen varressa olevien asutusten ja istutusten luo, voivat ne aiheuttaa siellä haittaa.

Tuulivoima-alueelta on matkaa suurempaan tiealueeseen noin 2 kilometriä. Tämä seututie 926 sijaitsee tuulivoima-alueen länsipuolella. Paliskunnan lounaiskulma ei ole pahinta porokolarialuetta, ja alueelta on matkaa pahimmille porokolarialueille noin 60 kilometriä. Tuulivoima-alue voi vähentää alueen länsipuolen porohaittoja sekä porokolareita seututiellä 926, mikäli porot välttelevät kulkemista tuulivoima-alueen läpi, sillä laidunalueet sijaitsevat tuulivoimapuiston itäpuolella ja tiealueet sijaitsevat alueen länsipuolella. Tuulivoima-alueelle rakennettavat uudet tiet saattavat toisaalta houkutella poroja liikkumaan teitä pitkin esimerkiksi lännen suuntaan. Toisaalta, koska tiestö sijaitsee tuulivoima-alueella, jossa liikkumisesta porot eivät pidä, ovat tietkin todennäköisesti poroille vähemmän houkuttelevia kuin muu uusi tiestö. Hankevaihtoehdoilla ei sen vuoksi liene eroa porojen liikkumisen kannalta. Jos kuitenkin porot käyttäisivät tuulivoima-alueelle rakennettuja tiealueita, on tiealueille mahdollista tarvittaessa järjestää lievennyskeinoja, kuten portteja estämään porojen liikkumista.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoimapuiston toiminnan lopettamisessa syntyvät vaikutukset ovat hyvin samantapaisia kuin tuulivoima-alueen rakentamisessa. Toiminnan päättyessä tuulivoimalat ja niiden rakenteet puretaan, ja alue maisemoidaan ja ennallistetaan istuttamalla alueelle puita. Alueen tiestö ja ulkoinen sähkönsiirtoreitti jätetään ennalleen toiminnan päättyessä, joten näiden purkamisesta ei aiheudu vaikutuksia.

Alueella olevasta melusta ja liikenteestä johtuen voidaan olettaa, että porot välttelevät aluetta purkutöiden aikana. Purkutyöt ovat todennäköisesti lyhytkestoisempia kuin rakentaminen, joten vaikutuksetkin ovat vähäisempiä ja väliaikaisia. Hankkeen toiminnan lopettamisen jälkeen alue on laajemmin porojen käytettävissä laidunnukseen eikä alueella ole enää näkö- tai meluhaittoja. Alueelle jäävä tiestö voi kuitenkin lisätä alueen käyttöä metsästyksessä ja virkistyksessä, kun alueella ei ole enää tuulivoimaloiden aiheuttamia häiriöitä.

Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole olennaisia eroja lopettamisen aikaisten vaikutusten osalta. Vaihtoehdossa VE2 purkamistoimet painottuvat lännemmäs eli kauemmas Suuripään suoalueilta, mutta ero on vähäinen.

18.3.3. Sähkönsiirtoreitit

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreiteissä (SVE0 ja SVE0+) hyödynnetään olemassa olevaa Ossauskoski-Taivalkoski voimajohtoa Taivalkoskelta Lehmikumpuun. Voimajohdon jännitetaso muutetaan 220 kilovoltista 110 kilovolttiin. Lehmikummusta Tervolan keskustaan rakennetaan uusi 110 kV voimajohto. Voimajohdon jännitetason muuttamisen ei arvioida aiheuttavan häiriötä poroille, sillä muutos toteutetaan sähköasemien muuntajien ja suurjännitekenttien muuttamisella. Vanha linja sijoittuu kevät-, kesä-, jäkälä- ja talvilaidunalueille. Uuden linjan rakentaminen tapahtuu vaiheittain ja tällöin rakentamisen arvioidaan aiheuttavan pienialaista ja lyhytaikaista häiriötä porojen laidunnukselle. Uusi linja sijoittuu talvilaidunalueelle sekä jäkälä- ja kesälaidunalueiden rajalle. SVE0 voimajohto toteutuu Vitsakankaan tuulivoimahankkeesta riippumatta. SVE0+ vaihtoehdossa tuulivoimahanke toteutuu ja se liitetään johdonvarsiliitynnällä voimajohtoon SVE0 tuulivoima-alueen eteläosasta.

Sähkönsiirtoreitissä (SVE1) vanha Ossauskoski-Taivalkoski voimajohto saneerataan Taivalkoskelta tuulivoima-alueen eteläosassa olevalle sähköasemalle. Saneerauksessa vanha voimajohto puretaan ja tilalle rakennetaan uusi 110 kV voimajohto. Saneerattava voimajohto sijoittuu laidunalueille ainoastaan tuulivoima-alueella, jossa se sijoittuu jäkälä-, kevät- ja talvilaidunalueelle. Saneerattava voimajohto on pituudeltaan noin 6,2 km ja paliskunnan alueella voimajohtoa on noin 1 km matkalta. Vanhan voimajohdon purku ja uuden rakentaminen pidentää voimajohdon alueella tapahtuvaa melua ja liikennettä. Häiriöalue on kuitenkin pieni ja se sijaitsee aivan paliskunnan sekä poronhoitoalueen rajalla. Saneerattava voimajohto liitetään voimajohtoon SVE0, jonka rakentamisen aikaiset vaikutukset on kuvattu edellisessä kappaleessa.

Sähkönsiirtoreitissä (SVE2) Ossauskoski-Taivalkoski 220 kV voimajohto saneerataan Taivalkoskelta Lehmikumpuun asti. Lehmikummusta rakennetaan uusi voimajohto Tervolan keskustaan. Saneerattavaa voimajohtoa on noin 19 km ja uutta voimajohtoa rakennetaan noin 8,5 km. Saneerattava sekä uusi voimajohto sijoittuvat samoille laidunalueille kuin vaihtoehdossa SVE0, SVE0+ ja SVE1. Ennen voimajohdon rakentamista on vanha voimajohto purettava, mikä pidentää alueella tapahtuvaa rakentamisaikaista melua ja liikennettä. Voimajohtojen rakentaminen tapahtuu vaiheittain, jolloin rakentamisesta syntyvät vaikutukset kullakin paikalla ovat pienialaisia ja lyhytaikaisia.

Vaihtoehdossa SVE3 vanha Ossauskoski-Taivalkoski 220 kV voimajohto saneerataan Taivalkoskelta tuulivoima-alueen sähköasemalle asti. Sähköasemalta rakennetaan uusi voimajohto pohjoiseen Tervolan keskustaan. Voimajohto kulkee noin 6,8 km verran tuulivoima-alueella, eikä siitä aiheutuva mahdollinen häiriö poikkea tuulivoimaloiden aiheuttamista vaikutuksista. Tuulivoima-alueelta Tervolaan voimajohto kulkee metsä-, suo- ja peltoalueilla. Yhteensä uutta voimajohtoa rakennetaan noin 13 km. Voimajohto sijoittuu tuulivoima-alueella laidunalueille. Tuulivoima-alueen pohjoispuolella voimajohto sijoittuu talvilaidunalueen rajalle.

Alla olevissa taulukoissa on eritelty sähkönsiirtoreitit (SVE0/SVE0+, SVE1, SVE2 ja SVE3) eri laidunalueilla sekä sijoittuvatko ne uudelle vai vanhalle johtokäytävälle. Pinta-alan laskemisessa on määritetty johtoaukean leveydeksi 30 m.

SVE0, SVE0+, SVE1 ja SVE2				
Laiduntyyppi	Uusi johtoalue (km)	Vanha johtoalue (km)	Johtoalue yhteensä (km)	Johtoalue yhteensä (ha)
Kevätlaidunalue	0	9,00	9,00	27,00
Kesälaidunalue	0,74	8,40	9,14	27,42
Paras kesälaidunalue	0	0	0	0
Syyslaidunalue	0,10	0	0,10	0,30
Talvilaidunalue	7,40	4,00	11,40	34,20
Paras talvilaidunalue	0	0	0	0
Jäkälälaidunalue	2,20	2,00	4,20	12,60
Luppolaidunalue	0	0	0	0
Ohutluminen alue	0	0	0	0
Paksuluminen alue	0	0	0	0
Siirtoaita-alue	0	0	0	0
Erotusaita-alue	0	0	0	0

SVE3				
Laiduntyyppi	Uusi johtoalue (km)	Vanha johtoalue (km)	Johtoalue yhteensä (km)	Johtoalue yhteensä (ha)
Kevätlaidunalue	0,72	0,93	1,65	4,95
Kesälaidunalue	0	0	0	0
Paras kesälaidunalue	0	0	0	0
Syyslaidunalue	2,20	0	2,20	6,60
Talvilaidunalue	7,10	0,93	8,03	24,09
Paras talvilaidunalue	0	0	0	0
Jäkälälaidunalue	0,52	0,93	1,45	4,35
Luppolaidunalue	0	0	0	0
Ohutluminen alue	0	0	0	0
Paksuluminen alue	0	0	0	0
Siirtoaita-alue	0	0	0	0
Erotusaita-alue	0	0	0	0

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Vitsakankaan tuulivoima-alueen itäpuolella kulkee tällä hetkellä Ossauskoski-Taivalkoski 220 kV voimajohto. Kyseinen voimajohto kulkee useiden laidunalueiden läpi ja alueella liikkuvat porot ovat tottuneet voimajohdon läheisyyteen.

Vaihtoehdoissa SVE0 ja SVE0+ vanhan voimajohdon käyttöä jatketaan Taivalkoskelta Lehmikumpuun. Lehmikummun alueelta uusi johtokäytävä kääntyy länteen Tervolan kuntakeskukselle. Vanha voimajohto on sijoittunut useille laidunalueille, joten alueen porot ovat tottuneet voimajohdon läheisyyteen. Uusi voimajohtoalue sijoittuu pääasiassa talvilaidunalueelle sekä hieman kesä- ja jäkälälaidunalueiden rajoille. Vaihtoehdoissa SVE0 ja SVE0+ on kuitenkin mahdollista, että porot käyttäisivät raivattua johtokäytävää ja siirtyisivät alueille, joissa ne voisivat aiheuttaa vahinkoa. Varsinkin uusi johtokäytävä luo helpomman kulkuväylän Tervolan kuntakeskuksen suuntaan. Kuntakeskuksen läheisyydessä on jo nyt talvilaidunalueita, mutta uusi sähkönsiirtoreitti saattaa aiheuttaa useampien porojen siirtymistä alueelle.

Vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2 voimajohto sijoittuu samoille laidunalueille kuin vaihtoehdoissa SVE0 ja SVE0+. Toiminnan aikaiset vaikutukset arvioidaan olevan näissä vaihtoehdoissa samat.

Vaihtoehdon SVE3 voimajohto sijoittuu tuulivoima-alueelle ja jatkuu siitä pohjoiseen kohti Tervolan kuntakeskusta. Tuulivoima-alueen sisällä voimajohdon vaikutukset arvioidaan olevan vähäisemmät poronhoidolle kuin tuulivoimaloiden vaikutukset. Tämän seurauksena vaihtoehdon SVE3 vaikutukset painottuisivat todennäköisesti tuulivoima-alueen pohjoispuolelle. Sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVE3 kulkee laidunalueilla ainoastaan tuulivoima-alueen sisällä. Tuulivoima-alueen pohjoispuolella johtokäytävä sijoittuu noin 2,9 kilometrin matkalta talvilaidunalueen rajalle. On mahdollista, että porot käyttävät johtokäytävää alueella liikkumiseen. Tämä voi kasvattaa poromääriä Tervolan kuntakeskuksen läheisyydessä, joka voi toisaalta lisätä porovahinkojen ja –kolareiden mahdollisuutta. Porojen lisääntyvää liikkumista kohti tuulivoima-aluetta ei pidetä todennäköisenä, joten vaikutukset etelän suuntaan arvioidaan vähäisiksi.

Tutkimukset ja alueen nykytila huomioiden mitkään sähkönsiirronvaihtoehdot eivät aiheuta merkittävää haittaa poroille tai poronhoidolle. Vaihtoehdossa SVE3 arvioidaan olevan vähemmän kielteisiä vaikutuksia kuin vaihtoehdoissa SVE0, SVE0+ ja SVE2, vaikka uutta johtokäytävää joudutaan rakentamaan enemmän. Vaihtoehdossa SVE3 voimajohto sijoittuu pääasiassa laidunalueen rajalle sekä alueille, joilla porojen oleskelu vähentyy tuulivoimatoiminnan takia. Näiden syiden takia on todennäköistä, että porot eivät myöskään käytä johtokäytävää niille epäedullisemmille alueille siirtymiseen. SVE0, SVE0+ ja SVE2 vaihtoehdoilla arvioidaan olevan samanlaiset vaikutukset poronhoitoon voimajohdon toiminnan aikana, sillä ne sijoittuvat samalle alueelle. Näissä vaihtoehdoissa uutta johtokäytävää rakennetaan talvilaidunalueelle sekä kesä- ja jäkälälaidunalueiden rajalle. Lisäksi porot voivat käyttää avointa johtokäytävää liikkumiseen Tervolan kuntakeskuksen suuntaan.

Lopettamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoon käytettävät voimajohdot jäävät tuulivoimatoiminnan loppumisen jälkeen alueelle muuhun käyttöön. Toiminnan lopetuksesta ei siis aiheudu vaikutuksia poronhoitoon.

Jos voimajohdot puretaan, tuo se väliaikaisia, mutta lyhytkestoisia vaikutuksia poronhoitoon. Alueella olevan melun ja liikenteen takia porot todennäköisesti välttelisivät purettavia alueita. Purkutöiden jälkeen alue palautuisi vähitellen voimajohtoja edeltäneeseen tilaan. Tähän kuitenkin kuluu aikaa. Purkamisen jälkeiset avoimet johtokäytävät voivat lisätä porojen kulkemista entisellä

voimajohtoalueella. Avoimet käytävät voivat johdattaa poroja muun muassa Tervolan kuntakeskuksen läheisyyteen. Kun johtokäytävän puuston poistaminen lopetetaan, metsittyy alue ajan kanssa itsekseen.

18.4.Vaihtoehtojen vertailu

Poronhoidossa tuulivoima-aluetta käytetään tällä hetkellä laidunalueena. Tuulivoima-alue on pääasiassa syys- ja talvilaidunaluetta. Lisäksi alueella on hieman jäkälä-, kevät- ja kesälaidunaluetta sekä yksi siirtoaita-alue.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, joten hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia poronhoidolle. Vaihtoehdossa VE1 laidunmenetysten vaikutusalue on suurempi kuin VE2, sillä tuulivoimalat on sijoitettu tasaisesti koko tuulivoima-alueelle. VE2 tuulivoimalat ovat sijoittuneet tuulivoima-alueen länsiosaan. Tuulivoimaloita on vaihtoehdossa VE1 suunniteltu 17 kpl ja vaihtoehdossa VE2 16 kpl. Vaihtoehdossa VE1 sijoittuu 11 tuulivoimalaa laidunalueille ja VE2 sijoittuu 10 tuulivoimalaa laidunalueille.

Vaihtoehto VE1 vähentää Narkauksen paliskunnan syyslaidunalueista 0,81 %, talvilaidunalueista 0,50 % sekä yhden siirtoaita-alueen. Muut laidunmenetykset ovat 0,13 % tai alle. Vaihtoehdossa VE2 laidunmenetykset ovat vähäisempiä jokaisella laiduntyypillä. Syyslaidunalueet vähentyvät 0,76 % ja talvilaidunalueet 0,39 %. Muut laidunmenetykset ovat 0,02 % tai alle.

Tuulivoimaloiden sijoittelulla voidaan kuitenkin hieman parantaa porojen laidunalojen käyttömahdollisuuksia tuulivoima-alueen läheisyydessä. VE2 tuulivoimalat on sijoitettu tuulivoima-alueen länsipuolelle, joka voi mahdollistaa tuulivoima-alueen itäpuolelle sijoittuvien laidunalueiden käytön. Tuulivoima-alueen itäpuolella on kuitenkin avointa maastoa, jossa tuulivoimalat voivat olla nähtävissä melko etäälläkin. Varsinkin kevätlaidunalueiden käyttö voi kummassakin vaihtoehdossa vähentyä jonkin verran 5–10 km säteellä tuulivoima-alueesta. Tuulivoimapuistoon rakennettavilla tiealueilla ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia kummassakaan vaihtoehdossa. Vaihtoehtojen **VE1 ja VE2** muutoksen suuruuden arvioidaan molemmissa tapauksissa olevan **pieni kielteinen**. Vaihtoehdossa VE2 arvioidaan kuitenkin olevan vähemmän vaikutuksia poronhoitoon tuulivoimaloiden sijoittelun takia.

Sähkönsiirtoreitin rakentaminen (sis. vanhan linjan purkamisen ja uuden rakentamisen) aiheuttaa melua ja liikenteen lisääntymistä alueella, mutta vaikutukset ovat väliaikaisia ja paikallisia. Suurimmat rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat vaihtoehdoilla SVE2 ja SVE3, joissa rakennettavaa linjaa on joko 27,5 km (SVE2) tai 20 km (SVE3). Vaihtoehdoissa SVE0, SVE0+, SVE1 ja SVE2 arvioidaan olevan samat toiminnan aikaiset vaikutukset. Vaihtoehdon SVE3 toiminnan aikaisten vaikutuksten arvioidaan olevan vähäisempiä kuin vaihtoehtojen SVE0, SVE0+, SVE1 ja SVE2 sähkönsiirtoreitin sijainnin takia. Alueen porot ovat tottuneet voimajohdon läheisyyteen, joten porot tuskin välttelevät voimajohtoaluetta nykytilannetta enempää. Avoin johtokäytävä voi kuitenkin mahdollistaa poroille helpomman kulkuväylän epäsuotuisille alueille. Vaihtoehdossa SVE3 arvioidaan olevan pienempi mahdollisuus tälle. SVE3 alueella poromäärät ovat vähäisempiä sijainnin takia, joten suurempien poromäärien liikkuminen väärille alueille on pienempi. Vaikutusten **muutoksen suuruus arvioidaan kaikissa tapauksissa pieneksi kielteiseksi.** Vaihtoehdossa SVE3 arvioidaan kuitenkin olevan vähemmän pitkäaikaisia kielteisiä vaikutuksia.

Hankkeen aiheuttama muutoksen suuruus Narkauksen paliskunnan porotaloudelle on määritelty kaikilta osa-alueilta **pieneksi kielteiseksi**. Hankealue kattaa vain pienen osan paliskunnan laidunalueista eikä sijoitu tärkeimmille laidunalueille. Tuulivoima-alueen takia menetetään mahdollisesti yksi

siirtoaita-alue. Hankealueella sijaitsee tällä hetkellä voimajohto, jota hyödynnetään sähkönsiirtovaihtoehdoissa. Kaikkien sähkönsiirtovaihtojen vaikutuksen merkittävyys on **vähäinen kielteinen**.

Poronhoitoon kohdistuu monenlaisia paineita ja vaikutuksia eri hankkeista. Vaikka tulevaisuudessa toteutuvien hankkeiden yksityiskohdista ja ajoituksesta ei ole tarkkaa tietoa, voidaan pitää ilmeisenä, että erilaiset maankäyttöpaineet tulevat vaikuttamaan poronhoitoon Narkauksen paliskunnassa ja muualla lähialueilla.

Taulukko 18.2 Poronhoidolle aiheutuvien vaikutusten merkittävyys eri toteutusvaihtoehdoissa.

Vaikutuksen merkittävyys	-					+			
	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Pieni muutos	Ei muutosta	Pieni muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys					VE0				
Kohtalainen herkkyys				VE1, VE2, SVE0, SVE0+, SVE1, SVE2, SVE3					
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

18.5.Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Hankealue on pyritty toteuttamaan niin, että haittoja poronhoidolle tulisi mahdollisimman vähän. Haittojen ilmentyessä tulisi tuulivoimayhtiön ja paliskunnan sopia lieventävistä toimista ja mahdollisesti korvausmenettelystä keskenään.

Mikäli poronhoidon rakenteita joudutaan siirtämään tai poistamaan käytöstä, voi hankevastaava avustaa paliskuntaa niiden korvaamisessa ja/tai uusimisessa.

Mikäli uudet tiet tai johtoaukeat johdattelevat poroja liikkumaan vääriin suuntiin, voi vaikutuksia olla mahdollista vähentää rakentamalla porojen liikkumista vähentäviä esteitä.

18.6. Arvioinnin epävarmuus

Arvioinnin epävarmuus johtuu monista eri tekijöistä. Suurin epävarmuus arvioinnissa liittyy porojen käyttäytymiseen tuulivoimapuiston rakentamisen ja toiminnan aikana. Paliskunnan alueella ei ole toiminnassa olevia tuulivoimaloita, joten arvioinnissa voidaan hyödyntää ainoastaan muiden paliskuntien kokemuksia sekä aiheeseen liittyviä tutkimuksia. Arviointia vaikeuttaa esimerkiksi tuulivoimapuistojen ja niiden lähialueiden eroavaisuudet. Häiriöalueen laajuuteen ja häiriön voimakkuuteen vaikuttaa esimerkiksi etäisyys tuulivoimapuistoon, alueen pinnanmuodot sekä maaston avoimuus/puustoisuus. Nämä ominaisuudet ovat harvoin täysin samanlaisia vertailtavissa tuulivoimapuistoissa. Jokainen poro on myös yksilö, joten yksittäisen poron tai porotokan suhtautumista tuulivoimaan ei voida yleistää kaikkiin poroyksilöihin.

Tuulivoimahankkeen toteutuessa porojen laidunalueet ja luontaiset kulkureitit muuttuvat. Uusien kulkureittien muodostuminen ja niiden sijaintia on haastava varmuudella arvioida tällä hetkellä. Epävarmaa on myös arvioida eri laidunalueiden käyttömäärien muutosta. Uudet kulkureitit ja laidunalueiden käytön epätasaisuus voivat aiheuttaa lisätyötä poronhoitajille, mikä vähentää elinkeinon kannattavuutta. Lisätyön määrää on tässä vaiheessa haastava arvioida. Lisätyöt ja vaikutukset poronhoitoon eivät välttämättä jakaudu tasaisesti paliskunnan poronhoitajien välillä. Joillekin vaikutuksia voi aiheutua enemmän ja toisille taas vähemmän kuin tässä Vitsakanakaan YVA-selostuksessa on arvioitu.

Arvioinnin epävarmuuteen liittyy myös paliskuntaa koskevat muut hankkeet. Näiden hankkeiden ja Vitsakankaan hankealueen yhteisvaikutuksiin liittyy paljon vaikeasti ennustettavia tekijöitä. Epävarmuuksia liittyy hankkeiden toteutumiseen, niiden aikatauluihin sekä kuinka ne vaikuttavat yhdessä poronhoitoon.

18.7. Yhteisvaikutukset

Vitsakankaan hankealueen vaikutuksia voidaan pitää vähäisinä kielteisinä. Hankkeen omien vaikutusten lisäksi on otettava huomioon myös Narkauksen paliskuntaan suunnitelmissa olevat muut hankkeet, joiden yhteisvaikutukset voivat tuoda merkittävää haittaa porotalouteen. Paliskunnan alueelle on suunnitteilla kolme tuulivoimapuistoa ja Suhangon kaivoshankealue. Lisäksi paliskuntaan haetaan useille alueille malminetsintälupaa. Paliskunnassa on myös turvetuotantoalueita.

Paliskunnan lounaiskulmaan on suunnitelmissa kolme tuulivoima-aluetta (Vitsakangas, Pitkämaa ja Hevosselkä). Pitkämaan tuulivoima-alue on 12,1 km^2, jossa olisi korkeintaan 11 tuulivoimalaa ja se olisi noin 11 km päässä Vitsakankaan tuulivoima-alueesta. Hevosselän tuulivoima-alue on 8,2 km^2 ja sinne on suunniteltu 6 tuulivoimalaa. Lisäksi paliskunnan keskiosaan, Rovaniemen eteläpuolelle, on suunniteltu 47 tuulivoimalan tuulivoimapuistoa nimeltä Lamuri. Kyseinen puisto olisi pinta-alaltaan 64,3 km^2 ja se sijaitsisi noin 41 km päässä Vitsakankaan tuulivoima-alueesta. Näiden tuulivoima-alueiden (Vitsakangas, Pitkämaa, Hevosselkä, Lamuri) kokonaispinta-ala on 107,3 km^2, joka on noin 4 % koko paliskunnan pinta-alasta.

Vitsakankaan, Pitkämaan ja Hevosselän tuulivoima-alueiden yhteisvaikutuksesta on mahdollista, että porot välttelevät lounaiskulman laidunnusalueita ja siirtyvät pohjoisemmaksi laiduntamaan. Lounaiskulma ei ole paliskunnan parasta laidunaluetta, mutta niiden käytön väheneminen voi nostaa pohjoisemmassa sijaitsevien parhaiden laidunnusalueiden käyttöä. Pohjoisemmassa sijaitsevien parhaiden laidunalueiden väliin on suunnitelmissa Lamurin tuulivoimapuisto. Tuulivoimapuistojen

sijaintien perusteella voidaan olettaa, että laidunnuspaine kasvaisi varsinkin talviaikoina Juntusenperän, Hyössinkin ja Venekumotun alueella.

Suhangon kaivospiiri on noin 4100 hehtaaria ja se sijaitsee noin 51 km päässä Vitsakankaan tuulivoima-alueesta. Kaivoksen on tarkoitus aloittaa tuotanto vuonna 2026. Alueella louhittaisiin pääasiassa palladiumia ja sen lisäksi platinaa, kuparia, nikkeliä ja kultaa. (Suhanko Artic Platinum Oy 2024) Suhangon kaivoshankkeen vaikutuksista on tehty YVA-menettely vuosina 2012–2014. Kaivoshankkeen vaikutukset poronhoitoon on arvioitu tuolloin huomattavan kielteisiksi. Suhangon kaivokselle on tehty purkuputken YVA vuonna 2022. Siinä vaikutukset on arvioitu poronhoidolle vähäisiksi kielteisiksi. (Suhanko Artic Platinum Oy 2022.)

Malminetsintälupia on haettu paliskuntaan useille alueille. Niiden vaikutuksia poronhoidolle on kuitenkin haastava arvioida. Malminetsintä kullakin alueella on melko lyhytaikaista, mutta voi toistua useana vuotena peräkkäin. Vain harva malminetsintäprojekti johtaa lopulta kiinnostavan esiintymän löytymiseen ja kaivoshankkeeseen, mutta mahdolliset uudet kaivoshankkeet aiheuttaisivat osaltaan lisää vaikutuksia.

Narkauksen paliskuntaan ja poroihin kohdistuu siis paljon kielteisiä vaikutuksia eri suunnilla ja erityyppisistä hankkeista. Kokonaisuutena erilaiset maankäyttömuodot ovat ristiriidassa poronhoidon suotuisan kehityksen kanssa. Laidunalueille kohdistuvan maankäytön ja häiriöiden seurauksena laitumet heikentyvät porojen näkökulmasta tai poistuvat kokonaan käytöstä, eikä korvaavia alueita ole. Useiden hankkeiden yhteisvaikutusten Narkauksen paliskunnan poronhoitoon arvioidaan olevan merkitykseltään suuri kielteinen, mikäli kaikki suunnitteilla olevat hankkeet toteutuisivat, jopa erittäin suuri kielteinen.

19. Luonnonvarat

Luonnonvaroilla tarkoitetaan kaikkea luonnossa olevaa, jota ihminen pystyy hyödyntämään omaksi edukseen. Luonnonvarat voidaan jakaa varantoihin ja virtoihin. Virrat, kuten auringonsäteily ja tuuli, eivät vähene niitä käytettäessä. Varannot ovat joko uusiutuvia tai uusiutumattomia. Uusiutuvat luonnonvarat, kuten puu, eivät vähene, ellei niitä käytetä enemmän kuin ne uusiutuvat. Uusiutumattomia luonnonvaroja on rajallinen määrä, kuten maa- ja kiviaineksia tai malmeja, mutta kestävällä käytöllä niitä voidaan käyttää uudelleen.

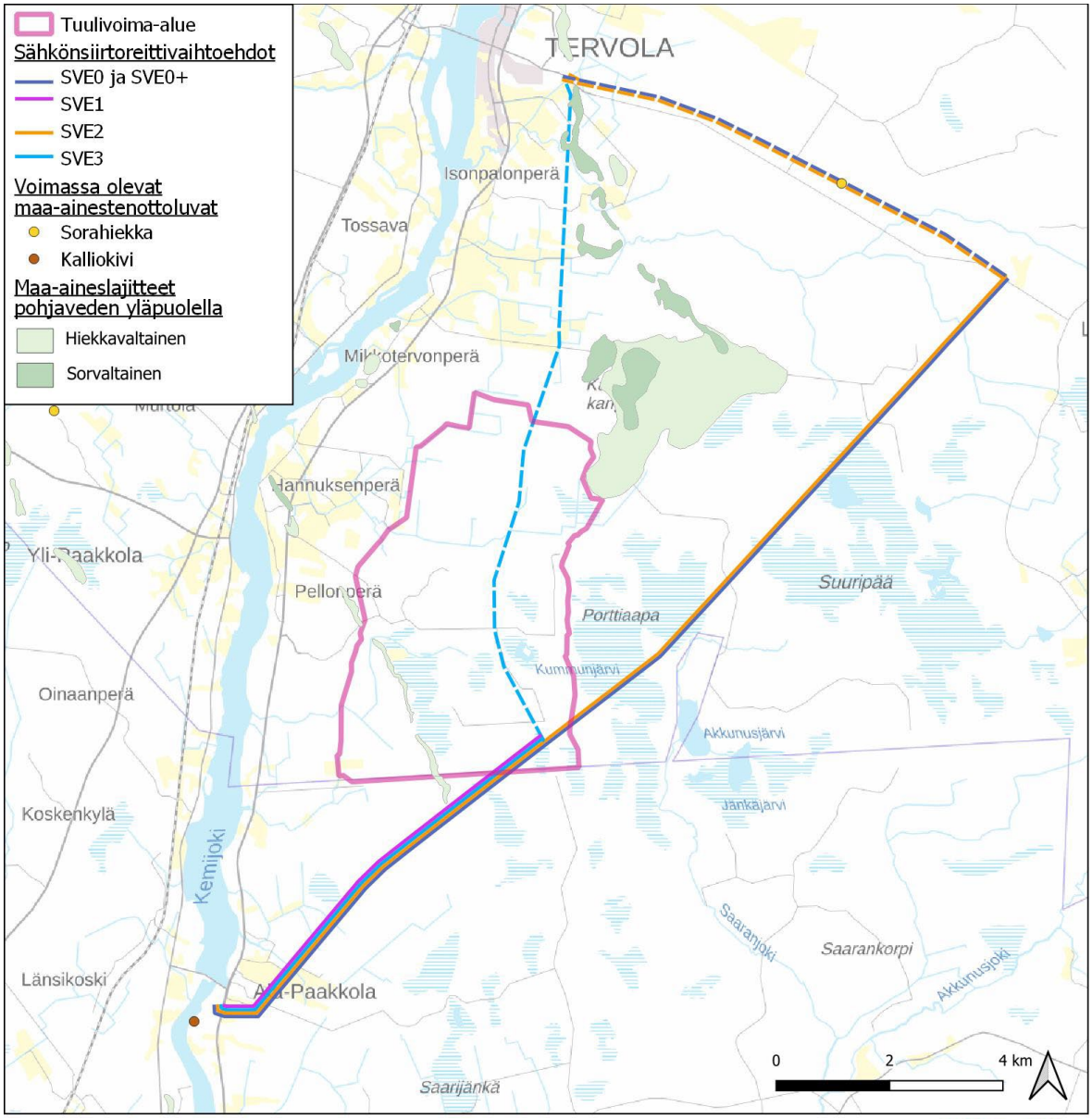
Luonnonvarat voidaan jakaa myös aineettomiin ja aineellisiin. Aineettomia luonnonvaroja, kuten maankäyttöä, tilaa tai maisemaa, ei voi omistaa ja niitä on vaikea mitata rahallisesti. Aineellisilla luonnonvaroilla on omistaja ja omistajuus voidaan siirtää. Tässä kappaleessa keskitytään Vitsakankaan hankealueen aineellisiin luonnonvaroihin ja aineettomia luonnonvaroja on käsitelty muissa kappaleissa.

19.1. Nykytila

Hankealue on nykyisellään pääosin metsätalouskäytössä, jonka takia hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen keskittyy nykyisellään metsätalouteen ja metsien monikäyttöön. Hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole turpeentuotantoalueita.

Hankealueelle ei sijoitu luvitettua maa-ainesten ottotoimintaa. GTK:n kiviainesvarannot -karttapalvelun mukaan tuulivoima-alueen länsirajan tuntumassa on arvioitu pohjaveden yläpuolisia hiekka- ja soravarantoja kolmesta eri kohteesta: Hattuvaarasta (tunnus 25211-070-845), Yli-Harjunselästä (tunnus 254211-060-845) ja Metsäharjulta (tunnus 254210-030-845 ja 254210-030-241).

Vitsakankaan suunnitelulla tuulivoima-alueella on Suomen Ympäristökeskuksen maa-ainestenotto-luvat ja kiviainesvarannot -karttapalvelun mukaan kolme maa-ainestenottopaikkaa, joiden maa-ainestenottolupa on päättynyt: tuulivoima-alueen länsipuolella Kummunjärventien varrella Teppo-sessa, hankealueen eteläosassa Takamaan ja Pikku Petäjämaan alueella ja itäpuolella Pöytämaan moreenimuodostuman pohjoisreunalla. Lähin luvitettu soran- ja hiekan ottoalue sijaitsee Kemijoen länsipuolella Ulko-Salonaholla noin 6 km tuulivoimapuiston länsipuolella. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen varrella ei ole maa-ainestenottopaikkoja tai louhosta. On kuitenkin huomioitava, että olemassa oleva tai päättynyt lupa ei yksinomaan tarkoita, että alueelta olisi mahdollista myös jatkossa ottaa aineksia, sillä lupaharkintaan vaikuttavat mm. sijainti pohjavesialueella ja suojakerrospaksuudet. Lisäksi joillain alueilla ei mahdollisesti ole riittävästi maa-ainesta enää hyödynnettäväksi.



Tulostettu 22/03/2024, EK.
Lähteet: maa-ainestenottoluvat: SYKE, kiviainesvarannot: GTK
Pohjakartta @ Maanmittauslaitos

Kuva 19-1 Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot.

Hankealueen eteläosassa on Arctic Minerals Exploration AB:n malminetsintälupahakemusalue kaivosrekisteritunnuksella Saara ML2020:0038–01. Kallioperästä tutkittavat alkuaineet ovat kulta (Au), nikkeli (Ni), sinkki (Zn), kupari (Cu) ja lyijy (Pb) (TUKES, Kaivosrekisterin karttapalvelu, luettu 29.12.2023). Lisäksi hankealueen läheisyydessä on useita muita malminetsinnän varausalueita. Mikäli malminetsintälupa myönnetään ja luvanhaltija suorittaa malminetsintää, saadaan tulevaisuudessa lisätietoa mahdollisesta malmipotentiaalista. Malminetsintä ei saa häiritä alueen muuta käyttöä, kuten tuulivoimaloiden rakentamista ja käyttöä. Malminetsinnän varausalueet on kuvattu kartalla luvussa 3 (Kuva 3-1).

Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin merkittävimpiä luonnontuotteita ovat marjat, sienet ja riista, joten tuulivoimahankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen syntyvät pääosin alueen virkistyskäytön ja metsästyksen kautta. Hankealueen vesistöillä ei ole tiedossa olevaa merkittävää kalastusta.

Maakuntakaavassa Vitsakankaan hankealueelle tai sen läheisyyteen ei ole osoitettu muita luonnonvarojen käyttöön liittyviä kaavamerkintöjä tai -määräyksiä kuin merkintä maa- ja metsätalousvaltaisesta alueesta ja maatalousalueesta tuulivoima-alueen pohjoispuolella.

19.2. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimapuiston rakentamis-, tuotanto- ja purkuvaiheiden vaikutuksia luonnonvaroihin on arvioitu asiantuntija-arviona. Lähtötiedot on kerätty Suomen ympäristökeskuksen Maa-ainesten ottoluvat ja kiviainesvarannot-karttapalvelusta sekä Geologian tutkimuskeskuksen kiviainesvarannot kartoituksesta. Vaikutuksia metsätalouteen arvioidaan tuulivoiman perustusten, nostoalueiden, sähkönsiirron ja tiestön vaatiman pinta-alan perusteella.

Arvioinnissa käytetyt vaikutusalueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerit on esitetty liitteessä 14.

Vitsakankaan hankealueella ei ole merkittäviä luonnonvarojen esiintymiä eivätkä luonnonvarat sijoitu alueellisesti arvokkaille tai suojelluille alueille. Tuulivoima-alue on pääosin talousmetsää, joka on Suomessa ja paikallisesti yleinen luonnonvara ja helposti hyödynnettävissä. Luonnontuotteista marjojen ja sienten hyödyntäminen on lain perusteella vapaata ja rajoittamatonta. Riistan hyödyntäminen on luvanvaraista ja osittain säännösteltyä, mutta Vitsakankaan alue ei poikkea riistan hyödyntämisen osalta muusta Suomesta. Alueella on GTK:n arvioimia hiekka- ja soravarantoja, mutta niiden hyödynnettävyyttä ei vielä tarkemmin ole selvitetty. **Hankealueen herkkyys** luonnonvarojen hyödyntämisen kannalta on arvioitu **vähäiseksi**.

19.3. Vaikutukset luonnonvaroihin

Vaikutuksia luonnonvaroihin voi kohdistua sekä luonnonvarojen käytöstä että käytön estymisestä. Hankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat pääasiassa paikallisia ja kohdistuvat hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen. Poikkeuksena ovat tuulivoimaloiden rakentamiseen käytettävät luonnonvarat ja energia sekä tuulivoimapuiston rakentamiseen tarvittavat maa- ja kiviainekset, joita joudutaan kuljettamaan jossain määrin hankealueen ulkopuolelta. Osa Vitsakankaan tuulivoimahankkeeseen tarvittavasta kiviaineksesta on alustavasti tarkoitus louhia tuulivoima-alueelle perustettavalta louhosalueelta. Tuulivoima-alueelta on alustavasti tunnistettu alue, jonne voisi olla mahdollista perustaa 1-3 ha kokoinen kiviaineisten ottoalue ().

Hankealueen kokonaisalasta vain pieni osa käytetään rakentamiseen ja muilla alueilla luonnonvarojen käyttöä voidaan jatkaa. Hankkeella on paikallisia vaikutuksia tuulivoimapuiston rakentamisessa menetettyyn maa-alaan. Maankäytön muutoksia on arvioitu myös kappaleessa 8.

19.3.1. Tuulivoima-alue

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Vitsakankaan tuulivoimapuiston suurin luonnonvaroihin kohdistuva ympäristövaikutus on tuulivoimaloiden ja niihin liittyvien rakenteiden valmistus, jossa käytetään sekä materiaaleja että energiaa.

Materiaalien käyttö

Tervolan Vitsakankaan tuulivoimahankkeen voimalatyyppiä ei ole vielä valittu, mutta voimaloiden rakentamiseen käytettävää materiaalimäärää on arvioitu esimerkkituulivoimalan kautta. Esimerkkituulivoimalana käytetään Vestas V172 -voimalamallia, jonka napakorkeus on noin 200 m ja roottorin halkaisija 172 m. Tuulivoimala koostuu roottorista, konehuoneesta, tornista sekä voimalan perustuksesta. Tuulivoimala valmistetaan pääosin ruostumattomasta teräksestä, valuraudasta, kuparista, epoksista, muovista ja lasikuidusta. Turbiinin ja perustusten tarvitsema materiaalimäärä on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 19-1).

Taulukko 19.1 Arvio tuulivoimalan rakentamiseen (turbiini) tarvittavasta materiaalimäärästä (t kg) (Vestas, 2023).

Hankevaihtoehdot	1 voimala (Vestas V172-7,2 MW)	VE1 (17 voimalaa)	VE2 (16 voimalaa)
Teräs ja rauta (t)	812,9	1 3819,8	1 3006,8
Alumiini ja sen seokset (t)	10,2	173,5	163,3
Kupari ja sen seokset	5,6	94,7	89,1
Polymeerit (t)	39,0	662,6	623,6
Lasi, keramiikka (t)	52,9	899,2	846,3
Elektroniikka/sähkölaitteet (t)	4,6	78,9	74,2
Voiteluaineet ja nesteet (t)	2,8	47,3	44,5
Muut määrittelemättömät	0,9	15,8	14,8
Käytettävä materiaali yhteensä (t)	928,9	15 791,8	14 862,8

Vaihtoehdossa VE1 suunnitellaan 17 tuulivoimalaa tasaisesti koko tuulivoima-alueelle ja VE2:ssa suunnitellaan 16 tuulivoimalaa, jotka keskittyvät alueen länsiosaan. 17 tuulivoimalan valmistamiseen kuluu enemmän materiaaleja ja energiaa kuin 16 voimalan rakentamiseen. Toisaalta 17 voimalaa tuottaa enemmän uusiutuvaa energiaa kuin 16 voimalaa. Yhden voimalan erolla ei kuitenkaan arvioida olevan merkittävää vaikutusta luonnonvarojen käyttöön ja energiantuotantoon hankevaihtoehtojen välillä.

Tuulivoimalan perustusten oletetaan olevan teräsbetonia. Perustusten koko määräytyy maaperäolosuhteiden mukaan suunnitelmien tarkentuessa. Maakaapeleiden oletetaan olevan

keskijännitekaapeleita, jotka valmistetaan pääosin alumiinista, kuparista ja muovista. VE1 voimalat sijoittuvat laajemmalle alueelle ja teitä ja sisäistä sähkönsiirtoverkkoa rakennetaan enemmän kuin vaihtoehdossa VE2.

Maa- ja kiviainesten käyttö

Tuulipuistoa rakennettaessa maa- ja kallioperää muokataan ja rakentaminen vaatii suuren määrän maa- ja kiviaineksia. Tuulipuiston rakentamisen vaikutukset kohdistuvat tuulivoimaloiden perustusten alueille, nostoalueille, tieverkostoon ja sähkönsiirtolinjojen alueille sekä muille alueille, josta mahdolliset lisämaa-ainekset hankitaan. Hankkeen rakentamisessa pyritään maanrakennustöiden osalta massatasapainoon, jolloin poistettavat maa-ainekset pyritään hyödyntämään hankealueella ja jolloin tarve alueelle kuljetettavien uusien maa-ainesten määrälle olisi mahdollisimman vähäinen.

Alla olevassa taulukossa on esitetty arvio huoltoteiden ja nostoalueiden rakentamisen yhteydessä poistettavien ja tarvittavien massojen määristä (Taulukko 19-2). Tiedot perustuvat muissa hankkeissa käytettyihin ja hankevastaavalta saatuihin arvioihin. Arviot massamääristä on laskettu oletuksilla, että uusien ja kunnostettavien tieosuuksien teiden leveys on 6 m. Uusien huoltoteiden kohdalta poistetaan maa-aineksia 0,5 m kerros ja tuodaan maa- tai kiviaineksia 1,0 m kerros. Kunnostettaville tieosuuksille tuodaan 0,5 m kerros maa- tai kiviaineksia.

Laskennassa perustusten arvioitu koko on noin 1 000 m^2 (perustamistavaksi on oletettu tässä maanvarainen/gravitaatioperustus ja perustusten halkaisijaksi noin 30 m). Maa-aineksia poistetaan perustusten kohdalla noin 1,0 m kerros ja saman verran tuodaan kiviainesta ja betonia tilalle. Nostoalueen kooksi on arvioitu noin 1,5 ha / voimala. Nostoalueella maa-aineksia poistetaan noin 0,5 m kerros ja tuodaan vastaava määrä maa- tai kiviainesta tilalle. Välttämättä koko nostoaluetta ei tarvitse vahvistaa riippuen maaperäolosuhteista.

Taulukko 19.2 Arvio huoltoteiden ja nostoalueiden rakentamisen yhteydessä poistettavien ja tarvittavien massojen määristä. *huomioitu, että perustusten kohdalla on jo poistettu 0,5 m kerros maa-ainesta nostoaluetta tehdessä.

Hankevaihtoehto	VE1 (17 voimalaa)	VE2 (16 voimalaa)
Voimaloiden lukumäärä	17	16
Uusien huoltoteiden pituus	17 km alueen sisäistä tieverkkoa + 2 km yhteys seututielle 926	14 km alueen sisäistä tieverkkoa + 2 km yhteys seututielle 926
Poistettavat massat, perustukset	17 000 m^3	16 000 m^3
Poistettavat massat, nostoalueet	127 500 m^3	120 000 m^3
Poistettavat massat, uudet huoltotiet	57 000 m^3	48 000 m^3
Poistettavat massat, yhteensä*	193 000 m^3	176 000 m^3
Tarvittavat massat, perustukset	8 500 m^3 kiviaines, 8 500 m^3 betoni	8 000 m^3 kiviaines, 8 000 m^3 betoni
Tarvittavat massat, nostoalueet	127 500 m^3	120 000 m^3
Tarvittavat massat, uudet huoltotiet	114 000 m^3	96 000 m^3
Tarvittavat massat, yhteensä	258 500 m^3, joista kiviainesta 250 000 m^3 (vastaa noin 160 000 m^3 kiintokalliota)	232 000 m^3, joista kiviainesta 224 000 m^3 (vastaa

Hankevaihtoehto	VE1 (17 voimalaa)	VE2 (16 voimalaa)
		noin 145 000 m^3 kiintokal-liota)
Arvioitu massaerotus	65 500 m^3	56 000 m^3

Taulukon (Taulukko 19-2) massamäärät ovat suuntaa antavia ja tarkentuvat maaperätutkimuksen, voimalasijoittelun ja niiden perusteella tehtävän suunnittelun perusteella. Yleensä tuulivoimaloiden perustuksiin ja nostoalueille sekä uusille ja kunnostettaville teille käytetään louhetta, kiviaineksia tai soraa ja paikalta saatavaa moreenia. Hankkeen sisäisissä maakaapelikaivannoissa käytetään hiekkaa. Maa- ja kiviaineksen laadusta ei ole mahdollista antaa määräarviota, koska maaperätutkimuksia ei ole tehty. Soistuneilla tai turvepitoisilla alueilla voi tulla kyseeseen suuremmat massanvaihdot verrattuna kantavampaan maaperään. Maanrakennustöiden osalta pyritään massatasapainoon niin pitkälle kuin mahdollista.

Koska vaihtoehdossa VE1 rakennetaan yksi voimala enemmän kuin vaihtoehdossa VE2, poistettavia ja tarvittavia massoja on enemmän vaihtoehdossa VE1 kuin VE2. Teiden parantamiseen ja rakentamiseen kuluu VE1:ssa enemmän maa- ja/tai kiviaineksia kuin VE2:ssa, mutta samalla VE1:ssa hankealueen saavutettavuus esimerkiksi metsätöihin tai virkistyskäyttöön parantuu, kun teitä on laajemmalla alueella. Tuulivoimaloiden ja niihin liittyvien rakenteiden päästöjä on arvioitu kappaleessa 22.

Maa-ainesten otto

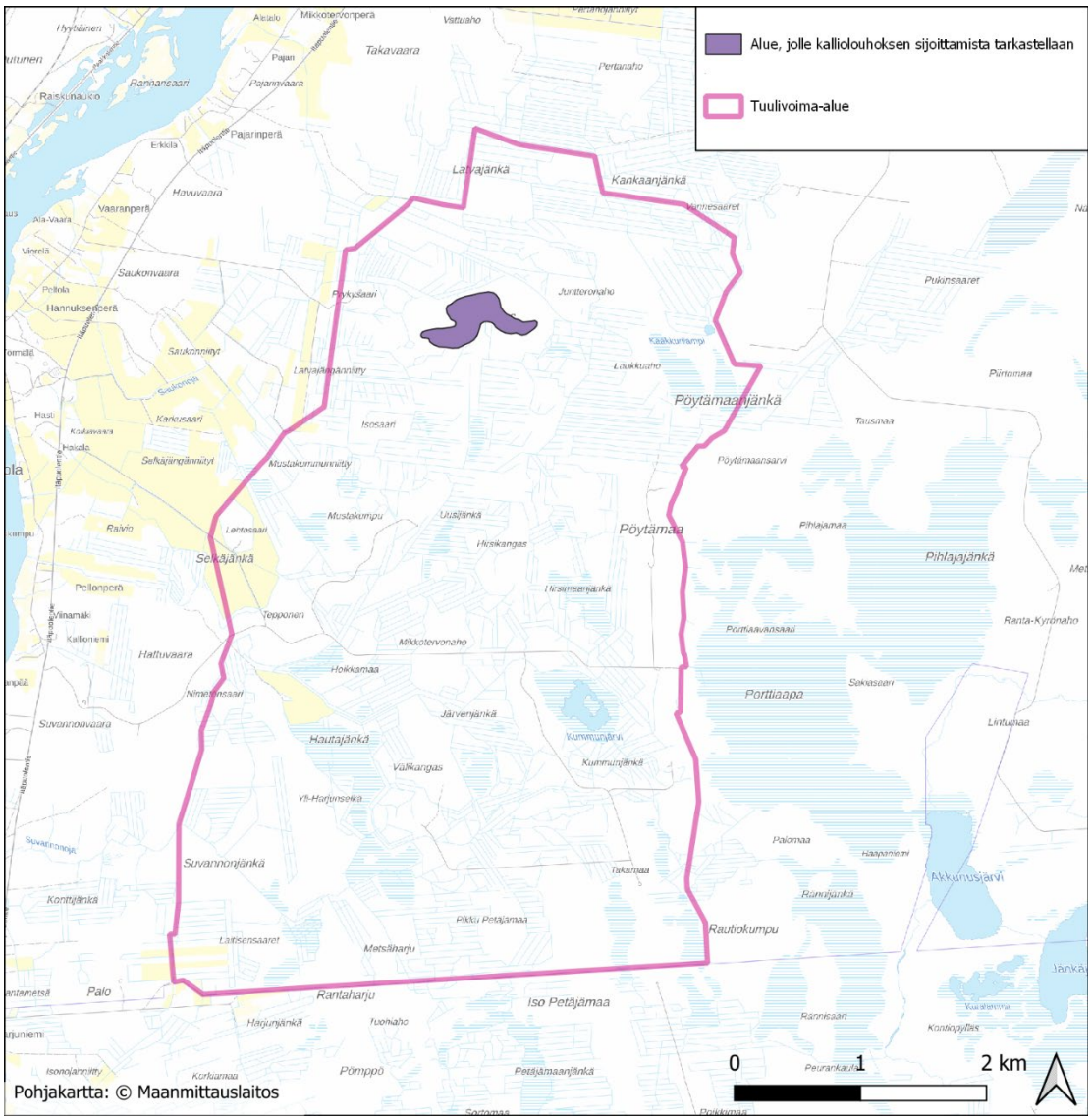
Hankealueella on GTK:n kiviaineskartoituksen mukaan kolme potentiaalista maa-ainesmuodostumaa: Hattuvaara, Yli-Harjunselkä ja Metsäharju. Metsäharjun läheisyyteen on suunniteltu tuulivoimala kummassakin hankevaihtoehdossa (VE1 voimala numero 14 ja VE2 voimala numero 3). Kalliokiviaineksia hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä ei ole arvioitu. Maa-ainesten ottoa voidaan arvioida tarkemmin maaperätutkimusten jälkeen. Alustavasti kiviaineksen ottoa tuulivoima-alueelta tarkastellaan kartassa esitetyltä alueelta ().

Tarkasteltava maa-ainesten ottoalue kuuluu Kemijokeen laskevan Saukonojan valuma-alueeseen, eikä alue sijoitu luokitellun pohjavesialueen välittömään läheisyyteen, luonnonsuojelualueille tai kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen perusteella määritellyille arvokkaille alueille.

Maa-ainesten otto muuttaa maisemaa, siitä aiheutuu pöly-, melu-, tärinä- ja liikennehaittoja ja se voi vaikuttaa alueen vesitalouteen. Mikäli maa-aineksia otetaan hankealueelta, kohdistuvat vaikutukset lähinnä suoraan hankealueeseen, ja muistuttavat pinta-alamenetysten lisäksi tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuvia vaikutuksia. Sijainnin perusteella vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin voidaan arvioida jäävän vähäisiksi.

Vaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu liikenteen osalta kahta vaihtoehtoa (Kappale 26 Liikenne): kaikki kiviaines tuodaan hankealueen ulkopuolelta tai noin puolet kiviaines- ja betonimääristä saataisiin tai tuotettaisiin tuulivoima-alueen sisällä hankkeen omaa betoniasemaa hyödyntäen, jolloin näiden materiaalien kuljettaminen ei lisää liikennettä maantieverkolla. Liikennevaikutusten arvioinnissa käytetty kuljetusten määrä perustuu Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen julkaisussa *Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta* (10/2023) esitettyihin suuntaa antaviin karkeisiin arvioihin tuulivoimapuiston kiviaines- ja betonikuljetusten määristä sekä hankkeen vaihtoehtojen VE1 ja VE 2 voimalamääriin (17 kpl / 16 kpl). Tässä kappaleessa kiviainesmääriä on arvioitu muista hankkeista ja hankevastaavalta saatujen tietojen perusteella, ja määrät sisältyvät kuljetuksissa käytettyyn haarukkaan.

Tuulivoima-alueella sijaitsevan alueen soveltuvuus ja selvitykset maa-ainesten ottoon ovat vielä kesken. Mikäli ottoalue osoittautuu soveltuvaksi, selvitetään kiviainesten oton vaikutukset tarkemmin kaavoituksen yhteydessä.



Kuva 19-2 Alue, jolta kiviaineksen ottoa tarkastellaan. Koko kartalla esitettyä aluetta ei ole tarkoitus käyttää louhokseen vaan kiviainestenottoalue tulisi olemaan kooltaan noin 1–3 ha.

Mikäli tuulivoima-alueelta ei saada maa- ja kiviaineksia, tulee ainekset kuljettaa alueen ulkopuolelta. Pieniä hiekan- ja soranottoalueita Vitsakankaan ympäristössä on useita (SYKE, Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot 2024). Voimassa olevia kalliokiven ottopaikkoja ovat esimerkiksi Keminmaalla Illinkumpu, jossa on ottoa jäljellä 19 761 t m^3, Louhikko, jossa on ottoa jäljellä 86 370 t m^3, Torniossa Kallinkangas III (ottoa jäljellä 451 568 t m^3) ja Laivajärven Louhimo (ottoa jäljellä 326 926 t m^3) (tilanne 14.3.2024). Kun Vitsakankaan tuulivoimalan rakentaminen tulee ajankohtaiseksi, tulee ajantasainen tilanne tarkistaa.

Maa-aineksen ottoa ja lupaharkintaa ohjaa maa-aineslaki (555/1981) ja maa-ainesten ottamiseen on haettava maa-aineslain 4 §:n mukaista lupaa. Kiviainesten ottamiseen ja murskaukseen tarvitaan lisäksi ympäristönsuojelulain 27 §:n (YSL 527/2014) mukainen lupa, ellei louhinta- ja murskaustyötä

saada tehtyä YSL:n 118 §:n mukaisella kertaluontaista toimintaa koskevalla ilmoitusmenettelyllä (melua ja tärinää aiheuttava tilapäinen toiminta). Mahdollinen lupatarve tarkentuu, kun tarvittavat massamäärät ja ottopaikat on tiedossa.

Alueen käyttö luonnonvarojen hyödyntämiseen

Tuulivoimalan rakentamisen aikana alueella kulkemista voidaan joutua rajoittamaan turvallisuussyistä. Kulkemisen rajoittaminen vaikuttaa väliaikaisesti myös metsästämiseen, marjastukseen, sienestykseen, metsätaloustöihin, kuten raivaukseen, sekä malminetsintään. Malminetsinnänhakemusalueella Saara ML2020:0038–01 ei sijaitse Vitsakankaan suunniteltuja tuulivoimaloita, mutta kummankin hankevaihtoehdon (VE1 ja VE2) tiestö kulkee malminetsinnänhakemusalueella. Parannettavien ja uusien teiden sekä teiden ympärivuotisen kunnossapidon myötä alueen saavutettavuus kuitenkin paranee.

Tuulivoimapuiston alue on pääasiassa metsätalouskäytössä, joten hankkeen vaikutuksia kohdistuu erityisesti metsätalouden harjoittamiseen. Tuulivoimapuiston rakentamiseen tarvittavilta osilta (tuulivoimaloiden nostoalueet, huoltotiet, maakaapelit, sähköasemat sekä sähkönsiirtoreitti) maa-alaa poistuu maa- ja metsätalouden käytöstä.

Hankkeen vaikutus metsäalaan ja muut vaikutukset

Taulukossa (Taulukko 19-3) on esitetty tuulivoima-alueelta ja sähköasemilta poistettavan metsäalan määrä. Tuulivoimahankealueelta puusto poistetaan kokonaan suunniteltujen nostoalueiden, uusien tiestöjen ja sähköaseman alueilta. Jokaisen voimalan kohdalla nostoalueelta raivataan puusto noin 1,5 ha alueelta. Laskelmassa oletetaan tiestöltä poistettavan metsäalueen leveydeksi yhteensä 15 m. Todellisuudessa tiestön suorilta osilta leveys on luultavasti pienempi, mutta kaarteissa puolestaan isompi tuulivoimaloiden kuljetusten mahdollistamiseksi.

Taulukko 19.3 Tuulivoimahankealueelta poistettavan metsän pinta-ala (ha). Tuulivoima-alueen pinta-ala on noin 2 300 ha.

Hankevaihtoehto	VE1	VE2
Voimaloiden lukumäärä (kpl)	17	16
Nostoalue (ha)	25,9	24,3
Tiestö (ha)	23,5	18
Sähköasema (ha)	0,5	0,5
Poistettava metsäpinta-ala, yhteensä (ha)	49,9	42,8

Poistettavan metsäpinta-alan ilmastovaikutuksia on arvioitu kappaleessa 22 Ilmasto.

Lisäksi tuulipuiston rakentamisessa käytetään erilaisia työkoneita ja kuljetuksiin käytetään polttoainetta. Hankkeesta aiheutuvaa energiankäyttöä on arvioitu kappaleessa 22 Ilmasto.

Tuulivoimalan rakentamisen aikana VE1 ja VE2 välisellä yhden voimalan erolla ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta luonnonvarojen käyttöön ja energiantuotantoon hankevaihtoehtojen välillä. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusten merkittävyyden arvioidaan olevan rakentamisen aikana pieni kielteinen.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulipuiston tuotannon aikana suurimmat vaikutukset luonnonvaroihin kohdistuvat maankäytön muutoksiin. Rakentamisen aikainen metsäpinta-alan poistaminen on lähes sama kuin tuulipuiston tuotannon aikainen maankäytön muutos metsätalousalueesta energiantuotantoalueeksi. Poistettavan metsäpinta-alan määrää on arvioitu yllä olevassa taulukossa (Taulukko 19-3). Paikoin tuulivoima-alue saa kuitenkin taimettua uudelleen esimerkiksi tien kaarteissa ym. kohdissa, jossa puustoa poistetaan tuulivoimaloiden osien kuljetusta varten, tai voimaloiden nostoalueiden kohdalla. Vaikka puustoa poistetaan, suurimmalla osalla hankealueesta maankäyttö voi jatkua ennallaan. Noin 2,1 % tuulivoima-alueen kokonaispinta-alasta (2 300 ha) raivataan puustoa.

Tuulipuiston rakentamisesta on myös hyötyä metsätalouden harjoittamiselle. Tuulipuistoon rakennetaan tieverkosto, joka kestää raskaat ajoneuvot ja tieverkostoa pidetään kunnossa ympäri vuoden. Tieverkoston myötä metsätilojen saavutettavuus paranee, jolloin metsänhoitotöitä voidaan tehdä joustavammin eri vuodenaikoina. Metsätilojen tienhoitokustannukset pienenevät ja hyvät tieyhteydet saattavat vaikuttaa myös puutavaran hintaan positiivisesti.

Tuulivoimalan toiminnan aikana voimaloiden ja teiden välittömässä läheisyydessä suojavyöhykkeellä ei voida harjoittaa maa-ainesten ottoa tai kiviaineisten murskausta. Suunnitellut voimalat tai tuulivoimapuiston muut rakenteet eivät sijoitu olemassa olevien maa-ainestenottopaikkojen läheisyyteen.

Tuulivoimapuiston tuotannon aikana hankealueella voi kulkea vapaasti ja siten hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen (metsätalous, marjastus, sienestys) voi jatkua lähes entisellään, lukuun ottamatta rakentamiseen käytettäviä alueita. Vain sähköaseman alue aidataan. Uusia tieyhteyksiä voidaan hyödyntää myös virkistys- ja metsästyskäytössä. Alueen rakentaminen voi luoda metsästämiseen uusia ”passipaikkoja”. Vaikutuksia metsästykseen on arvioitu kappaleessa 24 Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys.

Tuulipuiston toiminta-aikana alueella ei ole rajoituksia malminetsinnälle, paitsi rakennetuilla alueilla.

Tuulivoimalan toiminnalla voidaan ajatella olevan myös myönteinen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen, jos niiden tuottama uusiutuva energia vähentää uusiutumattomien energianlähteiden käyttöä.

Tuulivoimalan toiminnan aikana VE1 ja VE2 välisellä yhden voimalan erolla ei kuitenkaan arvioida olevan merkittävää vaikutusta luonnonvarojen käyttöön ja energiantuotantoon hankevaihtoehtojen välillä. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusten suuruuden arvioidaan olevan tuulipuiston toiminnan aikana pieni kielteinen.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Luvussa 5.5 on kuvattu toiminnan päättymisen jälkeisiä vaiheita. Tuulivoimapuiston toiminnan päättyessä tuulivoimalat ja niihin liittyvät rakenteet puretaan, ja alue maisemoidaan ja ennallistetaan istuttamalla alueelle taimia. Vitsakankaan uusiutuvan energian tuotanto loppuu, ja vastaava energia määrä täytyy tuottaa muualla. Purkuvaiheessa tuulivoimalan suuret osat puretaan pienemmiksi eikä teiden ympäriltä ole tarpeen raivata puustoa vastaavasti kuin rakentamisvaiheessa. Alueen tiestö jätetään ennalleen toiminnan päättyessä.

Tuulivoimaloiden osat ovat valtaosin kierrätettävissä. Esimerkkivoimalamallin Vestas V172 materiaalit ovat valmistajansa mukaan nykytekniikan avulla 86,6 % kierrätettävissä (Vestas 2023). Voimaloiden metallit erotetaan, tornin ja perustusten betonirakenteista saatu betoni ja raudoitukset erotellaan, murskataan ja kierrätetään. Eroteltua betonia voidaan hyödyntää esimerkiksi maanrakentamisessa (ns. MARA-ilmoituksella). Tuulivoimaloiden lavoissa käytettävä lasikuitu ja komposiitti ovat

vaikeimmin kierrätettäviä materiaaleja. Sisäisessä sähkönsiirrossa käytetyt maakaapelit sisältävät samoja metalleja, kuten kuparia ja alumiinia, kuin tuulivoimalat, ja metallit voidaan hyödyntää tuulipuiston toiminnan loppuessa. Kierrättämisen vaikutuksia tuulipuiston päästöihin on käsitelty kappaleessa 22 Ilmasto. Purkamisen osalta noudatetaan kulloinkin voimassa olevaa lainsäädäntöä.

Tuulipuiston toiminnan lopettamisen vaikutuksissa hankevaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa. VE1 ja VE2 muutoksen suuruuden arvioidaan olevan tuulipuiston lopettamisen aikana pieni kielteinen.

19.3.2. Sähkönsiirtoreitit

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Vitsakankaan tuulivoimapuiston suurin ympäristövaikutus luonnonvaroihin on tuulivoimaloiden ja niihin liittyvien rakenteiden valmistus, jossa käytetään sekä materiaaleja että energiaa. Sähkönsiirtoreitin voimalinja koostuu pylväistä ja sen perustuksista sekä 110 kV voimajohdosta. Pylväät valmistetaan pääosin teräksestä. Voimajohto koostuu pääosin metalleista ja muoveista.

Sähkönsiirronvaihtoehdossa SVE0 ja SVE0+ Tervolan Energia ja Vesi Oy jatkaa olemassa olevan Ossauskoski-Taivalkoski voimajohdon käyttöä Keminmaan Taivalkosken sähköasemalta Tervolan Lehmikumpuun asti. Voimajohdon jännitetaso muutetaan 110 kV, ja sähköaseman muuntamoita vaihdetaan. Kummassakin vaihtoehdossa käytetään uusia raaka-aineita muuntamoiden vaihtamiseen. Sähkönsiirronvaihtoehdossa SVE1 rakennetaan Taivalkosken sähköasemalta tuulivoima-alueelle uusi voimajohto (6,2 km) vanhan voimajohdon paikalle. SVE2 rakennetaan vanhan voimajohdon paikalle uusi voimajohto Taivalkoskelta Lehmikumpuun asti (19 km). SVE3 rakennetaan Taivalkosken sähköasemalta tuulivoima-alueelle uusi voimajohto (6,2 km) vanhaan johtokäytävään, kuten SVE1, ja tuulivoima-alueelta Tervolaan uusi voimajohto (13 km).

SVE3 on lyhyempi kuin SVE0, SVE0+, SVE1 ja SVE2, joten SVE0, SVE0+, SVE1 ja SVE2 materiaalien valmistamiseen käytetään enemmän luonnonvaroja ja energiaa kuin SVE1 voimajohdon valmistamiseen.

Kaikissa sähkönsiirtoreittivaihtoehdoissa Lehmikummusta rakennetaan uusi 110 kV voimajohto Tervolan keskustaan rakennettavalle sähköasemalle. Materiaalien valmistamiseen käytetään kaikissa sähkönsiirtovaihtoehdoissa tällä välillä saman verran raaka-aineita.

Hankevaihtoehtojen valmistuksen vaikutuksia on käsitelty kappaleessa 22 Ilmasto.

Taulukko 19.4 Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen uuden tai saneerattavan voimajohdon osuus sekä sähköasemien määrä.

	SVE0	SVE0+	SVE1	SVE2	SVE3
Uuden tai saneeratun voimajohdon osuus	Lehmikumpu-Tervola 9 km	Lehmikumpu-Tervola 9 km	Yhteensä 15,2 km Taivalkoski-Vitsakangas 6,2 km + Lehmikumpu-Tervola 9 km	Yhteensä 28 km Taivalkoski-Lehmikumpu 19 km ja Lehmikumpu-Tervola 9 km	Yhteensä 28,2 km Taivalkoski-Vitsakangas 6,2 km ja Vitsakangas-Tervola 13 km, Lehmikumpu-Tervola 9 km
Sähköasemien uusiminen	1	1	1	1	1
Sähköasemien rakentaminen	1	2	2	2	2

Sähkönsiirron vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen syntyvät pääosin maankäytön muutoksista. SVE1 on pituudeltaan lyhyin vaihtoehto ja se sijoittuu vanhaan johtokäytävään Ossauskoski-Taivalkoski 220 kV eli maankäyttö ei muuttuisi, vaikka voimajohto uusittaisiin. SVE2 ja SVE3 ovat pituudeltaan lähes samanmittaiset, jos otetaan huomioon SVE0 ja SVE0+ rakennettava osuus Lehmikummusta Tervolaan, mutta SVE3 sijoittuu uuteen johtokäytävään. SVE2 sijoittuu Lehmikumpuun asti vanhaan johtokäytävään, jolloin maankäyttö ei muutu voimajohdon alueella. Sähkönsiirtoreittien SVE1, SVE2 ja SVE3 eteläpäässä on kylämäistä aluetta ja sähkönsiirtoreitti ylittää viljelyspeltoja Ala-Paakkolassa. Lisäksi sähkönsiirtoreitin SVE3 pohjoisosassa voimajohto sijoittuu osin peltoalueille Kauonkankaantien ja Tervolann sähköaseman välisellä osuudella. Sähkönsiirtoreitillä peltoalue säilyy maatalouskäytössä, ja ainoastaan hyvin pieni osa pellosta poistuu käytöstä perustusten ja pylväsrakenteiden takia. Peltoalueella olevat voimajohtopylväät ja niiden tukirakenteet voivat kuitenkin vaikeuttaa maataloustöitä ja lisätä rikkakasvien leviämistä. Hankkeen viljeltäviin peltoalueisiin kohdistuu vähäisiä kielteisiä vaikutuksia kummassakin sähkönsiirtovaihtoehdossa.

Pääosin sähkönsiirtoreitit sijoittuvat kuitenkin metsätalousvaltaisille alueille. Uusi johtokäytävä SVE3 sijoittuu pääsääntöisesti metsätalousvaltaiselle alueelle ja sähkönsiirtoreitin rakentamisen myötä maa-ala poistuu aktiivisesta metsätalouskäytöstä. Voimajohtoalueen reunassa tuulenkaadot voivat lisääntyä. Sähkönsiirtoreitillä SVE2 maankäyttö pysyy ennallaan Lehmikumpuun asti ja olemassa olevalta johtokäytävältä on jo poistettu puustoa. Lehmikummusta sähkölinja kääntyy kulkemaan uutta johtokäytävää 9 km länteen kohti Tervolan keskustaajamaa seututietä 923 mukaillen. Tiealueen vieressä luonnonvarojen käyttö on jo ennestään rajoitettua, ja siten arvioidaan, että sähkönsiirtovaihtoehdolla SVE2 ole vaikutusta luonnonvarojen käyttöön tai niiden hyödyntämiseen. SVE3 joudutaan poistamaan enemmän puustoa sen sijainnin vuoksi. Arvioinnin mukaan SVE3 toteuttaminen voi aiheuttaa vähäisiä kielteisiä vaikutuksia luonnonvaroihin.

Taulukossa (Taulukko 19-5) on esitetty sähkönsiirtolinjoilta poistettavan metsäalan määrä. Voimajohtoa rakennetaan vanhan Ossauskoski-Taivalkoski 220 kV välille (SVE0, SVE0+, SVE1 ja SVE2) ja uudelle linjalle (SVE3). Laskelmassa on oletettu sähkönsiirron voimajohdon johtoalueen leveydeksi 26

m sekä sen molemmille puolille jätettävän reunavyöhykkeen leveydeksi 10 m. Uudelta johtoalueelta puusto poistetaan kokonaan, mutta reunavyöhykkeeltä puuston latvoja katkaistaan. Katkaistujen latvojen osuus puustosta oletetaan olevan 10 %. Vanhalta johto- tai reunavyöhykkeeltä ei oleteta poistettavan puustoa.

Taulukko 19.5 Sähkönsiirtolinjoilta SVE1 ja SVE2 poistettavan metsän pinta-ala (ha).

Sähkönsiirtoreittivaihtoehto	SVE0, SVE0+	SVE1	SVE2	SVE3
Vanha johtokäytävä (km) (ei puuston poistoa)	19	6,2	19	6,2
Uusi johtokäytävä (km)	9	9	9	22
Johtoaukea (ha)	23,4	23,4	23,4	57,2
Reunavyöhyke (ha)	9	9	9	22
Poistettava metsäpinta-ala, yhteensä (ha)	32,4	32,4	32,4	79,2

Voimajohdon rakentamisen aikaiset maankäyttövaikutukset ovat paikallisia ja tilapäisiä. Työkoneet saattavat vaurioittaa teitä, puustoa ja viljelyksiä. Peltoalueilla työkoneet voivat aiheuttaa maan tiivistymistä ja salaojien vaurioitumista. Rakentamisen aikaiset työvaiheet voivat myös haitata alueella liikkumista, ja vaikuttaa väliaikaisesti metsästämiseen, marjastukseen, sienestykseen, maa- ja metsätaloustöihin sekä malminetsintään.

Voimajohdon rakentamisen aikana SVE2 ja SVE3 välisellä pituuserolla tai reitin sijainnilla ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta luonnonvarojen käyttöön ja energiantuotantoon hankevaihtoehtojen välillä. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVE1 vaikutukset arvioidaan olevan vielä pienempiä kuin SVE2 ja SVE3, koska voimajohto on lyhyempi ja sijoittuu täysin vanhaan johtokäytävään. Sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE0, SVE0+, SVE1, SVE2 ja SVE3 muutoksen suuruuden arvioidaan olevan rakentamisen aikana pieni kielteinen.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimajohdon toiminta-aikana suurimmat vaikutukset luonnonvaroihin kohdistuvat maankäytön muutoksiin ja luonnonvarojen käytön estymiseen. Sähkönsiirtoreitin alla sekä suojavyöhykkeellä puustoa raivataan myös toiminnan aikana. Voimalinjan käyttöaikana voimalinjan välittömässä läheisyydessä ja suojavyöhykkeellä ei voida harjoittaa maa-ainesten ottoa tai kiviaineisten murskausta. Suunnitellut sähkönsiirtoreitit eivät sijoitu olemassa olevien maa-ainestenottopaikkojen läheisyyteen.

Voimajohdon käytön aikaisissa vaikutuksissa sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE0, SVE0+, SVE1, SVE2 ja SVE3 välillä ei ole merkittävää eroa. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVE1 vaikutukset arvioidaan olevan vielä pienempiä kuin SVE2 ja SVE3, koska voimajohto on lyhyempi ja sijoittuu täysin vanhaan johtokäytävään. SVE1, SVE2 ja SVE3 muutoksen suuruuden arvioidaan olevan voimajohdon käytön aikana pieni kielteinen.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Luvussa 5.5 on kuvattu toiminnan päättymisen jälkeisiä vaiheita. Pidemmän elinkaarensa ansiosta hankkeen voimajohdon käyttöä voidaan jatkaa, mikäli tuulivoimalat uusitaan ja sähköntuotanto alueella jatkuu tai jos voimajohdolle on muuta käyttöä. Käytöstä poistuva voimajohto voidaan purkaa ja

kierrättää. Voimajohdon metalliset pylväät sekä kaapelit ovat pääosin kierrätettävissä. Perustukset voidaan joko jättää paikoilleen tai purkaa ja kierrättää. Kierrättämisen vaikutuksia tuulipuiston päästöihin on käsitelty kappaleessa 22 Ilmasto.

Voimajohdon lopettamisen aikaisissa vaikutuksissa sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE0, SVE0+, SVE1, SVE2 ja SVE3 välillä ei ole merkittävää eroa. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVE1 vaikutukset arvioidaan olevan vielä pienempiä kuin SVE2 ja SVE3, koska voimajohto on lyhyempi ja sijoittuu täysin vanhaan johtokäytävään. SVE1, SVE2 ja SVE3 muutoksen suuruuden arvioidaan olevan pieni kielteinen.

19.4. Vaihtoehtojen vertailu

VE0 hanketta ei toteuteta. VE0:ssa kuitenkin tuulivoimalan tuottama energia tuotetaan muulla tavalla, kuten esimerkiksi käyttämällä uusiutumattomia luonnonvaroja. Maankäyttö alueella ei muutu eikä tuulivoima aseta esteitä luonnonvarojen hyödyntämiselle.

VE1 ja VE2 vaikutusalueella ei ole merkittäviä luonnonvarojen esiintymiä. Tuulivoima-alue on pääosin talousmetsää, joka on Suomessa ja paikallisesti yleinen luonnonvara. Hankealueen kokonaispinta-alasta vain pieni osa käytetään rakentamiseen ja muilla alueilla luonnonvarojen käyttöä voidaan jatkaa kummassakin hankevaihtoehdossa. VE1 suunnitellaan enemmän voimaloita ja niihin liittyviä muita rakenteita, joten VE1 edellyttää muun muassa metsän kaatamista rakentamisen tieltä enemmän kuin VE2. VE1 ja VE2 vaikutusten suuruudessa ei kuitenkaan ole merkittävää eroa hankevaihtoehtojen välillä ja hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruus on arvioitu pieneksi (kielteiseksi) kummassakin hankevaihtoehdossa. Hanke aiheuttaa vähäisessä määrin haittaa luonnonvaroille tai vaikeuttaa vähäisessä määrin luonnonvarojen käyttöä tai niiden hyödyntämistä. Vaihtoehdoissa **VE1 ja VE2 vaikutuksen merkittävyyden** arvioidaan kuitenkin olevan **vähäinen kielteinen**.

Sähkönsiirron vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen syntyvät pääosin maankäytön muutoksista. SVE1 on pituudeltaan lyhyin sähkönsiirronreittivaihtoehto ja sijoittuu vanhaan johtokäytävään Ossauskoski-Taivakoski 220 kV. Vaihtoehdoissa SVE2 ja SVE3 rakennettavan voimajohdon pituus on lähes sama, mutta SVE2 sijoittuu Lehmikumpuun asti vanhaan Ossauskoski-Taivalkoski 220 kV johtokäytävään ja SVE3 sijoittuu uuteen johtokäytävään. SVE3 alueella maankäyttö muuttuu enemmän kuin sähkönsiirronreittivaihtoehdossa SVE2. SVE3 poistettuvan metsäpinta-alan määrä voimajohdon rakentamisen ja toiminnan aikana on suurempi kuin SVE2, mutta SVE2 ja SVE3 vaikutusten suuruudessa ei arvioida kuitenkaan olevan merkittävää eroa hankevaihtoehtojen välillä. SVE1 vaikutusten suuruus on SVE2 ja SVE3 pienempi, koska maankäyttö ei muutu lainkaan ja voimajohdon rakentamiseen käytetään vähemmän raaka-aineita. Kuitenkin arvioidaan, että myös SVE1 aiheuttaa vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Voimajohdon rakentaminen aiheuttaa vähäisessä määrin haittaa luonnonvaroille tai vaikeuttaa vähäisessä määrin luonnonvarojen käyttöä tai niiden hyödyntämistä. Vaihtoehdoissa **SVE1 ja SVE2 vaikutusten merkittävyyden** arvioidaan kuitenkin olevan **vähäinen kielteinen**.

Taulukko 19.6. Toteutusvaihtoehtojen vaikutukset luonnonvaroihin.

Vaikutuksen merkittävyys	-					+			
	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Pieni muutos	Ei muutosta	Pieni muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys				VE1, VE2, SVE0, SVE0+, SVE1, SVE2, SVE3	VE0				
Kohtalainen herkkyys									
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

19.5. Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Hankkeen rakentamisen ja purkamisen aikaan hankealueella kulkemista voidaan joutua rajoittamaan turvallisuussyistä. Tiedottamalla hankkeen häiriöistä ja niiden kestosta ennakoiden ja avoimesti alueen käyttäjille voidaan vähentää hankkeen aiheuttamaa haittaa hankealueen luonnonvarojen käyttöön.

Maanrakentamisessa pyritään massatasapainoon niin pitkälle kuin mahdollista. Maa-ainesten ottaminen hankealueen läheisyydestä vähentää kuljetusmatkoja sekä niihin käytettävää polttoainetta. Mahdollisessa maa-ainestenotossa täytyy huomioida alueen maisemalliset arvot ja harjumuodostuman luonteenomaiset piirteet sekä ympäröivä vesi- ja kulttuurimaisema, kuten muinaisjäännökset, joita alueella on todettu. Rakentamisessa tulee välttää tarpeettomia maansiirtoja ja kallion louhintaa. Hyödyntämällä mahdollisuuksien mukaan olemassa olevaa tiestöä ja suunnittelemalla rakenteet kantavien maalajien alueelle voidaan vähentää tarvittavan maa- ja kiviaineksen määrää.

Metsäpinta-alan menetystä voidaan vähentää istuttamalla uusia taimia tuulivoimalan toiminnan ajaksi alueille, jotka ovat rakennettavien alueiden reunamilla, kuten teiden kaarteet sekä tuulivoimaloiden nostoalueet. Tuulivoimalan toiminnan aikana on odotettavissa, että istutettavilla alueille kasvaa energia- tai kuitupuuksi luokiteltavaa metsää.

Suunnitellun voimajohdon reitillä olevien viljelyalueiden ylityksissä voidaan tarkemmassa pylvässuunnittelussa huomioida maatalouden edellytykset ja sijoittaa pylväät niin, että niistä on mahdollisimman vähän haittaa viljelytoimenpiteille. Voimajohdot sijoittuvat pääosin nykyisten johtojen paikalle Ala-Paakkolan peltoalueiden kohdalla.

Hankkeen toiminnan jälkeisiä kielteisiä vaikutuksia pystytään parhaiten ehkäisemään uusiokäyttämällä ja kierrättämällä käytetyt materiaalit mahdollisimman tehokkaasti. Tuulivoimapuistoissa käytettävien materiaalien kierrätystä on arvioitu kappaleessa 22 Ilmasto.

19.6. Arvioinnin epävarmuus

Hankealueella ei ole tehty pohjatutkimuksia eikä siten tuulivoimaloiden perustamistapaa ole valittu. Perustusten rakentamisen vaikutukset sekä tarvittavat tai poistettavat massamäärät voidaan tässä vaiheessa arvioida todella karkeasti ja määrät tulevat muuttumaan tarkempien suunnitelmien myötä. Tarvittavien ja poistettavien massojen määrissä pyritään massatasapainoon. YVA-menettelyn aikana ei ole vielä valittu aluetta, joilta maa- ja kiviaineksia hankitaan. Tällöin ei voida tarkasti eritellä maa- ja kiviainesten ottoon liittyviä ympäristövaikutuksia.

Vitsakankaan tuulivoimahankkeen lähistöllä on käynnissä myös useita muita tuulivoimahankkeita, joiden rakentaminen vaatii maa- ja kiviaineksia. Muitten hankkeiden vaatimia massamääriä ei voida arvioida eikä ole tiedossa, mistä maa- ja kiviainekset muihin hankkeisiin tullaan hankkimaan.

Hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen (metsätalous, marjastus, sienestys) voi jatkua lähes entisellään lukuun ottamatta rakentamiseen käytettäviä alueita. Virkistyskäytön palaamista entiselleen on kuitenkin vaikea arvioida. Virkistyskäyttöä arvioidaan tarkemmin kappaleessa 24.

19.7. Yhteisvaikutukset

Mikäli Vitsakankaan tuulivoima-alueelta ei saada maa-aineksia hankkeen rakentamista varten, tulee maa-ainekset kuljettaa hankealueen ulkopuolelta. Vitsakankaan lisäksi lähialueelle on myös suunnitteilla muita tuulivoimahankkeita, joilla on vastaava maa-ainesten tarve. Lähimmät tuulivoimala-alueet sijaitsevat 8 km (Kuorinki) ja 11 km (Pitkämaa) etäisyydellä.

Vitsakankaan hanke voi toteutuessaan rajoittaa aluetta, jossa voidaan suorittaa malminetsintää.

20. Melu

20.1. Nykytila

Hankealueen nykytilanteessa merkittävimpiä melulähteitä ovat ajoittaiset liikenteen äänet sekä pelto- ja metsänhoitotöistä aiheutuvat äänet. Hankealueella tai sen läheisyydessä ei tällä hetkellä sijaitse tuulivoimaloita.

Alueella ei ole muita merkittäviä melua aiheuttavia toimintoja, jolloin alueen ääniympäristö paikallisten liikenneväylien ulkopuolella vastaa todennäköisesti lähes luonnonhiljaisia alueita. Alueen itäpuolella sijaitsee Natura-alue, jolla on erityisesti lintuarvoja. Nämä kolme edellä mainittua seikkaa lisäävät alueiden herkkyyttä melun aiheuttamille haitoille.

20.2. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Meluselvityksessä on arvioitu tuulivoimaloiden aiheuttamaa meluvaikutusta laskennallisen mallinnuksen avulla. Selvitys on laadittu perustuen Ympäristöministeriön ohjeeseen Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Selvityksen tuloksia on verrattu Valtioneuvoston asetuksen 1107/2015 mukaisiin tuulivoimaloiden ulkomelun ohjearvoihin sekä Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen 545/2015 pienitaajuisen melun toimenpiderajoista johdettuihin ulkomelutasojen vertailuarvoihin. Sisätilojen toimenpiderajojen muutos ulkotilojen vertailuarvoksi on tehty huomioimalla Suomessa mitattujen asuinrakennusten ääneneristävyyksien alalikiarvot.

Tarkastelu on tehty kahdelle hankevaihtoehdolle (VE1 ja VE2). Mallinnuksen avulla on tuotettu laskennallinen meluvyöhykekartta, josta käy ilmi voimaloiden aiheuttamat keskiäänitasot 5 dB:n vyöhykkeinä. Meluvyöhykkeiden lisäksi lähimmille asuin- ja lomarakennuksille on sijoitettu melun reseptoripisteet, joille on laskettu tarkat keskiäänitasot sekä pienitaajuisen (20–200 Hz) melun tasot.

Vaihtoehdossa 1 (VE1) on 17 tuulivoimalaa ja vaihtoehdossa 2 (VE2) 16 voimalaa. Voimaloiden napakorkeus on 200 metriä. Tuulivoimaloiden melupäästönä (äänitehotasona, LWA, dB) on käytetty päästöarvoa 108 dB. Äänitehotason taajuusjakaumana on käytetty WSP:n Vestaksen V126 voimalalle (napakorkeus 147 m) mittaaman tuloksen mukaista taajuusjakaumaa, mutta tämän pienemmän voimalatyypin melupäästöarvoa ei ole käytetty mallinnuksessa. Pohjalla on käytetty lähtömelutasoltaan äänekkäintä markkinoilta löytyvää voimalatyyppiä. Äänitehotasoon on laskennassa lisätty standardin IEC 61400-14 mukainen kokonaisepävarmuustaso 2 dB, jolloin äänitehotason takuuarvoksi saadaan 110 dB(A).

Melun kokonaisäänitasojen laskennat sekä pienitaajuisen melun laskennat on tehty 1/3-oktaavikaistoittain. Käytetty taajuusjakauma on esitetty taulukossa 144.

Taulukko 144. Melulaskennassa käytetyn äänitehotason taajuusjakauma 1/3-oktaavikaistoittain.

Taajuus [Hz]	**25**	**31,5**	**40**	**50**	**63**	**80**	**100**	**125**	**160**
L_{WA} [dB]	70	75	79	84	85	88	93	91	92
Taajuus [Hz]	**200**	**250**	**315**	**400**	**500**	**630**	**800**	**1000**	**1250**
L_{WA} [dB]	94	95	99	98	99	101	100	101	101
Taajuus [Hz]	**1600**	**2000**	**2500**	**3150**	**4000**	**5000**	**6300**	**8000**	**10000**
L_{WA} [dB]	100	99	96	93	88	83	83	81	77

Hankkeessa käytetyt herkkyyskriteerit ja muutoksen suuruuden kriteerit on esitetty liitteessä 14. Näiden perusteella tehdään kokonaisarvio hankkeen aiheuttamien vaikutusten merkittävyydestä.

Tuulivoimaloiden aiheuttaman melun vaikutusalueelle sijoittuvien asuinrakennusten suuren lukumäärän perusteella tuulivoimapuiston länsipuolisten alueiden herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi. Tuulivoimapuiston ympärillä muissa suunnissa alueiden herkkyyden arvioidaan jäävän kohtalaiseksi tai pieneksi. Suuripään Natura-alueen länsireuna arvioidaan herkkyydeltään kohtalaiseksi mahdollisten linnustovaikutusten vuoksi. Tuulivoimaloiden aiheuttaman melun muutoksen suuruus alueen ääniympäristöön arvioidaan kohtalaiseksi kielteiseksi, koska melutasot alittavat ohjearvojen mukaiset tasot ja tuulivoimaloiden aiheuttama melu on kuultavissa vain tietyissä sääolosuhteissa.

20.2.1. Melun ohje- ja raja-arvotasot

Tuulivoimaloiden toiminnasta aiheutuva melupäästön takuuarvon perusteella määritelty laskennallinen melutaso ja valvonnan yhteydessä mitattu melutaso eivät saa ulkona ylittää melulle altistuvalla alueella melun A-taajuuspainotetun keskiäänitason (ekvivalenttitason LAeq) ohjearvoja (

Taulukko 20-1)

Taulukko 20.1 Valtioneuvoston asetuksen 1107/2015 mukaiset tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot.

Rakennustyyppi tai alue	Ulkomelutaso L_{Aeq} päivällä klo 7–22	Ulkomelutaso L_{Aeq} yöllä klo 22–7
Pysyvä asutus	45 dB	40 dB
Loma-asutus	45 dB	40 dB
Hoitolaitokset	45 dB	40 dB
Oppilaitokset	45 dB	–
Virkistysalueet	45 dB	–
Leirintäalueet	45 dB	40 dB
Kansallispuistot	40 dB	40 dB

Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa 545/2015 on asetettu toimenpiderajat asuntojen ja muiden oleskelutilojen sisätilojen melutasoille.

Yöaikainen (klo 22–7) musiikkimelu tai muu vastaava mahdollisesti unihäiriötä aiheuttava melu, joka erottuu selvästi taustamelusta, ei saa ylittää 25 dB yhden tunnin keskiäänitasona LAeq, 1h (klo 22–7) mitattuna niissä tiloissa, jotka on tarkoitettu nukkumiseen. Keskiäänitason arvioinnin lisäksi tulee huomioida melun mahdolliset erityisominaisuudet eli impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus ja niistä aiheutuvat korjaukset. Näitä erityisominaisuuksia ei voida kuitenkaan etukäteen määrittää vaan ne on todennettava mittauksin.

Kun melu on pienitaajuista, sovelletaan yöaikaiseen meluun alla olevan taulukon (Taulukko 20-2) mukaisia toimenpiderajoja. Pienitaajuisen melun toimenpiderajat koskevat tiloja, jotka on tarkoitettu nukkumiseen.

Taulukko 20.2. Pienitaajuisen sisämelun tunnin keskiäänitason toimenpiderajat nukkumiseen tarkoitetuissa tiloissa.

Kaista [Hz]	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
$L_{eq,1h}$ [dB]	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

20.3. Meluvaikutukset

20.3.1. Tuulivoima-alue

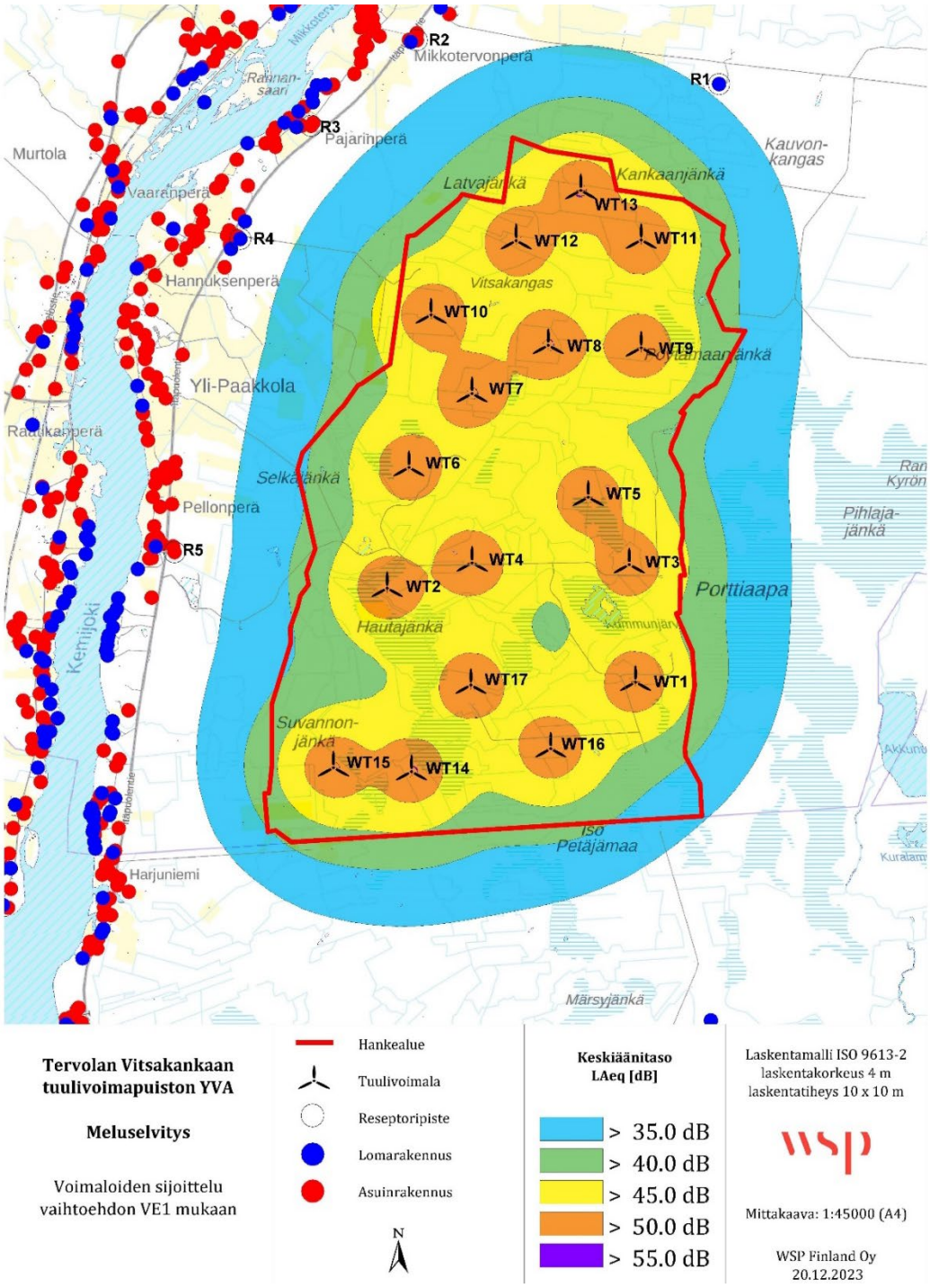
Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana melu aiheuttavia töitä ovat mm. Tiestön rakentaminen, tuulivoimaloiden perustusten rakentaminen ja voimalan pystyttäminen. Näissä työvaiheissa melua aiheutuu lähinnä työkoneiden moottoriäänistä, ja melun vaikutusalueet jäävät suhteellisen suppeiksi.

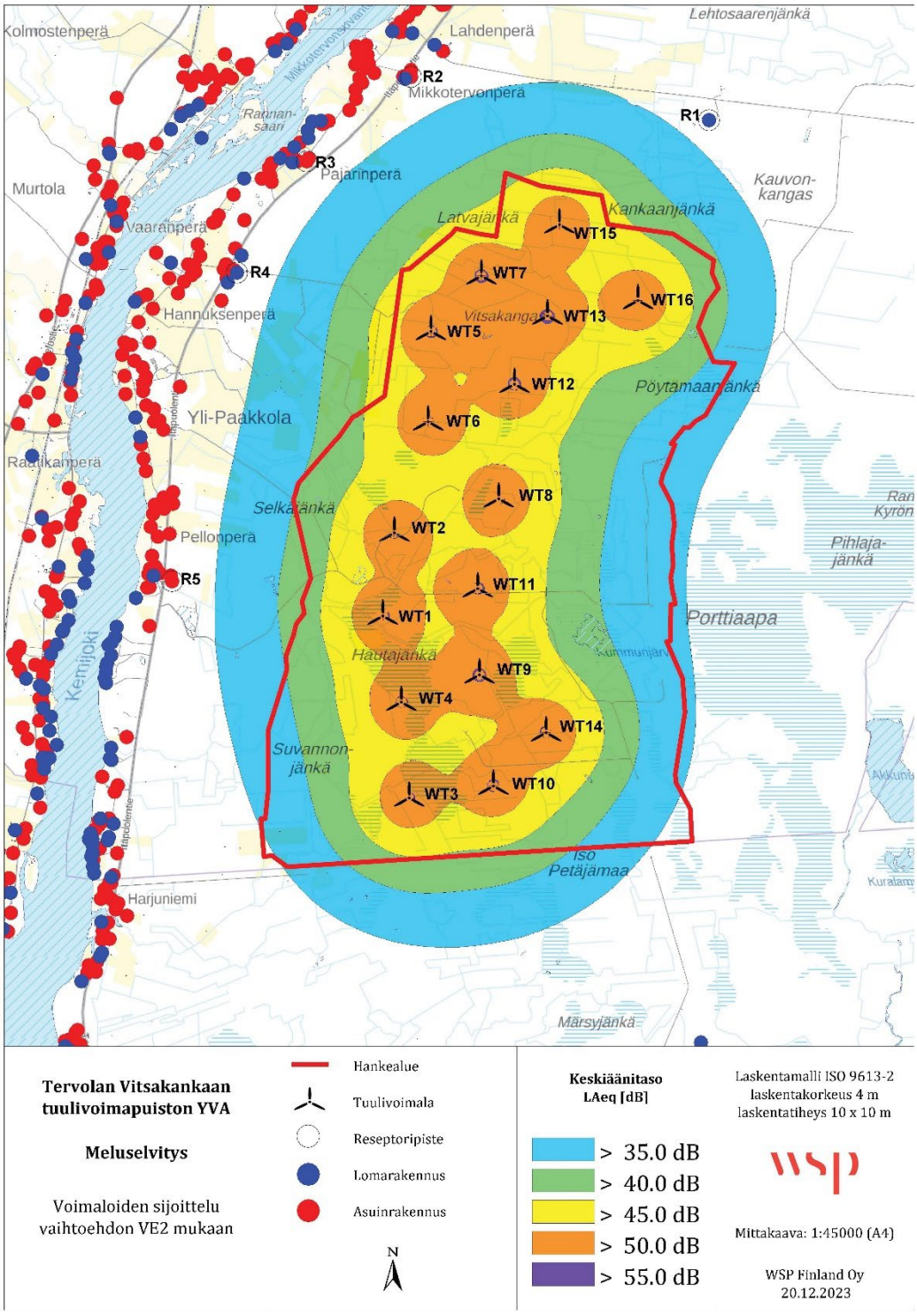
Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden toiminnan aikana voimaloiden aiheuttama melu on kuultavissa äänen etenemiselle suotuissa olosuhteissa arviomme mukaan noin 1,5–2,0 km etäisyydelle saakka. Näillä etäisyyksillä voimaloiden aiheuttamat melutasot alittavat selvästi tuulivoimamelulle asetetut ohjearvotasot. Tuulivoimamelun ohjearvojen mukainen 40 dB meluvyöhyke ulottuu voimaloiden normaalin toiminnan aikana noin 800 metrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta.

Mallinnuksen perusteella suunnitellun tuulivoimapuiston aiheuttaman 35–40 dB(A) keskiäänitasovyöhykkeen sisälle ei jää kummassakaan vaihtoehdossa yhtään lomarakennusta eikä yhtään asuinrakennusta (Taulukko 20-3). Yli 40 dB:n vyöhykkeillä ei ole kummassakaan vaihtoehdossa yhtään asuin- tai lomarakennusta. Kummassakaan tarkastellussa vaihtoehdossa pienitajuisen melun (20–200 Hz) tasot eivät ylitä ulkoalueiden vertailuarvoja (Taulukko 20-4 ja Taulukko 20-5).



Kuva 20-1 Tuulivoimaloiden aiheuttamat melun keskiäänitason vyöhykkeet vaihtoehdolle VE1.



Kuva 20-2Tuulivoimaloiden aiheuttamat melun keskiäänitason vyöhykkeet vaihtoehdolle VE2.

Taulukko 20.3. Tuulivoimaloiden aiheuttamat keskiäänitasot reseptoripisteissä R1–R5 tarkastelutilanteissa VE1 ja VE2.

Reseptoripiste	LAeq [dB]	
	VE1	VE2
R1	34	33
R2	32	32
R3	32	33
R4	32	33
R5	32	33

Taulukko 20.4. Matalataajuisen melun sisätilojen toimenpiderajat, niistä johdetut ulkotilojen vertailuarvot ja reseptoripisteisiin lasketut tasot tarkastelutilanteessa VE1.

Kaista [Hz]	**20**	**25**	**31,5**	**40**	**50**	**63**	**80**	**100**	**125**	**160**	**200**
Sisämelun toimenpideraja L_{eq} [dB]	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32
Toimenpiderajasta johdettu ulkotilojen vertailuarvo L_{eq} [dB]	**82**	**73**	**66**	**60**	**56**	**55**	**55**	**55**	**55**	**55**	**55**
Reseptoripiste	Lasketut tasot VE1										
R1	53	51	51	49	49	46	45	45	39	35	34
R2	52	50	50	48	48	45	43	44	38	34	32
R3	52	50	50	48	49	45	44	44	38	34	32
R4	52	50	50	48	49	46	44	44	38	34	33
R5	52	50	50	49	49	46	44	45	38	35	33

Taulukko 20.5. Matalataajuisen melun sisätilojen toimenpiderajat, niistä johdetut ulkotilojen vertailuarvot ja reseptoripisteisiin lasketut tasot tarkastelutilanteessa VE2.

Kaista [Hz]	**20**	**25**	**31,5**	**40**	**50**	**63**	**80**	**100**	**125**	**160**	**200**
Sisämelun toimenpideraja L_{eq} [dB]	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32
Toimenpiderajasta johdettu ulkotilojen vertailuarvo L_{eq} [dB]	**82**	**73**	**66**	**60**	**56**	**55**	**55**	**55**	**55**	**55**	**55**
Reseptoripiste	Lasketut tasot VE1										
R1	52	50	50	49	49	46	44	44	38	34	33
R2	52	50	50	48	49	45	44	44	38	34	33
R3	52	50	50	49	49	46	44	44	38	35	33
R4	52	50	50	49	49	46	44	45	39	35	33
R5	53	51	51	49	49	46	44	45	39	35	33

Tuulivoimaloiden aiheuttama melu kohdistuu tuulivoimapuiston länsipuolella alueille, joissa on suhteellisen paljon vakituiseen asumiseen ja loma-asumiseen käytettäviä rakennuksia. Tuulivoimalapuiston pohjoispuolella on yksi loma-asuinrakennus, joka jää tuulivoimaloiden aiheuttaman melun vaikutusalueelle. Muissa suunnissa tuulivoimaloiden aiheuttaman melun vaikutusalueille ei ole asuinrakennuksia. Rakennuskanta on vanhaa ja rakennusten julkisivujen ääneneristävyydet vastaavat normaalia rakennuskantaa. Edellä mainitut seikat lisäävät kohteiden herkkyyttä melun aiheuttamille haitoille.

Tuulivoimamelun linnustovaikutuksia arvioitaessa on syytä ottaa huomioon, että tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot itäpuolella sijaitsevalla Suuripään Natura-alueella ovat vain ajoittain 30 dB ... 45 dB tasolla, sillä tuulivoimaloiden aiheuttama melu on kuultavissa vain tietyissä sääolosuhteissa. Natura-alueen länsireunalla kapealla vyöhykkeellä melutaso voi nousta melun leviämiselle suotuisissa olosuhteissa yli 40 dB tason ja Natura-alueen itäisemmissä osissa tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot jäävät alle 40 dB tason. Suuripään Natura-alue ei ole sellainen yleiselle virkistykselle erityisen tärkeä luonnonsuojelualue, jota koskisi VNa 1107/2015 mukainen 40 dB ohjearvo.

Laskennallisen arvioinnin perusteella tuulivoimalapuiston toiminta aiheuttaa suotuisissa olosuhteissa 30 dB ... 35 dB melutasoja lähimpien asuinkohteiden ulkotiloissa. Näitä olosuhteita ja melutasoja arvioidaan esiintyvän vain tietyissä tuulen suunnissa. Näillä perusteilla meluvaikutukset tuulivoimalapuiston länsipuolella sijaitsevissa kohteissa arvioidaan kohtalaisiksi. Tuulivoimalapuiston ympärillä muissa suunnissa meluvaikutusten merkittävyyden arvioidaan jäävän vähäiseksi, vaikka tarkastelussa otetaan Suuripään Natura-alueeseen kohdistuvat linnustovaikutukset.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Voimaloiden purkamisen yhteydessä melua syntyy lähinnä purkamisessa käytettävien nosto- ja kuljetuskoneiden aiheuttamista äänistä.

20.3.2. Sähkönsiirtoreitit

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreittien rakentamisen yhteydessä melua aiheuttavat lähinnä maansiirtokoneiden aiheuttamat äänet, jolloin meluvaikutukset jäävät hyvin pienialaisiksi ja ajallisesti lyhyiksi.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreiteille sijoittuvat muuntajat, sähköasemat ja kytkinkentät aiheuttavat vähäistä melua ja niiden meluvaikutukset rajoittuvat laitteistojen välittömään läheisyyteen.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen vaiheessa sähkönsiirtoreittien ja siihen liittyvien laitteistojen purkaminen aiheuttaa lähinnä työkoneista aiheutuvaa melua, jonka vaikutukset ovat pienialaisia ja ajalliselta kestoltaan lyhyitä.

20.4. Vaihtoehtojen vertailu

Tarkasteltujen vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittävää eroa keskenään. Molemmissa vaihtoehdoissa melun keskiäänitasot ovat alle ohjearvotason ja pienitaajuisen melun tasot alittavat ulkoalueiden pienitaajuisen melun vertailutasot. Vaihtoehdossa VE2 tuulivoimapuiston pohjoispuolelle kohdistuva keskiäänitaso on lievästi pienempi ja länsipuolelle kohdistuva keskiäänitaso lievästi suurempi verrattuna vaihtoehtoon VE1. Erot ovat kuitenkin niin pieniä, ettei niitä voi kuulohavainnoin todentaa. Kun huomioidaan alueen yleisimmät tuulen suunnat, voidaan vaihtoehtoa VE2 pitää melun näkökulmasta lievästi parempana vaihtoehtona.

Tuulivoimaloiden meluvaikutusten merkittävyys arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**, sillä meluvaikutusalueen herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi** ja ääniympäristössä tapahtuvan muutoksen suuruus **kohtaisen kielteiseksi**. Meluvaikutusten merkittävyys on arvioitu tasolle ei muutosta vaihtoehdolle VE0 ja eri sähkönsiirtovaihtoehdoille, koska sähkönsiirron rakentamisesta aiheutuva melu on vain rakentamisen aikaista eikä käytön aikana aiheudu melua.

Taulukko 20.6 Vaikutuksen merkittävyys melun osalta eri toteutusvaihtoehdoissa.

Vaikutuksen merkittävyys	-					+			
	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Pieni muutos	Ei muutosta	Pieni muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys									
Kohtalainen herkkyys			VE1, VE2						
Suuri herkkyys					VE0, SVE0, SVE0+, SVE1, SVE2, SVE3				
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

20.5. Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Ohje- ja raja-arvojen alla olevien tasojen on katsottu aiheuttavan hyväksyttäviä meluvaikutuksia, joten niiden vaikutuksia ei ole tarpeen erikseen lieventää. Mikäli tuulivoimapuiston käyttöönoton jälkeen syntyy epäilys liian suurista melutasoista tai melun kapeakaistaisuudesta tai impulssimaisuudesta, on melutasoja ja melun erityisominaisuuksia mahdollista todentaa mittauksin. Mikäli melun todetaan mittauksin ylittävän sallittuja ohje- tai raja-arvoja, voidaan yksittäisiä voimaloita ohjelmoinnilla pysäyttää tai rajoittaa tietyissä tuulen suunta- ja nopeusolosuhteissa.

20.6. Arvioinnin epävarmuus

Melulaskennoissa voimaloiden äänitehotasona on käytetty äänitehotasoa 108 dB (LWA), jonka voidaan katsoa vastaavan 6–10 MW teholuokan tuulivoimalojen melupäästön ylärajaa. Edellä esitettyyn päästöarvoon on lisätty Ympäristöministeriön ohjeen mukaisesti +2 dB päästön

kokonaisepävarmuuden huomioimiseksi. Laskennan lähtötiedoissa on siten otettu huomioon varmuusmarginaali voimaloiden melupäästön osalta.

Melupäästön taajuusjakauma on muodostettu laskennassa käytetylle kokonaispäästöarvolle muussa hankkeessa mitatun päästöarvon taajuusjakauman perusteella. Arvioimme, että edellä esitetty menettely ei vaikuta merkittävästi tulosten epävarmuuteen, sillä voimaloiden äänitehotason taajuusjakauma ei kuitenkaan yleensä merkittävästi muutu voimalasta toiseen vaan erot painottuvat äänitehotason suuruuteen.

Laajan mittauskokemuksemme mukaan tuulivoimaloiden mitatut keskiäänitasot ovat yleensä mallinnettujen keskiäänitasojen tasalla tai alle. Mitatut pienitaajuisen melun tasot ovat yleensä selvästi alle mallinnettujen tasojen. Mittauksissa todetut mallinnustuloksia suuremmat tasot ovat johtuneet lyhytkestoisista poikkeustilanteista, kuten voimaloiden lapojen jäätymisestä.

20.7. Yhteisvaikutukset

Hankealueen ulkopuolelle sijoittuvat lähimmät tuulivoimala-alueet sijaitsevat 8 km (Kuorinki) ja 11 km (Pitkämaa etäisyydellä. Lähimpien tuulivoimala-alueiden etäisyydet Vitsakankaan tuulivoima-alueelle ovat niin pitkiä, että niiden meluvaikutukset Vitsakankaan tuulivoimaloiden vaikutusalueella jäävät merkityksettömän vähäisiksi. Yhteisvaikutuksia ei siten muodostu.

21. Välke

21.1. Nykytila

Hankealue ja sen lähiympäristö ovat tällä hetkellä pääosin metsätalouskäytössä. Alueella ei ole ennestään tuulivoimaloita, eikä siten nykytilanteessa esiinny välkettä.

21.2. Laskennallisen välkemallinnuksen lähtötiedot ja arviointimenetelmät

21.2.1. Välke ilmiönä

Välkevaikutuksella tarkoitetaan valon ja varjon vilkkumista auringon paistaessa tuulivoimalan takaa. Roottorin lapojen pyöriminen aiheuttaa liikkuvan varjon, joka voi tuulivoimalan koosta ja lavan muodosta sekä tuulivoimalan sijainnista ja auringon kulmasta riippuen ulottua noin 1–3 kilometrin päähän tuulivoimalasta. Vuoden- ja vuorokaudenaika vaikuttavat välkevaikutuksen suuntaan, etäisyyteen ja kestoon. Laajimmalle varjo ulottuu, kun aurinko on matalalla. Toisaalta kun aurinko laskee riittävän matalalle, yhtenäistä varjoa ei enää muodostu. Suomessa yksittäisen tuulivoimalan välkevaikutus kohdistuu valtaosin voimalan pohjoispuolelle (päiväaika) sekä lounais- ja kaakkoispuolille (aamu- ja ilta-ajat). Ainoastaan pohjoisen napapiirin pohjoispuolella vaikutus voi ulottua voimalan eteläpuolelle.

Teoreettisen maksimivälkkeen laskennassa oletetaan, että sää on pysyvästi aurinkoinen, tuulivoimalan roottorin pyörii jatkuvasti ja roottori on aina kohtisuorassa aurinkoa kohden. Maksimivälkkeen mallinnuksella ennustetaan siis pahinta mahdollista tilannetta. Maksimivälke esitetään yleensä välkevyöhykekarttana, jonka kuvaamalle alueelle välkettä voi teoriassa aiheutua. Välkettä ei koskaan esiinny koko alueella samanaikaisesti.

Todellisesti välkettä on havaittavissa vain sään ollessa riittävän aurinkoinen, minkä vuoksi **todennäköisen välkemäärän** arvioinnissa huomioidaan paikallinen tilastoaineisto auringonpaisteen määrästä

ja ajoittumisesta, tuulisuudesta voimalan toiminta-ajan osuuden arvioimiseksi, sekä tuulen suuntien ja nopeuksien jakautumisesta roottorin suuntauksen arvioimiseksi. Poikittain aurinkoon suuntautunut voimala aiheuttaa varjostusta pienemmälle alueelle kuin kohtisuoraan aurinkoon suuntautunut voimala.

Todennäköisen tilanteen välkemäärä mallinnetaan herkille kohteille täsmällisesti kohteen sijainnissa. Välkkeen vaikutusalueella sijaitsevat sekä lähimmät vaikutusalueen ulkopuolella sijaitsevat asuin- tai lomarakennukset ja muut herkät kohteet valitaan mallinnukseen reseptoripisteiksi. Todennäköisen tilanteen mallinnuksella saadaan tarkin mahdollinen ennuste herkkään kohteeseen aiheutuvasta välkemäärästä, ja lisäksi sen ajoittumisesta. Mallissa ei kuitenkaan huomioida rakennusten ja puuston peitevaikutusta. Paikkoihin, joihin tuulivoimalat eivät ole nähtävissä, eivät ne myöskään aiheuta välkevaikutuksia.

21.2.2. Vertailuarvot

Suomessa ei ole määritelty välkevaikutukselle raja-arvoja tai suosituksia. Valtioneuvoston julkaiseman *Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016 Tuulivoimarakentamisen suunnittelu* mukaan on suositeltavaa käyttää apuna muiden maiden raja-arvoja ja suosituksia välkkeen rajoittamisesta. Ohjeessa on annettu taulukon (Taulukko 21-1) mukaiset esimerkit raja-arvoista ja suosituksista asuin- tai lomarakennuksiin tai muihin herkkiin kohteisiin kohdistuvalle välkkeelle. Arviointimenetelmien, mallinnusparametrien ja -oletusten perusteena on käytetty vastaavasti näiden maiden viranomaisten ohjejulkaisuja.

Taulukko 21.1 Raja-arvoja ja suosituksia suurimman hyväksyttävän välkevaikutuksen määrästä muissa maissa (Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016).

Maa	Todellinen tilanne (real case)	Maksimitilanne (worst case)
Saksa (raja-arvo)	8 h / vuosi	30 h / vuosi 30 min / vrk
Tanska (raja-arvo)	10 h / vuosi	-
Ruotsi (suositus)	8 h / vuosi 30 min / vrk	-

21.2.3. Laskennan lähtötiedot

Hankevaihtoehto VE1 sisältää 17 tuulivoimalaa ja vaihtoehto VE2 16 voimalaa. Tarkastelussa kaikkien voimaloiden mallina on käytetty VESTAS V172 -voimalamallia, napakorkeutta 200 m ja roottorin halkaisijaa 200 m. Voimalamallin kokonaiskorkeus on 300 m.

Laskennassa käytetty maastomalli on Maanmittauslaitoksen maastotietokannan korkeusaineisto, jossa korkeuskäyrät ovat 10 metrin välein. Maastomallissa ei huomioitu puuston tai rakennusten vaikutusta välkevaikutuksen leviämiseen.

Alueen asuin- ja lomarakennusten sijainnit on saatu Maanmittauslaitoksen maastotietokannasta.

Todennäköisen tilanteen laskennalliseen arviointiin on käytetty Ruotsin Luleån havaintoaseman keskiarvoisia aurinkoisuustietoja, sekä Ilmatieteenlaitoksen Tuuliatlas -tietokannassa olevaa paikallisen mittaustilaston perusteella mallinnettua tuulisuustietoa hankkeen voimalamallin napakorkeudessa (200 m) (Taulukko 21-1).

21.2.4. Arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden aiheuttaman välkevaikutuksen esiintymisalue ja välkemäärät laskettiin EMD WindPRO 4.0 -ohjelman Shadow-moduulilla. Ohjelma on yleisesti käytössä tuulivoimaloiden aiheuttaman välkkeen mallinnuksessa. Mallinnusparametrien ja -oletusten valinnan perusteena käytettiin Saksan, Ruotsin ja Tanskan viranomaisten ohjejulkaisuja sekä Suomessa aiemmin raportoituja tuulivoimalaitosten välkemallinnuksia soveltuvin osin.

Laskentapisteiden väliseksi etäisyydeksi asetettiin 10 metriä ja tarkastelukorkeudeksi 1,5 metriä maan pinnasta. Yleisesti käytössä olevan laskentatavan mukaan välkevaikutusta laskettaessa auringonpaistekulma horisontista on vähintään kolme astetta, jonka alle menevää auringon säteilyä ei huomioida.

Laskenta tehtiin 1 minuutin tarkkuudella. Varjostuksen ilmenemisajaksi lasketaan se osa ajasta, jonka roottorin lapa peittää vähintään 20 % auringosta. Mallinnuksissa ei huomioida puuston ja rakennusten aiheuttamaa peittovaikutusta.

Reseptorikohtaisessa todennäköisen välkemäärän laskennassa tehdään maksimaalisen välkemäärän tuloksiin vähennykset alueellisiin tilastollisiin aurinkoisuus- ja tuulisuustietoihin perustuen.

Laskennallisesti mallinnettua välkevaikutusta arvioidaan vaikutuskohteen herkkyyden kriteeristön avulla. Arvioinnissa sovellettava kriteeristö on kuvattu liitteessä 14.

Liitteessä 14 esitetyn kriteeristön perusteella välkkeen **vaikutusalueen herkkyys** arvioidaan molemmissa hankevaihtoehdoissa **vähäiseksi**, sillä välkkeen vaikutusalueella on yksi herkkä kohde sekä korkeintaan vähäisiä osia luonnonsuojelualueista.

21.3. Välkevaikutukset

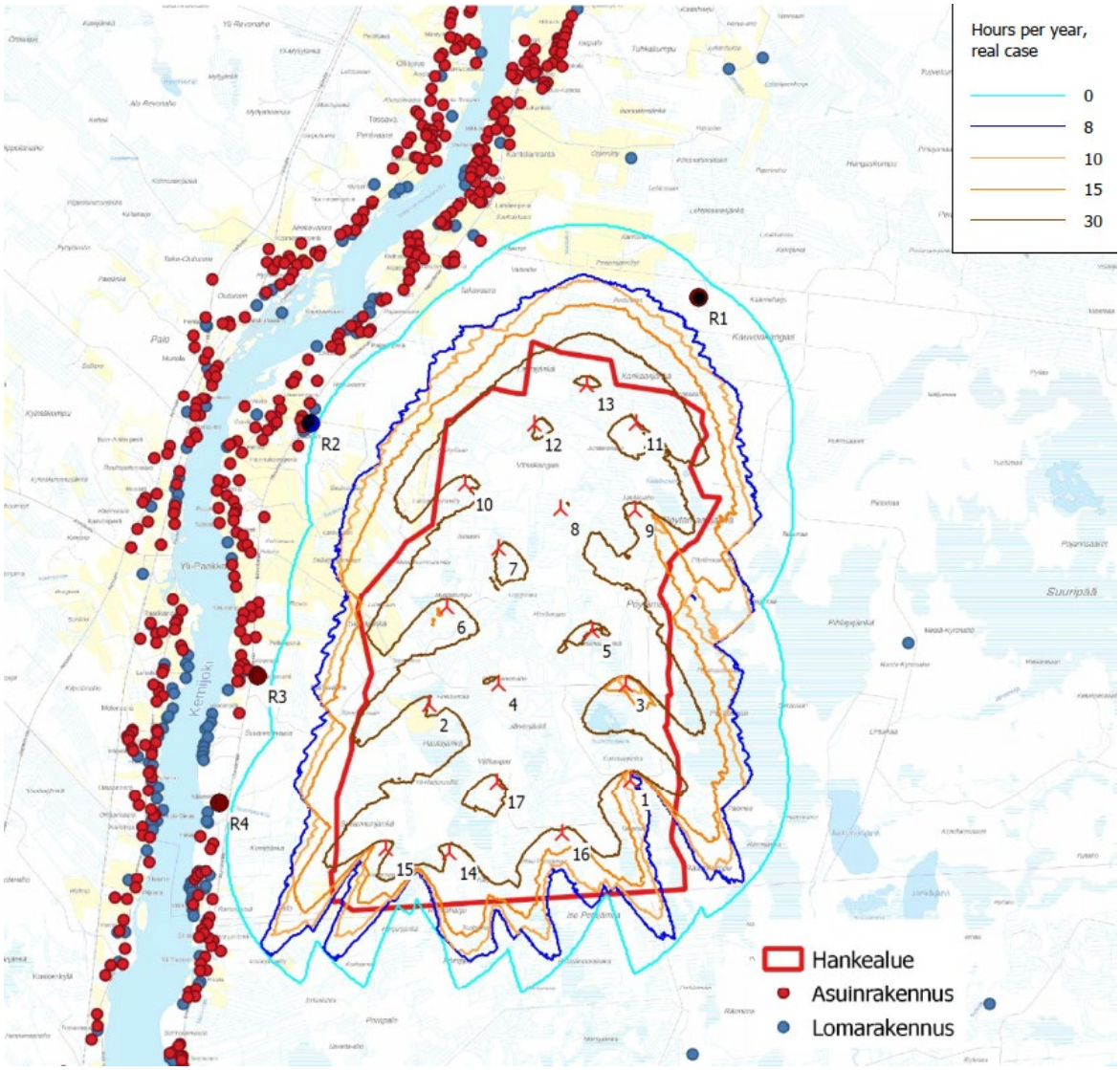
21.3.1. Tuulivoima-alue

Elinkaarenaikaiset vaikutukset rajoittuvat voimalan toiminnassa olon ajalle, ja välkevaikutusta ei esiinny rakentamisen tai purkamisen aikana, joten tässä kappaleessa on keskitytty tuulivoimalan toiminnan aikaisiin vaikutuksiin.

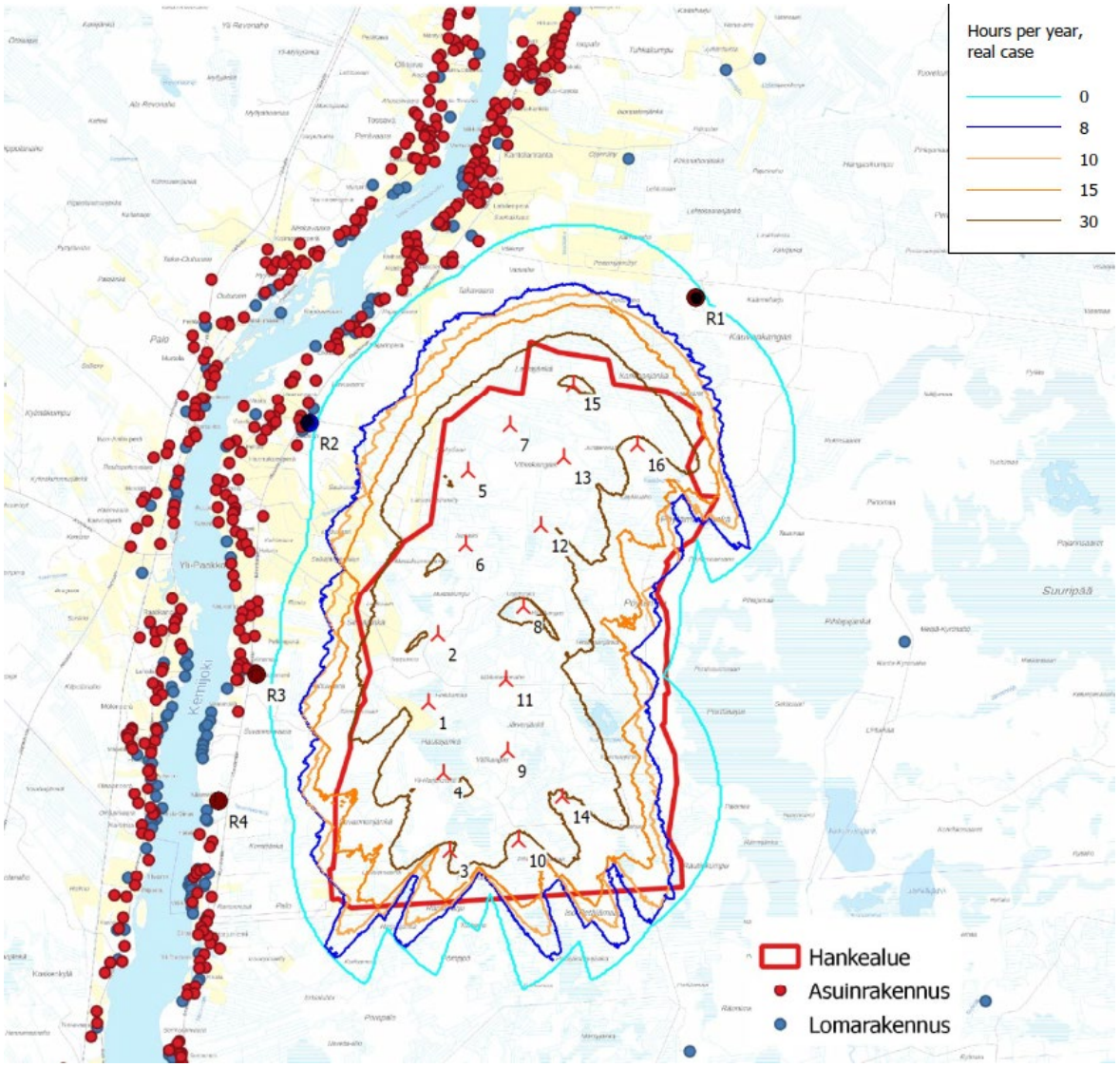
Välkkeen vaikutusalue

Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 esitettyjen voimalaryhmien aiheuttaman välkevaikutuksen laskennallinen vaikutusalue on esitetty välkevyöhykekarttana, jossa vyöhykkeet kuvaavat todennäköisen tilanteen välkemäärää tunteina vuodessa.

Välkkeen vaikutusalue hankevaihtoehdoittain on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 21-1 ja Kuva 21-2).



Kuva 21-1 Hankevaihtoehdon VE1 välkevaikutus todennäköisessä tilanteessa vyöhykekarttana ja ns. reseptorit R1-R4.



Kuva 21-2 Hankevaihtoehdon VE2 välkevaikutus todennäköisessä tilanteessa vyöhykekarttana ja ns. reseptorit R1-R4.

Reseptorikohtaiset välkemäärät

Kaikki välkkeen vaikutusalueella sijaitsevat sekä lisäksi muutama lähimpänä vaikutusaluetta sijaitseva asuin- tai lomarakennus on valittu reseptoripisteiksi (R1-R4), joille tehdään reseptorikohtainen todennäköisen välkemäärän mallinnus. Valitut neljä reseptoria on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 21-2) sekä merkitty mallinnuskuviin (Kuva 21-1 ja Kuva 21-2).

Taulukko 21.2 Reseptorien sijaintikoordinaatit ETRS-TM35FIN-koordinaatistossa sekä maaston korkeudet.

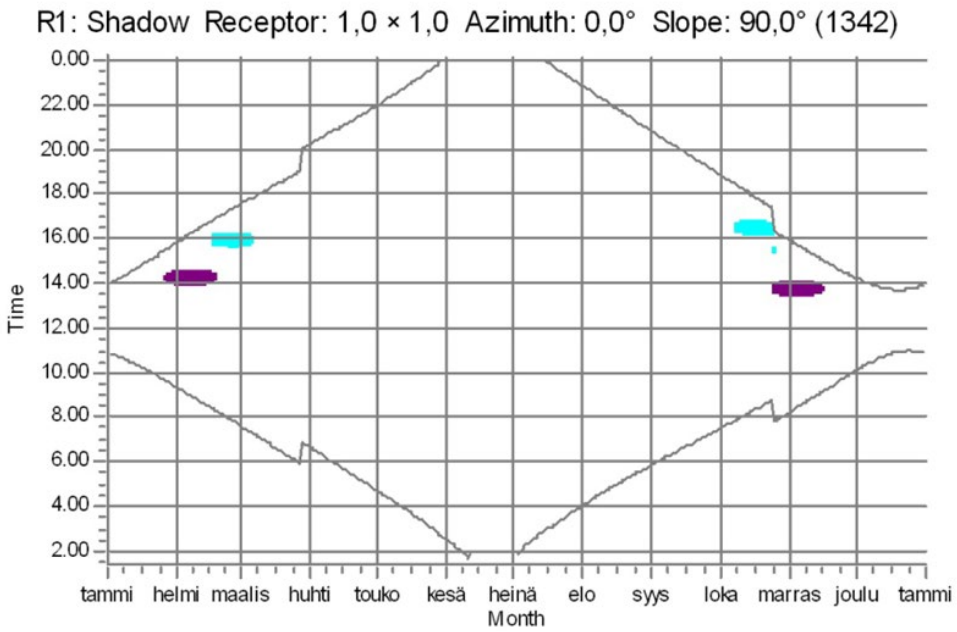
Reseptorit	E	N	Maaston korkeus [m]	Rakennusluokitus
R1	402476	7325096	51,3 m	Asuinrakennus
R2	397806	7323585	48,2 m	Lomarakennus
R3	397164	7320532	38,5 m	Asuinrakennus
R4	396713	7318989	37,1 m	Asuinrakennus

Reseptorikohtaisen mallinnuksen perusteella reseptoriin R1 kohdistuva maksimitilanteen vuotuinen välkemäärä ei ylitä vertailuarvoja, mutta lähestyy Saksassa käytössä olevaa maksimitilanteen raja-arvoja hankevaihtoehdossa VE1. Todennäköisessä tilanteessa, eli kun huomioidaan paikalliset tiedot auringonpaisteen määrästä ja ajoittumisesta, tuulisuudesta voimalan toiminta-ajan osuuden arvioimiseksi, sekä tuulen suuntien ja nopeuksien jakautumisesta roottorin suuntauksen arvioimiseksi, vertailuarvot eivät ylity. Reseptoreihin R2 - R4 ei reseptorikohtaisen mallinnuksen perusteella kohdistu välkevaikutusta. Reseptoriin R1 kohdistuva välkemäärä on esitetty taulukossa (Taulukko 21-3).

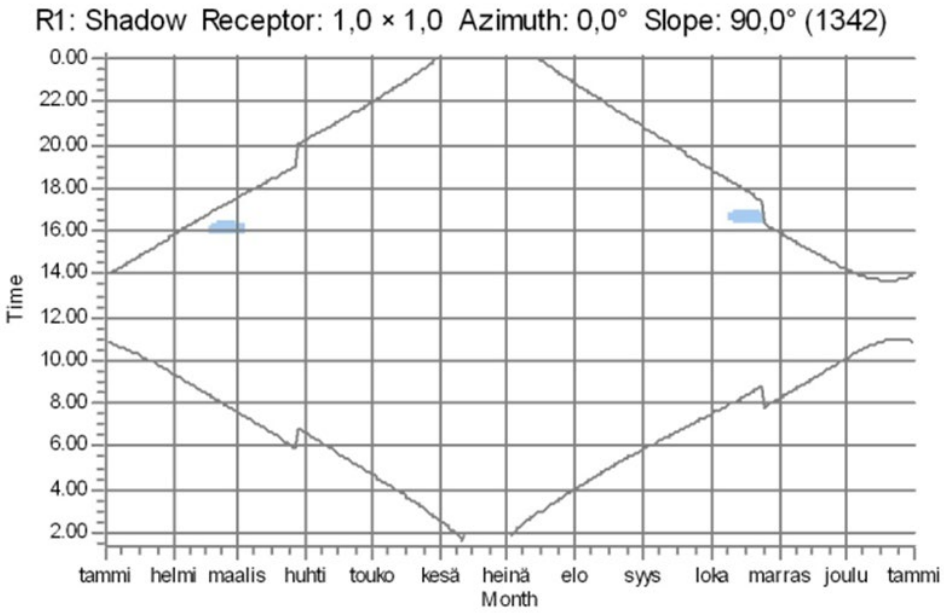
Taulukko 21.3 Reseptoriin R1 kohdistuva välkemäärä maksimitilanteessa sekä todennäköisessä tilanteessa.

	Todennäköinen tilanne		Maksimitilanne	
	VE1	VE2	VE1	VE2
Tuntia / vuosi	5 h 24 min	1 h 34 min	28 h 51 min	8 h 11 min
Minuuttia / vrk			28 min	22 min

Reseptoriin R1 kohdistuvan välkevaikutuksen lähteenä ovat hankevaihtoehdossa VE1 voimalat no. 11 ja 13 ja hankevaihtoehdossa VE2 voimala no. 15. Välkkeen esiintyvyys vuodenajan ja kellonajan mukaan on esitetty hankevaihtoehdolle VE1 kuvassa Kuva 21-3 ja vaihtoehdolle VE2 kuvassa Kuva 21-4. Tuloksia on esitelty laajemmin välkemallinnusraportissa (liite 11).



Kuva 21-3 Reseptoriin R1 kohdistuvan välkkeen esiintyvyys vuodenajan ja kellonajan mukaan hankevaihtoehdossa VE1. Voimalan no. 11 vaikutus esitetty violetilla ( ) ja voimalan n. 13 turkoosilla ( ).



Kuva 21-4 Reseptoriin R1 kohdistuvan välkkeen esiintyvyys vuodenajan ja kellonajan mukaan hankevaihtoehdossa VE2. Välkkeen lähde on suunnitelman voimala no. 15.

21.3.2. Sähkönsiirtoreitit

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot eivät aiheuta välkevaikutusta.

21.4. Vaihtoehtojen vertailu

Hankevaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta eikä voimaloita rakenneta, eikä vaihtoehdossa siten aiheudu välkevaikutuksia.

Mallinnuksen perusteella suunnitellun tuulivoimapuiston välkevaikutuksen alueella on yksi asuinrakennus (ns. reseptori R1). Hankevaihtoehdolla VE1 kohteeseen kohdistuva laskennallinen välkemäärä maksimitilanteessa ylittää Saksassa asetetun raja-arvon, mutta todennäköisessä tilanteessa on hieman kaikkia vertailuarvoja pienempi. Hankevaihtoehdolla VE2 kohteeseen kohdistuva laskennallinen välkemäärä alittaa vertailuarvot kaikissa tilanteissa. Välkevaikutus ei ulotu ollenkaan tai ulottuu vain vähäisesti luontokohteiden alueelle.

Tarkasteltujen vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittävää eroa keskenään. Molemmissa vaihtoehdoissa välkkeen määrä alittaa todennäköisen tilanteen vertailuarvot. Vaihtoehtoa VE2 voidaan mallinnustuloksen osoittaman hieman pienemmän vaikutusalueen perusteella pitää lievästi parempana vaihtoehtona.

Molempien hankevaihtoehtojen (VE1 Ja VE2) osalta välkkeen vaikutusalueen **herkkyys on arvioitu vähäiseksi** (kappale 21.2.4.). Välkevaikutuksen aiheuttama **muutoksen suuruus** alueella voidaan esitetyn kriteeristön perusteella arvioida **pieneksi kielteiseksi**, sillä toiminnan aiheuttamat välkevaikutukset ovat vähäisiä eivätkä ylitä todennäköisen tilanteen vertailuarvoja. Näin ollen **välkevaikutuksen merkittävyys** voidaan molemmilla hankevaihtoehdoilla arvioida **vähäisesti kielteiseksi**. Välkevaikutuksen merkittävyys on esitetty taulukossa (Taulukko 21-4).

Taulukko 21.4 Tervolan Vitsakankaan tuulivoimahankkeen ja voimajohdon välkevaikutuksen merkittävyys.

Vaikutuksen merkittävyys	-					+			
	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Pieni muutos	Ei muutosta	Pieni muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys				VE1, VE2	VE0, SVE0, SVE0+, SVE1, SVE2				
Kohtalainen herkkyys									
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

21.5. Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Tässä hankkeessa ei tehdyn mallinnuksen perusteella ole tarvetta lievennystoimiin, mutta mikäli voimaloiden rakentamisen jälkeen välkehaittaa ilmenisi, on teknisiä ratkaisuja olemassa. Pysäytettynä voimala ei aiheuta välkettä. Välkkeen määrän vähentämiseksi herkissä kohteissa yksittäisiä voimaloita voidaan ohjelmoida pysähtymään välkkeen kannalta kriittisiksi ajoiksi. Välkkeen torjunnan suunnittelussa voidaan hyödyntää selvityksessä esitettyjä arvioita välkkeen esiintyvyydestä vuodenajan ja kellonajan mukaan.

21.6. Arvioinnin epävarmuus

Maksimaalisen välkemäärän laskenta perustuu hyvin tunnettuun ja pysyvään geometriaan, joten laskennallisen ennusteen ylittyminen ei ole todennäköistä. Epävarmuustekijät vaikuttavat toteutuvaa välkemäärää vähentävästi.

Vaikutusalueen määritys suoritetaan rajallisella määrällä laskentapisteitä sekä ajallisesti että sijainneittain, mikä vähentää tuloksen tarkkuutta. Mikäli maksimivälkealueella tai sen läheisyydessä on herkkiä kohteita, mallinnetaan välkkeen esiintyvyys tarkemmin näissä kohteissa.

Herkän kohteen reseptorikohtaista todennäköisen välkemäärän esiintyvyyttä mallinnettaessa huomioidaan tilastolliset aurinkoisuus- ja tuulisuusolosuhteet kohdealueella. Yksittäisen vuoden aurinkoisuus- ja tuulisuusolosuhteet saattavat poiketa merkittävästi laskennassa käytetyistä tilastollisesti keskimääräisistä sääolosuhteista, jolloin vuosittain toteutunut välkemäärä vaihtelee ja voi poiketa merkittävästi todennäköiselle tilanteelle mallinnetusta arvosta.

Puusto ja rakennukset voivat rajoittaa merkittävästi näkyvyyttä turbiineille ja vähentää vuotuista välkevaikutusta. Puuston näkyvyyttä peittävä vaikutus vaihtelee kuitenkin vuosien ja vuodenaikojen suhteen, ja niiden sekä rakennusten peittovaikutus voi muuttua tuulivoimalan käyttöiän aikana.

Rakennuksiin kohdistuvan välkkeen laskennassa käytetään ns. kasvihuoneoletusta, eli rakennukseen kohdistuva välkevaikutus huomioidaan riippumatta suunnasta. Todellisuudessa välkevaikutus kohdistuu rakennuksen sisätiloihin vain ikkunoiden suunnasta.

21.7. Yhteisvaikutukset

Hankealueen ulkopuolelle sijoittuvat lähimmät tuulivoimala-alueet sijaitsevat 8 km (Kuorinki) ja 11 km (Pitkämaa) etäisyydellä. Lähimpien tuulivoimala-alueiden etäisyydet Vitsakankaan tuulivoima-alueelle ovat niin pitkiä, että välkkeen tai varjostuksen osalta ei synny yhteisvaikutuksia.

22. Ilmasto

22.1. Nykytila

Hankealue sijaitsee Tervolan kunnassa Lapin maakunnassa. Tervolan keskustaan hankealueelta on noin 6 km, Keminmaan keskustaan noin 19 km, ja Kemin kaupunkiin noin 20 km. Tervolan kunta kuuluu ilmastoltaan keskiboreaaliseen ympäristövyöhykkeeseen. Keskiboreaalisessa vyöhykkeessä voi olla myös kesällä yöpakkasia. Vuorokauden sisällä lämpötila vaihtelee enemmän kuin muualla Suomessa. Soita esiintyy runsaasti ja puusto on vähäisempää verrattuna eteläboreaaliin eli eteläboreaaliseen ympäristövyöhykkeeseen. Asutus keskiboreaalisessa vyöhykkeessä on jakautunut ilmastollisesti suotuisille alueille runsaan viljanviljelyn myötä (Ilmatieteen laitos 2022).

Tervolan kunta kuuluu Lapin maakuntaan ja tarkemmin Etelä-Lappiin, jonka ilmastossa on sekä merellisiä että mantereisiakin piirteitä. Maakunnan kylmimmät kuukaudet ovat tammi- ja helmikuu, jolloin keskilämpötilat alueen länsiosissa ovat noin -9…-10,5 astetta. Vuoden lämpimin kuukausi puolestaan on tyypillisesti heinäkuu, jolloin keskilämpötila on Kemin-Tornion seudulla +16 astetta ja muualla +14…15 astetta.

Etelä-Lapin vuotuinen sademäärä on keskimäärin 550–630 mm. Eniten sataa alueen etelä- ja lounaisosissa, etenkin korkeimpien vaarojen kohdalla sekä Sallan tuntureilla. Vähiten sataa useimmiten helmikuussa, maaliskuussa ja huhtikuussa, jolloin sateet ovat tyypillisesti 25–35 mm. Eniten sataa heinäkuussa, jolloin sademäärä on 65–85 mm. Perämeren alueen vaikutuspiirissä elokuussa sataa lähes yhtä paljon.

Ensilumi sataa Etelä-Lapissa lokakuun loppuun mennessä, Posion ja Sallan seudulla jo kuun puolivälissä. Muualla Etelä-Lapissa sen sijaan kuukauden loppuun mennessä. Perämeren rannikolla sataa ensilumi viimeisenä. Lumensyvyys on suurin enimmässä osassa Etelä-Lappia, noin 60–80 cm. Posion ja Etelä-Sallan seuduilla yli 80 cm.

22.1.1. Kunnalliset ja maakunnalliset päästötavoitteet

Tervolan kunnan kokonaispäästöt vuonna 2020 olivat 42 600 t CO_2e ALas-mallin laskentaperiaatteiden mukaisesti arvioituna. Suurimmat päästöt syntyivät maataloudesta (53,8 %), tieliikenteestä (15,9 %) ja työkoneista (10,6 %) (SYKE 2022).

Lapin Green Deal -tiekartassa on sovitettu Lapin ilmasto- ja ympäristötavoitteet Euroopan Unionin vihreän kasvun ohjelmaan sekä Suomen kansallisiin ilmastotavoitteisiin. Lappi tavoittelee hiilineutraaliutta vuoteen 2035 mennessä. Lappi on sitoutunut päästövähennystavoitteisiin sekä saavuttamaan Hinku-maakunnan (hiilineutraali kunta) statuksen. Green Deal -tiekartassa yhtenä Lapin kärkiteemana on uuden uusiutuvan energian tuotannon lisääminen (Lapin liitto, 2021).

Lapin Green Deal -tiekartan tavoitteena on seuraavat:

- Saavuttaa hiilineutraalius vuoteen 2035 mennessä
- Siirtyä laaja-alaisesti kiertotalouteen ja erottaa taloudellinen kasvu luonnonvarojen käytön kasvusta
- Pysäyttää luonnon monimuotoisuuden heikkeneminen

Lapin Green Deal -tiekartan sopimuksena toimii Lappi-sopimus, joka sisältää Lapin maakuntaohjelman 2022–2025 ja maakuntasuunnitelman vuoteen 2040. Siinä keskeisenä tavoitteena ja läpileikkaavana teemana toimii vihreä siirtymä. Lappi-sopimus on kehittämisstrategia, joka esittää kokonaiskuvan maakunnan strategisesta kehittämisestä ja rahoituksen suuntaamisesta, sekä pitkän tähtäimen tulevaisuuskuvat. (Lapin liitto, luettu 18.12.2023) Lapin liiton vihreän siirtymän työtä ohjaa, seuraa ja koordinoi maakunnan yhteistyöryhmän perustama Lapin vihreän siirtymän jaosto.

22.1.2. Ilmastonmuutos ja sopeutuminen

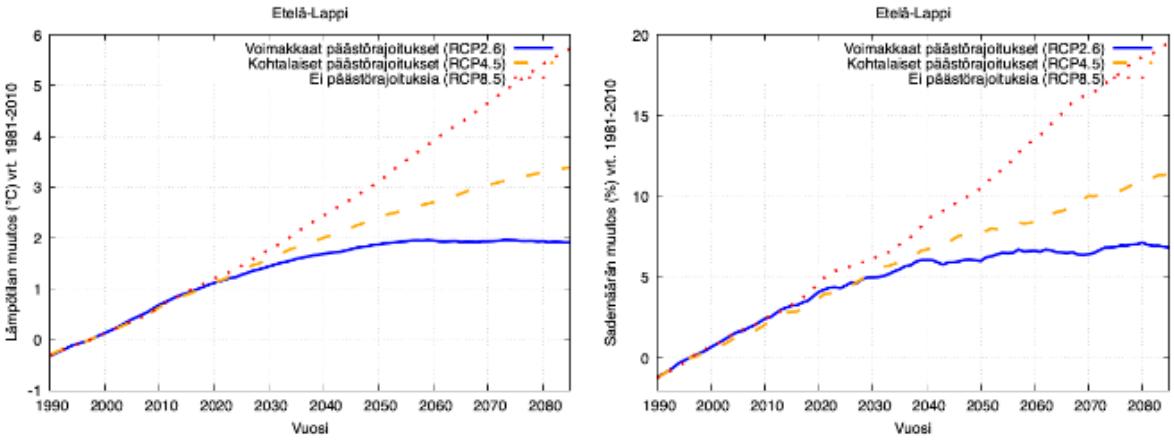
Ilmastonmuutos tuo pitkällä aikavälillä vaikutuksia, jotka vaikuttavat tuulivoiman tuotantoon sekä sähkönsiirtoon. Sään ääri-ilmiöiden odotetaan lisääntyvän ilmastonmuutoksen myötä, kuten voimakkaat tuulenpuuskat ja myrskyt. Keskilämpötilan arvioidaan myös nousevan tulevaisuudessa. Nämä vaikutukset tulee huomioida Vitsakankaan hankkeen osalta.

Hallitustenvälinen ilmastonmuutospaneeli IPCC on julkaissut viime vuosina raportteja, jotka käsittelevät tieteellisesti tuotettuja tietoa ilmastonmuutoksesta. Niissä on tehty ilmastomallikokeita, jotka

perustuvat erilaisiin skenaarioihin. Skenaariot kuvaavat erilaisia tapahtumapolkuja ja vaihtoehtoisia tulevaisuuden tiloja. Niillä voidaan arvioida kasvihuonekaasujen tulevaa kehitystä ja ilmastonmuutosta. RCP-skenaariot (Representative Concentration Pathways) kuvaavat, miten erilaisten säämuuttujien, kuten lämpötilan ja sademäärän odotetaan muuttuvan eri RCP-skenaarion yhteydessä tulevaisuudessa. (Syke, 2020)

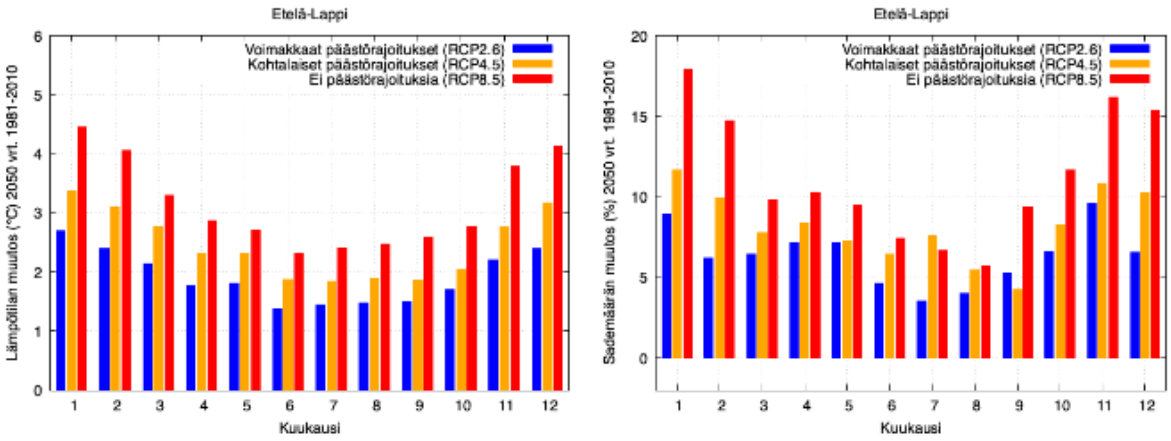
- Skenaario RCP8.5, jossa kasvihuonekaasupäästöt kasvavat tulevaisuudessa nopeasti.
- Skenaario RCP6.0, jossa päästöt pysyvät aluksi suunnilleen nykyisellä tasolla, mutta vuosisadan loppupuolella päästöt ovat melko suuret.
- Skenaario RCP4.5, jossa päästöt kasvavat aluksi hieman, mutta kääntyvät laskuun vuoden 2040 tienoilla.
- Skenaario RCP2.6, jossa päästöt kääntyvät jyrkkään laskuun vuoden 2020 jälkeen ja ovat vuosisadan lopussa lähellä nollaa. (Suomen ympäristökeskus, 2017; IPCC, 2023)

Ilmastonmuutoksen vaikutukset Etelä-Lapissa eri kasvihuonekaasupäästöjen kehityskulkujen mukaan vuosina 1990–2028 on esitetty alla. Muutosta on verrattu jaksoon 1981–2010. RCP2.6-skenaario kuvaa voimakkaiden päästörajoitusten kehityskulkua, RCP4.5 kohtalaisia päästörajoituksia ja RCP8.5 kehitystä, jossa ei ole lainkaan päästörajoituksia. Etelä-Lapin ilmaston arvioidaan lämpenevän noin 1,9–5,8 °C kuluvan vuosisadan aikana verrattuna vertailujaksoon 1981–2010. Huomattavaa on, että ilmasto on jo lämmennyt, 0,6 °C kun verrataan jaksoa 1991–2020 jaksoon 1981–2010. (Ilmatieteen laitos, 2022)



Kuva 22-1 Vasemmalla esitetyssä kaaviossa on esitetty vuotuisen keskimääräisen lämpötilan muutokset asteina ja oikeassa kaaviossa sademäärän arvioidut muutokset prosentteina. (Ilmatieteen laitos, 2022)

Keskimääräisen lämpötilan muutokset asteina sekä sademäärän arvioidut muutokset prosentteina Etelä-Lapissa on esitetty alla. Ne on arvioitu kasvihuonekaasupäästöjen kehityskulkujen mukaan vuoteen 2050 mennessä. Vertailujaksona on käytetty jaksoa 1981–2010. Etelä-Lapin sademäärän on arvioitu kasvavan 7–19 prosenttia ja vuodessa sataisi keskimäärin 610–690 mm. Sademäärien on arvioitu kasvavan kaikkina kuukausina.



Kuva 22-2 Vasemmalla esitetyssä kaaviossa on esitetty keskimääräisen lämpötilan muutokset asteina ja oikealla kaaviossa on esitetty sademäärän muutokset prosentteina.

Lapin maakunnan alueella sijaitsee kuusi merkittävää tulvariskialuetta. Viisi niistä on vesistötulvariskialuetta: Rovaniemen kaupunki, Kittilän kirkonkylä, Kemijärven kaupunki (Kemijoen vesistöalueella), Ivalon taajama (Ivalojoki) ja Tornion kaupunki (Tornionjoki) ja yksi on rannikkotulvakohde: Kemin rannikkoalue. Vitsakankaan tuulivoimapuiston hankealueella ei ole tulvariskialueita. On epävarmaa, miten ilmastonmuutos tulee vaikuttamaan tulvien suuruuteen Lapin vesistöissä vuoteen 2050 mennessä. Lämpeneminen vähentää lumen määrää, joka pienentää tulvia. Sateiden lisääntyminen sen sijaan voi kasvattaa tulvia. (Gregow ym. 2021)

Gregow ym. 2021 ovat vertailleet sää- ja ilmastotekijöiden muutoksia Lapin alueella 2050-luvulle mentäessä. Alla olevassa taulukossa on listattu 1991–2020 ja 1981–2010 vertailu ja huomioita.

Taulukko 22.1 Sää- ja ilmastotekijöiden muutokset Lapin alueella 2050-luvulle mentäessä (Gregow ym, 2021).

Keskilämpötila	Jakso 1991–2020 on Rovaniemellä 0,6°C, Sodankylässä 0,7°C ja Utsjoella 0,5°C lämpimämpi kuin 1981–2010.
Sademäärä	Jakson 1991–2020 vuotuinen keskimääräinen sademäärä on noin Rovaniemellä 2 %, Sodankylässä 3 % ja Utsjoella 1 % suurempi kuin verrattuna 1981–2010.
Termisen vuodenajan pituus	Talvi lyhenee 30–40 vuorokaudella, kesä pidentyy noin 20–30 vrk:lla, kevät ja syksy muutamilla vrk:lla tai pituus ei juuri muutu
Vuorokauden ylin lämpötila	Jakson 1991–2020 vuorokauden keskimääräinen ylin lämpötila noin 0,8°C korkeampi kuin 1981–2010.
Vuorokauden alin lämpötila	Jakson 1991–2020 vuorokauden keskimääräinen alin lämpötila noin 1,0°C korkeampi kuin 1981–2010.
Pakkaspäivien määrä	Jaksolla 1991–2020 pakkaspäivien keskimääräinen vuosimäärä on vähentynyt noin 6 päivällä verrattuna 1981–2010.
Lumi	Lumensyvyys yleisesti vähentynyt noin 2 cm / vuosikymmen, mutta aivan pohjoisimmilla alueilla kasvanut noin 2 cm/vuosikymmen. Pysyvän lumen esiintyminen myöhästynyt noin 1 vrk/vuosikymmen.
Sadepäivien määrä	Suurta vuosien välistä vaihtelua.
Rakkasateiden 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.

Ilmastonmuutoksen aiheuttamiin tulviin ja lumipeitteen vähenemiseen voidaan varautua sopeutumistoimilla. Sopeutumisen tarkoituksena on vähentää ihmiskunnan haavoittuvuutta ilmastonmuutokselle. Lapin liiton ilmastostrategia 2030 (2011) mukaan etenkin matkailualan tulee varautua lyhenevään lumeen perustuvaan matkailukauteen. Ilmastonmuutos voi lisätä tuholaisten ja tautien yleisyyttä ja levinneisyyttä sekä muutokset roudassa voivat vaikuttaa puunkorjuuseen. Toisaalta ilmastonmuutos kuitenkin pidentää Lapin kasvukautta, joka kasvattaa luonnonvarojen hyödyntämismahdollisuuksia ja siten maa- ja metsätalouden mahdollisuudet voivat parantua. Muita ilmastostrategiassa mainittuja ilmastonmuutoksen hillintään ja sopeutumiseen liittyviä sektoreita ovat logistiikka, energiateknologia, kylmä- ja talviteknologia sekä porotalous. Lapin metsät ovat tärkeitä hiilinieluja ja Lapin ilmastotiekartassa mainitaan yhtenä toimenpiteenä metsätalouden sopeuttaminen muuttuviin ilmasto-oloihin (Lapin Green Deal -tiekartta, 2021). Lapin liitto on mukana MountResilience-hankkeessa, jossa kehitetään sopeutumisratkaisuja paikallisiin tarpeisiin. (Lapin liitto, 2023)

Ilmastonmuutos voi tuoda tuulivoiman tuotantoon sekä positiivisia että negatiivisia vaikutuksia. Ilmaston lämpenemisen myötä tuulivoimaloiden torneihin ja lapoihin kertyvä jää voi vähentyä. Sään ääri-ilmiöt, kuten myrskyt ja heikkotuuliset jaksot voivat yleistyä ja näin ollen vaikuttaa tuulivoiman tuotantopotentiaaliin. Pohjois-Euroopassa ei odoteta olevan ilmastonmuutoksen myötä suurta muutosta tuulisuuden osalta, mutta syksyisin keskimääräinen tuulisuus tulee lisääntymään hieman. Vuosisadan loppuun mennessä voimakkaat tuulenpuuskat voivat lisääntyä kesäisin Pohjois-Euroopassa (Gregow, Rantanen, Laurila & Mäkelä, 2020). On arvioitu, että Suomessa tuulivoiman vuosittainen tuotantopotentiaali kasvaa keskimäärin 7 prosenttia. Myrskyt ja heikkotuuliset jaksot voivat kuitenkin vähentää kokonaistuotantoa, sillä ne rajoittavat tuotantoa. (Suomen ympäristökeskus, 2011) Sään ääri-ilmiöiden lisääntyminen voi vaikuttaa myös sähkönsiirtoon ja voimajohtoihin sekä muihin hankealueen rakenteisiin. Ilmastonmuutoksen vaikutuksia tuulivoimatuotantoon on arvioitu lisää kappaleessa 28.

22.2. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ilmastovaikutusten arvioinnissa on käytetty taustamateriaalina Suomen ympäristöministeriön opasta ’’Ilmastovaikutusten arviointi YVA:ssa ja SOVA:ssa’’ (Ympäristöministeriö, 2021).

Seuraavassa taulukossa Taulukko 22-2on esitetty arvioinnissa käytetyt lähtötiedot ja keskeiset tekniset tiedot. Tiedot perustuvat tämänhetkisiin suunnitelmiin. Alueelle suunnitellaan seitsemäntoista (VE1) tai kuudentoista (VE2) yksikköteholtaan noin 6–10 MW:n tuulivoimalan kokonaisuutta. Arvioinnissa on käytetty suunniteltujen voimaloiden tehon keskiarvoa eli 8 MW voimaloita. Tuulivoimahankkeen vuosituotanto on laskettu yhteistehon ja voimalan huipunkäyttöajan perusteella. Voimalan huipunkäyttöaika on arvioitu Suomen Tuulivoimayhdistyksen (2019) arvion mukaan.

Mahdollisia sähkönsiirtoreittivaihtoehtoja on viisi. Vaihtoehdoissa SVE0 ja SVE0+ hyödynnetään nykyistä Ossauskoski-Taivalkoski voimajohtoa ja uutta 110 kV voimajohtoa rakennetaan Lehmikummusta Tervolan keskustaan. Vaihtoehdossa SVE2 puolestaan nykyistä Ossauskoski-Taivalkoski voimajohtoa saneerataan Lehmikumpuun asti uuden voimajohdon rakentamisen lisäksi Lehmikummusta Tervolan keskustaan. Vaihtoehdossa SVE1 Ossauskoski-Taivalkoski voimajohtoa saneerataan ainoastaan Keminmaan Taivalkosken sähköasemalta tuulivoima-alueen sähköasemalle. Vaihtoehdossa SVE3 puolestaan vaihtoehdon SVE1 voimajohdon saneerauksen lisäksi uutta voimajohtoa

rakennetaan tuulivoima-alueelta Tervolan keskustaan asti. Kaikissa vaihtoehdoissa voimajohtoa oletetaan rakennettavan uudelle linjalle sekä uusittavan vain saneerauksen yhteydessä vanhalta linjalta.

Nollavaihtoehdossa (VE0) Tervolan Vitsakankaan tuulivoimahanketta ei toteuteta.

Taulukko 22.2 Tuulivoimahankkeen ja voimajohdon ilmastovaikutuksen arviointiin käytetyt lähtötiedot.

Kuvaus	**Arvo**	**Yksikkö**
Voimaloiden lukumäärä	VE1: 17 VE2: 16	kpl
Yksikköteho	8	MW
Yhteisteho	VE1: 136 VE2: 128	MW
Voimalan huipunkäyttöaika	3500	h/vuosi
Vuosituotanto	VE1: 476 VE2: 448	GWh
Voimalan tornin päämateriaali	Teräs	
Perustamistapa	Teräsbetoni	
Huoltotiet	VE1: 16 VE2: 12	km
Sähkönsiirto	**Sisäinen sähkönsiirto (maakaapeli)** VE1: 19 VE2: 15 **Ulkoinen sähkönsiirto (voimajohto)** SVE0 & SVE0+: 9 SVE1: 6 SVE2: 28 SVE3: 18	km

Tuulivoimahankealueelta ja sähkönsiirtolinjalta poistettavan metsän pinta-ala	**Tuulivoimahanke** VE1: Nostoalue: 25,9 Tiestö: 23,5 Sähköasema: 0,5 VE2: Nostoalue: 24,3 Tiestö: 18,0 Sähköasema: 0,5 **Ulkoinen sähkönsiirto (voimajohto)** SVE0 & SVE0+: Johtoaukea: 20,4 Reunavyöhyke: 15,5 SVE1: Johtoaukea: 0 Reunavyöhyke: 0 SVE2: Johtoaukea: 20,4 Reunavyöhyke: 15,5 SVE3: Johtoaukea: 28,6 Reunavyöhyke: 21,8	ha
Puuston keskitilavuus metsämaalla	90	m^3/ha
Puuston keskikasvu metsämaalla	0,79	m^2/ha/vuosi
Voimalan käyttöikä	20	vuotta

Tervolan Vitsakankaan tuulivoimahankkeen ja voimajohdon ilmastoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuksien kriteerien mukaan.

Tervolan Vitsakankaan tuulivoimahankkeen ja voimajohdon vaikutuskohteen alueilla on tehty maakunnallisia ilmastotavoitteita, kuten esimerkiksi Lapin Green Deal -tiekartassa määritetyt tavoitteet saavuttaa hiilineutraalius vuoteen 2035 mennessä ja lisätä uusiutuvan energian tuotantoa. Lisäksi hankealue ja sen lähiympäristö koostuu alueelle tyypillisestä metsävaltaisesta alueesta. Hankealueella ei täten esiinny lähiympäristöstä poikkeavia metsävaroja, jolloin alueen hiilivarasto ja -nielu voidaan arvioida olevan kohtalainen. Tällöin vaikutuskohteen herkkyyden ilmastovaikutusten osalta voidaan arvioida olevan kaikkien toteutettavien vaihtoehtojen osalta **kohtalainen.**

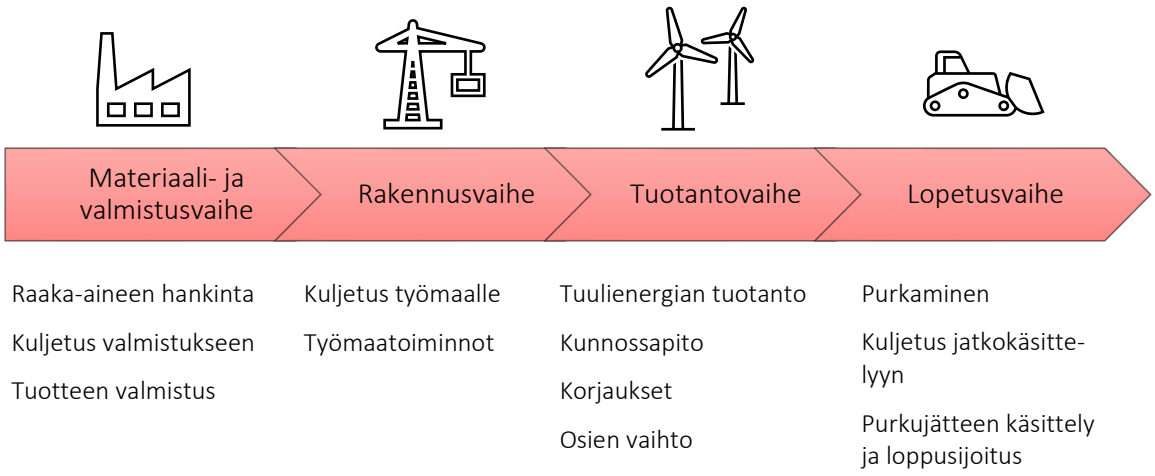
22.3.Vaikutukset ilmastoon

Merkittävä osuus kasvihuonekaasuista ja hiukkaspäästöistä syntyy energiantuotannosta. Tuulivoimaa käyttämällä voidaan vähentää kasvihuonekaasupäästöjen määrää (Tuulivoimayhdistys 2022). Tuulivoimatuotannon ilmastovaikutuksia voidaan tarkastella hiilijalanjäljen ja hiilikädenjäljen kautta. Tuulivoimatuotannosta ei synny suoria päästöjä, mutta hiilidioksidipäästöjä muodostuu sen

elinkaaren aikana materiaali- ja valmistusvaiheessa, rakennusvaiheessa, huollosta sekä lopetusvaiheessa purkamisesta. Elinkaaren hiilijalanjälki syntyy edellä mainituista elinkaaren vaiheista. Hiilidioksidipäästöt ilmaistaan hiilidioksidiekvivalenttina. (Tuulivoiman yleisopas, Keski-Suomen ELY-keskus 2021)

22.3.1. Tuulivoimahankkeen elinkaaren vaiheet

Tuulivoimapuiston elinkaaren vaiheet voidaan jakaa neljään päävaiheeseen. Nämä ovat materiaali- ja valmistusvaihe, rakennusvaihe, tuotantovaihe ja elinkaaren loppuvaihe. Hiilijalanjälki kuvaa Tervolan Vitsakankaan tuulivoimapuistohankkeen elinkaaren aikana muodostuvia hiilidioksidipäästöjä.



Kuva 22-3 Tuulivoimapuiston elinkaaren vaiheet (mukaillen Ympäristöministeriö 2019).

Hiilijalanjäljen laskennassa on mukana tuulivoimala-alueelle rakennettavat tuulivoimalat, maakaapelit ja huoltotiet sekä rakentamisen edellyttämien metsäalueiden kaataminen. Lisäksi laskennassa on mukana 110 kV voimajohtoon tarvittavat materiaalit sekä voimajohdon alueelta edellyttämien metsäalueiden kaataminen. Sähköaseman osalta laskennassa on mukana vain metsäalueen kaataminen.

Tuulivoimaloiden elinkaaren hiilidioksidipäästöjen arvioinnissa hyödynnetään Guezuraga ym. (2012) tutkimusta 2 MW tuulivoimalan elinkaaren hiilidioksidipäästöistä. Tutkimuksessa elinkaariarvion laskenta-ajaksi on määritetty 20 vuotta ja tuulivoimalan roottorin halkaisijaksi 90 m ja tornin korkeudeksi 105 m. Tervolan Vitsakankaan tuulivoimahankkeen suunniteltujen tuulivoimaloiden teho on keskimäärin 8 MW ja kokonaiskorkeus korkeintaan 300 m. Yksinkertaisuuden vuoksi oletetaan, että tuulivoimalat kasvavat lineaarisesti tehon suhteen. Täten Vitsakankaan tuulivoimahankkeen tuulivoimaloiden elinkaaren vaiheissa arvioidaan aiheutuvan nelinkertainen määrä hiilidioksidipäästöjä Guezuraga ym. (2012) saamiin tuloksiin verrattuna. Hankkeen hiilijalanjäljen arvioinnissa käytetään laskentajaksona 20 vuotta, kuten Guezuraga ym. (2012) tutkimuksessa. Tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on 30–40 vuotta, joten laskentajaksokin voisi olla myös jopa 40 vuotta.

Maakaapelien ja huoltoteiden elinkaaren aikana muodostuneet hiilidioksidipäästöt lasketaan OneClick LCA työkalulla infrahankkeen laskentamallilla. Laskentamallin päästökertoimet perustuvat CO2datan ja julkaistujen ympäristötuoteselosteiden (EPD) tietoihin.

Sähkönsiirtoreitin hiilidioksidipäästöjen arvioinnissa käytetään Fingridin (2022) vuosikertomuksessa annettuja tietoja uusista voimajohtomateriaalihankinnoista (pylväät, johtimet ja perustukset). Vuonna 2022 käyttöön otettiin 500 kilometriä uutta voimajohtoa ja niiden materiaalihankinnoista

aiheutui päästöjä yhteensä 144 000 t CO_2e. Voimajohdon päästökertoimeksi saadaan 288 t CO_2e/km. Päästökerroin sisältää vain materiaali- ja valmistusvaiheessa syntyneet päästöt.

Materiaali- ja valmistusvaihe

Tervolan Vitsakankaan tuulivoimahankkeen materiaali- ja valmistusvaiheen päästöt muodostuvat tuulivoimapuiston ja voimajohdon tarvittavien osien ja tuotteiden valmistuksesta. Osien ja tuotteiden valmistuksessa hiilidioksidipäästöjä syntyy raaka-aineiden käytöstä ja hankinnasta, tuotteen valmistusprosessista sekä kuljetuksista.

Tuulivoimala koostuu roottorista, konehuoneesta, tornista sekä voimalan perustuksesta. Tuulivoimala oletetaan valmistettavan pääosin ruostumattomasta teräksestä, valuraudasta, kuparista, epoksista, muovista ja lasikuidusta. Voimalan perustusten oletetaan olevan teräsbetonia.

Maakaapeleiden oletetaan olevan keskijännitekaapeleita, jotka valmistetaan pääosin alumiinista, kuparista ja muovista. Huoltotiet oletetaan sorateiksi, joiden alla on suodatinkangas. Huoltoteiden oletetaan olevan 6 m leveitä.

Sähkönsiirtoreitin voimalinja koostuu pylväistä ja sen perustuksista sekä 110 kV voimajohdosta. Pylväät valmistetaan pääosin teräksestä. Voimajohto koostuu pääosin metalleista ja muoveista.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakennusvaiheessa syntyy päästöjä, kun tuulivoimapuistoa rakennetaan, jolloin tuotteiden kuljetukset työmaalle ja työmaatoiminnot aiheuttavat päästöjä. Työmaan aikaset päästöt koostuvat mm. työkoneiden käytöstä sekä työmaan energian ja vedenkulutuksesta. Työkoneista syntyviin päästöihin vaikuttavat työkoneiden käyttöaika, polttoaineen kulutus sekä polttoaineen laatu. Tuulivoimahankkeeseen tarvittavien osien ja rakenteiden kuljetusten ilmastovaikutuksiin vaikuttaa valittu kuljetusmuoto sekä kuljetusmatkan pituus. Lisäksi maankäytön ja puuston määrän muutokset aiheuttavat muutoksia alueen hiilivarastoon ja hiilinieluun. Laskennassa hankealueella ei oleteta tapahtuvan maanmuokkausta, muuten kuin puuston kaatamisen osalta. Hankealueen hiilivaraston ja hiilinielun muutokset käsitellään erikseen tämän alaluvun lopussa.

Tuulivoimalan osat oletetaan kuljetettavan perävaunuyhdistelmällä hankealueelle. Kuljetusmatkan pituuden arvioidaan olevan 2700 km tuotantotehtaalta työmaalle Guezuraga ym. (2012) tutkimuksen mukaisesti. Tuulivoimalan rakennusvaiheen päästöihin sisältyy myös tuulivoimalan pystytys.

Maakaapeleiden, huoltoteihin tarvittavan soran ja suodatinkankaan kuljetusmatkojen sekä kuljetustapojen oletetaan tapahtuvan OneClick LCA työkalun määrittämillä oletuksilla. Maakaapelit oletetaan kuljetettavan jakelukuorma-autolla ja kuljetusmatkan pituuden oletetaan olevan 70 km. Suodatinkangas oletetaan kuljetettavan täysperävaunuyhdistelmällä ja kuljetusmatkan pituuden oletetaan olevan 110 km. Sora oletetaan hankittavan hankealueen lähettyviltä, jolloin kuljetusmatkan pituus on 20 km ja kuljetusmuotona on maansiirtoauto.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuotantovaiheessa tuulivoimapuisto tuottaa uusiutuvaa energiaa, joka ei itsessään aiheuta suoria päästöjä. Tuulivoimapuiston huolto ja kunnossapito aiheuttavat tuotantovaiheessa päästöjä. Tuotannon päästöt ilmaan syntyvät huoltotöiden yhteydessä (työkoneet ja ajoneuvoliikenne).

Suunniteltuja huoltokäyntejä oletetaan tapahtuvan kolme kertaa vuodessa ja kuljetusmatkan oletetaan olevan 100 km per huoltokäynti. Huoltokäynnin oletetaan sisältävän myös öljynvaihdon ja voiteluaineen. Tuulivoimalan vaihteisto oletetaan vaihdettavan seitsemän vuoden välein.

Maakaapelien käyttöiän oletetaan olevan yli 20 vuotta, jolloin niitä ei tarvitse vaihtaa. Lisäksi niiden sekä huoltoteiden oletetaan olevan huoltovapaita.

Toiminnan jälkeiset vaikutukset

Elinkaaren lopetusvaiheella tarkoitetaan vaihetta, jossa tuulivoimapuisto poistetaan tuulivoimakäytöstä ja tuulivoimalat puretaan. Lopetusvaiheessa päästöjä syntyy purkamisvaiheessa työkoneiden käytöstä, kuljetuksista jatkokäsittelyyn sekä purkujätteen käsittelystä ja loppusijoituksesta.

Tuulivoimalat valmistetaan pääosin metalleista, jotka voidaan kierrättää. Laskelmissa oletetaan kuitenkin, että materiaaleja ei kierrätettäisi, jolloin laskenta tehdään varovaisuusperiaatteen mukaisesti yläkanttiin. Tuulivoimaloiden siivet valmistetaan lasikuidusta, jonka kierrätys on vielä haastavaa.

Kaapelit sisältävät suurimmaksi osaksi metallia, kuten kuparia ja alumiinia. Kuparia ja alumiinia voidaan kierrättää, sillä sitä voidaan teräksen tapaan kierrättää lähes loputtomiin ilman että sen laatu tai ominaisuudet heikentyvät. Laskelmassa kuitenkin One Click LCA työkalussa oletetaan kaapelien päätyvän loppusijoitukseen kierrätyksen sijaan.

22.3.2. Hiilivarasto ja hiilinielu

Hiilinielulla tarkoitetaan prosessia, jossa ilmakehän hiiltä sisältävää kemiallista yhdistettä, yleensä hiilidioksidia, sitoutuu esimerkiksi puustoon. Hiilinielu näin ollen pienentää ilmakehän CO_2-pitoisuutta ja on käänteinen prosessi kasvihuonekaasupäästöjä lisäävälle toiminnalle. Hiilivarastolla puolestaan tarkoitetaan sitoutuneen hiilen määrää esimerkiksi puussa tai muussa biomassassa, eikä näin ollen varastoitunut hiili ole vapaana ilmakehässä.

Metsä kasvaessaan sitoo ja varastoi hiiltä ilmakehästä, jolloin metsä toimii hiilivarastona. Metsän hakkuissa tai metsän lahoamisessa vapautuu kuitenkin hiiltä takaisin ilmakehään. Metsä toimii myös hiilinieluna silloin, kun siihen sitoutuu kasvussa enemmän hiiltä kuin sieltä tyypillisesti lahoamisessa vapautuu tai hakkuissa poistuu. Metsän hiilivarasto kasvaa tyypillisesti nuorissa metsissä nopeammin kuin vanhoissa metsissä, joissa hiilivarasto on kuitenkin usein selvästi suurempi kuin nuorissa metsissä. Metsän hiilensidontakyky on tyypillisesti voimakkaimmillaan puuston ollessa muutaman vuosikymmenen ikäinen ja tämän jälkeen hiilensidontakyky alkaa heikentyä, mutta voi jatkua hitaana jopa vuosisatoja.

Tervolan Vitsakankaan tuulivoimahankkeen hankealue sijoittuu metsäalueelle, jolloin tuulivoimapuiston nostoalueiden, uusien tiestöjen ja sähköaseman sekä sähkönsiirtoyhteyksien rakentaminen edellyttää metsäalueiden kaatamista rakentamisen tieltä. Hiilitaselaskennassa metsän kaataminen alueelta otetaan huomioon poistuvana hiilivarastona sekä tuulivoimalan elinkaaren ajalta menetettävänä hiilinieluna.

Hiilivaraston arvioinnissa oletetaan hiiltä vapautuvan ilmakehään se määrä, mitä metsään on varastoitunut sen kasvuaikana. Laskelmassa ei huomioida kaadettavan puuston mahdollista hyötykäyttöä. Hiilinielun arvioinnissa oletetaan hiiltä sitoutuvan se määrä, mitä tuulivoimalan elinkaaren aikana kasvavaan puustoon sitoutuisi. Hankealueella sijaitsevat metsäalueet ja siten poistettavan puuston hakkuualueet on määritetty hankealueen ja Metsäkeskuksen metsävarakuvioiden perusteella. Metsäkeskuksen Tervolan metsävarakuviot ovat vuodelta 2022.

Hakkuualueilla sijaitsevan puuston keskitilavuus ja -kasvu metsämaalla on määritetty alueellisten metsävaratietojen mukaan (Vaahtera ym. 2021). Tervolan Vitsakankaan tuulivoimahanke sijaitsee Lapin maakunnan lounaisosassa lähellä Pohjois-Pohjanmaata. Laskelmassa puuston keskitilavuus ja -kasvukertoimina on käytetty Lapin maakunnan ja Pohjois-Pohjanmaan kertoimien keskiarvoa. Täten puuston keskitilavuutena on käytetty 90 m^3/ha ja puuston keskikasvuna 0,79 m^3/ha/vuosi. Hiilen

osuus puuston kuiva-tuoretiheydestä oletetaan olevan 50 % ja hiilen osuus hiilidioksidista 27 %. Laskelmassa oletetaan puun sitovan hiilidioksidia 0,83 t CO_2/m^3, perustuen puulajien kuiva-tuoretiheyksiin (Vaahtera ym. 2021) ja hiilen osuuksiin puusta ja hiilidioksidista.

Tuulivoima-alue

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 22-3Taulukko 22-3) on esitetty tuulivoima-alueelta poistettavan puun määrä. Tuulivoima-alueelta puusto poistetaan kokonaan suunniteltujen nostoalueiden, uusien tiestöjen ja sähköaseman alueilta. Laskelmassa oletetaan tiestöltä poistettavan metsäalueen leveydeksi yhteensä 15 m. Todellisuudessa tiestön suorilta osilta leveys on luultavasti pienempi, mutta kaarteissa puolestaan isompi tuulivoimaloiden kuljetusten mahdollistamiseksi.

Taulukko 22.3 Tuulivoima-alueelta poistuvan puun määrä yhteensä hiilivaraston ja hiilinielun osalta.

Vaihtoehto		Poistuvan puun määrä (m^3)
Tuulivoimahanke	VE1	5278
	VE2	4532

Sähkönsiirtoreitit

Seuraavassa taulukossa on esitetty sähkönsiirtolinjalta poistettavan puun määrä. Sähkönsiirron osalta oletettu, että voimajohdon johtoalueen leveydeksi 26 metriä sekä sen molemmille puolille jätettävän reunavyöhykkeen leveydeksi 10 metriä. Uudelta johtoalueelta puusto poistetaan kokonaan, mutta reunavyöhykkeeltä puuston latvoja katkaistaan. Katkaistujen latvojen osuus puustosta oletetaan olevan 10 %. Vanhalta johto- tai reunavyöhykkeeltä ei oleteta poistettavan puustoa.

Taulukko 22.4 Sähkönsiirtolinjalta poistuvan puun määrä yhteensä hiilivaraston ja hiilinielun osalta.

Vaihtoehto		Poistuvan puun määrä (m^3)
Sähkönsiirto (voimajohto)	SVE0 & SVE0+	2320
	SVE1	0
	SVE2	2320
	SVE3	3253

22.3.3. Hiilijalanjälki

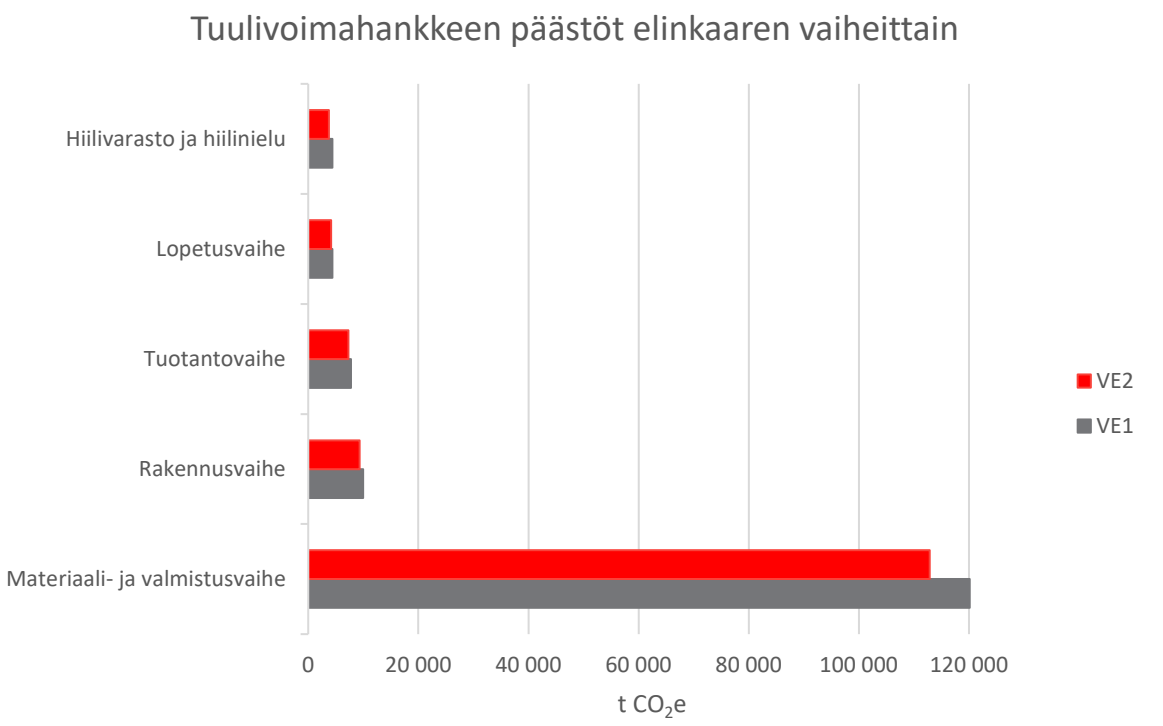
Tuulivoima-alue

Tervolan Vitsakankaan tuulivoima-alueen elinkaaren aikaiset hiilidioksidipäästöt näkyvät seuraavassa taulukossa. Tuulivoimahankkeen vaihtoehdon VE1 päästöt ovat yhteensä noin 146 700 t CO_2e, kun puolestaan vaihtoehdon VE2 päästöt ovat yhteensä noin 137 400 t CO_2e. Suurimmat päästöt aiheutuvat molemmissa vaihtoehdoissa tuulivoimaloista, joiden päästöt ovat noin 132 700–141 000 t CO_2e. Pienimmät päästöt syntyvät puolestaan huoltoteistä. Hiilivaraston ja hiilinielun päästöihin on laskettu kuuluvaksi metsään varastoitunut hiilen määrän sen kasvuaikana sekä se määrä, mitä tuulivoimalan elinkaaren aikana kasvavaan puustoon sitoutuisi. Vaihtoehto 1 edellyttää metsän kaatamista rakentamisen tieltä enemmän, jonka vuoksi hiilivaraston ja hiilinielun poistuma on suurempi.

Taulukko 22.5 Tuulivoima-alueen elinkaaren aikaiset hiilidioksidipäästöt päästölähteittäin.

Päästölähde	VE1 (t CO_2e)	VE2 (t CO_2e)
Tuulivoimala	141 032	132 736
Huoltotie	451	346
Maakaapeli	782	600
Hiilivarasto ja hiilinielu, tuulivoimahanke	4 381	3 761
yht.	**146 646**	**137 443**

Alla olevassa kuvassa nähdään Tervolan Vitsakankaan tuulivoima-alueen kokonaispäästöt elinkaaren vaiheittain. Tuulivoima-alueen suurimmat päästöt aiheutuvat materiaali- ja valmistusvaiheessa. Pienimmät päästöt syntyvät puolestaan lopetusvaiheessa, kun tuulivoimapuisto puretaan ja käsitellään loppusijoitukseen. Toiseksi eniten päästöjä syntyy rakennusvaiheessa, kun rakennusvaiheeseen sisällytetään myös hiilivaraston ja hiilinielun menetys. Tuotantovaiheessa tuulivoimapuisto tuottaa uusiutuvaa energiaa, joka ei itsessään aiheuta suoria päästöjä. Tuulivoimapuiston huolto ja kunnossapito aiheuttaa kuitenkin tuotantovaiheessa päästöjä.



Kuva 22-4 Tervolan Vitsakankaan tuulivoima-alueen kokonaispäästöt elinkaaren vaiheittain.

Sähkönsiirtoreitit

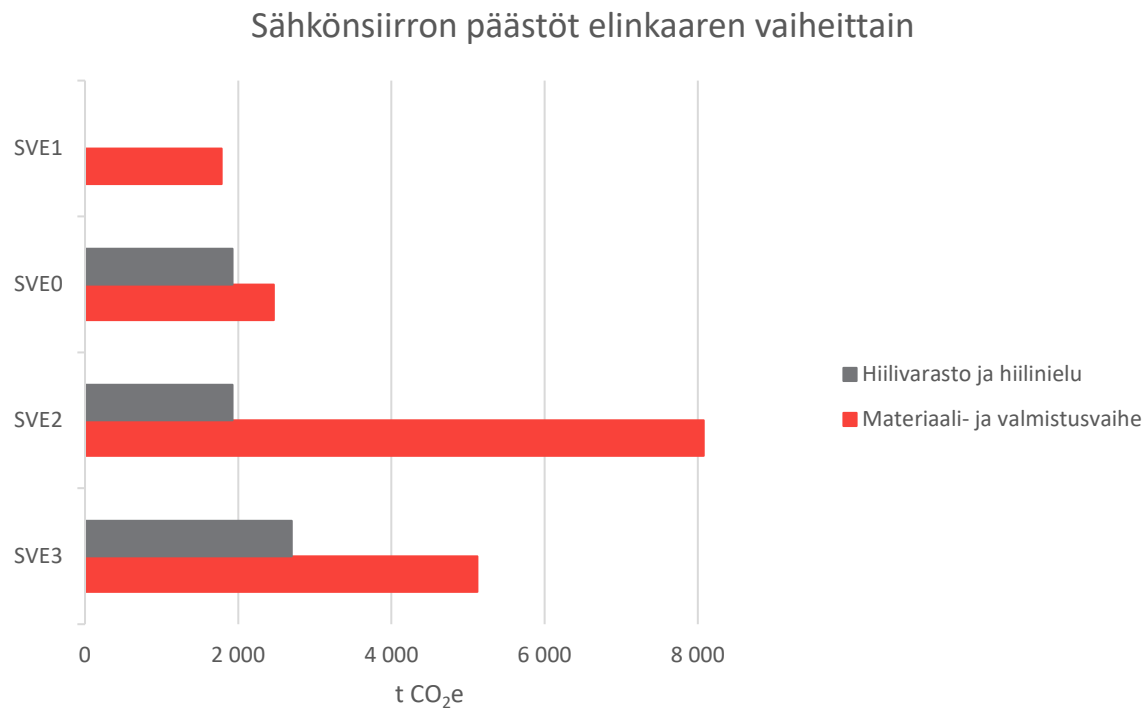
Sähkönsiirron elinkaaren aikaiset hiilidioksidipäästöt näkyvät seuraavassa taulukossa. Vaihtoehtoja tarkastellessa, havaitaan vaihtoehdossa SVE2 syntyvän päästöjä eniten, yhteensä noin 10 000 t CO_2e. Vähiten päästöjä syntyy vaihtoehdossa SVE1, päästöjen ollessa yhteensä noin 1 790 t CO_2e.

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE2 koko voimajohto on pidempi muihin vaihtoehtoihin verrattuna, jolloin voimajohdosta aiheutuneet päästöt ovat suurimmat. Uudelta voimalinjan alueelta puustoa joudutaan kaatamaan enemmän vaihtoehdossa SVE3 kuin muissa vaihtoehdoissa, jolloin hiilivaraston ja hiilinielun menetys on suurempi.

Taulukko 22.6 Sähkönsiirtolinjan elinkaaren aikaiset hiilidioksidipäästöt päästölähteittäin.

Päästölähde	SVE0 & SVE0+ (t CO_2e)	SVE1 (t CO_2e)	SVE2 (t CO_2e)	SVE3 (t CO_2e)
Voimajohto	2 467	1 786	8 076	5 124
Hiilivarasto ja hiilinielu, sähkönsiirtolinja	1 925	0	1 925	2 700
yht.	**4 392**	**1 786**	**10 001**	**7 823**

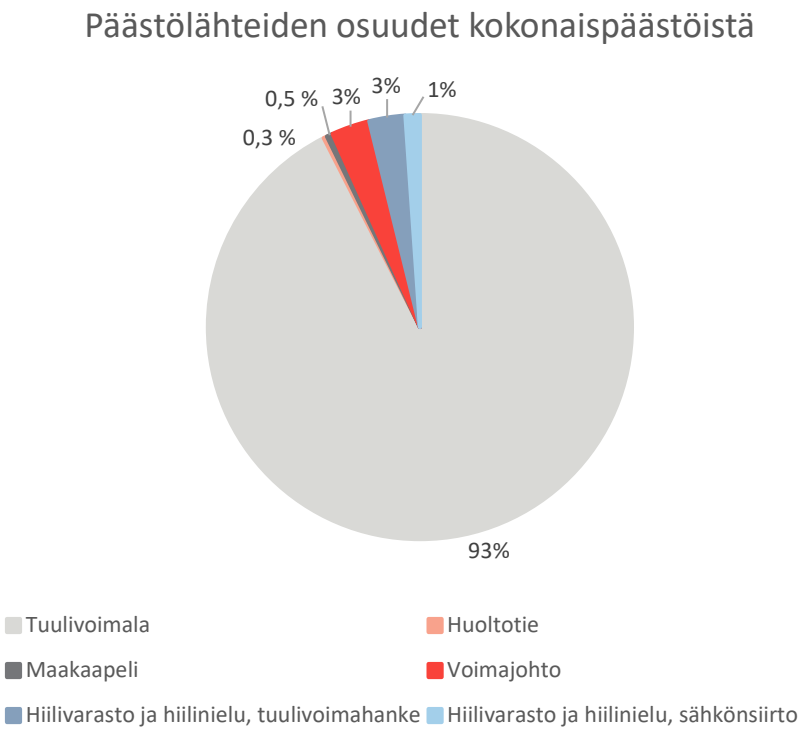
Alla olevassa kuvassa nähdään sähkönsiirron kokonaispäästöt elinkaaren vaiheittain. Sähkönsiirron päästökerroin sisältää vain voimajohdon materiaali- ja valmistusvaiheessa syntyvät päästöt. Tuulivoima-alueen elinkaaren aikaisiin päästöihin verraten, voidaan kuitenkin olettaa myös voimajohdon elinkaaren aikaisista päästöistä syntyvän pääosin materiaali- ja valmistusvaiheessa. Esimerkiksi voimajohtojen tarkistuksia tehdään keskimäärin 1–3 vuoden välein ja puustoa raivataan harvemmin. Tällöin tuotantovaiheen päästöt voidaan olettaa vähäisiksi. (Fingrid 2023)



Kuva 22-5 Sähkönsiirron vaihtoehtojen kokonaispäästöt elinkaaren vaiheittain.

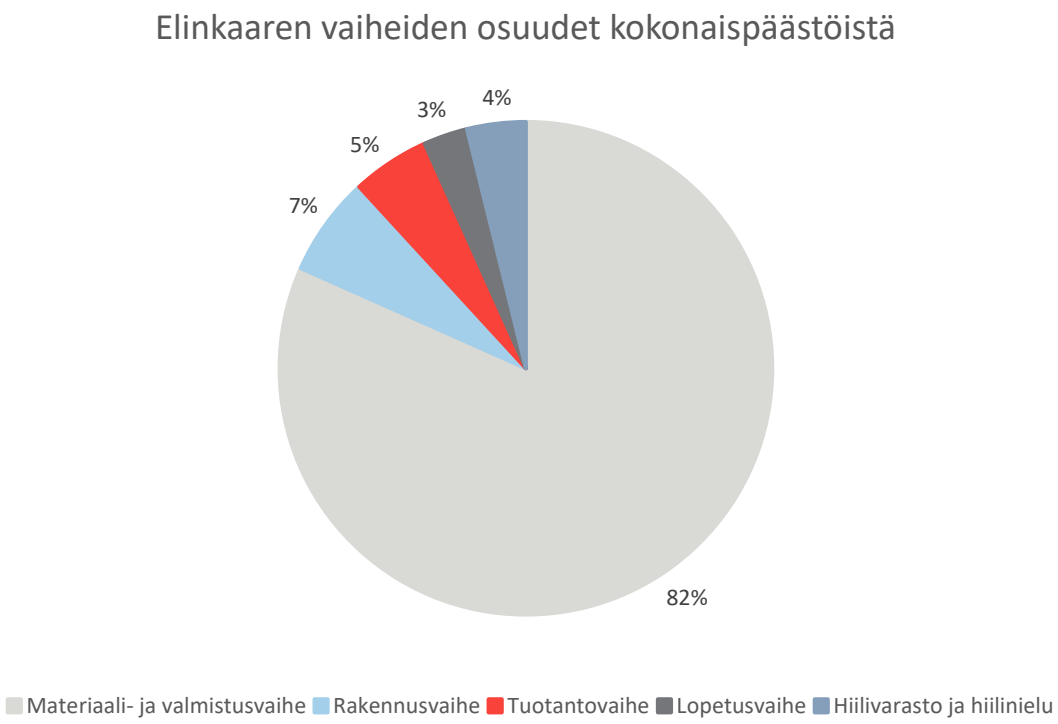
Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron kokonaispäästöt

Tervolan Vitsakankaan tuulivoimahankkeen kokonaishiilidioksidipäästöt, sähkönsiirtolinjan päästöt huomioiden, ovat vaihtoehdossa VE1 yhteensä noin 148 432–156 647 t CO_2e, ja vaihtoehdossa VE2 yhteensä noin 139 229–147 444 t CO_2e. Seuraavassa kuvassa nähdään päästölähteiden keskimääräinen jakautuminen kokonaispäästöistä. Kuvasta havaitaan, että tuulivoimaloiden osuus kokonaispäästöistä on 93 %. Voimajohdon osuus kokonaispäästöistä vastaa 3 %, kun puolestaan maakaapeleiden osuus on 0,5 %. Hiilivaraston ja hiilinielun poistuman osuus yhteensä on 4 %.



Kuva 22-6 Päästölähteiden osuudet kokonaispäästöistä.

Seuraavassa kuvassa nähdään Tervolan Vitsakankaan tuulivoimahankkeen elinkaaren vaiheiden keskimääräiset osuudet kokonaispäästöistä, kun sähkönsiirrosta syntyneet päästöt huomioidaan. Havaitaan, että materiaali- ja valmistusvaiheen päästöjen osuus koko elinkaaren vaiheiden päästöistä on noin 82 %. Rakennusvaiheen osuus kokonaispäästöistä on yhteensä noin 11 %, hiilivaraston ja hiilinielun menetyksen osuuden ollessa 4 % ja muiden työmaatoimintojen osuuden ollessa 7 %. Tuotantovaiheen osuus vastaa noin 5 % ja lopetusvaiheen osuus päästöistä puolestaan 3 %.



Kuva 22-7 Tervolan Vitsakankaan tuulivoimahankkeen elinkaaren vaiheiden osuudet kokonaispäästöistä sähkönsiirto huomioiden.

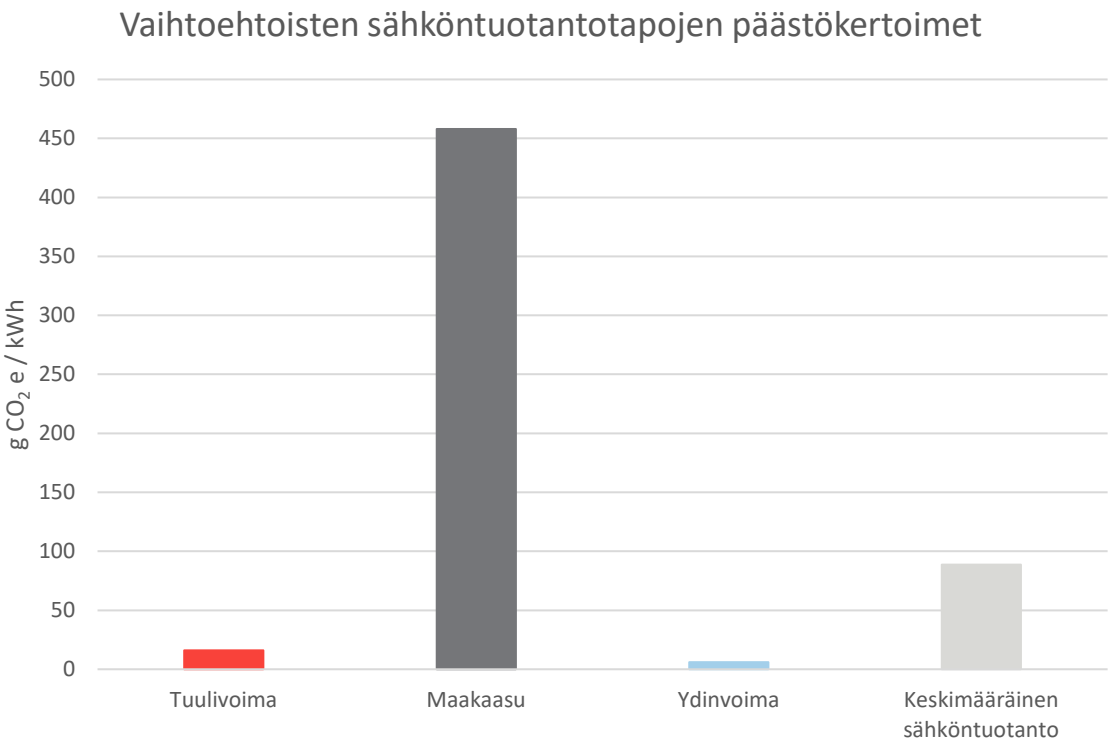
22.3.4. Hiilikädenjälki

Hiilikädenjäljellä tarkoitetaan hankkeen ilmastohyötyä eli päästövähennyspotentiaalia ja se keskittyy myönteisiin päästövaikutuksiin tulevaisuudessa.

Hiilijalanjälkilaskelman perusteella saadaan Tervolan Vitsakankaan tuulivoimahankkeen vaihtoehdon VE1 päästökertoimeksi 15,6–16,5 g CO_2e/kWh vuosituotannon ollessa 476 GWh. Vaihtoehdon VE2 päästökertoimeksi saadaan 15,5–16,5 g CO_2e/kWh vuosituotannon ollessa 448 GWh. Päästökertoimet sisältävät myös sähkönsiirron vaihtoehdot. Vaihtoehto VE1:n tuulivoimaloiden määrän ollessa suurempi on tällöin myös kokonaispäästöt suuremmat. Kuitenkin vuosituotannon kasvun myötä ero kompensoituu ja päästökertoimeksi saadaan lähes samat molemmille vaihtoehdoille. Päästökertoimista kuitenkin havaitaan, että päästökerroin on pienempi molemmissa vaihtoehdoissa, mikäli sähkönsiirron vaihtoehto 1 toteutuu. Hankkeesta saadut päästökertoimet ja tulokset ovat laskettu 20 vuoden laskentajaksolla. Tuulivoimalan käyttöikä voisi olla jopa 40 vuotta, ja hankkeesta aiheutuneet päästöt muodostuvat lähes yksinomaan voimaloiden valmistuksessa ja rakentamisvaiheessa. Lisäksi pidempi käyttöikä lisää samalla valmistuspanoksella saavutettavan energian määrää, jolloin 40 vuoden laskentajaksolla tulokseksi saatu päästökerroin mahdollisesti lähes puolittuisi. Tällöin koko tuulivoimahankkeen päästökertoimeksi saataisiin noin 7,8 g CO_2e/kWh.

Tervolan Vitsakankaan tuulivoimahankkeen sekä muiden energiantuotantotapojen päästökertoimia on esitetty seuraavassa kuvassa. Tuulivoimahankkeen päästökerroin on huomattavasti pienempi verrattuna maakaasun päästökertoimeen, joka on noin 458 g CO_2e/kWh (UNECE 2021). Tuulivoimahankkeen päästökertoimella on lisäksi merkittävä ero Suomen keskimääräisen sähköntuotannon päästökertoimeen, joka on noin 89 g CO_2e/kWh (Tilastokeskus 2022). Suomen keskimääräisellä sähköntuotannon päästökertoimella tarkoitetaan fossiilisten polttoaineiden ja turpeen poltosta

aiheutuneiden päästöjen suhdetta tuotettuun energiamäärään. Ilmoitettu päästökerroin on keskiarvo vuosien 2017–2021 päästökertoimista. Vitsakankaan tuulivoimahankkeen päästökerroin on noin 3 % maakaasun ja 18 % Suomen keskimääräisen sähköntuotannon päästökertoimesta. Ydinvoiman päästökerroin on puolestaan noin 6 g CO_2e/kWh (UNECE 2021) ja vastaa näin ollen hieman yli kolmasosaa koko tuulivoimahankkeen päästökertoimesta.



Kuva 22-8 Tervolan Vitsakankaan tuulivoimahankkeen, maakaasun, ydinvoiman ja keskimääräisen sähköntuotannon päästökertoimet.

Sähköntuoton keskimääräistä päästökerrointa ei ole määritelty seuraaville vuosikymmenille laskentajaksona käytetyn 20 vuoden ajalta, eikä tosiasialliselle 30–40 vuoden Tervolan Vitsakankaan hankkeen käyttöajalle, joten keskimääräinen sähköntuotannon päästökerroin on arvio. Jos seuraavan 40 vuoden aikana ei tapahtuisi muutosta sähkön tuotantotavoissa ja Suomen sähköntuotannon keskimääräisenä päästökertoimena pysyisi vuosien 2017–2021 päästökertoimien keskiarvo eli 89 g CO_2e/kWh (Tilastokeskus 2022) olisi 448–476 GWh/a:n tuottamisen päästöt vuodessa noin 39 700–42 200 t CO_2e ja 20 vuodessa noin 794 800–844 400 t CO_2e. Jos tämän hankkeen tuottama sähkö korvaisi tuon määrän, olisi vuodessa hankkeesta saatava päästövähenemä vaihtoehto 1 toteutuessa noin 34 600 t CO_2e ja 20 vuoden aikana noin 691 800 t CO_2e. Vaihtoehto 2 toteutuessa vuodessa saatava päästövähenemä olisi noin 32 600 t CO_2e ja 20 vuoden aikana noin 651 300 t CO_2e. Päästövähenemien kokonaismäärä tuulivoimahankkeen elinkaaren aikana vastaa noin 4 655-4 944 milj. km ajoa henkilöautolla (OpenCO2net 2023), mikä on keskimäärin noin 120 000 kertaa maapallon ympäri.

Lapin tuulivoimaselvityksessä (FCG, 2022) on arvioitu tuulivoimaloiden potentiaalisen energiantuotannon sekä päästökertoimen perusteella, että mikäli selvitysalueella toteutetaan kaikki potentiaaliksi arvioidut 1 907 tuulivoimalaa, päästöt pienenevät vuositasolla yhteensä noin 7 000 000 tonnia CO_2ekv. Laskelmien osalta on kuitenkin huomioitava, että tulevaisuudessa sähköntuotannon päästökerroin pienenee, jolloin myös tuulivoimaloiden rakentamisen myönteiset ilmastovaikutukset

pienenevät. Toisaalta tulevaisuudessa odotettavissa oleva päästökertoimen parantuminen perustuu merkittävältä osin tuulivoimaan, eikä yhtä merkittävää pienenemistä voisi tapahtua ilman suurta joukkoa toteutettavia tuulivoimahankkeita.

22.4. Vaihtoehtojen vertailu

Tervolan Vitsakankaan tuulivoimahanke ja voimajohdon toteutuminen synnyttää kasvihuonepäästöjä ja pienentää hiilivarastoja ja -nieluja ja täten vaikuttaa ilmastoon. Kuitenkin tuulivoimahankkeen vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 saavutetaan huomattavat päästövähenemät verrattuna tilanteeseen, mikäli vaihtoehtojen vuosituotannon määrä tuotettaisiin Suomen vuosien 2017–2021 keskimääräisellä sähköntuotantotavalla. Tällöin voidaan arvioida tuulivoimahankkeen vaihtoehtojen vaikutuksen muutoksen suuruuden ilmastoon olevan pieni +. Kokonaisvaikutuksen merkittävyys vaihtoehdoissa **VE1 ja VE2** on täten **vähäinen myönteinen.**

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE0, SVE0+, SVE1, SVE2 tai SVE3 toteutuessa mahdollisesti puustoa poistetaan ja uutta voimalinjaa rakennetaan sekä vanhaa kunnostetaan. Puuston poistumisen myötä menetetään hiilivarastoa ja hiilinielua sekä materiaalihankinnoista aiheutuu päästöjä. Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE2 kokonaispäästöt ovat suuremmat kuin muissa vaihtoehdoissa, sillä voimajohdon pituus on huomattavasti pidempi muihin vaihtoehtoihin verrattuna. Pienimmät päästöt aiheutuvat puolestaan vaihtoehdossa SVE1. Eroista huolimatta SVE2 ei vaikeuta merkittävästi vaihtoehtoja SVE0, SVE0+, SVE1 tai SVE3 enempää kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteiden toteutumiseen. Tällöin voidaan arvioida sähkönsiirron vaihtoehtojen vaikutuksen muutoksen suuruuden ilmastoon olevan pieni -. Tällöin voidaan arvioida, että kokonaisvaikutuksen merkittävyys vaihtoehdoissa **SVE0, SVE0+, SVE1, SVE2 ja SVE3** on **vähäinen kielteinen**, vaikkakin SVE2 vaihtoehtojen osalta vaikutukset ovat suurimmat.

Mikäli hanke ei toteudu (VE0) voidaan arvioida muutoksen suuruuden ilmastoon olevan pieni -, sillä tällöin ei edistetä Lapin Green Deal -tiekartassa asetettuja tavoitteita eikä saavuteta hankkeella saatavaa päästövähenemää. Kokonaisvaikutuksen merkittävyys vaihtoehdossa **VE0** on täten **vähäinen kielteinen.**

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 22-7Taulukko 22-7) on esitetty vaihtoehtojen VE0, VE1 ja VE2 sekä sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE0, SVE0+, SVE1, SVE2 ja SVE3 ilmastoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Taulukko 22.7 Tervolan Vitsakankaan tuulivoimahankkeen ja voimajohdon kokonaisvaikutuksen merkittävyys ilmastoon.

Vaikutuksen merkittävyys	-					+			
	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Pieni muutos	Ei muutosta	Pieni muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys									
Kohtalainen herkkyys				VE0, SVE0, SVE0+ SVE1, SVE2, SVE3		VE1, VE2			
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

22.5. Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Tervolan Vitsakankaan tuulivoimahankkeen haitallisia ilmastovaikutuksia on mahdollista lieventää materiaalivalintoihin, rakentamiseen, kuljetuksiin sekä kierrätykseen liittyvillä keinoilla. Tuulivoimalan valmistuksessa on mahdollista käyttää vähähiilisempää metallia ja muita valmistusmateriaaleja. Perustuksissa voidaan käyttää esimerkiksi vähähiilistä betonia, lisäksi rakentamisessa voidaan käyttää vihreää terästä ja kierrätysbetonia. Näihin vaihtoehtoihin voidaan vaikuttaa suunnittelu- ja rakennusvaiheessa.

Hiilivarastojen sekä nielujen menetystä voidaan välttää optimoimalla rakentamisvaiheessa kaadettavan puuston määrää.

Kierrättämällä tuulivoimaloiden materiaaleja voidaan pienentää tuulipuiston loppuvaiheen päästöjä merkittävässä määrin, sillä tuulivoimalat valmistetaan pääosin metalleista, jotka voidaan kierrättää. Arviolta 80 % tuulivoimalan materiaaleista voidaan kierrättää. Kaapelit sisältävät suurimmaksi osaksi metallia, kuten kuparia ja alumiinia. Niiden kierrätys on kannattavaa, sillä sitä voidaan teräksen tapaan kierrättää lähes loputtomiin ilman, että sen laatu tai ominaisuudet heikentyvät.

22.6. Arvioinnin epävarmuus

Arvioinnin tarkkuuteen vaikuttaa päästökertoimet ja niihin sisältyvät olettamukset sekä käytettyjen tietojen ajantasaisuus. Käytetyt päästökertoimet perustuvat pääosin rakentamisen ja infrarakentamisen päästötietokantoihin, ympäristötuoteselosteisiin ja tieteellisiin artikkeleihin. Päästökertoimet ovat kuitenkin määritetty tietyillä olettamuksilla esimerkiksi rakenteen materiaaleista ja niiden valmistuksesta sekä kuljetusmatkoista, jotka ei välttämättä ole täysin samat mitä Tervolan Vitsankankaan tuulivoimahankkeessa käytettäisiin hankkeen toteutuessa.

Tuulivoimaloiden aiheuttamat päästöt perustuvat Guezuraga ym. (2012) tekemän tutkimuksen tuloksiin. Tutkimuksen tuulivoimala on kuitenkin eri mallinen sekä selvästi pienempi kuin Vitsakankaan hankkeessa suunnitellut tuulivoimalat. Yksinkertaisuuden vuoksi, tässä arvioinnissa on oletettu tuulivoimaloiden kasvavan lineaarisesti tehon suhteen. Täten Vitsakankaan tuulivoimahankkeen tuulivoimaloiden elinkaaren vaiheissa on arvioitu aiheutuvan nelinkertainen määrä hiilidioksidipäästöjä Guezuraga ym. (2012) saamiin tuloksiin verrattuna, mikä aiheuttaa epävarmuutta arviointiin. Lisäksi ko. tutkimuksen tulokset ovat jo yli kymmenen vuoden takaisia. Tarkastelun tulos, joka osoittaa tuulivoimaloiden valmistamisen aiheuttavan selvästi suurimman osan hiilijalanjäljestä, on kuitenkin oikean suuntainen.

Lisäksi arvioinnin epävarmuutta aiheuttaa poistettavan puuston hiilivaraston ja hiilinielun määrä. Poistettavan puuston määrä on arvioitu käyttäen metsävarakuvioita, jotka perustuvat vuoden 2022 kaukokartoitukseen eikä täten sisällä mahdollisesti tehtyjä hakkuita tämän jälkeen. Lisäksi arvioinnissa käytetyt kertoimet puuston keskitilavuudesta ja keskikasvusta metsämaalla sisältää pääosin vain puun rungon muutoksen. Tilastoissa ei täten oteta huomioon poistettavia kantoja, lehtiä ja neulasia tai esimerkiksi alueelta mahdollisesti poistettavaa turvetta, jotka lisäävät hiilinielun ja hiilivaraston määrää.

Hankkeen saatuun päästökertoimien vertailuun sekä niillä määritettyihin päästövähenemiin sisältyy myös epävarmuutta, sillä tulevaisuuden Suomen sähköntuoton keskimääräistä päästökerrointa ei pystytä määrittelemään. Uusiutuvan energian, kuten tuuli- ja aurinkovoiman, lisääntymisen myötä Suomen keskimääräisen sähköntuotannon päästökerroin tulee kuitenkin laskemaan tulevaisuudessa, mikä aiheuttaa epävarmuutta hankkeesta arvioituun päästövähenemään. Lisäksi laskelman laskentajaksona on käytetty samaa kuin Guezuraga ym. (2012) tutkimuksessa ollutta 20 vuotta. Laskentajakso voisi olla myös jopa 40 vuotta, jolloin tulokseksi saatu koko hankkeen päästökerroin voisi mahdollisesti jopa puolittua.

Edellä mainitut epävarmuudet sisältyvät päästölaskentaan lähes aina hankkeesta riippumatta. Epävarmuuksia on vähennetty valitsemalla tämänhetkisiin suunnitelmiin soveltuvin päästökerroin, jolloin voidaan kuitenkin todeta arvioinnissa saadun tuloksen antavan riittävän arvion Tervolan Vitsakankaan tuulivoimahankkeesta aiheutuvista hiilidioksidipäästöistä. Edellä mainittujen epävarmuuksien vuoksi tämän tuulivoimahankkeen hiililaskennan tulokset eivät välttämättä ole suoraan vertailukelpoisia muiden tuulivoimahankkeiden päästölaskennan tulosten kanssa, sillä laskentamenetelmät ja lähtötietojen tarkkuus voivat poiketa merkittävästikin toisistaan. Vitsakankaan tuulivoimahankkeen vaihtoehtojen tulokset ovat kuitenkin vertailukelpoisia keskenään.

22.7. Yhteisvaikutukset

Tervolan Vitsakankaan tuulivoimahankkeen lähellä sekä ympäri Suomea on useampi uusiutuvan energian hanke käynnissä. Uusiutuvan energian, kuten tuuli- ja aurinkovoiman, lisääntymisen myötä Suomen keskimääräisen sähköntuotannon päästökerroin tulee laskemaan tulevaisuudessa. Tällöin tuulivoimahankkeen hiilikädenjälki pienenee, sillä hankkeella saavutettu päästövähenemä vähenee, mikäli hankkeen päästövähennyspotentiaali arvioidaan Suomen keskimääräisen sähköntuotannon päästökertoimen avulla.

Tervolan alueella on tarve rakennuttaa uusi 110 kV voimalinja riippumatta Vitsakankaan tuulivoimahankkeesta. Tuulivoimahankkeen sähkönsiirto toteutetaan yhteistyössä Tervolan Energia ja Vesi Oy:n voimajohtohankkeen kanssa. Ilmasto-osuudessa voimalinjasta aiheutuneet päästöt ovat kohdistettu kokonaisuudessaan tuulivoimahankkeeseen, vaikka voimajohto tulisi palvelemaan useampaa toimijaa. Mikäli päästöt jyvitettäisiin hankkeiden kesken, olisi kohdennetut voimajohdosta aiheutuneet päästöt nykyistä arviota pienemmät.

23. Ilmanlaatu

23.1. Nykytila

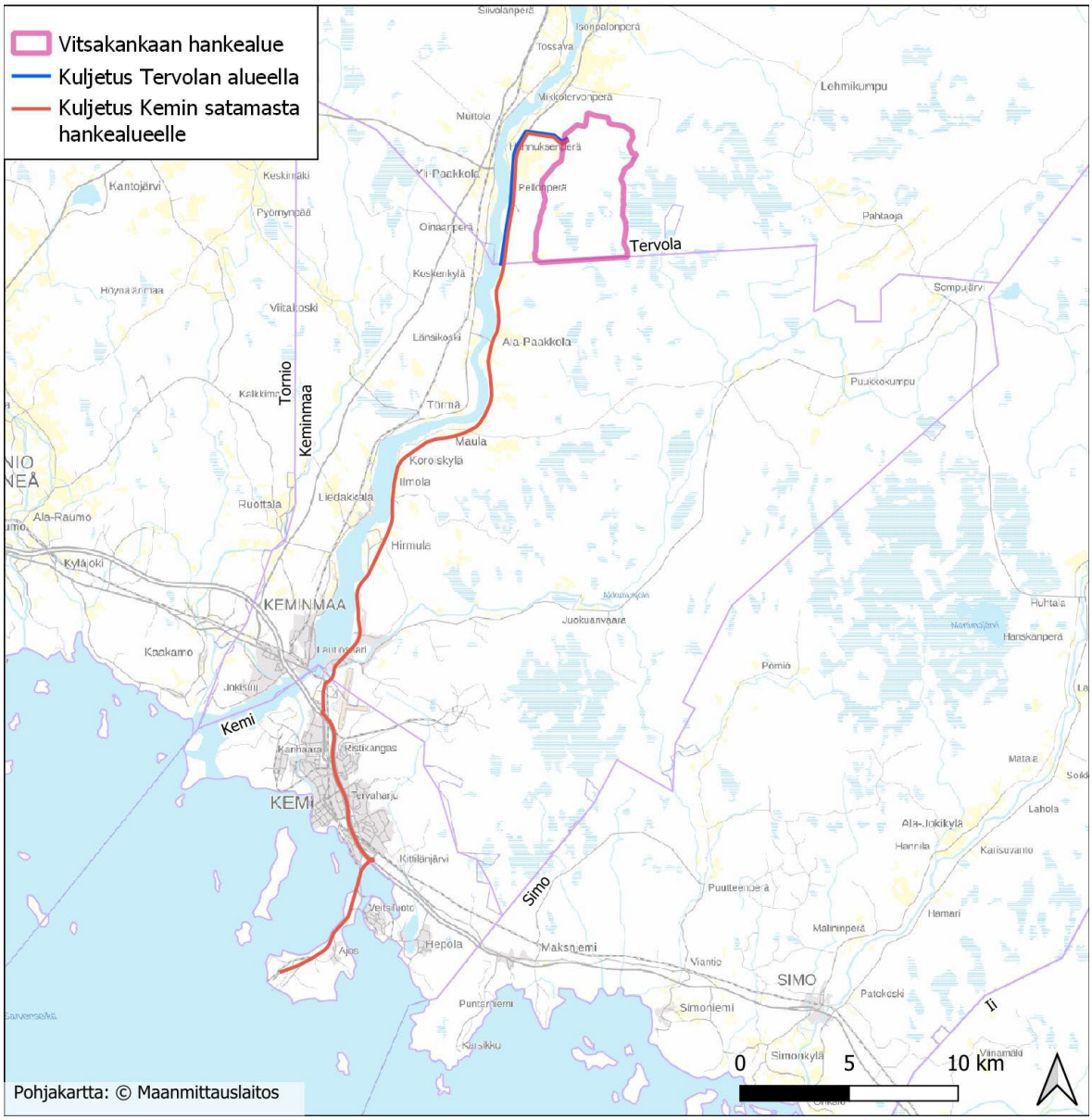
Ilmanlaatua heikentävät hiukkasmaiset ja kaasumaiset päästöt, jotka ovat pääosin peräisin ihmisen aiheuttamasta toiminnasta. Suomessa ilmanlaatua heikentävät suurimmaksi osin tieliikenteestä ja teollisuudesta sekä energiantuotannosta syntyneet päästöt. Paikalliseen ilmanlaatuun vaikuttavat lisäksi mm. sääolot, vuodenaika ja maastonmuodot.

Tervolan Vitsakankaan hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole toimintoja, joista aiheutuisi nykytilanteessa merkittäviä ilmanlaatuvaikutuksia. Vähäisiä määriä ilmansaasteita syntyy alueen tieliikenteestä ja muusta energian käytöstä, jonka lisäksi niitä tulee kaukokulkeumana etäämpää. Hankealueen sijainti huomioiden voidaan arvioida, että hankealueen ilmanlaatu on nykyisellään pääosin hyvä. Ilmanlaadun mittauspisteitä ei sijaitse hankealueen välittömässä läheisyydessä.

23.2. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimapuisto tuottaa uusiutuvaa energiaa, joka itsessään ei aiheuta suoria päästöjä tai heikennä alueen ilmanlaatua. Tuulivoimahankkeesta päästöjä aiheutuu kuitenkin muissa elinkaaren vaiheissa, jotka saattavat vaikuttaa alueen ilmanlaatuun, kuten rakennus- ja toiminnan lopettamisvaiheessa.

Tuulivoimahankkeen vaikutusta alueen ilmanlaatuun arvioidaan rakennusvaiheessa syntyvien tieliikennepäästöjen avulla. Lisääntyvän tieliikenteen aiheuttamia pakokaasupäästöjä verrataan Tervolan sekä Tervolan lähikuntien vuoden 2022 tieliikennepäästöihin. Tervolan Vitsakankaan hankkeen tuulivoimaloiden osien arvioidaan kuljetettavan rahtilaivalla Kemin satamaan, josta ne kuljetetaan edelleen tuulivoimala-alueelle. Kemin satamasta tuulivoima-alueelle on keskimäärin noin 70 km matka, josta Tervolan kunnan alueen puolella oleva osuus on noin 10 km (Kuva 23-1).



Kuva 23-1 Tuulivoimaloiden osien arvioitu kuljetusreitti Kemin satamasta hankealueelle sekä kuljetuksen osuus Tervolan kunnan alueella.

Luvussa 26 on arvioitu tuulivoimahankkeen vaikutusta liikenteeseen. Luvun taulukoiden Taulukko 26-1 ja Taulukko 26-2 mukaan hankealueelle arvioidaan tapahtuvan rakennusvaiheessa keskimäärin yhteensä noin 12–30 kuljetusta per päivä vaihtoehdossa VE1 ja vaihtoehdossa VE2 yhteensä noin 11–29 kuljetusta per päivä. Seuraavasta taulukosta (Taulukko 23-1) nähdään Tervolan kunnan sekä Tervolan, Kemin ja Keminmaan kuntien tieliikenteestä syntyneet yhteenlasketut pakokaasupäästöt vuonna 2022. Pakokaasujen päästökerroin arvioidaan Tervolan tieliikennepäästöjen kuorma-autoille ilmoitetun suoritteen ja pakokaasun määrän avulla (VTT 2023).

Taulukko 23.1 Tervolan kunnan ja Tervolan, Keminmaan ja Kemin kuntien yhteenlasketut tieliikennepäästöt vuonna 2022 (VTT 2023).

Pakokaasu	Päästömäärä (kg)	
	Tervola	Tervola, Keminmaa, Kemi
CO (hiilimonoksidi)	34 000	151 000
HC (hiilivety)	2 000	15 000
NOx (typen oksidit)	38 000	139 000
PM (pienhiukkaset)	1 000	3 000
CH_4 (metaani)	400	1 900
N_2O (typpioksiduuli)	1 000	2 000
SO_2 (rikkidioksidi)	100	300
CO_2 (hiilidioksidi)	32 646 000	103 910 000

Tervolan Vitsakankaan tuulivoimahankkeen ja voimajohdon ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuksien kriteerien mukaan (Liite 1).

Tervolan Vitsakankaan vaihtoehtojen VE1 ja VE2 tuulivoima-alueen tuulivoimahankkeen vaikutuskohteen alueilla ei sijaitse häiriintyviä kohteita. Lähimmät vakituisesti asutut kiinteistöt sijaitsevat yli kahden kilometrin etäisyydellä lähimmistä tuulivoimaloista. Yksi maanmittauslaitoksen aineistossa vapaa-ajan asunnoksi luokiteltu rakennus sijaitsee tuulivoima-alueen eteläosassa. Muilta osin vapaa-ajan asutukseen on yli 1,5 kilometriä. Lisäksi vaikutuskohteen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse herkkiä kohteita kuten kouluja tai päiväkoteja. Tällöin vaikutuskohteen VE1 ja VE2 **herkkyyden** ilmanlaadun osalta arvioidaan olevan **vähäinen**, sillä potentiaalisia haitankärsijöitä on vähän, lähialueella ei sijaitse herkkiä tai häiriintyviä kohteita.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon 0 kokonaispituus on noin 28 km, josta noin 19 km on vanhaa olemassa olevaa voimajohtoa. Uutta voimalinjaa tulisi rakentaa ja uutta johtokäytävää raivata noin 9 km matkalta. Vanhan olemassa olevan voimajohdon osalta ei arvioida vaikutuksia. Tervola-Lehmikupu osuuden lähellä Tervolan taajamassa sijaitsee jonkin verran herkkiä tai häiriintyviä kohteita, kuten koulu, päiväkoti ja palvelutalo. matkalta. SVE2 kulkee pidemmältä matkalta olemassa olevaa johtokäytävää ja uutta johtokäytävää tulisi rakentaa 9 kilometriä. Sähkönsiirron ilmanlaatuvaikutukset keskittyvät kuitenkin pääosin rakentamisvaiheeseen ja siinä tehtäviin kuljetuksiin. Hankealueen ilmanlaatu on nykyisellään pääosin hyvä. Tällöin herkkyyden arvioidaan olevan **kohtalainen**. SVE0+:n toteutus on muilta osin sama kuin SVE0:ssa, mutta Vitsakankaalle rakennetaan sähköasema. Vaikutusalueen herkkyyden arvioidaan olevan **kohtalainen**.

SVE1:n toteutuksessa uutta voimajohtoa tulisi rakentaa vanhan tilalle noin 6,2 kilometrin matkalta. Voimajohto kulkisi vanhan voimalinjan paikalla, joten uutta johtokäytävää ei tarvitsisi rakentaa. Sähkönsiirron ilmanlaatuvaikutukset keskittyvät kuitenkin pääosin rakentamisvaiheeseen ja siinä tehtäviin kuljetuksiin.

SVE2 kulkee samaa reittiä kuin SVE0 ja SVE0+. SVE2:ssa rakennetaan uusi voimajohto koko matkalta, jolloin vanhaa voimajohtoa tulisi purkaa ja sen tilalle uutta rakentaa noin 19 km, minkä lisäksi uutta johtokäytävää tulisi raivata ja uutta voimajohtoa rakentaa 9 km metkalta välillä Tervola-Lehmikumpu. Sähkönsiirron ilmanlaatuvaikutukset keskittyvät kuitenkin pääosin rakentamisvaiheeseen ja siinä tehtäviin kuljetuksiin. SVE2:n vaikutusalueen herkkyyden arvioidaan olevan **kohtalainen**, sillä potentiaalisia haitankärsijöitä on jonkin verran, sillä Tervolan taajamassa sijaitsee jonkin verran herkkiä tai häiriintyviä kohteita, kuten koulu, päiväkoti ja palvelutalo.

SVE3:n kokonaispituus on noin 20 km ja uutta johtokäytävää tulisi raivata noin 12 km. SVE3 kulkee noin 6 kilometrin matkalta suunnitellulla tuulivoima-alueella, joka muuttuu hankkeen myötä joka tapauksessa. Sähkönsiirron ilmanlaatuvaikutukset keskittyvät kuitenkin pääosin rakentamisvaiheeseen ja siinä tehtäviin kuljetuksiin. SVE3:n vaikutusalueen herkkyyden arvioidaan olevan **kohtalainen**, sillä potentiaalisia haitankärsijöitä on jonkin verran. Tervolan taajamassa sijaitsee jonkin verran herkkiä tai häiriintyviä kohteita, kuten koulu, päiväkoti ja palvelutalo.

23.3. Vaikutukset ilmanlaatuun

Tuulivoimahankkeen elinkaaren aikana aiheutuu suoria ja epäsuoria päästöjä, jotka voivat heikentää alueen ilmanlaatua. Tervolan ilmanlaatua voivat heikentää elinkaaren vaiheista rakennus-, tuotanto- ja lopetusvaihe, sillä materiaali- ja valmistusvaiheessa päästöt aiheutuvat pääosin Tervolan alueen ulkopuolella. Rakennus- ja lopetusvaiheessa päästöjä syntyy työmaakoneiden ja kuljetuskalustojen polttoainepäästöistä, kuten hiilidioksidista ja typen oksideista, jotka voivat heikentää ilmanlaatua. Kuljetusten päästöt muodostuvat tuulivoimaloiden ja sen komponenttien tuonnista, tarvittavien maakaapelien sekä huoltotien rakennusmateriaalien kuljetuksista. Lisäksi työmaatoiminnot ja lisääntyvä liikenne rakentamisen aikana synnyttävät pienhiukkasia ja pölyä esimerkiksi maa-aineksen käsittelyn yhteydessä, mitkä voivat heikentää ilmanlaatua paikallisesti. Lopetusvaiheessa päästöjä muodostuu pääosin samoista syistä kuin rakennusvaiheessa, kun tuulivoimala puretaan ja osat kuljetetaan loppusijoitukseen. Tuotantovaiheessa päästöjä syntyy lähinnä huoltokäynneistä, jotka vaikuttavat alueen ilmanlaatuun, sillä tuulivoima itsessään ei tuotantovaiheessa synnytä päästöjä tai heikennä alueen ilmanlaatua, lukuun ottamatta vähäistä määrää pintojen kulumisen irrottamaa materiaalia. Kokonaisuutena muutoksen suuruus arvioidaan pieneksi kielteiseksi.

23.3.1. Tuulivoimaloiden materiaalien kulumisesta aiheutuvat päästöt

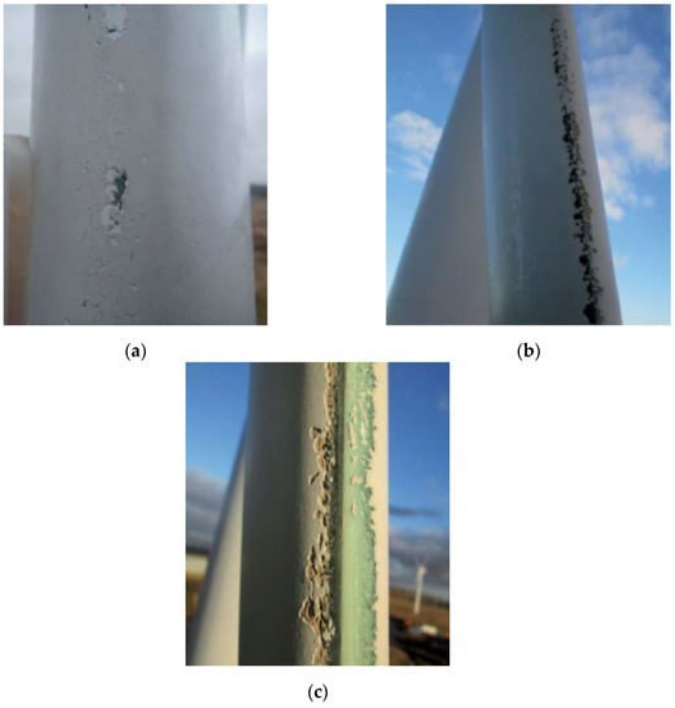
Kuluminen

Tuulivoimalat altistuvat elinkaarensa aikana erilaisille olosuhteille ja luonnonvoimille, jotka kuluttavat tuulivoimaloiden pintamateriaaleja. Päästöjen tarkastelu keskittyy tuulivoimaloiden liikkuviin ja enemmän kuluviin lapoihin. Muihin kiinteämpiin komponentteihin (roottori, konehuone, torni, perustukset) ei kohdistu yhtä suurta kulumista, eikä niiden kulumispäästöjen oleteta olevan merkittäviä. Suurimpana kulumista aiheuttavana tekijänä pidetään mekaanista kulumista, joka aiheutuu tuulivoimaloihin kohdistuvasta vesisateesta, rakeista, ilmassa olevista pienhiukkasista kuten hiekasta ja tuhkasta, sekä törmäyksistä lintuihin, lepakoihin ja hyönteisiin. Voimalat altistuvat lisäksi suurille lämpötilan vaihteluille, jäätämiselle, auringon UV-säteilylle, sekä salamoille.

Kuluttavat vaikutukset keskittyvät voimaloiden pyöriviin lapoihin, erityisesti niiden kärkiin ja johtoreunoihin (lapojen ”etureuna” pyörimissuuntaan nähden). Kärjet kuluvat lavan muita osia nopeammin, koska pyörimisnopeus on sitä suurempi, mitä kauempana ollaan ympyräliikkeen keskipisteestä, eli tässä tapauksessa roottorista. Suurten lapojen kärkinopeus voi olla jopa 80–100 m/s, eli 288–360 km/h (Fæster et al. 2021). Siinä vauhdissa lapoihin osuvia vesipisaroita voi verrata tehokkaisiin painepesureihin, joista lähtevän vedennopeus on noin 80–200 m/s (Guha et al. 2011). Johtoreunan ja kärkien kuluminen sateen vuoksi katsotaan olevan tuulivoimaloiden yleisin vahingoittumismekanismi.

Riippuen olosuhteista ja lapojen pintakäsittelystä, havaittavaa kulumista voi mahdollisesti tapahtua jo ensimmäisten käyttövuosien aikana. Edellä olevassa kuvassa (Kuva 22-3) näkyy pintakerroksen vaurioita eri ikäisissä lavoissa. Kuvan (a) vauriot voivat näkyä 1–3 vuoden käytön jälkeen, kuvan (b) vauriot arviolta 3–5 käyttövuoden jälkeen, ja suuremmat vauriot kuten kuvassa (c) esiintyvät

lähemmäksi 10 vuotta käytössä olleissa lavoissa. Nämä ajat ovat suuntaa antavia arvioita, perustuen Cortes et al. (2017) kulumiskuvien vertailuun. Kulumisessa voi olla suuria eroja johtuen erilaisista materiaaleista, alueellisista olosuhteista, sekä lapojen huollosta. Johtoreunan kuluminen tarkistetaan yleensä säännöllisesti, eikä sitä päästetä pahaksi, sillä pahasti kuluneet lavat vaikuttavat jo lapojen aerodynaamisiin ominaisuuksiin, ja voivat siten huonontaa tuulivoimalan hyötysuhdetta. Johtoreunan kulumisen vaikutus voimaloiden vuotuiseen sähköntuotantoon on arviolta 1–5 % (Law & Koutsos 2020). On syytä huomioida, että johtoreunan kulumiseen on pyritty puuttumaan, ja uudemmissa lavoissa kuluminen on vähäisempää kuin vanhoissa malleissa.



Kuva 23-2 Esimerkkejä lapojen kulumistyypeistä (a) pistemäisiä kuoppia, (b) laajempia pitkittäisiä uurteita, (c) pintasuojauksen kokonainen kuluminen isommilta alueilta, komposiitti paljastunut. (Lähde: Groucott, S.; Pugh, K.; Zekos, I.; M Stack, M. A Study of Raindrop Impacts on a Wind Turbine Material: Velocity and Impact Angle Effects on Erosion MAPS at Various Exposure Times. Lubricants 2021, 9, 60.)

Mekaaniseen kulumiseen vaikuttavat myös muut tekijät; mm. lämpötila ja UV-säteily voivat vaikuttaa pintamateriaalien ominaisuuksiin, hidastaen tai kiihdyttäen niiden mekaanista kulumista. Lämpötilan vaikutusta on tutkittu polyuretaaniseen johtoreunan kulumiseen vertaamalla materiaalin kulumista +25°C ja -30°C lämpötiloissa: kuluminen oli huomattavasti nopeampaa kylmissä -30°C olosuhteissa (Godfrey et al. 2021). Tämän vaikutusta tuulivoimaloiden kulumiseen todellisessa käytössä on kuitenkin vaikeaa arvioida, mm. koska pakkasella ei tapahdu kulumista vesisateesta eikä lumisateen kuluttavaa vaikutusta ole tutkittu.

Kulumisen tutkiminen on haastavaa paikan päällä, ns *in situ* -mittauksin oikeilta tuulivoimala-alueilta, sillä tuulivoimaloista irtoavia päästöjä olisi vaikeaa erottaa muista lähteistä johtuvista taustapäästöistä ja kaukokulkeumasta. Laboratoriotutkimuksissa pystytään sulkemaan muut päästölähteet pois, mutta todellisten tuulivoimaloiden komponenttien käyttäminen on niiden koon puolesta haastavaa. Myös kulumista aiheuttavat ympäristöolosuhteet pitäisi mallintaa keinotekoisesti, jolloin ne eivät välttämättä vastaisi todellisen käytön tilannetta. Realistisinta dataa saisi tallentamalla ja mittaamalla lapojen pintakerrosten kuluminen tarkasti lapojen säännöllisten huoltojen yhteydessä, jolloin pintakerroksia uusitaan ja kulumia paikataan.

Lapojen materiaalit

Tuulivoimaloiden lavat koostuvat kuoriosasta, ja painoa kantavasta tukirakenteesta. Kuoriosa voidaan koota kahdesta palasta, jotka liimataan yhteen, tai valamalla lapa kokonaan muotilla. Muotilla valamista käytetään lähinnä pienempien lapojen valmistuksessa. Kuoriosan rakenne koostuu useasta eri kerroksesta, mutta rakenne voi vaihdella lavan eri osissa. Tyypillisesti kuoriosa muodostuu kerrospaneelista, sekä sen päälle laminoiduista hartsikerroksista, pinnoitteista ja maaleista. Tuulivoimaloiden lapojen kuoriosa valmistetaan pääsääntöisesti lujitemuovista. Lujitemuovi, tai kuitulujitettu muovi, on komposiittimateriaali, joka koostuu lujitekuiduista ja sidosaineena toimivasta hartsista. Yleisimmin tuulivoimaloiden lavoissa kuituna käytetään lasikuitua, ja hartsina epoksia, vinyyliesteriä tai polyesteriä. Käytetyin lasikuitumateriaali on tällä hetkellä alumiini-borosilikaattilasi, eli E-lasi (E-glass, ”electrical glass”). Lasikuidun sijaan voidaan käyttää myös hiili-, aramidi- tai puukuitua. (Mishnaevsky et al. 2017)

Lapojen päällimmäisenä kerroksena on tyypillisesti laminaattien pinnalle laitettava ”gelcoat”, maali, tai muu suojaava pinnoite. Kerros voi koostua mm. polyesteristä, epoksista, polyuretaanista tai akryylistä (Kjærside Storm 2013). Maalit ja pinnoitteet voivat myös sisältää fluoropolymeerejä, polytetrafluorieteeniä (PTFE, kauppanimeltä Teflon), ja muita PFAS-yhdisteitä (poly- ja perfluorattuja alkyyliyhdisteitä) (Karmouch et al. 2009, OECD 2022, Qin et at.2020). Koska suurin kuluminen kohdistuu lapojen johtoreunoihin, niihin lisätään tyypillisesti erillinen vahvempi suojaus (LEP, leading edge protection) normaalin pinnoitteen lisäksi. Suojakerroksen materiaali vaihtelee valmistajasta riippuen; polyuretaani on yksi yleisimmistä materiaaleista, mutta myös metallipolymeeri seoksien ja muiden polymeerien käyttöä tutkitaan. (Mishnaevsky et al. 2023, Mishnaevsky et al. 2021)

Mikromuovit

Mikromuovilla tarkoitetaan yleisesti 1 µm – 5 mm kokoisia kiinteitä muovihiukkasia, jotka koostuvat polymeerien ja funktionaalisten lisäaineiden (esim. pehmentimet, UV-suojat, väriaineet, stabilisaattorit, palonestoaineet, hapettumisenestoaineet) seoksesta. Alle 1 µm:n (0,001 mm) muovihiukkaset luokitellaan yleisesti nanomuoviksi. Mikromuovi koostuu monen muotoisista ja kokoisista hiukkasista sekä monesta eri muovilaadusta. Yleisimpiä ympäristöstä löytyviä muovilaatuja ovat mm. polyeteeni (PE), polypropeeni (PP), polyvinyylikloridi (PVC) ja polyetyleenitereftalaatti (PET), mutta myös hyvin monia muita muovityyppejä voi löytyä näytepisteen sijainnista riippuen.

Muovijäte ja mikromuovit ovat jo levinneet kaikkialle maailmaan; niitä on löydetty vuorten huipuilta, maaperästä, ilmasta, meristä, järvistä, Antarktikselta ja jopa ihmisten verenkierrosta. Mikromuovit voivat päätyä ympäristöön suoraan mikromuovina (esim. tekonurmikentät, renkaiden kuluminen, tekstiileistä irtoavat kuidut), tai ympäristöön päätynyt suurempi makromuovijäte voi hajota ulkoisten vaikutusten (mekaaninen kuluminen, lämpötilan muutokset, UV-säteily, biologinen tai kemiallinen hajoaminen) seurauksena mikrokokoisiksi partikkeleiksi.

Mikromuovia päätyy ympäristöön monista eri päästölähteistä. Muovia käytetään niin laajasti yhteiskunnassamme, että päästölähteitä on kaikkialla ympärillämme. Mikromuovin päästölähteitä ovat mm. liikenne, teollisuus, maatalous, ympäristössä olevien roskien hajoaminen ja jätevedenpuhdistamot. Muihin yhteiskunnan päästölähteisiin nähden tuulivoimaloiden mikromuovipäästöt ovat hyvin vähäisiä niiden vähäisen määrän ja pienen kulumispinta-alan takia.

Mikromuovin haittavaikutuksista ihmisille on niukasti tutkimuksia, johtuen mm. siitä, että kontrolliryhmää, joka ei olisi altistunut mikromuoveille on lähes mahdotonta löytää. Koe-eläinten ja solumallien avulla tehdyissä tutkimuksissa on löytynyt useita mahdollisia haitallisia vaikutuksia, kuten oksidatiivista stressiä, solutoksisuutta, tulehduksen lisääntymistä, häiriöitä aineenvaihdunnassa,

muovien kulkeutumista kudoksiin, sekä vähäisemmässä määrin havaintoja neurotoksisuudesta, lisääntymistoksisuudesta ja karsinogeenisuudesta. (THL 2023) Haitalliset vaikutukset ovat kuitenkin vaatineet tutkimuksissa suhteellisen korkeita mikromuovipitoisuuksia, joille altistuminen elinympäristöstä johtuen on epätodennäköistä ainakin nykyisin.

Tuulivoimaloiden mikromuovipäästöt

Metsähallituksen sekä Suomen Tuulivoimayhdistyksen sivuston mukaan tuulivoiman mikromuovipäästöt ovat vähäisiä. Molemmilla sivustoilla viitataan ruotsalaisen Naturskyddsföreningenin (Luonnonsuojeluyhdistys) artikkeliin, jossa arvioidaan ruotsalaisten tuulivoimaloiden päästävän luontoon noin 645 kiloa mikromuovia vuodessa, mikä on alle 1 % muihin päästölähteisiin nähden.

Mikromuovien päästömääräarviot ovat ristiriitaisia ja varteenotettavia tieteellisiä tutkimuksia on aiheesta vielä vähäisesti. Suurin osa aiheesta käydystä keskustelusta keskittyy virheellisesti puhumaan lapojen komposiittimateriaalin kulumisesta, eikä lapojen pintakerrosten kulumisesta. Kuitenkin pintakerros nimenomaan suojaa sisempiä komposiittimateriaaleja kulumiselta, ja pintakerroksia myös korjataan huoltojen yhteydessä. Ensimmäisenä ja eniten kuluvana kerroksena, oleellista kulumisen päästöjä tarkasteltaessa olisi tutkia mitä materiaaleja pinta- ja suojakerroksissa käytetään. Polyuretaani (PU) vaikuttaa useiden lähteiden mukaan olevan hyvin yleisesti käytetty materiaali johtoreunojen suojauksessa, sekä lapojen pinnoitteessa. Lapojen kulumisesta aiheutuvien hiukkaspäästöjen voi siis olettaa sisältävän mikromuovina polyuretaania, ja muita pinnoituksen polymeerejä.

Bisfenoli A (BPA)

Mikromuovin lisäksi huolta on herättänyt mahdolliset bisfenoli A (BPA) päästöt tuulivoimaloiden lavoista. BPA on monomeeri, jota polymeroimalla valmistetaan epoksihartsia, joka on yksi lapojen komposiittimateriaalin pääraaka-aineista. Valmistusprosessi kuitenkin muuntaa valtaosan BPA:sta polymeeriksi, ja valmiin materiaalin BPA jäännöspitoisuus on pieni (arviolta 10 mg/kg, mm. ECHA 2006, Sakamoto et al. 2007). Lisäksi siiven pintakerros suojaa komposiittimateriaalia kulumiselta, kuten edellä on kuvattu.

Vaikka BPA on ihmiselle terveysriski suoran altistumisen kautta, ei mahdollinen BPA-päästö tuulivoimaloista aiheuta riskiä. Usean tieteellisen tutkimuksen mukaan BPA:ta hajottavia mikrobeja on ympäristössä runsaasti, ja ympäristöön päätynyt BPA hajoaa nopeasti muutaman päivän sisällä (mm. THL 2023, Choi & Lee 2017, Kang & Kondo 2002, Klecka et al. 2001, Dorn et al. 1987).

23.3.2. Tuulivoima-alue

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 23-2) on esitetty Tervolan Vitsakankaan tuulivoimahankkeen rakennusvaiheen kuljetuksista aiheutuvat pakokaasupäästöt vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kuljetusmatkasta ja -määristä riippuen. Hankealueelle arvioidaan tapahtuvan keskimäärin yhteensä noin 12–30 kuljetusta per päivä vaihtoehdossa 1 ja vaihtoehdossa 2 yhteensä noin 11–29 kuljetusta per päivä. Tuloksia tarkasteltaessa havaitaan, että pakokaasujen määrissä ei ole merkittävää eroa vaihtoehtojen välillä. Suurin ero havaitaan hiilidioksidipäästöissä, sillä pakokaasujen päästöistä suurin osa on hiilidioksidia.

Taulukko 23.2 Tervolan Vitsakankaan tuulivoimahankkeen rakennusvaiheen kuljetuksista aiheutuvat pakokaasupäästöt vuodessa vaihtoehdossa VE1 ja VE2 kuljetusmatkasta ja -määrästä riippuen.

Pakokaasu	Päästömäärä (kg)			
	VE1		VE2	
	10 km	70 km	10 km	70 km
CO (hiilimonoksidi)	13–33	92–229	12–32	84–220
HC (hiilivety)	3–7	20–49	3–7	18–48
NOx (typen oksidit)	53–132	369–923	48–130	340–890
PM (pienhiukkaset)	1–2	5–13	1–2	5–13
CH_4 (metaani)	1–3	9–23	1–3	8–22
N_2O (typpioksiduuli)	1–3	7–18	1–2	7–17
SO_2 (rikkidioksidi)	0,2–0,4	1–3	0,1–0,4	1–3
CO_2 (hiilidioksidi)	58 300–145 800	408 300–1 021 000	53 500–141 000	374 000–987 000

Taulukosta (Taulukko 23-3) nähdään tuulivoimahankkeen rakennusvaiheen kuljetuksista aiheutuva vuotuinen tieliikenteen kokonaispäästöjen kasvu, mikäli Tervolan, Kemin ja Keminmaan tieliikennepäästöt pysyisivät vuoden 2022 tasolla. Taulukko ilmaisee hankkeen vaikutuksen päästöihin Tervolan alueella sekä koko kuljetuksesta Kemin satamasta tuulivoimala-alueelle aiheutuneen vaikutuksen Tervolan, Keminmaan ja Kemin kuntien alueella. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kuljetusten aiheuttamien pakokaasupäästöjen erot ovat pieniä, jonka vuoksi kasvu on likimain sama molemmissa vaihtoehdoissa. Tulosten mukaan tuulivoimahanke kasvattaisi hetkellisesti tieliikenteestä aiheutuvia pakokaasupäästöjä keskimäärin alle 1 % kuljetusmääristä riippumatta.

Taulukko 23.3 Tuulivoimahankkeen rakennusvaiheen kuljetuksista aiheutuva vuotuinen tieliikenteen pakokaasupäästöjen kasvu, mikäli Tervolan, Kemin ja Keminmaan tieliikennepäästöt pysyisivät vuoden 2022 tasolla.

Pakokaasu	Kasvu %	
	Tervola	Tervola, Keminmaa, Kemi
CO (hiilimonoksidi)	0,04–0,1	0,1–0,2
HC (hiilivety)	0,1–0,3	0,1–0,3
NOx (typen oksidit)	0,1–0,3	0,3–0,7
PM (pienhiukkaset)	0,1–0,2	0,2–0,4
CH_4 (metaani)	0,3–0,8	0,5–1,2
N_2O (typpioksiduuli)	0,2–0,5	0,4–0,9
SO_2 (rikkidioksidi)	0,2–0,4	0,3–0,8
CO_2 (hiilidioksidi)	0,2–0,4	0,4–1,0

Tuulivoimahankkeen rakennusvaiheessa pakokaasupäästöjä syntyy kuljetusten lisäksi työmaatoiminnoista. Työmaatoimintojen arvioiminen on kuitenkin epätarkempaa, jolloin niistä aiheutuvien todellisten päästöjen laskeminen on haasteellista. Lisäksi työmaatoiminnoista ja liikenteestä aiheutuvan pölyämisen arvioiminen on haasteellista. Työmaatoiminnoista aiheutuvat pakokaasupäästöt ja pölyäminen ovat kuitenkin lyhytaikaisia ja ne esiintyvät päästölähteen läheisyydessä. Pölyämisen leviämistä vähentää hankealueen ympärillä olevat metsäalueet.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden tuotantovaiheen aikana ei muodostu merkittävästi ilmanlaatua heikentäviä päästöjä. Satunnaisen huoltoliikenteen aiheuttamat päästöt vaikuttavat paikallisesti ja lyhytaikaisesti alueen ilmanlaatuun, huoltokäyntejä on keskimäärin 3 kertaa vuodessa hankevaihtoehdosta riippumatta. Lisäksi vähäisiä päästöjä aiheutuu tuulivoimaloiden materiaalien kulumisesta.

Lapoihin kohdistuu ulkoisia voimia, mitkä tulevat kuluttamaan lapoja niiden elinkaaren aikana. Kuluminen kohdistuu pintakerroksiin, kuten maaleihin ja pinnoitteisiin, mutta voi kohdistua myös komposiittirunkoon, jos pintakerroksen ehtivät kulua pois. Kuluminen keskittyy pyöriviin lapoihin, ja erityisesti lapojen kärkiin ja johtoreunoihin. Vaikka kulumista tapahtuu, on kuluvien pintojen pinta-ala vähäinen, jolloin ympäristöön päätyvän materiaalin määrä on myös vähäinen. Tuulivoimaloista irtoavan mikromuovin määrää arvioitaessa tulisi arvion perustua lapojen materiaalien kulumisen mittaamiseen sekä massan muutokseen; ympäristöstä otetuissa näytteissä olisi mikromuovia muistakin lähteistä kaukokulkeuman seurauksena.

Tutkimusten mukaan suurin osa päästöistä aiheutuu sateesta, joka myös kuljettaa päästöt voimaloiden läheiseen maaperään ja mahdollisiin pintavesiin. Kuivissa olosuhteissa päästöjä voi muodostua ilmaan lapojen törmätessä eläimiin tai kuluessa ilman hiekan, tuhkan ja muiden pienhiukkasten vaikutuksesta, mutta näiden päästöjen määrän oletetaan olevan huomattavasti pienempiä sateesta johtuviin päästöihin.

Vaikutuksia arvioitaessa oleellista on lapojen pinnassa käytetyt materiaalit. Nykytiedon valossa, polyuretaani (PU) on laajasti käytetty johtoreunojen suojamateriaali, joten kulumisesta aiheutuvien pienhiukkaspäästöjen voi olettaa sisältävän polyuretaanista koostuvaa mikromuovia. Polyuretaania käytetään laajasti eri käyttökohteissa mm. rakennusalalla, mutta pehmeämpää polyuretaanivaahtoa käytetään myös huonekalujen, sänkyjen ja auton penkkien materiaalina. Polyuretaanin ympäristövaikutuksia ei täysin tunneta. Kestävänä polymeerinä sen hajoamisaika ympäristössä on pitkä. Vaikka

luonnosta on myös löydetty sitä hajottavia mikro-organismeja (Howard 2002), niidenkin läsnä ollessa hajoamisaika on vähintään kymmeniä vuosia.

Ihmisille polyuretaani voi teoriassa aiheuttaa haitallisia vaikutuksia, mutta tuulivoimaloiden tapauksessa päästöjen ei arvioida oleva terveysriski. Polyuretaanit valmistetaan tyypillisesti polymeroimalla isosyanaateista, joille altistuminen on yhdistetty työperäisen astman kehittymiseen (TTL 2023) isosyanaattien kanssa työskentelevillä henkilöillä. Valmiissa polyuretaanissa on kuitenkin vain pieniä jäännöspitoisuuksia isosyanaatteja (Franklin et al. 2016, Mutsuga et al. 2014), ja suurimman osan päästöistä arvioidaan päätyvän maaperään vesisateen mukana. Tuulivoimalat rakennetaan lisäksi etäälle asuinrakennuksista, mikä vähentää altistumista ilmaan päätyville hiukkasille. Polyuretaania ei myöskään käytettäisi niin laajasti esim. huonekalujen ja sänkyjen materiaalina, jos se olisi ihmiselle erityisen haitallista.

Mikäli lavoissa edelleen käytetään PFAS-yhdisteitä sisältäviä pinnoitteita, niiden ympäristö- ja terveysvaikutukset voivat olla muita yhdisteitä vakavampia. Niiden käyttöä tulisi ensisijaisesti rajoittaa, ja korvata ne vähemmän haitallisilla ja nopeammin hajoavilla yhdisteillä.

Lapojen kulumisesta kaivattaisiin lisää tieteellistä tutkimusta. Tutkimuksia kaivattaisiin etenkin uudemmista tuulivoimaloista, joissa on entistä suurempi lapakoko ja uusia materiaaleja.

Normaalin toiminnan lisäksi päästöjä ilmaan voi aiheutua onnettomuustilanteissa, kuten tulipalossa, mutta nämä pyritään lähtökohtaisesti ennalta ehkäisemään asiallisilla varotoimilla.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Lopetusvaiheen arvioidaan sisältävän samankaltaisia toimintoja kuin rakennusvaiheen. Lopetusvaiheessa kuljetuksia voi olla rakennusvaihetta vähemmän, sillä esimerkiksi rakennetut huoltotiet voidaan mahdollisesti jättää hankkeen päätyttyä paikoilleen. Lisäksi tulevaisuudessa pakokaasupäästöt vähenevät mahdollisen tieliikenteen sähköistymisen ja tekniikan kehittymisen myötä.

23.3.3. Sähkönsiirtoreitit

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE0, SVE0+, SVE1, SVE2 tai SVE3 toteutuessa mahdollisesti puustoa poistetaan ja uutta voimalinjaa rakennetaan sekä vanhaa kunnostetaan. Rakentamisvaiheessa pakokaasupäästöjä ja pölyä syntyy lisääntyneestä tieliikenteestä ja työkoneiden käytöstä. Sähkönsiirron rakentamisen aikaiset vaikutukset tapahtuvat osittain lähempänä asutusta kuin tuulivoima-alueen rakentamisen aikaiset vaikutukset. Kuitenkin kuten tuulivoimalan rakentamisessa, sähkönsiirtolinjojen rakennusvaiheen pituus elinkaaresta on lyhyt muihin elinkaaren vaiheisiin verrattuna. Työmaatoimintojen arvioiminen on epätarkkaa, jolloin niistä aiheutuvien todellisten päästöjen laskeminen on haasteellista. Lisäksi työmaatoiminnoista ja liikenteestä aiheutuvan pölyämisen arvioiminen on haasteellista. Työmaatoiminnoista aiheutuvat pakokaasupäästöt ja pölyäminen ovat kuitenkin lyhytaikaisia ja ne esiintyvät päästölähteen läheisyydessä. Pölyämisen leviämistä vähentää hankealueen ympärillä olevat metsäalueet.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikaisia vaikutuksia aiheutuu vaihtoehtojen SVE0, SVE0+, SVE1, SVE2 tai SVE3 kunnossapidossa ja korjauksissa käytettävästä työkoneistosta. Lisäksi voimalinjan aluetta pidetään avoimena ja reunavyöhykkeitä käsitellään tarvittavilla työkoneilla, joista aiheutuu pakokaasupäästöjä. Tarvittavien huoltokäyntien määrän arvioidaan olevan vähäinen ja lisäksi tulevaisuudessa pakokaasupäästöt vähenevät mahdollisen tieliikenteen sähköistymisen ja tekniikan kehittymisen myötä. Toiminnan aikaiset ilmanlaadun vaikutukset ovat merkittävästi vähäisemmät, kuin rakentamisen aikaiset vaikutukset. Liikenteestä aiheutuvan pölyämisen arvioiminen on haasteellista. Pölyäminen on kuitenkin lyhytaikaisia ja esiintyy päästölähteen läheisyydessä. Pölyämisen leviämistä vähentää hankealueen ympärillä olevat metsäalueet.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Vaihtoehdoissa SVE0, SVE0+, SVE1, SVE2 tai SVE3 voimajohdon elinkaaren pituuden määrittävät sekä tekninen että taloudellinen käyttöikä. Elinkaaren lopussa voidaan samalle paikalle rakentaa kokonaan uusi voimajohto tai kunnostaa vanhaa olemassa olevaa linjaa. Käytöstä poistettavan voimajohdon purkamisesta syntyy pakokaasupäästöjä ja pölyä tieliikenteestä ja työkoneiden käytöstä, samoin kuin olemassa olevan linjan kunnostamisesta. Kunnostamisvaihtoehdossa tarvittavien kuljetusten määrän arvioidaan olevan pienempi kuin purkamisvaihtoehdossa. Tulevaisuudessa pakokaasupäästöt vähenevät mahdollisen tieliikenteen sähköistymisen ja tekniikan kehittymisen myötä. Työmaatoimintojen arvioiminen on epätarkkaa, jolloin niistä aiheutuvien todellisten päästöjen laskeminen on haasteellista. Lisäksi työmaatoiminnoista ja liikenteestä aiheutuvan pölyämisen arvioiminen on haasteellista. Työmaatoiminnoista aiheutuvat pakokaasupäästöt ja pölyäminen ovat kuitenkin lyhytaikaisia ja ne esiintyvät päästölähteen läheisyydessä. Pölyämisen leviämistä vähentää hankealueen ympärillä olevat metsäalueet.

23.4.Vaihtoehtojen vertailu

Tervolan Vitsakankaan tuulivoimahankkeen toteutuminen aiheuttaa ilmanlaatua heikentäviä päästöjä pääosin hankkeen rakennus- ja lopetusvaiheen aikana tieliikennöinnistä sekä työmaatoiminnoista. Rakennusvaiheen kuljetusten pakokaasupäästöjen aiheuttama kasvu vuotuisen Tervolan tai Tervolan, Kemin ja Keminmaan kuntien tieliikenteen pakokaasupäästöjen määrään on vähäinen. Maanrakennustöistä mahdollisesti muodostuva pöly jää puuston vuoksi hankealueelle. Pakokaasujen määrissä ei ole merkittävää eroa vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä. Rakennus- ja lopetusvaiheen pituus tuulivoimahankkeen elinkaaressa on lyhyt muihin elinkaaren vaiheisiin verrattuna, jolloin vaiheiden vaikutus ilmanlaatuun on lyhyt ja hetkellinen. Tuotantovaiheessa päästöjä syntyy lähinnä huoltokäynneistä, joita on keskimäärin 3 kertaa vuodessa. Tuulivoimaloiden toiminta ei aiheuta ilmanlaatua heikentäviä päästöjä, vähäistä materiaalin kulumista ja satunnaisia huoltoajoja lukuun ottamatta. Materiaalien kulumisesta irtoavat päästöt ovat hieman pienempiä vaihtoehdossa VE2, voimaloiden pienemmän lukumäärän takia. Kulumisen ja huoltoajojen päästöjen ei arvioida olevan merkittäviä ilmanlaadun kannalta kummassakaan vaihtoehdossa. Tällöin voidaan arvioida tuulivoimahankkeen vaihtoehtojen vaikutuksen muutoksen suuruuden ilmanlaatuun olevan pieni kielteinen. Kokonaisvaikutuksen merkittävyys täten vaihtoehdoissa **VE1 ja VE2** on **vähäinen kielteinen.**

Rakentamisvaiheen jälkeen voimajohdon ei arvioida aiheuttavan merkittävästi ilmanlaatua heikentäviä päästöjä. Tällöin voidaan arvioida sähkönsiirron vaihtoehtojen vaikutuksen muutoksen suuruuden ilmanlaatuun olevan ei muutosta. Kokonaisvaikutuksen merkittävyys täten vaihtoehdoissa **SVE0, SVE0+, SVE1, SVE2 tai SVE3** on **ei vaikutusta**.

Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei arvioida aiheuttavan muutosta Tervolan ilmanlaadun nykytilaan. Kokonaisvaikutuksen merkittävyys täten vaihtoehdoissa **VE0** on **ei vaikutusta**.

Taulukko 23-4 nähdään vaihtoehtojen VE0, VE1 ja VE2 sekä sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Taulukko 23.4 Tervolan Vitsakankaan tuulivoimahankkeen ja voimajohdon kokonaisvaikutuksen merkittävyys ilmanlaatuun.

Vaikutuksen merkittävyys	-					+			
	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Pieni muutos	Ei muutosta	Pieni muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys				VE1, VE2	SVE1				
Kohtalainen herkkyys					SVE0, SVE0+, SVE2 SVE3				
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

23.5. Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Rakentamisvaiheessa sekä huoltotöitä tehdessä alueella käytettävät työkoneet ja kulkuneuvot aiheuttavat pölyämistä ja pakokaasupäästöjä, jotka ovat suurin ilmanlaatuun vaikuttava tekijä. Rakentamisvaiheessa ilmenevää pölyämistä voidaan torjua kastelulla, joka torjuu pölyn leviämistä ilmaan. Liikenteeseen liittyviä ilmapäästöjä voidaan vähentää optimoimalla kuljetuksia sekä niiden kuormia ja kuljetusmatkoja tehostamalla. Ajoneuvoissa ja työkoneissa voidaan käyttää vähäpäästöisempää uusiutuvaa polttoainetta tai biodieseliä. Lisäksi esimerkiksi käyttämällä sähköistettyjä ajoneuvoja ja

työkoneita, voidaan lieventää haitallisia vaikutuksia. Myös ajonopeuksia noudattamalla sekä teiden kunnossapidolla voidaan vähentää kuljetusten aiheuttamaa pölyämistä.

Materiaalien kulumisesta johtuvien päästöjen haitallisia vaikutuksia voidaan ehkäistä kulumista vähentämillä toimilla, kuten kulumista kestävillä suojakerroksilla johtoreunoissa ja muissa kuluvissa pinnoissa, sekä lapojen säännöllisellä tarkastuksella ja huollolla. Pintakerroksen kulumien varhainen korjaus vähentäisi ympäristöön päätyvien päästöjen määrä. Lapojen tilaa olisi mahdollista seurata etänä ja reaaliajassa lapoihin asennettavien sensorien avulla (McGucan et al. 2008), joiden avulla lapojen huoltoa voisi optimoida reaaliaikaisen tarpeen mukana.

Sateesta johtuvan kulumisen vähentämiseksi lapojen nopeutta voisi myös hetkellisesti hidastaa sateiden aikana. Päästöjen vaikutuksia ympäristöön voidaan myös minimoida ympäristöystävällisiä materiaaleja suosimalla, jotka mm. hajoaisivat nopeasti ympäristössä. Haitallisia ja pysyviä materiaaleja, kuten PFAS-yhdisteitä sisältäviä materiaaleja tulee välttää.

23.6. Arvioinnin epävarmuus

Arvioinnin epävarmuutta aiheuttavat arvioitu kuljetusmäärä, -matkat sekä -muoto. Todelliset määrät voivat poiketa laskelmissa käytetyistä arvioista esimerkiksi käytettävän kaluston päästötason osalta. Lisäksi työmaatoimintojen, kuten työkoneiden, aiheuttamista päästöistä ja pölyämisestä ei ole esitetty arviota. Liikenteen pölyämisestä ei ole esitetty arviota.

23.7. Yhteisvaikutukset

Tuulivoiman tuotantovaiheessa ei aiheudu merkittävästi ilmanlaatua heikentäviä päästöjä, jonka vuoksi yhteisvaikutuksia muiden tuotantovaiheessa olevien tuulivoimaloiden kanssa ei ole. Rakennusvaiheessa yhteisvaikutuksia saattaa syntyä, mikäli tuulivoimahankkeiden rakentaminen sijoittuu samalle ajanjaksolle Vitsakankaan tuulivoimahankkeen kanssa. Tällä hetkellä hankealueen läheisyydessä on kehitteillä useita muita tuulivoimahankkeita. Tieliikenne lisääntyy arvioitua enemmän, mikäli rakentaminen sijoittuu samalle ajanjaksolle Vitsakankaan tuulivoimahankkeen kanssa ja suunniteltu reitti kulkee Tervolan, Kemin tai Keminmaan kuntien kautta. Tällöin ilmanlaatua heikentävät tieliikenteestä aiheutuneet kokonaispäästöt ovat arvioitua suuremmat.

24. Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys

24.1.Nykytila

Tuulivoima-alue

Tervolan kunnan väkiluku oli 2 863 vuonna 2022 (Tilastokeskus). Suunnitellun tuulivoima-alueen lähin asutus sijaitsee hankealueen länsipuolella Kemijoen varressa. Lähimmät vakituisesti asutut kiinteistöt sijaitsevat yli kahden kilometrin etäisyydellä lähimmistä tuulivoimaloista (Taulukko 24-1). Hankealueen lähiseudulla sijaitsevat rakennukset on esitetty kuvassa 8.4.

Suomen ympäristökeskuksen Yhdyskuntarakenteen aluejakoluokittelun 2022 perusteella hankealue sijaitsee kyläalueiden ja harvan maaseutuasutuksen ulkopuolella. Hankealueen lähin taajama-alue on Tervolan keskustaajama, joka sijaitsee tuulivoima-alueelta noin 4,2 kilometriä pohjoiseen (YKR/SYKE). Lapin maakuntakaavayhdistelmässä tuulivoima-alue on merkitty maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi (Paikkatietoikkuna).

Yksi Maanmittauslaitoksen aineistossa vapaa-ajan asunnoksi luokiteltu rakennus sijaitsee tuulivoima-alueen eteläosassa. Myrsky Energia Oy:n Tervolan kunnasta saaman tiedon mukaan kyseiselle kiinteistölle on lupajärjestelmään kirjattuna ainoastaan talousrakennus, joten rakennuksen sijainnille tuulivoima-alueella ei ole estettä. Myrsky Energia Oy:n maastokäynnin perusteella rakennus vaikuttaa eräkämpältä, ja kyseinen rakennus on jätetty arvioinnissa tarkastelun ulkopuolelle. Muilta osin vapaa-ajan asutukseen on matkaa yli 1,5 kilometriä.

Taulukko 24.1 Vakituisten ja vapaa-ajan asuntojen lukumäärä eri vaihtoehtojen etäisyysvyöhykkeillä.

Etäisyys voimaloihin	Vakituiset asunnot	Vapaa-ajan asunnot
< 2 km	VE1: 0 VE2: 0	VE1: 1 VE2: 1
2–3 km	VE1: 165 VE2: 125	VE1: 67 VE2: 44
3–5 km	VE1: 265 VE2: 293	VE1: 83 VE2: 99
Yht. < 5 km	**VE1: 430 VE2: 418**	**VE1: 151 VE2: 144**

Tuulivoima-alueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse herkkiä kohteita, kuten koulua, päiväkotia, palvelutaloa tai sairaalaa. Kaisajoen koululta lähimmille suunnitelluille voimaloille (VE1 ja VE2) on matkaa yli 6 kilometriä ja Tervolan kunnan keskustassa sijaitsevilta herkiltä kohteilta on lähimmälle suunnitellulle tuulivoimalalle (VE1 ja VE2) matkaa yli 7 kilometriä.

Suunnitellulla tuulivoimala-alueella ei sijaitse virallisia virkistyskäyttökohteita. Lähimmät virkistyskäyttökohteet sijaitsevat reilun kahden kilometrin päässä hankealueen rajasta ja lähes kolmen kilometrin päässä lähimmistä suunnitelluista voimaloista (VE1 ja VE2). Kemijoen varrella hankealueen läheisyydessä on kolme virallista uimapaikkaa. Lisäksi Kemijoen länsipuolella sijaitsee hiihtolatu noin 2,7 kilometrin päässä hankealueelta (Jyväskylän yliopiston LIPAS-tietokanta, Tervolan kunnan infokartta). Hankealueella ja sen läheisyydessä virkistyskäyttö painottuu luonnossa liikkumiseen, ulkoiluun, marjastukseen, sienestämiseen, metsästämiseen sekä luonnosta nauttimiseen ja luonnon tarkkailuun.

Sähkönsiirtoreitit

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot alkavat Keminmaan Taivalkosken sähköasemalta, joka on yhdyskuntarakenteen aluejaottelun mukaan kylämäistä aluetta ja vaihtuu siirryttäessä itään noin puolen kilometrin päässä harvaan asutuksi maaseutumaiseksi alueeksi. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot lukuun ottamatta vaihtoehtoa 1 (SVE1) päätyvät Tervolan sähköasemalle, joka on yhdyskuntarakenteen aluejaottelun mukaan harvaan asuttua maaseutumaista aluetta. Pääosin sähkönsiirtoreitit sijaitsevat kyläalueiden ja harvan maaseutuasutuksen ulkopuolella.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot on suunniteltu asutus huomioiden eikä mikään vaihtoehdoista sijoitu asuintalojen tai pihapiirin kohdalle. Niiden läheisyydessä sijaitsee joitakin vakituisia ja vapaa-ajan asuntoja (Kuva 8-4). Sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista 500 metrin etäisyydellä sijaitsee Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaan 33 vakituista ja 3 vapaa-ajan asuntoa. Näistä 22 vakituista asuntoa ja 1 vapaa-ajan asunto sijaitsee jo olemassa olevan voimalinjan (Tervola-Ossauskoski) varrella. Yhteensä 10 vakituista asuntoa sijaitsee Tervolan uuden sähköaseman läheisyydessä, johon SVE0, SVE0+, SVE2 ja SVE3 on suunniteltu liitettävän. SVE3:n uuden osuuden läheisyydessä 0,3 km

etäisyydellä sijaitsee yksi lomarakennus. SVE0:n, SVE0+:n ja SVE2:n olemassa olevan osuuden läheisyydessä sijaitsee yksi lomarakennus 0,3 km, uuden osuuden läheisyydessä yksi asuinrakennus 0,14 km etäisyydellä ja yksi lomarakennus 0,3 km etäisyydellä. Ala-Paakkolassa lähin kiinteistö sijaitsee 0,04 km etäisyydellä olemassa olevalta johtoalueelta.

SVE0:n, SVE0+:n ja SVE2:n läheisyydessä ja osittain suunnitellun sähkönsiirtoreitin kohdalla välillä Tervola-Lehmikumpu kulkee Tervolan kunnan ylläpitämä moottorikelkkaura. (Jyväskylän yliopiston LIPAS-tietokanta, Tervolan kunnan infokartta). Muilta osin sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen varrella ei sijaitse virallisia virkistyskäyttökohteita tai -reittejä.

24.2. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin (SVA) osana huomioitiin vaikutukset ihmisten elinoloihin, viihtyisyyteen ja terveyteen. Arviointi on laadittu paikkatietoon pohjautuvan nykytila-analyysin kautta (mm. asukkaiden määrä eri vaikutusalueilla, vapaa-ajan ja vakiasutuksen määrä, virkistyskäyttö), muiden vaikutusten arvioinnin tulosten kautta (mm. melu, välke, maisema ja liikenne) sekä asukaskyselyn tulosten ja yleisötilaisuuksien kommenttien perusteella. Arvioinnissa on otettu huomioon myös YVA-ohjelman lausunto ja siihen jätetyt lausunnot ja mielipiteet. Arvioinnin tukena on käytetty soveltuvilta osin myös muista vastaavista tuulivoimahankkeista saatuja tietoja.

Sosiaalisten vaikutusten arviointi vahvistaa myös hankkeen osapuolten välistä viestintää ja tuottaa tietoa sidosryhmien tarpeista myös viestintään ja tiedonvaihtoon liittyen. Arvioinnin tulosten kautta on etsitty mahdollisia keinoja haittavaikutusten ehkäisyyn tai lieventämiseen.

Sosiaalisten vaikutuksen tarkastelualue on määräytynyt muiden vaikutusarvioinnin osa-alueiden tarkastelualueiden kautta. Hankkeen vaikutusalueella olevat osallisryhmät on tunnistettu hyödyntäen kartta- ja tilastotietoa sekä tietoa lähialueen virkistyskäytöstä. Hankkeen ihmisiin kohdistuvat vaikutukset koskevat erityisesti lähiasutusta.

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia ovat mm. mahdollinen melu- ja välkehaitta, vaikutukset alueiden käyttöön kuten virkistys- ja harrastusmahdollisuuksiin, maiseman muuttuminen sekä rakentamisen aikaan lisääntyneestä liikenteestä aiheutuvat haitat. Ihmisiin sekä elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset ovat pääosin toiminnanaikaisia vaikutuksia mutta myös rakentamisen aikaiset vaikutukset, ja toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset voi vaikuttaa ihmisiin. Myös sähkönsiirtoreitin vaikutukset on huomioitu.

Terveysvaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty hankkeen muita vaikutusarviointeja, kuten melu- ja välkevaikutusten arviointia. Tuloksia on verrattu viranomaisten asettamiin ohje- ja raja-arvoihin. Arvioinnissa on hyödynnetty myös olemassa olevaa kirjallisuutta ja selvityksiä tuulivoimaloiden terveysvaikutuksista.

Sähkönsiirtoreittien sosiaaliset vaikutukset on arvioitu osana hankkeen vaikutusten arviointia.

Asukaskysely

Osana sosiaalisten vaikutusten arviointia toteutettiin helmikuussa 2023 Tervolan Vitsakankaan alueen vakituisille ja vapaa-ajan asukkaille asukaskysely, jolla selvitettiin asukkaiden ja yhteisöjen näkemyksiä mm. alueiden virkistyskäytöstä, kokemuksia sekä mahdollisia pelkoja, toiveita ja tarpeita. Kyselyllä selvitettiin lisäksi asukkaiden suhtautumista tuulivoimaan yleisesti sekä suunnitteilla olevaan Vitsakankaan hankkeeseen. Asukkaat saivat arvioida kyselyssä, miten suunniteltu Vitsakankaan hanke tulisi vaikuttamaan heidän elinympäristöönsä ja Tervolaan kuntatasolla.

Kysely lähetettiin postitse hankealueelta viiden kilometrin säteellä sijaitsevaan yhteensä 374 kotitalouteen ja vapaa-ajan asuntoon. Kyselyyn vastaaminen oli mahdollista myös netissä sekä paperilomakkeella kunnan kirjastossa. Kyselyyn saatiin yhteensä 247 vastausta. Vastaajista 63 prosenttia kertoi olevansa lähialueen asukas ja 24 prosenttia kertoi olevansa vapaa-ajan asukas. Vastaajista 26 prosenttia kertoi olevansa aluetta virkistykseen säännöllisesti käyttävä. Loput vastaajista olivat joko muita maanomistajia (16 %), metsästysseuran jäseniä (16 %), muita hankkeesta kiinnostuneita (13 %) tai poronhoitoa harjoittavia (1 %). Asukaskyselyn tuloksia hyödynnettiin ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen liittyvien vaikutusten arvioinnissa.

Kuva 24-1 Vastaajan suhde suunniteltuun tuulivoima-alueeseen (n=247).

Arviointikriteerit

Tervolan Vitsakankaan tuulivoimahankkeen ihmisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyttä on arvioitu vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuksien kriteerien mukaan (Liite 14). Tervolan Vitsakankaan lähivaikutusalueella (< 5 km) on melko paljon potentiaalisia haitankärsijöitä. Kuvassa (Kuva 8-4). on esitetty eri hankevaihtoehtojen lähivaikutusalueella sijaitsevien vakituisten ja vapaa-ajan asuntojen määriä. Kummassakin vaihtoehdossa lähivaikutusalueella potentiaalisia haitankärsijöitä on melko paljon (VE1: 581 ja VE2: 562 vakituista tai vapaa-ajan asuntoa). Vitsakankaan tuulivoima-alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse virallisia virkistyskäyttökohteita. Aluetta kuitenkin käytetään aktiivisesti muuhun ulkoiluun, sienestykseen ja marjastukseen sekä luonnosta nauttimiseen. Alueella on näin ollen jonkin verran harrastus- ja virkistyskäyttöarvoa. Vitsakankaan tuulivoima-alueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse herkkiä tai häiriintyviä kohteita. Lähin herkkä kohde on Kaisajoen koulu, jolta lähimmille suunnitelluille voimaloille (VE1 nro 13 ja VE2 nro 15) on matkaa yli 6 kilometriä. Tervolan taajamassa sijaitsee jonkin verran herkkiä tai häiriintyviä kohteita kuten koulu, päiväkoti ja palvelutalo, joilta lähimmille suunnitellulle tuulivoimalalle (VE1 nro 13 ja VE2 nro 15) matkaa on yli 7 kilometriä. Vaikutuskohteen **herkkyyden** ihmisiin kohdistuvien vaikutusten osalta voidaan arvioida olevan näin ollen **kohtalainen**.

24.3.Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

24.3.1. Tuulivoima-alue

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulipuiston rakentamisen aikana merkittävimmät ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen liittyvät vaikutukset ovat hankealueella ja sen läheisyydessä on lisääntynyt melu, pöly ja liikenne sekä muutokset maisemassa. Lisäksi hankealueella tulee sijaitsemaan työmaa-alueita, jotka aidataan rakentamisen ajaksi. Aidatut työmaa-alueet rajoittavat alueella liikkumista ja siten alueen asukkaat ja vapaa-ajan asuntojen asukkaat eivät välttämättä voi tehdä asioita, joita tyypillisesti alueella tekisivät. Rakentamisvaiheen jälkeen työmaa-alueet vapautetaan normaaliin käyttöön.

Asukaskyselyn vastaajista suurin osa kertoo hyödyntävänsä aluetta esimerkiksi liikkumiseen, luonnosta nauttimiseen tai ravinnon hankintaan vähintäänkin kausiluontoisesti tai vuosittain. Retkeily tai ulkoilu sekä luonnon tarkkailu ja luonnosta nauttiminen olivat asukaskyselyn vastaajien keskuudessa yleisimmät alueen käyttötavat. Yli 40 prosenttia vastaajista kertoi tekevänsä edellä mainittuja asioita vähintäänkin viikoittain alueella. Aidoin rajatut alueet voivat vaikuttaa merkittävästi etenkin aluetta paljon käyttävien ihmisten viihtyvyyteen rakentamisvaiheen (kesto noin 1–2 vuotta) aikana. Molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tuulipuistoalueelle rakennetaan tuulivoimaloiden lisäksi huoltotiet sekä nostoalueet voimaloiden pystytystä varten. VE1:ssä on suunniteltu yksi voimala enemmän kuin VE2:ssa. VE1 vaatii siis enemmän aidattua aluetta rakentamisen aikana.

Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa liikenne alueella lisääntyy jonkin verran. Liikenteestä aiheutuva melu tulee lähemmäs asutusta kuin rakentamisesta aiheutuva melu, ja on siten lähialueen asukkaiden kannalta yksi merkittävimpiä melunlähteitä rakennusvaiheessa. Lisääntynyt liikenne voi aiheuttaa myös ajoittaista pölyhaittaa. Arvioitu liikennemäärän kasvu on liikennevaikutusten arvioinnin (luku 26) perusteella kokonaisuudessaan noin 10–27 ajoneuvoa arkipäivässä. Liikennemäärän kasvun on arvioitu aiheuttavan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia valtatiellä 4 ja seututiellä 920 sekä kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia seututiellä 926.

Tuulivoiman rakentaminen vaatii jonkin verran erikoiskuljetuksia, jotka vaativat erityisjärjestelyjä liikenteeseen. Erikoisjärjestelyt voivat vaikuttaa lähialueen asukkaiden liikkumiseen erikoiskuljetusten aikana. Hankealueen lähin satama on Kemin Ajoksen satama, johon on hankealueelta matkaa noin 70 kilometriä. Erikoiskuljetukset Ajoksen satamasta hankealueelle vaikuttavat myös niiden väliseen liikenteeseen erikoisjärjestelyjen aikana.

Rakentamisvaiheen lisääntynyt liikenne voi aiheuttaa liikennereittien välittömään läheisyyteen maaperän, rakennusten ja rakenteiden värähtelyä, joka koetaan tärinänä. Tärinäaaltojen etenemiseen vaikuttavat muun muassa etäisyys, maaperän ja rakennusten ominaisuudet (Törnqvist & Talja 2006). Lisäksi tärinään vaikuttavat esimerkiksi ajoneuvon ja tieväylän ominaisuudet sekä ajonopeudet. Vitsakankaan tuulivoimahankkeen kuljetusten aikaansaamalla tärinällä ei arvioida olevan suoria merkittäviä vaikutuksia ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen tai terveyteen, mutta yhdessä muiden haittavaikutusten (melu ja pöly) kanssa se voi osaltaan lisätä mahdollisia herkimpien henkilöiden kokemia haittoja.

Asukaskyselyn vastaajista hieman alle 40 prosenttia kertoi käyttävänsä alueen teitä liikkumiseen vähintään viikoittain, ja heistä hieman alle puolet käyttävät teitä päivittäin. Alueen teitä usein käyttävien osalta rakentamisen aikana lisääntynyt liikenne ja erikoiskuljetukset voivat vaikuttaa hetkellisesti teillä liikkumiseen. Lisääntynyt liikennemäärä ja sen aiheuttama lisääntynyt melu on kuitenkin

verrattain vähäistä, eikä sillä katsota olevan merkittävää vaikutusta ihmisten elinoloihin, terveyteen tai viihtyvyyteen.

Tuulivoimalan rakentaminen vaatii nykyisten teiden kunnostustoimenpiteitä ja uusien teiden rakentamista hankealueella ja sen läheisyydessä. Asukaskyselyyn vastanneista teiden rakentaminen on hyvä asia noin 40 prosentin mielestä, kun taas asiasta eri mieltä oli noin 44 prosenttia vastaajista. Teiden kunnostuksesta ja uusien teiden rakentamisesta voi olla pitkäaikaista hyötyä alueen teitä käyttäville, mutta esimerkiksi teiden rakennusvaiheesta ja uusien teiden sijainnista voi olla kohtalaista haittaa alueen asukkaille ja muille alueen käyttäjille.

Asukaskyselyyn vastanneista 67 prosenttia koki, että tuulivoimalan rakentamisen aikana vaikutukset asumisviihtyvyyteen olisivat joko melko tai erittäin kielteisiä (Kuva 24-2). Noin viidesosa (22 %) ei kokenut rakentamisvaiheesta aiheutuvan vaikutuksia asumisviihtyvyyteen ja pieni osa (6 %) koki vaikutusten olevan joko melko tai erittäin myönteisiä.

Rakennusvaiheen myönteisiksi vaikutuksiksi voidaan laskea sen välittömät ja välilliset työllistävät vaikutukset. Paikallisilla ja lähialueen yrityksillä on mahdollisuus tarjota palveluita ja tuotteita ja toimia hankkeen eri työvaiheissa aliurakoitsijoina.

Kokonaisuudessaan tuulivoimapuiston rakennusvaiheesta aiheutuvat vaikutukset ovat kestoltaan verrattain lyhytaikaisia ja kielteiset vaikutukset hyvin paikallisia. Rakennusaikaisten vaikutusten ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan olevan suuruudeltaan pieniä kielteisiä.

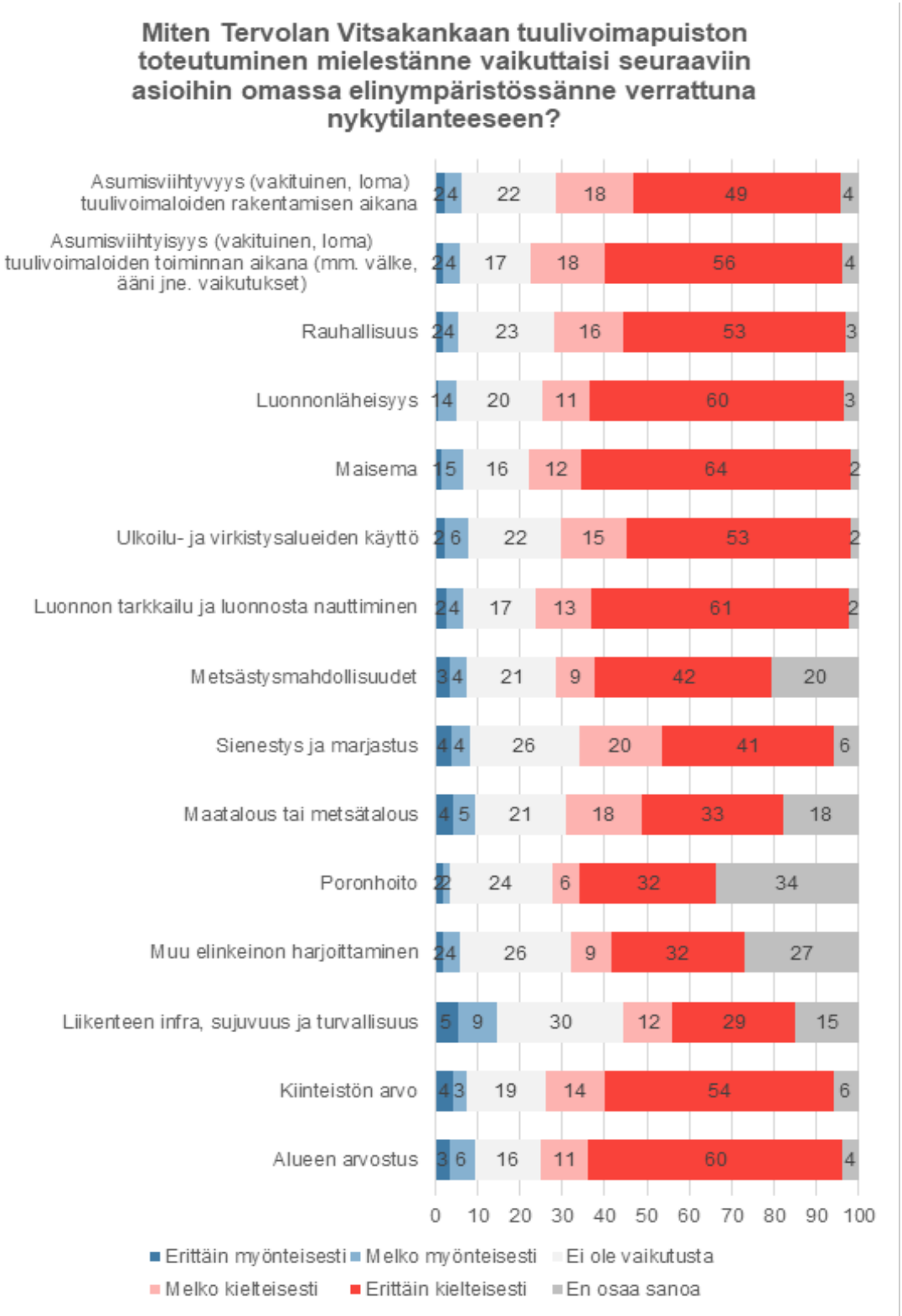
Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulipuiston toiminnan aikaiset merkittävimmät terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen liittyvät vaikutukset hankealueella ja sen läheisyydessä ovat melu, infrapunaääni, välke sekä muutokset maisemassa ja virkistyskäytössä. Maisema-, välke- ja meluvaikutusten arviointeja on käsitelty tarkemmin selostuksen kappaleissa 9, 20 ja 21, joihin tässä kappaleessa viitataan.

Asukaskyselyn tulokset

Ihmisten elinolot ja viihtyvyys ovat vahvasti sidoksissa asuin- ja elinympäristöön. Kokemukset elinoloista ja viihtyvyydestä ovat yksilöllisiä ja muutokset vaikuttavat eri ihmisiin eri tavoin. Muutoksista aiheutuvat vaikutukset ja niiden merkittävyys perustuu ihmisen kokemukseen. Tästä syystä vaikutusten arvioinnissa merkittävässä roolissa ovat asukaskyselyn tulokset. Asukaskyselyyn vastanneista 75 prosenttia kertoi asuvansa alle 5 kilometrin päässä suunnitellusta tuulivoimala-alueesta, joten vastaukset kuvastavat hyvin sitä, mitä tuulipuiston lähivaikutusalueen asukkaiden näkemysten mukaan hankkeesta aiheutuu.

Asukaskyselyn tulosten perusteella vastaajien näkemykset Vitsakankaan tuulivoimapuiston vaikutuksista elinympäristössään olivat pääosin kielteisiä. Merkittävimmiksi kielteisiksi tekijöiksi koettiin vaikutukset maisemaan, asumisviihtyvyyteen, luonnon tarkkailuun ja luonnosta nauttimiseen, luonnonläheisyyteen ja alueen arvostukseen. Näiden osalta yli 70 prosenttia vastaajista koki vaikutusten olevan joko melko tai erittäin kielteisiä. Suuri osa (yli 60 %) vastaajista koki hankkeen vaikuttavan kielteisesti myös rauhallisuuteen, ulkoilu- ja virkistysalueiden käyttöön, kiinteistöjen arvoon sekä sienestykseen ja marjastukseen. Lisäksi hieman yli puolet (51 %) koki hankkeesta aiheutuvan kielteisiä vaikutuksia metsästykseen sekä maa- ja metsätalouteen.



Kuva 24-2 Tuulivoimapuiston vaikutukset asukaskyselyn vastaajien omassa elinympäristössään (n=232–245).

Asukaskyselyn tuloksissa näkemykset tuulivoimahankkeen vaikutuksista kuntatasolla olivat hieman myönteisemmät. Asukaskyselyn vastaajista noin 45 prosentin mielestä hanke vaikuttaisi joko erittäin

myönteisesti tai melko myönteisesti kunnan talouteen ja elinvoimaisuuteen. Samaan aikaan 25 prosenttia näki vaikutuksen kunnan talouteen kielteiseksi ja 19 prosentin mielestä vaikutusta talouteen ja elinvoimaisuuteen ei ole. Kielteisimmät vaikutukset hankkeella nähtiin kuntatasolla olevan matkailuun, kunnan imagoon sekä toimeentulo- ja tulonsaantimahdollisuuksiin.

Kuva 24-3 Tuulivoimapuiston vaikutukset kuntatasolla asukaskyselyn vastaajien näkökulmasta (n=232–245).

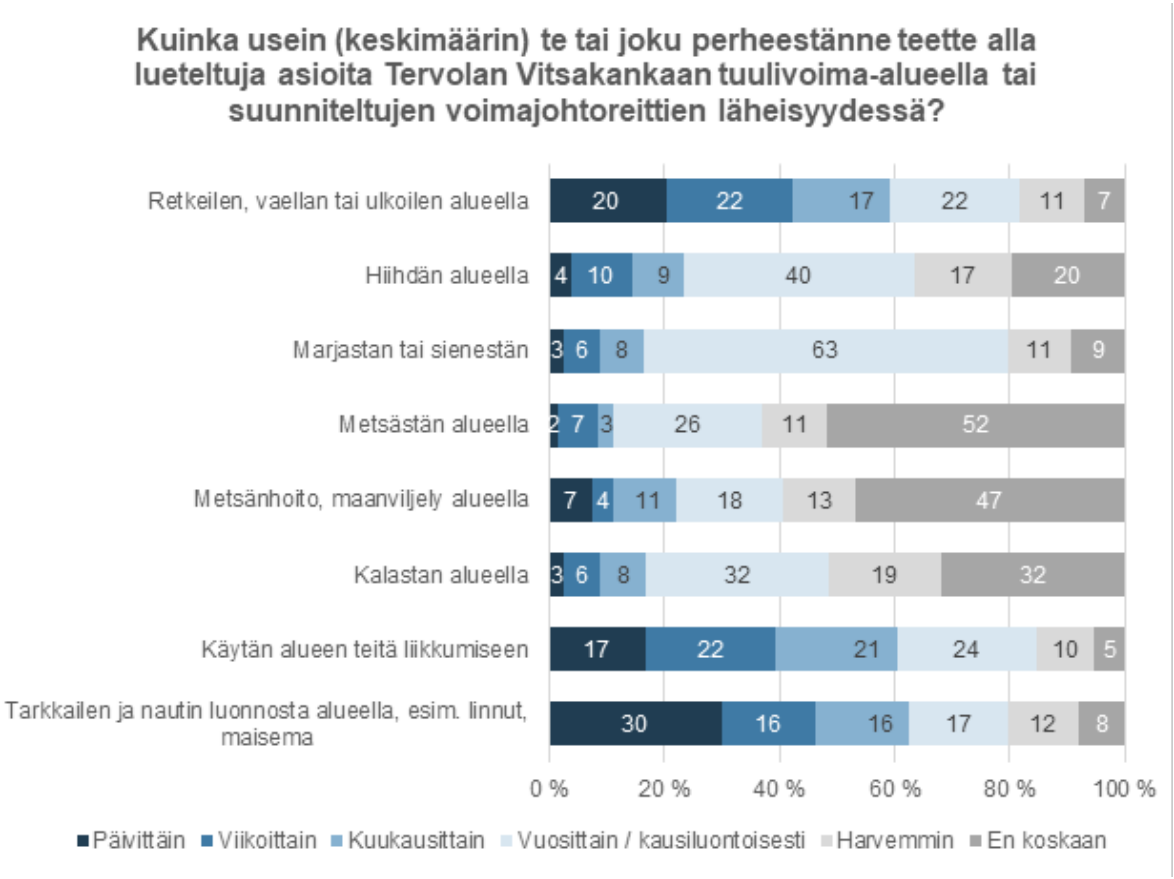
Asukaskyselyn avoimissa vastauksissa nousi esiin lukuisia elinoloihin ja viihtyvyyteen vaikuttavia seikkoja. Useissa vastauksissa korostui huoli, että tuulivoimalat heikentävät alueen vetovoimaisuutta, kiinteistöjen arvoa ja paikallisten elämänlaatua. Voimaloiden koettiin aiheuttavan muun muassa meluhaittoja, välkehaittoja sekä haittoja luonnon, eläimistön sekä ihmisten terveydelle sekä uhkaavan alueen luontoarvoja. Toisaalta hankkeella nähtiin olevan myös myönteisiä vaikutuksia kunnan elinvoimaisuuteen ja talouteen.

Vitsakankaan tuulivoimahanke jakaa näkemyksiä puolesta ja vastaan vastaajien keskuudessa. Hankkeen vaikutuksen omassa välittömässä elinpiirissä nähdään pääasiassa kielteisinä, mutta paikallisesti kuntatasolla nähdään myönteisiä vaikutuksia.

Virkistyskäyttö

Vitsakankaan hankealueella ja sen läheisyydessä ei sijaitse virallisia virkistyskäyttökohteita tai -reittejä. Asukaskyselyn tulosten perusteella aluetta ja sen lähiseutua käytetään kuitenkin säännöllisesti monipuoliseen virkistäytymiseen.

Useimmat asukaskyselyyn vastanneista kertoivat tarkkailevansa luontoa ja nauttivansa luonnosta alueella, käyttävänsä alueen teitä liikkumiseen sekä retkeilevänsä, vaeltavansa tai ulkoilevansa alueella. Lähes puolet kysymykseen vastanneista kertoi tarkkailevansa luontoa ja nauttivansa luonnosta alueella vähintään viikoittain. Lähes 60 prosenttia vastaajista kertoi retkeilevänsä, vaeltavansa tai ulkoilevansa alueella vähintään kuukausittain. Usea vastaaja kertoo käyttävänsä aluetta kausiluontoisesti mm. hiihtämiseen, marjastamiseen ja sienestämiseen, metsästämiseen sekä kalastukseen. Yli 60 prosenttia kysymykseen vastanneista kertoi hiihtävänsä alueella ja 70 prosenttia kysymykseen vastanneista kertoi marjastavansa tai sienestävänsä alueella. Kuvassa 24.4. on esitetty asukaskyselyn vastaajien hankealueen ja sähkönsiirtoreittien lähialueen nykyistä käyttöä.



Kuva 24-4 Hankealueen käyttö (n=226–237).

Asukaskyselyn perusteella alueella on merkittävää virkistyksellistä arvoa paikallisille. Kyselyn avoimissa vastauksissa nousi esiin huoli tuulivoimahankkeen vaikutuksista alueen virkistykselliseen käyttöön ja yli 60 prosenttia vastaajista koki hankkeen vaikuttavan kielteisesti ulkoilu- ja virkistysalueiden käyttöön.

Tuulivoimalat eivät kokonaan estä alueella liikkumista, mutta molemmissa vaihtoehdoissa virkistys- ja metsästysalueet voivat tuulivoimaloiden läheisyydessä pienentyä tai muuttua. Vaihtoehtoehdossa VE2 voimalat ovat keskittyneet hieman pienemmälle alueelle kuin vaihtoehdossa VE1. VE2:n voimaloiden sijoittuessa pienemmälle alueelle, hankealueen itäosassa säilyy suurempi alue muuttumattomana. Molemmissa vaihtoehdoissa vaikutukset kohdistuvat vain pieneen osaan aluetta, mutta ovat pitkäkestoisia.

Tuulivoimahankkeen merkittävimmät vaikutukset virkistyskäyttöön aiheutuvat kuitenkin hankkeen rakennusvaiheessa, kun alueella on paikoin aidattuja alueita. Tuulivoimapuiston toiminta-aikana alueella on mahdollista jatkaa virkistyskäyttöä, kuten marjastusta, sienestystä, retkeilyä ja hiihtoa.

Maisema

Maiseman muutoksesta johtuva viihtyvyyshaitta riippuu siitä, miten asukkaat kokevat tuulivoimaloiden näkymisen. Maisemavaikutukset koetaan yksilöllisesti, joten myös vaikuttavuus on yksilöllistä. Maisemavaikutusten kokemiseen vaikuttavat myös alueen historia ja yksilön asenteet. Vaikutusten

voimakkuus voi korostua etenkin, kun alueeseen kohdistuu sellaisia muutoksia, joissa alueen ominaiset luonteenpiirteet ja paikan tunnelma muuttuvat teollisempaan suuntaan. Ihmiset voivat myös tottua maisemallisiin muutoksiin ajan myötä.

Luvun 9 maisemavaikutusten arvioinnissa on näkymäalueanalyysiin perustuen todettu, että tuulivoimapuiston lähialueella (<5 km) voimalat tulevat näkymään asuinrakennuksiin useissa Kemijoen varteen nauhamaisesti keskittyneissä kylissä. Alle viiden kilometrin säteellä voimaloista sijaitsee vaihtoehdosta riippuen yhteensä 430–418 vakituista asuntoa ja 151–144 vapaa-ajan asuntoa. Maisemavaikutukset vaikuttavat myös muihin kuin alueen vakituisiin ja vapaa-ajan asukkaisiin. Hankealueella ja sen lähiseudulla liikkuvat, esimerkiksi kalastajat, matkailijat, retkeilijät ja metsästäjät voivat kokea maisemavaikutukset kielteisinä. Potentiaalisia haitankärsijöitä on verrattain paljon etenkin suhteutettuna kunnan väkilukuun.

Melu

Yksi tuulivoiman tuotantoon liittyvä elinoloihin, viihtyvyyteen ja mahdollisesti terveyteen vaikuttava tekijä on melu. Tuulivoimaloiden aiheuttama ääni muuttaa lähialueen äänimaisemaa, ja muutosten suuruus on ajallisesti ja paikallisesti vaihtelevaa. Työ- ja elinkeinoministeriön (2017b) selvityksen mukaan melun yleisin vaikutus on sen häiritsevyys ja unen häiriintyminen. Ihmisten yksilölliset ominaisuudet ja asenteet vaikuttavat oleellisesti koettuun häiritsevyyteen melun ominaisuuksien lisäksi. Koetun häiritsevyyden on todettu useassa tutkimuksessa alkavan selvästi yleistyä melutason ylittäessä noin 40 dB. Myös muiden tekijöiden kuten näköyhteyden voimaloihin, asenteiden ja terveyshaittoihin liittyvien huolien on havaittu vaikuttavan häiritsevyyden kokemiseen. Melun koettu häiritsevyys vaikuttaa merkittävästi ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen etenkin, jos koetaan samanaikaisesti muita mahdollisia kielteisiä vaikutuksia

Suomessa on selvitetty, miten yleisiä tuulivoiman aiheuttaman melun haitat ovat ihmisille (Turunen ym. 2016). Turusen ym. (2016) selvityksen johtopäätöksenä oli, että asuinrakennusten etäisyydellä voimaloihin ei ollut yhteyttä tuulivoimameluun perinteisesti yhdistettyjen oireiden (esimerkiksi päänsärky, huimaus tai unihäiriöt) yleisyyteen. Turunen ym. (2016) totesivat, että erityyppisten ympäristöaltisteiden lisäksi esimerkiksi voimakas huoli saattaa pitkään jatkuessaan itsessään aiheuttaa fyysistä oireilua ja johtaa terveyden ja hyvinvoinnin heikkenemiseen.

Radun ym. (2019) ovat havainneet, että tuulivoimamelun vaikutuksista huolestuneisuus on merkittävin tuulivoimamelun häiritsevyyttä ennustava tekijä. Suomalaisilla tuulivoima-alueilla toteutetussa Radunin ym. (2019) tutkimuksessa on todettu, että meluherkkyys voi lisätä tuulivoiman koettua häiritsevyyttä, ja positiivinen asenne tuulienergiaa kohtaan voi näkyä pienempänä häiritsevyytenä. Radunin ym. (2022) tutkimuksen mukaan nykyisten melumääräysten mukaan rakennettujen tuulivoima-alueiden lähistöllä ei ole havaittu muusta väestöstä poikkeavia oireita tai sairauksia.

Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaiset ohjearvot ulkomelulle pyrkivät ehkäisemään tuulivoimamelun aiheuttamia terveyshaittoja sekä ympäristön viihtyvyyden merkittävää heikentymistä. Luvun 20 melumallinnuksen tuloksia on verrattu Valtioneuvoston asetuksen 1107/2015 mukaisiin tuulivoimaloiden ulkomelun ohjearvoihin sekä Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen 545/2015 pienitaajuisen melun toimenpiderajoista johdettuihin ulkomelutasojen vertailuarvoihin. Melumallinnuksen mukaan Vitsakankaan tuulivoimaloista aiheutuva melu alittaa lähimmän asutuksen kohdalla ohjearvon 40 dB. Melumallinnuksen mukaan kummassakaan tarkastellussa vaihtoehdossa pienitajuisen melun (20–200 Hz) tasot eivät ylitä ulkoalueiden vertailuarvoja.

Infraääni

Tuulivoimaloiden aiheuttama infraääni on noussut toisinaan esiin julkisessa keskustelussa ja herättänyt ihmisissä huolta. Tuulivoimalat tuottavat kuultavan äänen lisäksi myös pienitaajuista eli infraääntä, jonka taajuus on alle 20 Hz. Tuulivoimaloiden aiheuttaman infraäänen äänenpainetaso jää huomattavasti alle kuulokynnyksen. Valtioneuvoston (11/2020) selvityksen mukaan ei ole tieteellistä näyttöä siitä, että tuulivoimaloiden läheisyydessä esiintyvät infraäänitasot aiheuttaisivat terveyshaittaa. Infraääneen liitetyt oireet saattavat selittyä stressireaktioilla ja oireilla, jotka ovat seurausta tuulivoimaloiden kokemisesta häiritseväksi (van Kamp ja van den Berg 2018). Infraäänellä ei arvioida olevan vaikutuksia Vitsakankaan tuulivoimahankkeen osalta ihmisten terveyteen.

Välke

Luvussa 21 tehdyn välkemallinnuksen perusteella suunnitellun tuulivoimapuiston välkevaikutuksen (VE1 ja VE2) alueella on yksi asuinrakennus (Luku 21.3.). Suunnitelmavaihtoehdolla VE1 kohteeseen kohdistuva laskennallinen välkemäärä maksimitilanteessa ylittää Saksassa asetetun raja-arvon, mutta todennäköisessä tilanteessa on hieman kaikkia vertailuarvoja pienempi. Suunnitelmavaihtoehdolla VE2 kohteeseen kohdistuva laskennallinen välkemäärä alittaa vertailuarvot kaikissa tilanteissa. Välkevaikutus ei ulotu ollenkaan tai ulottuu vain vähäisesti luontokohteiden alueelle. Molempien vaihtoehtojen välkevaikutus on arvioitu vähäiseksi, ja vaikutuksen merkittävyys vähäiseksi kielteiseksi.

Mikromuovi

Mikromuovia on viime aikoina yleisessä keskustelussa liitetty tuulivoimasta aiheutuviin terveysvaikutuksiin. Mikromuovin haittavaikutuksista ihmisille on niukasti tutkimuksia, johtuen mm. siitä, että kontrolliryhmää, joka ei olisi altistunut mikromuoveille on lähes mahdotonta löytää. Muihin yhteiskunnan päästölähteisiin nähden tuulivoimaloiden mikromuovipäästöt ovat hyvin vähäisiä niiden vähäisen määrän ja pienen kulumispinta-alan takia. Mikromuovia on käsitelty laajemmin luvussa 23.3.1.

Kokonaisarvio toiminnanaikaisista vaikutuksista

Vitsakankaan tuulivoimahankkeen vaikutuksia on arvioitu suorien terveysvaikutusten osalta kirjallisuutta hyödyntäen ja vertaamalla muiden vaikutusarviointien (esim. melu, välke) tuloksia ohjearvoihin ja tunnuslukuihin, joiden ylittyminen voi aiheuttaa terveyshaittoja. Vitsakankaan hankkeen (VE1 ja VE2) osalta ohjearvot eivät arvioiden mukaan ylity ja siten voidaan todeta, että niiltä osin merkittäviä vaikutuksia ei synny.

Terveyteen kuitenkin voi vaikuttaa hankkeen aiheuttama stressi ja huoli, joiden syntymiseen ihmisten negatiivisilla tuntemuksilla ja asenteilla on merkittävä vaikutus. Asukaskyselyn vastauksissa huoli terveysvaikutuksista nousi esiin usean vastaajan kohdalla. Huolta herätti muun muassa melu- ja välkehaitat. Vastauksissa lisäksi kyseenalaistettiin melumallinnuksen luotettavuutta. Huolta vastaajien keskuudessa aiheutti myös turvallisuus ja suojaetäisyyksien riittävyys. Vitsakankaan merkittävimpänä terveyshaittana voidaankin siis pitää huolta, jota hanke voi mahdollisesti ihmisissä aiheuttaa. Hankkeen toiminnanaikaisten terveysvaikutusten katsotaan olevan sekä VE1:n että VE2:n osalta kokonaisuutena arvioiden suuruudeltaan pieniä kielteisiä.

Vitsakankaan hankkeen vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu asukaskyselyn tuloksista saatujen näkemysten perusteella sekä terveysvaikutusten tapaan ohjearvoihin verraten. Asukaskyselyn vastaajien näkemykset hankkeesta olivat suurilta osin negatiivisia ja vaikutusten nähtiin olevan pääasiassa kielteisiä. Kuntatasolla vaikutukset nähtiin hieman myönteisemmin. On kuitenkin

huomattava, että kyselyyn vastanneiden näkemykset perustuvat ennakkokäsityksiin ja -ajatuksiin hankkeesta. On myös huomattava, että kyselyn tuloksissa on mahdollista vääristymää, sillä kyselyyn on todennäköisimmin vastanneet ne yksilöt, jotka suhtautuvat hankkeeseen negatiivisesti (lisää arvioinnin epävarmuudesta luvussa 24.6.).

Ohjearvoihin verraten Vitsakankaan hankkeella (VE1 ja VE2) ei ole merkittävää vaikutusta elinoloihin. Melun ohjearvot ylittyvät vain voimaloiden välittömässä läheisyydessä, mikä voi vaikuttaa alueen virkistyskäytön mielekkyyteen ja siten yleiseen viihtyvyyteen. Tuulivoimaloiden läheisyydessä voi ajoittain aiheutua myös välkettä, joka voi vaikuttaa viihtyvyyteen ja virkistyskäytön mielekkyyteen.

Maisemassa tapahtuvilla muutoksilla voi olla merkittäviä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen. Merkittävyyteen vaikuttaa oleellisesti maiseman koettu häiritsevyys, joka on hyvin yksilöllistä. Koettu häiritsevyys voi vaihdella myös ajallisesti, sillä äkillinen muutos voi aluksi tuntua häiritsevältä, mutta yksilö voi tottua maisemaan ajan myötä, jolloin häiritsevyys pienenee. Maisemavaikutukset ovat lisäksi paikasta riippuvaisia. Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen voivat olla suuremmat, mikäli voimaloita näkyy paljon yksilön elinympäristössä ja käytetyillä virkistysalueilla.

Merkittäviä myönteisiä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen voi olla hankkeen kunnalle tuottamista tuloista. Tuulivoimasta saatava kiinteistöverotulo voi, etenkin pienessä kunnassa, olla merkittävä tulonlähde. Kunta voi ohjata tuloa elinoloja ja viihtyvyyttä parantaviin tekijöihin, kuten virkistysalueisiin tai kunnan julkisiin palveluihin.

Molemmissa tarkasteltavissa toteutusvaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tuulivoimalat on sijoitettu hankealueelle siten, että ne ovat vähintään 2 km päässä lähimmistä asuinrakennuksista ja vähintään 1,5 km päässä lähimmistä vapaa-ajan rakennuksista. VE1:n voimaloiden lähivaikutusalueella (<5 km) sijaitsee 430 vakituista asuntoa ja 151 vapaa-ajan asuntoa, mikä on hieman enemmän kuin vastaavalla etäisyydellä VE2:n voimaloista (418 vakituista ja 144 vapaa-ajan asuntoa). Vaihtoehdossa 1 on siis hieman enemmän potentiaalisia haitankärsijöitä lähivaikutusalueella. Molemmissa hankevaihtoehdoissa etäisyys lähimpiin vakituisiin ja vapaa-ajan asuntoihin on lähes yhtä pitkä, eikä siten eri vaihtoehdoilla (VE1 ja VE2) katsota olevan merkittävää eroa elinolojen kannalta. Ihmisten viihtyvyyden kannalta vaihtoehdolla (VE1 ja VE2) voidaan katsoa olevan hieman eroa. VE2:ssa suurempi alue pysyy muuttumattomana ja voimaloita on yksi vähemmän kuin vaihtoehdossa 1.

Hankkeen toiminnanaikaisten elinoloihin ja viihtyvyyteen liittyvien vaikutusten katsotaan olevan sekä VE1:n että VE2:n osalta kokonaisuutena suuruudeltaan kohtalaisia kielteisiä.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoimapuiston toiminnan jälkeisillä vaikutuksilla viitataan siihen, kun voimalat tulevat käyttöikänsä päähän ja energiantuotanto lakkaa. Ihmisten elinolojen, viihtyvyyden ja terveyden kannalta on merkittävää, mitä tuulivoimaloille tapahtuu toiminnan jälkeen.

Luvussa 5.5 on kuvattu toiminnan päättymisen jälkeisiä vaiheita. Kun voimalat tulevat elinkaarensa päähän, ne puretaan ja niiden sisältämät materiaalit kierrätetään mahdollisuuksien mukaan. Purkuvaihe on monilta osin samankaltainen kuin rakentamisvaihe ja myös vaikutukset ovat siten samankaltaisia. Purkuvaiheen merkittävimmät ihmisiin kohdistuvat vaikutukset koostuvat melusta, pölystä, tärinästä ja liikenteestä.

Asukaskyselyn vastauksissa nousi esiin kysymys ja huoli purusta aiheutuvista kustannuksista ja purkuvastuusta. Vastaajat halusivat tietää kuka vastaa purun kustannuksista ja kenen vastuulla purkaminen on. Asukaskyselyn vastaajia huoletti myös, mitkä ovat voimaloiden ja perustusten purkamisesta ympäristölle aiheutuvat vaikutukset ja miten voimaloiden kierrätys hoidetaan. Myös

15.11.2022 pidetyssä yleisötilaisuudessa voimaloiden kierrätys, purku ja purkuvastuu herättivät kysymyksiä useissa paikallaolleissa.

Toiminnan jälkeisten vaikutusten katsotaan olevan rakennusvaiheen tapaan suuruudeltaan pieniä kielteisiä.

24.3.2. Sähkönsiirtoreitit

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirtoreittien rakentamisen aikaiset vaikutukset koostuvat pitkälti samoista tekijöistä kuin tuulivoiman rakentamisen aikaiset vaikutukset (lisääntynyt melu, pöly ja liikenne). Sähkönsiirtoreittien rakentaminen vaatii muun muassa rakennusmateriaalien kuljetuksia rakennuspaikoille. Lisääntynyt liikenne aiheuttaa melua ja voi lisätä pölyn määrää. Melua aiheutuu rakentamisvaiheessa myös, kun uutta johtokäytävää raivataan ja kun uutta linjaa pystytetään. Rakentamisen aikana voidaan aidata rakennustyömaa-alueita, mikä voi vaikuttaa virkistyskäyttöön.

Sähkönsiirron rakentamisen aikaiset vaikutukset tapahtuvat osittain lähempänä asutusta kuin tuulivoima-alueen rakentamisen aikaiset vaikutukset. Rakentaminen voi hetkellisesti ja paikallisesti vaikuttaa elinoloihin ja viihtyvyyteen, mutta vaikutukset ovat kestoltaan verrattain lyhytaikaisia. Sähkönsiirtoreittien rakentamisella ei katsota olevan merkittäviä terveysvaikutuksia. Kuitenkin lisääntynyt pöly voi etenkin herkimmillä yksilöillä aiheuttaa lyhytaikaista lievää haittaa. Myös hankkeesta aiheutuva stressi ja huoli voi vaikuttaa terveyteen.

SVE0:ssa ja SVE0+:ssa uutta voimajohtoa rakennetaan ja uutta johtokäytävää raivataan noin 9 km matkalta. SVE1:ssä uutta voimajohtoa rakennetaan ja vanhaa puretaan noin 6,2 km matkalta. SVE:ssa uutta voimajohtoa rakennetaan 28 km matkalta, vanhaa puretaan noin 19 km ja uutta johtokäytävää raivataan noin 9 km matkalta. SVE3:ssa uutta voimajohtoa rakennetaan noin 20 km matkalta, vanhaa puretaan noin 8 km ja uutta johtokäytävää raivataan noin 12 km. Rakentamisen aikana muutoksen arvioidaan olevan SVE0:n SVE0+:n ja SVE1:n osalta pieni kielteinen. SVE2 ja SVE3 vaativat suurempia muutoksia ja niiden osalta rakentamisen aikaisten muutosten katsotaan olevan suuruudeltaan kohtalaisia kielteisiä.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Vitsakankaan tuulivoimahankkeessa rakennettavien sähkönsiirtoreittien vaikutukset ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen liittyvät pääasiassa maisemanmuutoksiin, virkistyskäyttöön, sähkö- ja magneettikenttiin sekä mahdolliseen huoleen.

Hankkeessa esitettyjen vaihtoehtoisten sähkönsiirtoreittien (SVE0, SVE0+, SVE1 SVE2 ja SVE3) vaikutuksen maisemaan on arvioitu olevan vähäinen kielteinen (luku 9.4.). Virkistyskäyttöön sähkönsiirtoreiteillä ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta, sillä alueella voi liikkua ja toimia jokamiehenoikeuksien perusteella. SVE0:n, SVE0+:n ja SVE2:n suunnitellun linjan kohdalla kulkeva moottorikelkkaura voi paikoin vaatia pieniä uudelleenlinjauksia.

Sähkönsiirtoreiteillä ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta ihmisten terveyteen. Voimajohdot suunnitellaan ja rakennetaan siten, että Euroopan Unionin neuvoston suosituksen ja Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen mukaisia arvoja ei ylitetä. Voimajohtojen synnyttämiä sähkö- ja magneettikenttiä esiintyy ainoastaan voimajohtojen välittömässä läheisyydessä ja sielläkin ne vaimenevat hyvin nopeasti tultaessa etäisyydelle, jossa ihmisiä oleskelee pysyvämmin (Fingrid, 2019). Voimajohtojen aiheuttamat sähkö- ja magneettikentät voivat kuitenkin aiheuttaa huolta ihmisissä, mikä voi

mahdollisesti vaikuttaa terveyteen haitallisesti. Myös esimerkiksi maiseman muutoksesta aiheutuvat mahdolliset negatiiviset tuntemukset voivat vaikuttaa terveyteen.

Sähkönsiirtoreittien osalta asukaskyselyn vastauksissa nostettiin esiin, että SVE1 (nykyisin SVE3) tuli osalle vastaajista yllätyksenä. Osa vastaajista toi myös ilmi, ettei sähkönsiirtoreiteistä puhuta ja tiedoteta riittävästi. Sähkönsiirtoreittien osalta vajaa puolet vastaajista oli sitä mieltä, että niiden sijaintia tulisi muuttaa. Avoimissa vastauksissa lisäksi toivottiin, että sähkönsiirtoon käytettäisiin olemassa olevia reittejä.

Kaikissa sähkönsiirtoreittivaihtoehdoissa suunniteltu reitti kulkee vähintään osittain olemassa olevan purettavan linjan (Taivalkoski-Ossauskoski) kohdalla. SVE1 kulkee osin hankealueen läpi ja vaihtoehdossa rakennetaan uutta johtokäytävää noin 12 kilometrin matkalta. SVE2 kulkee pidemmältä matkalta olemassa olevaa johtokäytävää ja uutta johtokäytävää tulisi rakentaa 9 kilometriä. SVE2:ssa tulisi siis vähemmän muutoksia nykytilanteeseen verrattuna. Toisaalta SVE1 sijoittuu noin kuuden kilometrin matkalta tuulivoima-alueelle, joka muutenkin hankkeen myötä muuttuu.

Sähkönsiirtoreittien osalta huomioitavaa on, että voimajohtoa tarvitaan joka tapauksessa, eli se on toteutettava tuulivoimahankkeesta riippumatta. Elinolojenkin kannalta oleellista on, että voimajohto-osuus mahdollistaa riittävän sähkönsiirron Tervolan alueella, jossa muuten ennustetaan kapasiteettiongelmia jo lyhyellä aikavälillä.

SVE0, SVE0+, SVE2 ja SVE3 vaihtoehdoissa on lähes saman verran lähellä (<500 m) sijaitsevia vakituisia ja vapaa-ajan asuntoja. SVE1:n lähellä asuntoja ja loma-asuntoja on hieman vähemmän. SVE0:n, SVE0+:n ja SVE2:n kohdalla kulkee nykyisin moottorikelkkaura, joka voi vaatia paikoin uudelleenlinjauksia. SVE1:n ja SVE3:n alueella ei sijaitse virallisia virkistyskäyttökohteita, mutta asukaskyselyn tulosten perusteella hankealuetta ja sen lähiseutua käytetään säännöllisesti monipuoliseen virkistäytymiseen. Asukaskyselyssä sähkönsiirtoreitteihin kantaa ottaneet pitivät vaihtoehtoa 2 SVE1:tä (nykyisin SVE3) parempana, sillä sen koettiin aiheuttavan vähemmän maisemallista haittaa sekä vähemmän haittaa asutukselle. Asukaskyselyssä on esitetty vain nykyisistä vaihtodoista SVE2 ja SVE3.

Vitsakankaan hankkeen sähkönsiirtoreittien toiminnan aikaisten muutosten katsotaan SVE0:n SVE0+:n, SVE1:n ja SVE2:n osalta olevan pieniä kielteisiä, sillä maisemassa tapahtuu jonkin verran muutoksia ja virkistyskäyttöön on mahdollista aiheutua pieniä paikallisia muutoksia. SVE3:n osalta muutosten katsotaan olevan kohtalaisen suuria kielteisiä, sillä muutokset maisemassa ovat muita vaihtoehtoja suuremmat ja virkistyskäyttöön on mahdollista aiheutua vaikutuksia uuden johtokaytävän ja voimajohdon myötä.

Toiminnan jälkeiset vaikutukset

Pidemmän elinkaarensa ansiosta voimajohdon käyttöä voidaan jatkaa, mikäli tuulivoimalat uusitaan ja sähköntuotanto alueella jatkuu tai jos voimajohdolle on muuta käyttöä. Mikäli voimajohto puretaan, aiheutuu siitä samankaltaisia vaikutuksia kuin rakentamisesta (lisääntynyt melu, liikenne, tärinä ja pöly).

24.4.Vaihtoehtojen vertailu

Hankkeen tuulivoimaloiden vaihtoehtojen sekä sähkönsiirron vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen on esitetty yhteenvetona alla olevassa taulukossa (taulukko 24-4).

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin hankkeesta ei aiheudu kielteisiä vaikutuksia ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen tai terveyteen. Toisaalta hankkeen mahdolliset myönteiset vaikutukset,

kuten tulonsaanti ja elinvoimaisuus jäävät hankkeen osalta tapahtumatta. Hankkeen toteuttamatta jättäminen voi myös aiheuttaa harmitusta niissä, jotka toivovat hankkeen toteutumista. Kokonaisuutena arvioiden **VE0:lla ei arvioida olevan vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen.**

Hankevaihtoehdossa 1 (VE1) suunnitellaan 17 tuulivoimalaa tasaisesti koko tuulivoimapuiston alueelle. Vaihtoehdossa 2 (VE2) suunnitellaan 16 tuulivoimalaa. Vaihtoehtoehdossa 2 voimalat ovat keskittyneet hieman pienemmälle alueelle kuin vaihtoehdossa 1. VE1:n lähivaikutusalueella on hieman enemmän potentiaalisia haitankärsijöitä (taulukko 24.1.). Vaihtoehtojen välillä ei ole kokonaisuudessaan suurta eroa ihmisten elinolojen, viihtyvyyden ja terveyden kannalta. Sekä **VE1**:n että **VE2**:n osalta vaikutuskohteen herkkyyden on arvioitu olevan **kohtalainen**, sillä lähialueella on melko paljon potentiaalisia haitankärsijöitä, alueella on jonkin verran virkistys- ja harrastuskäyttöarvoa ja lähialueella (< 5 km) ei sijaitse herkkiä tai häiriintyviä kohteita. Muutoksen suuruuden katsotaan molemmissa vaihtoehdoissa (**VE1 ja VE2**) olevan **kohtalaisen kielteinen**, sillä alueella tapahtuu jonkin verran muutoksia virkistyskäytössä, lähialueen elinolosuhteissa tapahtuu kohtalaisesti muutoksia ja ihmisten terveydessä voi tapahtua pieniä muutoksia. **VE1: n** ja **VE2**:n osalta vaikutuksen merkittävyyden katsotaan kokonaisuudessaan olevan **kohtalainen kielteinen**.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVE0 toteutuu hankkeesta huolimatta, ja SVE0+, jos tuulivoimahanke toteutetaan. SVE0+:n toteutus on muilta osin sama kuin SVE0:ssa, mutta Vitsakankaalle rakennetaan sähköasema, ja tuulivoimapuisto liitetään voimajohtoon SVE0 johdonvarsiliittymällä. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVE0 ja SVE0+ kokonaispituus on noin 28 km, josta noin 19 km on vanhaa olemassa olevaa voimajohtoa. Uutta voimalinjaa tulisi rakentaa ja uutta johtokäytävää raivata noin 9 km matkalta. Vanhan olemassa olevan voimajohdon osalta ei arvioida vaikutuksia, koska sen käyttö jatkuu nykyisenkaltaisena. Tervola-Lehmikumpu -osuuden herkkyyden arvioidaan olevan **kohtalainen**, sillä potentiaalisia haitankärsijöitä on jonkin verran, reitin kohdalla kulkee virallinen moottorikelkkaura ja alueella on jonkin verran harrastus- ja virkistyskäyttöarvoa. Lisäksi lähellä Tervolan taajamassa sijaitsee jonkin verran herkkiä tai häiriintyviä kohteita, kuten koulu, päiväkoti ja palvelutalo. SVE0:ssa ja SVE0+:ssa muutoksen suuruuden arvioidaan kokonaisuudessaan olevan **pieni kielteinen**, sillä alueen maisema muuttuu ja virkistyskäyttöön voi tulla pieniä muutoksia. Toisaalta uusi voimajohto-osuus lisää sähköjakelun varmuutta Tervolan kunnassa. SVE0:n ja SVE0+:n osalta vaikutuksen merkittävyyden arvioidaan kokonaisuutena olevan **vähäinen kielteinen**.

SVE1:n toteutuksessa uutta voimajohtoa tulisi rakentaa vanhan tilalle noin 6,2 kilometrin matkalta. Voimajohto kulkisi vanhan voimalinjan paikalla, joten uutta johtokäytävää ei tarvitsisi rakentaa. SVE1:n vaikutusalueen herkkyyden arvioidaan olevan **vähäinen**, sillä potentiaalisia haitankärsijöitä on vähän, lähialueella ei sijaitse herkkiä tai häiriintyviä kohteita ja alueella ei sijaitse virallisia virkistyskäyttökohteita, mutta alueella on kuitenkin jonkin verran harrastus- ja virkistyskäyttöarvoa. Muutoksen suuruuden arvioidaan olevan pieni kielteinen, sillä maisema muuttuu vain vähän ja virkistyskäyttöön ei aiheudu muutoksia. SVE1:n osalta vaikutuksen merkittävyyden arvioidaan kokonaisuutena olevan **vähäinen kielteinen**.

SVE2 kulkee samaa reittiä kuin SVE0 ja SVE0+. SVE2:ssa rakennetaan uusi voimajohto koko matkalta, jolloin vanhaa voimajohtoa tulisi purkaa ja sen tilalle uutta rakentaa noin 19 km, minkä lisäksi uutta johtokäytävää tulisi raivata ja uutta voimajohtoa rakentaa 9 km matkalta välillä Tervola-Lehmikumpu. SVE2:n vaikutusalueen herkkyyden arvioidaan olevan **kohtalainen**, sillä potentiaalisia haitankärsijöitä on jonkin verran, reitin kohdalla kulkee virallinen moottorikelkkaura ja alueella on jonkin verran harrastus, ja virkistyskäyttöarvoa. Lisäksi lähellä Tervolan taajamassa sijaitsee jonkin verran herkkiä tai häiriintyviä kohteita, kuten koulu, päiväkoti ja palvelutalo. SVE2:ssa muutoksen suuruuden arvioidaan kokonaisuudessaan olevan **pieni kielteinen**, sillä alueen maisema muuttuu ja virkistyskäyttöön

voi tulla pieniä muutoksia. SVE2:n osalta vaikutuksen merkittävyyden arvioidaan kokonaisuutena olevan **vähäinen kielteinen**.

SVE3:n kokonaispituus on noin 20 km ja uutta johtokäytävää tulisi raivata noin 12 km. SVE3 kulkee noin 6 kilometrin matkalta suunnitellulla tuulivoima-alueella, joka muuttuu hankkeen myötä joka tapauksessa. SVE3:n vaikutusalueen herkkyyden arvioidaan olevan **kohtalainen**, sillä potentiaalisia haitankärsijöitä on jonkin verran, alueella ei sijaitse virallisia virkistyskäyttökohteita, mutta on jonkin verran harrastus- ja virkistyskäyttöarvoa. Lisäksi lähellä Tervolan taajamassa sijaitsee jonkin verran herkkiä tai häiriintyviä kohteita, kuten koulu, päiväkoti ja palvelutalo. SVE3:ssa muutoksen suuruuden arvioidaan kokonaisuudessaan olevan **kohtalaisen kielteinen**, sillä alueen maisema muuttuu jonkin verran ja virkistyskäyttöön voi tulla pieniä muutoksia. SVE3:n osalta vaikutuksen merkittävyyden arvioidaan kokonaisuutena olevan **kohtalainen kielteinen**.

Taulukko24.2 Vaikutusten merkittävyys.

Vaikutuksen merkittävyys	-					+			
	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Pieni muutos	Ei muutosta	Pieni muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys					VE0				
Kohtalainen herkkyys			VE1, VE2, SVE3	SVE0, SVE0+, SVE2					
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

24.5.Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Hankkeen aiheuttamien ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen kohdistuvien haitallisten vaikutusten lieventämiseksi voidaan toteuttaa vuoropuhelua alueen vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden kanssa. Asukkaiden kuuleminen ja avoin tiedottaminen nousi esiin toiveena myös asukaskyselyn avoimissa vastauksissa. Avoin tiedottaminen ja puolueettoman tutkimustiedon jakaminen tuulivoimaloiden terveysvaikutuksista voi auttaa vähentämään hankkeesta aiheutuvaa huolta, joka etenkin pitkittyessään voi aiheuttaa haittaa terveydelle.

Asukaskyselyn tulosten perusteella haitallisten vaikutusten lieventämiseksi tulisi erään vastaajan mukaan huomioida myös tuulivoimaloiden elinkaari. Vastaajan mielestä tarvittaisiin valmiiksi selkeä purkusuunnitelma, jossa määritellään mitä voimaloille tehdään niiden tullessa elinkaarensa päähän ja miten purkamisen rahoitus ja vastuut määritellään.

Asukaskyselyssä nousi esiin myös taloudellinen näkökulma. Sen mukaan kuntalaisten tulisi hyötyä hankkeesta taloudellisesti myönteisten vaikutusten lisäämiseksi. Taloudellista hyötyä tulee vastaajien mielestä saada sekä kunnan että kiinteistöjen omistajien ja asukkaiden, joiden asumiseen voimalat vaikuttavat. Taloudellisten korvausten maksamisen tulisi muutaman vastaajan mielestä olla myös nykyistä läpinäkyvämpää.

24.6. Arvioinnin epävarmuus

Vitsakankaan tuulivoimahankkeen arvioinnin epävarmuus ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen liittyy vahvasti siihen, että kaikki ihmiset kokevat vaikutukset yksilöllisesti. Etenkin elinolot ja viihtyvyys koetaan subjektiivisesti eli arvioinnin epävarmuus on merkittävää. Myös terveyteen vaikuttavia tekijöitä koetaan hyvin yksilöllisesti (esim. stressi ja huoli). Arviointi perustuu aiheesta tehtyyn kirjallisuuteen ja asukaskyselyn kautta saatuihin näkemyksiin. Postitetun asukaskyselyn vastausprosentti oli 41 % eli yli puolet kyselyn postitse saaneista jätti vastaamatta kyselyyn. Kyselyyn vastasi kuitenkin lisäksi 106 vastaajaa, jotka eivät olleet saaneet kyselyä postitse. Kokonaisuudessaan kyselyyn vastasi 247 vastaajaa, mikä on alle puolet hankkeen lähivaikutusalueella (< 5 km) sijaitsevien vakituisten ja vapaa-ajan asuntojen määrästä. Vastaamatta jättäneiden määrä lisää arvioinnin epävarmuutta.

Arvioinnin epävarmuuteen vaikuttaa myös mahdollinen vääristymä asukaskyselyn tuloksissa. Kyselyyn todennäköisimmin vastaavat ne, jotka joko vastustavat hanketta tai ovat hankkeesta huolissaan. Todennäköisimmin vastaamatta jättävät hankkeeseen neutraalisti suhtautuvat. Neutraalisti suhtautuvien osuus voi siis tosiasiallisesti olla huomattavasti suurempi kuin kyselyn tuloksissa on esitetty.

24.7. Yhteisvaikutukset

Hankealueelta lähimmät tuulivoimala-alueet sijaitsevat 8 km (Kuorinki) ja 11 km (Pitkämaa) etäisyydellä. Lähimpien tuulivoimala-alueiden etäisyydet Vitsakankaan tuulivoima-alueelle ovat niin pitkiä, että niiden yhteisvaikutukset ihmisten elinolojen, viihtyvyyden ja terveyden kannalta rajoittuvat pääasiassa maisemavaikutuksiin.

Luvussa 9.7. käsitellään yhteisvaikutuksia maisemaan. Näkymäalueanalyysin (kuvat 24-5 ja 24.27) perustella on todettu, että tuulivoima tulee olemaan tulevaisuudessa vahvasti läsnä Lounais-Lapin maisemassa. Näkymäalueanalyysin mukaan Kemijoelle ja sen lähiympäristöön voi näkyä lähitulevaisuudessa useita kymmeniä tuulivoimaloita tai paikoin jopa reilusti yli sata voimalaa. Näkymäalueanalyysi ei kuitenkaan huomioi rakennusten ja pihapiirien puuston suojavaikutusta eikä etäisyyden vaikutusta

voimaloiden näkyvyyteen, vaan analyysi tulkitsee näkyväksi voimalaksi kaikki, joista voi näkyä pilkahduskin horisontissa. Maiseman osalta Vitsakankaan (VE1 ja VE2) yhteisvaikutusten merkittävyyden on arvioitu olevan suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden kanssa kohtalaisia-suuria kohteesta riippuen. Yhteisvaikutusten kokeminen on hyvin subjektiivista ja paikasta riippuvaista. Paikassa, jossa maisemalliset yhteysvaikutukset ovat suuria, voi voimakkaita negatiivisia tuntemuksia kokevalle henkilölle vaikutukset tuntua suurilta. Samassa paikassa toiselle henkilölle vaikutukset voivat tuntua vähäisiltä.

Liikenteellisiä yhteisvaikutuksia saattaa syntyä, jos hankealueen läheisyydessä sijaitsevien muiden tuulivoimahankkeiden rakentaminen sijoittuu samalle ajanjaksolle Vitsakankaan hankkeen kanssa. (luvussa 26.7. liikenteen yhteisvaikutuksista tarkemmin). Melun ja välkkeen osalta on todettu, ettei yhteisvaikutuksia synny etäisyyden johdosta (luvut 20.7. ja 21.7.).

Ihmisten terveydelle on mahdollista aiheutua yhteisvaikutuksia, mikäli tuulivoimahankkeet aiheuttavat yksilössä huolta ja stressiä. Voimakkaat negatiiviset tuntemukset tuulivoimahankkeita kohtaan voi aiheuttaa etenkin pitkittyessään terveyshaittoja yksilölle. Kokonaisuudessaan yhteisvaikutusten arvioidaan olevan ihmisten terveyden elinolojen ja viihtyvyyden kannalta kohtalaisia kielteisiä.

25. Vaikutukset matkailuun ja muihin elinkeinoihin

25.1. Matkailun nykytila

Meri-Lapin matkailullinen vetovoima pohjautuu mereen, jokiin ja luonnosta elämiseen. Kemijoki, alueen historia, kylät, kalastus sekä retkeilyalueet houkuttelevat matkailijoita Tervolaan. Tervolassa toimii muutamia matkailun majoitusyrityksiä, ja ohjelmapalveluyrityksiä, joiden tuotevalikoima pohjautuu luontoelämyksiin, kuten revontuliin. Majoituskohteina matkailijoille toimivat yhä useammin yksityisten tarjoamat majoitustilat.

Kunnassa oli vuoden 2022 tilastojen perusteella 30 aktiivista yksityishenkilön tai yritysten Airbnb-kohdetta (mökkejä, maatiloja, omakotitaloja) matkailijamajoitukseen. Tervolassa on 474 kesämökkiä (2022). Tervolan sijainti merkittävien matkailukeskusten, Rovaniemen ja Kemin lähialueella, tuo myös kansainvälisiä matkailijoita alueelle. Rovaniemen lentoasema sijaitsee noin 45 minuutin etäisyydellä, ja Kemin lentoasema noin 40 minuutin etäisyydellä Tervolasta. Osa matkailijoista hyödyntää Kemin lentoasemaa, tai saapuu Tervolaan rautateitse. Kotimaiset matkailijat saapuvat pääosin henkilöautolla. Matkailu on kasvanut merkittäväksi elinkeinoksi koko Lapissa, ja pienimuotoinen, luontoon perustuva yksilömatkailu on kasvussa.

Virallisissa majoitustilastoissa Tervola ei matkakohteena nouse esille, sillä majoituskohteet ovat pieniä yksiköitä, eivätkä tilastoi yöpymisiä virallisiin yöpymistilastoihin. Kunnassa on kuitenkin vilkasta majoituskohteiden vuokrausta yksityisissä yksiköissä.

25.1.1. Matkailun ja tuulivoiman esimerkkejä muualta

Matkailijoiden asenteet tuulivoimaa kohtaan vaihtelevat yksilöittäin. Tuulivoimaloiden vaikutuksia matkailualueille on tutkittu mm. Walesissa, jossa on huomattu, että matkailijat suhtautuvat joko positiivisesti tai välinpitämättömästi tuulivoimala-alueisiin, eivätkä muuta tuulivoiman perusteella käytöstään, tai vaihda vierailukohdetta toiseen. Matkailijoiden reaktiot riippuvat hyvin paljon kyseisen matkailijan suhtautumisesta tuulivoimaan energiamuotona. Mikäli useita tuulivoimaloita rakennetaan samalle alueelle, voivat mielipiteet tulevaisuudessa muuttua, jos koetaan, että tuulivoimaloiden määrän osalta on saavutettu jo alueelle tarpeellinen määrä voimaloita (*Welsh government 2014*).

Tuulivoimaloiden valojen ja visuaalisten vaikutusten takia niiden vaikutukset koetaan maaseutumaisella alueella negatiivisemmiksi, kuin esimerkiksi biokaasulaitosten tai aurinkovoimaloiden, jotka kätkeytyvät ympäristöön paremmin. Vihreän tai kestävän matkailun katsotaan yleensä olevan matkailua, jossa vetovoimatekijänä on luonto ja joka tuo esiin paikallista kulttuuriperintöä (Maailman matkailujärjestö). Vihreässä matkailussa pitäydytään kohtuullisen maankäsittelyn ja perinteisen rakennustavan menetelmissä. Tähän näkemykseen ei välttämättä sovellu uuden teknologian lisääminen maisemaan. Kun maaseutumaiset matkailuympäristöt yhdistetään historialliseen kontekstiin, ja modernit tuulimyllyt voivat siksi aiheuttaa konfliktin matkailijan odotusten ja todellisuuden välillä, vaikka tuulimyllyjä on rakennettu myös menneinä aikoina maaseutualueilla.

Tuulivoiman vaikutuksella maisemaan ja maiseman muuttumisella voi olla vaikutuksia matkailulliseen vetovoimaan yksittäisissä majoituskohteissa tai palveluissa. USA:ssa tehdyn tutkimuksen mukaan (Andrew Carr-Harris & Corey Lang 2019) matkailijoiden mielenkiinto lisääntyi paikkakuntaa kohtaan merialueen tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen, ainakin lyhytaikaisesti, ja majoituspalveluiden kysyntä kasvoi vilkkaimpaan matkailuaikaan. Pitkäaikaisvaikutuksia kysyntään ei ole tiedossa. Tuulivoimapuiston koolla on korrelaatio sen aiheuttamiin kokemuksiin ihmisille, ja voidaan olettaa, että isommat hankkeet aiheuttavat enemmän mielipahaa, kuin pienemmät.

Australialainen tutkimus osoittaa, että maailmalla on lisääntyvä kysyntä maaseudun matkailutuotteille, jotka sisällyttävät tuulivoimainfrastruktuurin matkailutuotteisiinsa koulutus-, seikkailu- ja ekoturismissa (Shannon, B. 2021). Vaikka näyttöä negatiivisista vaikutuksista matkailulle ei olekaan tutkimuksissa havaittu, on sidosryhmien huolet melusta, turbiinin näkyvyydestä ja sijoittelusta otettava vakavasti. Jotta tuulivoimaloita voidaan hyödyntää matkailussa, tarvitaan tuulivoimaan tutustumisen mahdollistavia palveluita tai rakenteita, kuten kävelyreittejä, katselulavoja ja opastuskeskuksia. Tuulivoimapuistot voidaan sulautttaa osaksi matkailullista vetovoimaa. Tapahtumat ja koulutukselliset sisällöt ovat muita tapoja lisätä kiinnostusta voimaloihin. Pacific Hydro Codrington Wind Farm Victoriassa on houkutellut jopa 50 000 kävijää vuosittain alueelle, kun opastustoimintaa operoi matkailuyritys (v. 2018) (Shannon, B.).

Positiivisia vaikutuksia paikkakunnalle voi siis tulla koulutuksellisen näkökulman esilletuonnin (kerrotaan uusiutuvasta energiasta ja sen hyödyistä), ja paikkakunnan vihreän imagon (kestävä kehitys) parantamisen kautta.

25.2.Lähtötiedot ja käytetyt arviointimenetelmät

Tuulivoimahankkeen aiheuttamiin koettuihin vaikutuksiin vaikuttaa se, miten matkailuyritys, paikallinen asukas tai matkailija aluetta käyttää, tai millaiseksi käyttäjä arvioi alueen arvon. Tuulivoima voi hankaloittaa maankäyttöä matkailuun käytettävillä alueilla, ja voi muuttaa matkailijan näkemystä matkailukohteesta maiseman muuttumisen vuoksi. Kun toimintaolot, luonto ja ympäristö muuttuvat, vaikutuksia aiheutuu myös matkailijoihin ja matkailuyrittäjiin. Aineettomien arvojen muuttuminen voi vaikuttaa voimakkaasti henkilötasolla koettuihin vaikutuksiin. Hankkeen matkailuvaikutusten tunnistaminen on tapahtunut aineistolähtöisesti siten, että kirjallisuuskatsauksen ja selvitysten avulla saadun aineiston perusteella on määritelty matkailuvaikutusten osatekijät, vaikutuskohteen muutoksen suuruuden kriteerit ja herkkyyden kriteerit.

Matkailuvaikutusten arvioinnin lähdeaineisto perustuu asukaskyselyyn Tervolan kunnan alueella, johon myös muut lähialueen asukkaat ja toimijat ovat voineet vastata netin kautta. Lisäksi on tehty tutkimus- ja benchmarking-katsaus kohteisiin muualla maailmassa, ja lopuksi asiantuntija-arvio.

Merkittävyyden arviointi perustuu siihen, miten eri osa-alueet vaikuttavat matkailun kannalta keskeisiin elementteihin.

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse matkailun elinkeinotoimintaa, vetovoimakohteita tai majoitusliikkeitä. Lähin merkittävä matkailukohde sijaitsee hankealueelta 3 km päässä (Tervolan kotiseutumuseo). Alueella on kuitenkin virkistyskäyttöarvoa paikallisille ja pienessä määrin matkailijoille. Hankealueen herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi** (kriteerit on esitelty liitteessä 14).

25.3.Tuulivoimahankkeen vaikutukset matkailuun

Kokonaisarviointi perustuu asiantuntijan kokonaisarvioon matkailuvaikutusten osatekijöistä, vaikutusten suuruuteen ja niiden herkkyyteen. Keskeisimmät vaikutukset ovat tiivistettävissä kolmeen osa-alueeseen:

1) matkailuliiketoiminnan jokapäiväiseen harjoittamiseen ja kehittämiseen,

2) matkailun vetovoimaan ja alueen identiteettiin Tervolassa, sekä

3) matkailun aluetalouteen ja työllisyyteen

Arviointi tapahtuu laadullisesti arvioimalla vaikutusalueen laajuutta, kohteena olevia matkailijoita ja yrityksiä, vaikutusten ajallista kestoa sekä vaikutuksen suuruutta kokonaisuuden kannalta.

Vitsakankaan tuulivoimahankkeen vaikutukset matkailuun ovat kokonaisuudessaan voimakkuudeltaan kohtalaisia ja koskettavat suoraan enimmäkseen matkailun ohjelmapalveluyrityksiä, jotka harjoittavat luontosafaritoimintaa Vitsakankaan lähialueella.

Tuulivoimalan rakentaminen ei estä matkailun operatiivista toimintaa suoraan, vaan vaikutus syntyy välillisesti erämaavaikutelman heikkenemisessä maisemallisena haittana, koska erämaaluonteiselle alueelle tulee rakennetun ympäristön elementtejä. Käytännössä vaikutus kohdistuu osaan Tervolan kokonaismatkailijamääristä, joiden yksilöllinen suhtautuminen ja asennoituminen on kuitenkin epävarmaa. Myös matkanjärjestäjien ja alueelle matkaa varaavien näkökulmasta on epävarmaa, miten he hankkeeseen suhtautuvat – eli ohjautuuko matkailijoita muihin kohteisiin Tervolan sijaan. Tuulivoimahankkeen vaikutukset ovat matkailualueelle pysyviä, mutta sopeutuminen muuttuneeseen tilanteeseen on asiantuntijan arvion mukaan mahdollista hankevastaavien ja matkailuyrityksen välisen vuoropuhelun kautta. Kokonaisarviointi on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 25-1).

25.3.1. Tuulivoima-alue

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Vaikutuksia matkailuun aiheutuu väliaikaisesti hankkeen rakentamis- ja purkamisvaiheessa rakentamisalueelle. Alueesta etäämpänä sijaitseville matkailuyrityksille ei hankkeesta aiheudu vaikutusta.

Nykyisellään Vitsakankaan aluetta ei ole hyödynnetty matkailussa aktiivisesti. Alue soveltuu omatoimiseen virkistys- ja retkeilykäyttöön, ja pääosin tuulipuiston vaikutus matkailuun onkin maisemallinen. Kemijoki on eräs matkailutoiminnan painopistealue seudulla kalastuksen ja vesillä liikkumisen osalta. Myös Kemijokivarteen vaikutus on maisemallinen.

Matkailuun kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä kaikista luontoon ja ympäristöön kohdistuvista muutoksista, jotka muuttavat paikallisia elin- ja toimintaoloja tavalla tai toisella. Vaikutukset voivat olla suoria esimerkiksi maankäytön estymisen kautta, tai epäsuoria esimerkiksi matkailuimagon muuttumisen vuoksi. Vaikutukset voivat myös kohdistua pelkästään alueeseen liitettyihin aineettomiin

arvoihin, kuten esimerkiksi maisemaan tai luonnonrauhaan. Tyypillistä on, että matkailijat kokevat vaikutukset yksilöllisesti sen mukaan, mitä kukin alueella tekee tai miten aluetta arvottaa. Tuulivoimala-alueiden matkailuvaikutukset ovat aina tapauskohtaisia riippuen tuulivoimalan sijainnista, ominaisuuksista sekä seudun matkailutoiminnan ja toimintaympäristön luonteesta.

Mikäli alueelle suunnitellaan jatkossa matkailutoimintoja tuulivoimaloiden hyödyntämismielessä, ovat turvallisuusasiat ensiarvoisen tärkeitä. Tuulivoimaloista saattaa talvella tippua jäätä, joka voi vaarantaa matkailijoiden turvallisuuden. Tuulivoimala-alueen vaikutuksia turvallisuuteen on käsitelty tarkemmin toisaalla YVA-selostuksessa. Lisäksi suositellaan käytettäväksi opasteita ja rakenteita, jotta alueella liikkuminen pysyy merkityillä poluilla.

25.4. Kokonaisarvio hankkeesta

Tuulivoima-alueen vaihtoehdoilla, VE1 (17 voimalaa) tai VE2 (16 voimalaa), ei ole suoraan merkitystä matkailun operatiivisen toiminnan kannalta. Rakentamisen aikana vaikutus on vähäisesti myönteinen majoitus- ja ravintolapalveluiden kysynnän lisääntymisen vuoksi. Vaikutus on pääasiallisesti toimintaympäristön maisemallinen vaikutus molemmissa vaihtoehdoissa. Maisemavaikutuksia on arvioitu YVA-selostuksessa kappaleessa 9.

Tuulivoimaloiden sijoittamisen vaihtoehdot eivät vaadi välittömästi virkistyskäyttöreittien uudelleen linjauksia varsinaisen toteuttamisen kannalta. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtoja vertailtaessa virkistyskäyttöreittien uudelleen linjauksen tarvetta ei tule esiin. Sähköaseman rakentaminen Tervolan keskustaajamaan voi aiheuttaa väliaikaista häiriötä taajaman virkistyskäyttöreiteille. Riippumatta Vitsakankaan suunnitellun tuulivoimahankkeen toteutumisesta, alueella on tarve rakennuttaa lähitulevaisuudessa uusi 110 kV voimajohto Tervolan Energia ja Vesi Oy:n toimesta. Olemassa olevat sähköverkot eivät tämänhetkisen tiedon mukaan riitä siirtämään riittävästi energiaa Tervolan keskustaajaman tarpeisiin vuoden 2024 jälkeen, eikä uuden voimajohdon rakentaminen johdu pelkästään tuulivoima-alueen tulosta alueelle.

Toteutusvaihtoehtojen (VE1 ja VE2) osalta vaikutuksissa ei ole suuria eroja. Matkailuvaikutukset kohdistuvatkin pääasiassa siihen, toteutetaanko hanke vai ei. Mikäli hanketta ei toteuteta, säilyy fyysisen matkailutoiminnan ympäristö ennallaan ja mahdollistaa vallitsevan erämaavaikutelman luonteen. On kuitenkin syytä huomata, että seudulla on vireillä suuri määrä tuulivoimahankkeita, joten näitä maiseman muutoksia on todennäköisesti joka tapauksessa toteutumassa.

Taulukko 25.1 Keskeisimmät matkailun vaikutuskokonaisuudet on koottu oheiseen taulukkoon.

Vaikutuksen kohdentumisen osa-alue	Vaikutusalueen laajuus	Kohteena olevat matkailijat ja yritykset	Ajallinen kesto	Vaikutuksen suuruus
Matkailuliiketoiminta ja sen kehittäminen	Välitön vaikutusalue n. 2300 ha Tervolan pinta-alasta. Välillisesti vaikutuksia lähialueeseen. Ei estä tai rajoita suoraan matkailuliiketoiminnan harjoittamista tai kehittämistä Tervolassa tai lähialueella. Matkailutoiminta painottuu muualle Tervolaan. Sijainniltaan kaukana matkailukohteista, mutta	Pääosin ohjelmapalveluyritykset. Vaikutus ei kohdistu suoraan maksullisen majoituksen kohteisiin.	Pysyvä vaikutus matkailumaise-maan, jossa sopeutuminen muuttuneeseen tilanteeseen tapahtuu	Kohtalainen

	maisemavaikutuksiltaan vaikuttaa matkailumaisemaan. Vaikutus lähialueella 0–5 km maisemallisesti hallitseva. Matkailun toimintaympäristön laajuuden kannalta kohtalainen heikentävä merkitys, joka voi kuitenkin olla myös positiivinen riippuen matkailijasta.		pitkällä aikavälillä.	
Matkailun vetovoima ja alueen identiteetti	Heikentävä vaikutus paikallisesti matkailun vetovoiman kannalta. Erämainen maisema muuttuu rakentamattomasta ympäristöstä rakennettuun ympäristöön. Negatiivinen vaikutus kokonaisuuteen on kuitenkin kohtalainen johtuen voimalan sijoittumisesta kauemmas keskeisistä palveluista. Matkailuidentiteetin osalta vaikutus voi olla negatiivinen (maisemavaikutus) tai positiivinen (hiilineutraalit ja muut kestävän matkailun tuotteet).	Kohdentuminen erityisesti ohjelmapalveluita tuottaviin yrityksiin. Mahdollisia haasteita voi olla matkanjärjestäjäyhteistyössä ja tuotteiden kehittämisessä. Matkailijoista pieni osa suoraan vaikutuksen piirissä. Matkustusmotiivit ensisijaisesti erämaisuus ja luonnonrauha, mutta asenteet tuulivoimaa kohtaan vaihtelevat.	Pysyvä. Sopeutuminen muuttuneeseen maisemaan ja sitä kautta identiteettiin tapahtuu pitkällä aikavälillä.	Kohtalainen
Matkailun aluetalous ja työllisyys	Vaikutus on riippuvainen alueelle kohdistuvista matkailijamääristä tulevaisuudessa. Matkanjärjestäjien suhtautuminen epävarmaa. Ei suoraa merkittävää vaikutusta matkailutuloon tai -työllisyyteen koko matkailualueen kannalta.	Ei vähennä matkailijoiden rahankäyttöä alueella.	Lyhytaikainen, sopeutuminen tilanteeseen.	Pieni Epävarma

25.5.Vaihtoehtojen vertailu

Matkailuvaikutusten arvioinnin vaikutusulottuvuudet, niiden kriteerit sekä hankkeen aiheuttamat keskeisimmät muutokset ovat arvioinnin tuloksena täsmentyneet oheisen taulukon mukaisesti.

Taulukko 25.2 Hankkeen vaikutusten osatekijät, kriteerit ja tuulivoimahankkeen aiheuttamat keskeiset muutokset sekä vaikutusten luonne ja merkittävyys.

Osatekijät	Kriteerit	Arvio toteutuvista muutoksista ja hankkeen vaikutuksista
Matkailuliiketoiminnan harjoittaminen	Matkailijamäärät ja matkailukysyntä	Ei vähennä merkittävästi alueelle saapuvien matkailijoiden määriä. Lisää hetkellisesti majoitus- ja ravintolapalveluiden kysyntää.
	Matkailutuotteet, matkailutarjonta	Ei lisää matkailutarjontaa merkittävästi. Vaikuttaa tuoteimagoon. Tuotteet voivat vaatia sisällöllistä sopeuttamista.
	Matkailureitit	Ei vaikutusta reittien linjauksiin. Vaikutus maisemallinen.
	Yrittäjien asenteet	Asennemuutos edellyttää vuoropuhelua tuulivoimayhtiön ja yrittäjien välillä.
Matkailun kehittäminen	Kaupallinen matkailurakentaminen	Kaupallisen majoitusrakentamisen painopiste kauempana alueesta, ei estä kehittämistä.
	Mahdollisuudet	Erityiskohderyhmille suunnatut tuotteet, kuten kestävyysmuutoksen esittely ja tekniset visiitit mahdollisia. Opasteita ja rakenteita lisäämällä tuotekehitys myös yritysasiakkaille ja vapaa-ajan matkailijoille on mahdollista.
	Uudet matkailutuotteet	Uusia matkailutuotteita voi syntyä yrittäjien asenteista riippuen. Kysyntä ja asiakaspalaute ohjaa tuotteiden syntymistä.
Matkailun aluetalous	Matkailun työllisyys	Ei merkittävää vaikutusta. Hetkellisesti lisääntyvä

		majoitus- ja ravintolapalveluiden kysyntä, jolla on merkitystä paikallistalouteen lisääntyvien verotulojen kautta.
	Matkailutulo	Ei merkittävää vaikutusta. Hetkellisesti lisääntyvä majoitus- ja ravintolapalveluiden kysyntä, jolla on merkitystä paikallistalouteen lisääntyvien verotulojen kautta.
Matkailijoiden asenteet	Matkailijoiden matkustusmotiivit	Ei merkittävää vaikutusta.
	Aie vierailla uudelleen	Ei merkittävää vaikutusta.
	Asenne tuulivoimaa kohtaan	Asenteet yksilöllisiä.
Matkailuimago	Erämaaimago	Vähäinen negatiivinen vaikutus alueen erämaiseen imagoon ja asiakkaiden odotusten täyttymiseen
	Matkanjärjestäjäyhteistyö	Ei merkittävää vaikutusta. Tuotteita voidaan mukauttaa ja tukea kestävyysmuutoksen tuomilla eduilla.
	Matkailumaisemat	Vähäinen negatiivinen vaikutus matkailualueen Kemijoen toimintaympäristössä, jossa luonto ja maisema toimivat keskeisimpinä vetovoimatekijöinä.
Matkailun virkistyskäyttö	Luonnontuotteiden kerääminen	Ei merkittäviä vaikutuksia.
	Metsästys	Rakentamisaikana haittaa metsästystä Vitsakankaan alueella. Vaikutuksen kesto lyhytaikainen.
	Kalastus	Ei merkittäviä vaikutuksia.
	Matkailureitit	Vähäinen negatiivinen vaikutus moottorikelkkailureittiin maiseman muuttumisen kautta erityisesti voimalinjan rakentamisen aiheuttamana.
	Retkeily ja virkistyskäyttö	Vähäinen negatiivinen maisemallinen vaikutus. Virkistyskäyttö Vitsakankaalla rajoittuu osin, mutta vaikutus

		on lähinnä rakentamisaikainen.
	Lähialueen maankäytön muuttuminen	Rajoittaa osin kulkemista Vitsakankaan alueella ja sähkönsiirtoreiteillä, ellei alueelle muodostu tuulivoiman teemareittiä. Luonnontilainen maa-alue pienenee.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin hankkeesta ei aiheudu kielteisiä vaikutuksia matkailutoiminnalle. Toisaalta hankkeen mahdolliset myönteiset vaikutukset, kuten tulonsaanti ja elinvoimaisuus jäävät hankkeen osalta tapahtumatta. Hankkeen toteuttamatta jättäminen voi myös aiheuttaa harmitusta niissä, jotka toivovat hankkeen toteutumista. Kokonaisuutena arvioiden **VE0:lla ei arvioida olevan vaikutuksia matkailuun.**

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole kokonaisuudessaan suurta eroa matkailun kannalta. Sekä **VE1**:n että **VE2**:n osalta vaikutuskohteen herkkyyden on arvioitu olevan **kohtalainen**, sillä alueella on jonkin verran virkistys- ja harrastuskäyttöarvoa. Muutoksen suuruuden katsotaan molemmissa vaihtoehdoissa (**VE1 ja VE2**) olevan **pieni kielteinen**, sillä alueella tapahtuu jonkin verran muutoksia virkistyskäytössä. **VE1**:n ja **VE2**:n osalta vaikutuksen merkittävyyden katsotaan kokonaisuudessaan olevan **vähäinen kielteinen**.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVE0 toteutuu hankkeesta huolimatta, ja SVE0+, jos tuulivoimahanke toteutetaan. SVE0+:n toteutus on muilta osin sama kuin SVE0:ssa, mutta Vitsakankaalle rakennetaan sähköasema ja tuulivoimapuisto liitetään voimajohtoon SVE0 johdonvarsiliittymällä. Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVE0 ja SVE0+ kokonaispituus on noin 28 km, josta noin 19 km on vanhaa olemassa olevaa voimajohtoa. Vanhan olemassa olevan voimajohdon osalta ei arvioida vaikutuksia. Tervola-Lehmikumpu osuuden herkkyyden arvioidaan olevan **kohtalainen**, sillä potentiaalisia haitankärsijöitä on jonkin verran, reitin kohdalla kulkee virallinen moottorikelkkaura ja alueella on jonkin verran harrastus- ja virkistyskäyttöarvoa. Lisäksi lähellä Tervolan taajamassa sijaitsee jonkin verran herkkiä tai häiriintyviä kohteita, kuten koulu, päiväkoti ja palvelutalo. SVE0:ssa ja SVE0+:ssa muutoksen suuruuden arvioidaan kokonaisuudessaan olevan **pieni kielteinen**, sillä alueen maisema muuttuu ja virkistyskäyttöön voi tulla pieniä muutoksia. SVE0:n ja SVE0+:n osalta vaikutuksen merkittävyyden arvioidaan kokonaisuutena olevan **vähäinen kielteinen**.

SVE1:n toteutuksessa uutta voimajohtoa tulisi rakentaa vanhan tilalle noin 6,2 kilometrin matkalta. Voimajohto kulkisi vanhan voimalinjan paikalla, joten uutta johtokäytävää ei tarvitisisi rakentaa. SVE1:n vaikutusalueen herkkyyden arvioidaan olevan **vähäinen**, sillä potentiaalisia haitankärsijöitä on vähän, lähialueella ei sijaitse herkkiä tai häiriintyviä kohteita ja alueella ei sijaitse virallisia virkistyskäyttökohteita, mutta alueella on kuitenkin jonkin verran harrastus- ja virkistyskäyttöarvoa. Muutoksen suuruuden arvioidaan olevan pieni kielteinen, sillä maisema muuttuu vain vähän ja virkistyskäyttöön ei aiheudu muutoksia. SVE1:n osalta vaikutuksen merkittävyyden arvioidaan kokonaisuutena olevan **vähäinen kielteinen**.

SVE2 kulkee samaa reittiä kuin SVE0 ja SVE0+. SVE2:ssa rakennetaan uusi voimajohto koko matkalta, jolloin vanhaa voimajohtoa tulisi purkaa ja sen tilalle uutta rakentaa noin 19 km, minkä lisäksi uutta johtokaytävää tulisi raivata ja uutta voimajohtoa rakentaa 9 km matkalta välillä Tervola-Lehmikumpu. SVE2:n vaikutusalueen herkkyyden arvioidaan olevan **kohtalainen**, sillä potentiaalisia haitankärsijöitä

on jonkin verran, reitin kohdalla kulkee virallinen moottorikelkkaura ja alueella on jonkin verran harrastus- ja virkistyskäyttöarvoa. SVE2:ssa muutoksen suuruuden arvioidaan kokonaisuudessaan olevan **pieni kielteinen**, sillä alueen maisema muuttuu ja virkistyskäyttöön voi tulla pieniä muutoksia. SVE2:n osalta vaikutuksen merkittävyyden arvioidaan kokonaisuutena olevan **vähäinen kielteinen**.

SVE3:n kokonaispituus on noin 20 km ja uutta johtokäytävää tulisi raivata noin 12 km. SVE3 kulkee noin 6 kilometrin matkalta suunnitellulla tuulivoima-alueella, joka muuttuu hankkeen myötä joka tapauksessa. SVE3:n vaikutusalueen herkkyyden arvioidaan olevan **kohtalainen**, sillä alueella ei sijaitse virallisia virkistyskäyttökohteita ja sillä on jonkin verran harrastus- ja virkistyskäyttöarvoa. SVE3:ssa muutoksen suuruuden arvioidaan kokonaisuudessaan olevan **vähäinen kielteinen**, sillä alueen maisema muuttuu jonkin verran ja virkistyskäyttöön voi tulla pieniä muutoksia. SVE3:n osalta vaikutuksen merkittävyyden arvioidaan kokonaisuutena olevan **vähäinen kielteinen**.

Vaikutuksen merkittävyys	-					+			
	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Pieni muutos	Ei muutosta	Pieni muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys					VE0				
Kohtalainen herkkyys				VE1, VE2, SVE0, SVE0+, SVE1, SVE2					
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

25.6. Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Tuulivoimapuiston toteutuminen aiheuttaa maisemallisen vaikutuksen matkailun toimintaympäristöön ja sitä kautta erämaavaikutelman heikkenemisen alueella. Matkailuvaikutusten arvioinnin perusteella esitetään vuoropuhelun jatkamista mahdollisten haittojen mahdollisten lieventämis- ja kompensaatiokeinojen osalta tuulivoimayhtiön ja matkailuyritysten välillä.

25.7. Arvioinnin epävarmuus

Matkailijoiden asenteet tuulivoimaa kohtaan ovat yksilöllisiä ja niiden arviointi on haasteellista Tervolan matkailun toimintaympäristössä. Tästä syystä arviointiin liittyy epävarmuustekijöitä. Postitetun asukaskyselyn vastausprosentti oli 41 % eli yli puolet kyselyn postitse saaneista jätti vastaamatta kyselyyn. Kyselyyn vastasi kuitenkin lisäksi 106 vastaajaa, jotka eivät olleet saaneet kyselyä postitse. Kokonaisuudessaan kyselyyn vastasi 247 vastaajaa, mikä on alle puolet hankkeen lähivaikutusalueella (< 5 km) sijaitsevien vakituisten ja vapaa-ajan asuntojen määrästä. Vastaamatta jättäneiden määrä lisää arvioinnin epävarmuutta.

Arvioinnin epävarmuuteen vaikuttaa myös mahdollinen vääristymä asukaskyselyn tuloksissa. Kyselyyn todennäköisimmin vastaavat ne, jotka joko vastustavat hanketta tai ovat hankkeesta huolissaan. Todennäköisimmin vastaamatta jättävät hankkeeseen neutraalisti suhtautuvat. Neutraalisti suhtautuvien osuus voi siis tosiasiallisesti olla huomattavasti suurempi kuin kyselyn tuloksissa on esitetty.

Toteutettujen tuulivoimapuistojen vaikutukset matkailuun muualla maailmassa osoittavat, että vaikutukset ovat pääasiassa joko neutraaleja tai positiivisia. Tutkimusten tuloksia ei kuitenkaan voida yleistää muille alueille, sillä jokaista aluetta on tarkasteltava erikseen.

25.8.Yhteisvaikutukset

Mikäli kaikki alueelle suunnitellut tuulivoimapuistot toteutuvat, ovat vaikutukset etenkin maiseman erämaisuuden heikentymisen osalta merkittäviä.

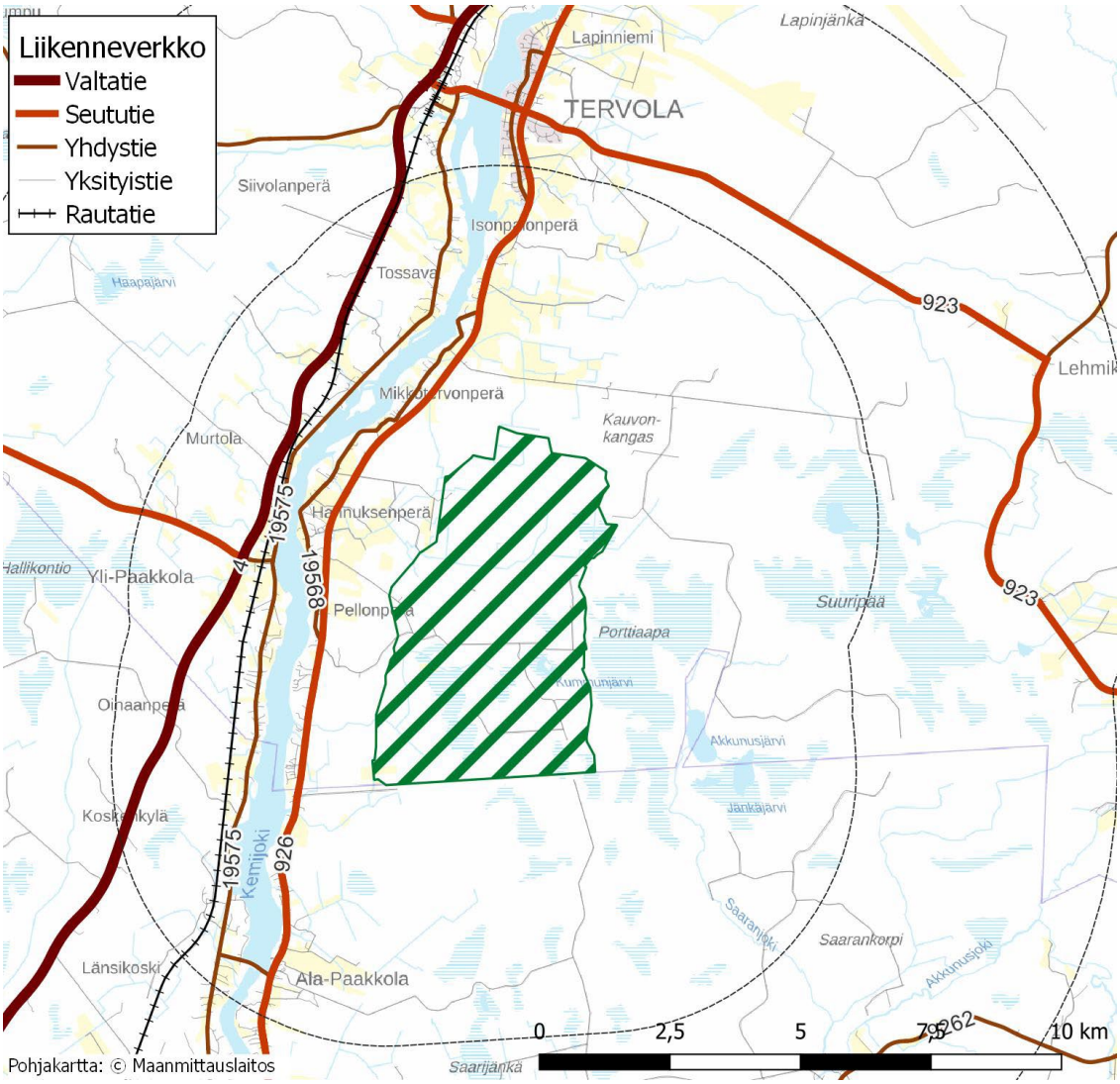
26. Liikenne

26.1. Nykytila

26.1.1. Maantieliikenne

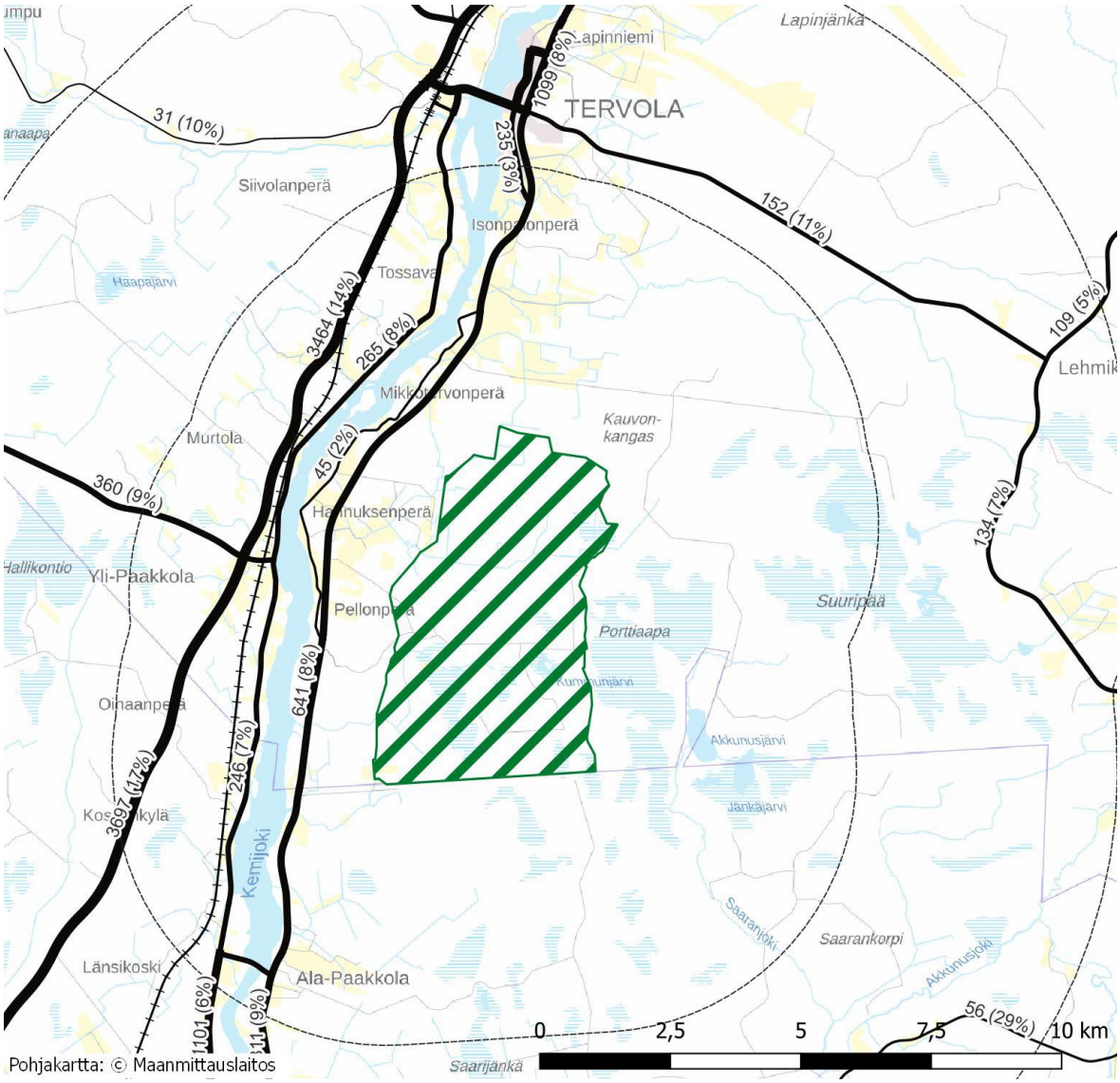
Tuulivoima-alueesta lähimmillään noin 1,2 km päässä lännessä kulkee etelä-pohjoissunnassa seututie 926 (Itäpuolentie). Valtatie 4 kulkee tuulivoima-alueesta 3,2 km länteen Kemijoen toisella puolella (Kuva 26-1). Tuulivoima-alueesta noin 6 km pohjoiseen, Tervolan keskustasta itään kulkee seututie 923. Tie kääntyy etelään ja kulkee etelä-pohjoissuunnassa tuulivoima-alueesta noin 7 km päässä idässä.

Tuulivoima-alueen sisällä on pieniä yksityisiä metsäteitä. Kulku tuulivoima-alueelle tapahtuu seututieltä 926 nykyistä metsätieverkostoa sekä uutta rakennettavaa huoltotiestöä pitkin.



Kuva 26-1 Lähialueen yleiset tiet, Väylävirasto.

Seututien 926 keskimääräinen liikennemäärä vuonna 2021 Tervolassa oli 640 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskaan liikenteen osuus oli noin 8 %. Seututien 923 keskimääräinen liikennemäärä oli 150 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskaan liikenteen osuus oli noin 11 %. Tuulivoima-alueen läheisyydessä olevien teiden liikennemäärät (keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä KVL) on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 26-2).



Kuva 26-2 Tuulivoima-alueen lähellä sijaitsevien teiden keskimääriset vuorokausiliikennemäärät 2021, Väylävirasto.

26.1.2. Satamat

Tuulivoima-aluetta lähin satama on Kemin Ajoksen satama. Erikoiskuljetusreitti Kemin Ajoksen satamasta tuulivoima-alueelle on noin 70 km. Reitti kulkee Ajoksen satamasta seututietä 920 (Ajoksentie) koilliseen, kääntyen siitä Peurasaarentielle kohti Kemin keskustaa. Erikoiskuljetusreitti kulkee Kemin keskustan läpi Lapintien ja valtatie 4 eritasoliittymään, josta reitti jatkuu pohjoiseen seututietä 926 (Tervolantie). Tuulivoima-alueelle voi myös kulkea Ajoksen satamasta seututietä 920 (Ajoksentie) koilliseen liittyen valtatie 4 eritasoliittymän kautta. Valtatieltä poistutaan Lapintien eritasoliittymässä, josta jatketaan seututietä 926 pohjoiseen ja tuulivoima-alueelle.

26.1.3. Rautatie- ja lentoliikenne

Kemi-Rovaniemi rata kulkee etelä-pohjoissuuntaisesti tuulivoima-alueen länsipuolella, noin 2,5 km päässä Kemijoen toisella puolella. Arvioidut kuljetusreitit maantieverkolla eivät risteä rautatien kanssa.

Lähin lentoasema on Kemi-Tornion lentoasema, joka sijaitsee tuulivoima-alueesta noin 20 km lounaaseen. Tuulivoima-alue sijoittuu lentoaseman korkeusrajoitusalueelle. Alueen korkeusrajoitus on 309 metriä, ja sille nyt suunniteltujen voimaloiden enimmäiskorkeus on 300 m. Hankkeen rakennusluvan saaminen edellyttää Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta saatua lentoestelupaa sekä Puolustusvoimien lausuntoa hankkeen hyväksyttävyydestä.

26.1.4. Sähkönsiirto

Tuulivoima-alueen sisällä sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein. Sähkönsiirtovaihtoehdossa SVE2 uusi voimajohto ylittäisi ja sitten sivuaisi seututietä 923. Voimajohdon ristetessä tai sivutessa maantietä otetaan huomioon erikoiskuljetusten vaatimat tilavaatimukset sekä noudatetaan Väyläviraston "Sähkö- ja telejohdot ja maantiet" -ohjetta (Liikenneviraston ohjeita 3/2018) sekä lisäksi Liikenneviraston 12.10.2018 antamaa määräystä johtojen ja rakenteiden sijoittamisesta maantien tiealueelle (LIVI/44/06.04.01/2018). Sähkösiirtovaihtoehdossa SVE1 voimajohdot eivät risteä tai sivua maanteitä.

26.2. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Liikenteellisiä vaikutuksia on arvioitu tuulivoimapuiston rakentamis-, toiminta- ja purkuvaiheissa. Liikenteellisten vaikutusten arviointiin sisältyvät rakentamisvaiheessa tuulivoimalaosien kuljetusten lisäksi voimaloiden perustusten, asennuksen ja tarvittavien uusien yksityisteiden rakentamisen vaatimien kuljetusten synnyttämät liikennevirrat. Lisäksi arvioidaan kuljetusreitin tiestön ja siltarakenteiden kuntoa ja kapasiteetin riittävyyttä. Lisäksi liikenteellisten vaikutusten arviointiin sisältyy kuljetusreitin ja tuulivoima-alueen osata myös liikenneturvallisuuden sekä liikenteen aiheuttamien päästöjen, melun ja tärinän arviointia.

Liikennevaikutusten arviointia varten on selvitetty tuulivoima-alueen lähiympäristön maanteiden kokonaisliikennemääriä sekä raskaan liikenteen määriä. Liikenteellisiä vaikutuksia on arvioitu vertaamalla nykyisiä liikennemääriä sekä raskaan liikenteen osuutta hankkeen aiheuttamiin liikennemäärien muutoksiin. Liikenneverkon nykytilan selvittämisessä on käytetty lähtötietoina Väyläviraston tiestötietojärjestelmän tietoja sekä Digiroad-aineistoa. Liikennemäärien nykytilatiedot on koottu Väyläviraston vuoden 2022 liikennemäärätiedoista. Liikennemääriä on arvioitu seututielle 920, valtatielle 4 sekä seututielle 926. Liikenteen määrät sekä sijoittuminen tiestölle arvioitiin tuulivoimaloiden määrän, tyypin ja sijoittamisen perusteella.

Vaikutuksia liikenteeseen on analysoitu asiantuntija-arviona yllä mainittujen lähtötietojen sekä hankkeen toimijalta saatujen tietojen perusteella.

26.2.1. Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan kriteerit

Tervolan Vitsakankaan alueen tieverkon ja ympäristön herkkyys suunnittelualueella liikenteen näkökulmasta määritellään liitteessä 14 esitettyjen kriteereiden mukaan.

Tervolan Vitsakankaan ympäristön ja läheisen tieverkon herkkyys liikenteellisten vaikutusten näkökulmasta on kohtalainen, koska ympäristössä on jonkin verran herkästi häiriintyviä kohteita kuten asutusta sekä mm. useita yksityistie- ja tonttiliittymiä.

26.3. Vaikutukset liikenteeseen

26.3.1. Tuulivoima-alue

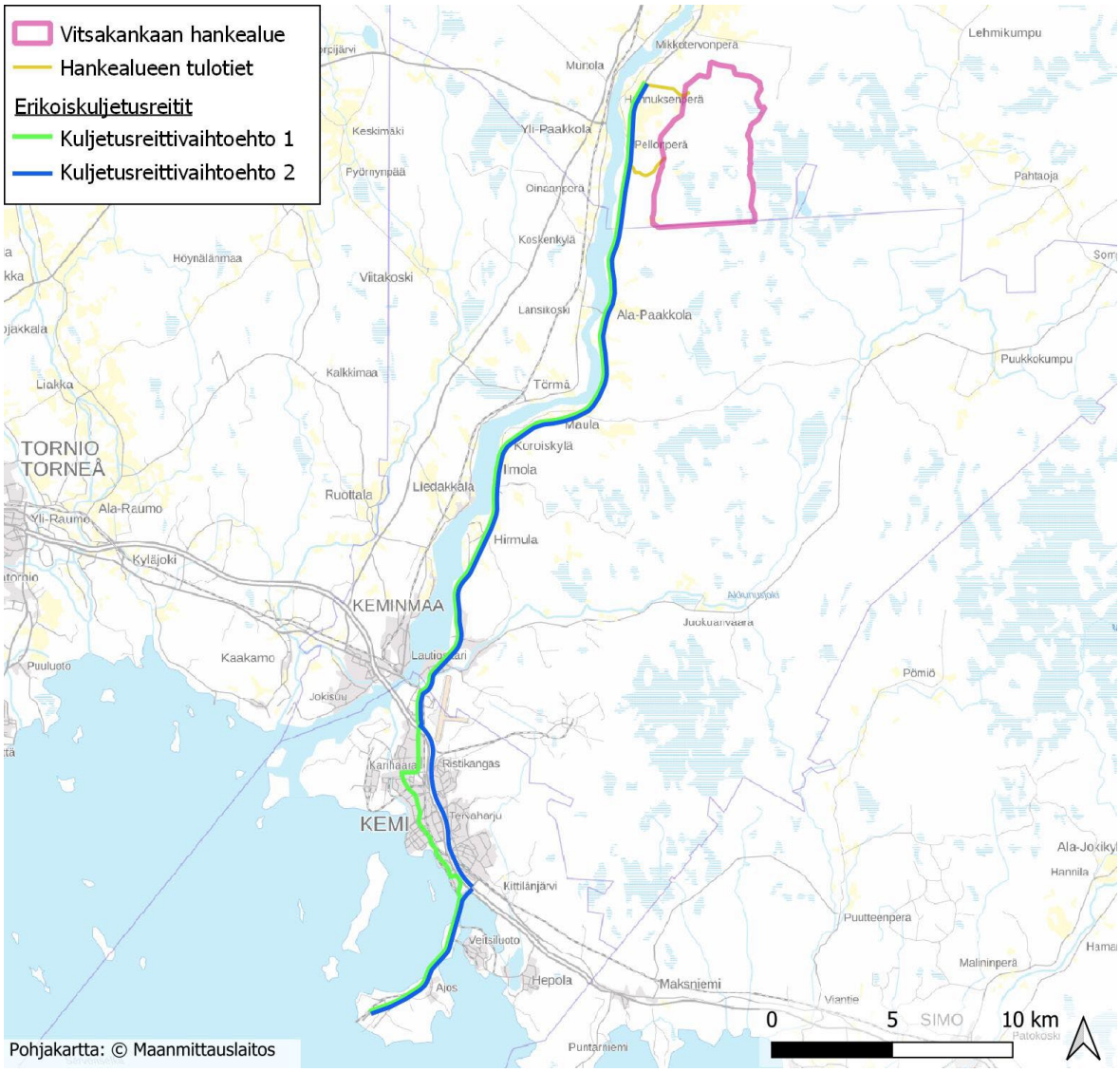
Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankkeen vaikutukset liikenteeseen ajoittuvat pääasiassa rakennusvaiheeseen, jolloin hankkeen aiheuttama liikennetuotos koostuu pääasiassa tuulivoimaloiden perustusten sekä tieverkon ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavien maa-ainesten kuljetuksista sekä tuulivoimaloiden osien kuljetuksista. Suurimmat tuulivoimaloiden osat (torni, konehuone, lavat) kuljetetaan tuulivoima-alueelle erikoiskuljetuksina. Erikoiskuljetuksilla saattaa olla hetkellisiä negatiivisia vaikutuksia liikenteen sujuvuuteen kuljetusreitin vaikutusalueella.

Seuraavissa kappaleissa kuvataan tarkemmin hankkeen rakentamisenaikaisia vaikutuksia, jotka ovat selvästi merkittävimmät.

Arvioitu kuljetusreitti

Lopullista tietoa kuljetusreiteistä tuulivoima-alueelle ei vielä tässä vaiheessa ole. Arvio on, että tuulivoimaloiden osat tuodaan Kemin Ajoksen satamasta, josta tuulivoima-alueelle on noin 70 kilometriä. Erikoiskuljetusreitti kulkee Ajoksen satamasta seututietä 920 (Ajoksentie) koilliseen, kääntyen siitä Peurasaarentielle kohti Kemin keskustaa. Erikoiskuljetusreitti kulkee Kemin keskustan läpi Lapintien ja valtatie 4 eritasoliittymään, josta reitti jatkuu pohjoiseen seututietä 926 (Tervolantie). Seututieltä 926 jatketaan tuulivoima-alueelle yksityis- /metsäautoteitä pitkin. Toinen mahdollinen kuljetusreitti kulkee Ajoksen satamasta seututietä 920 (Ajoksentie) koilliseen liittyen valtatie 4 eritasoliittymän kautta. Valtatieltä poistutaan Lapintien eritasoliittymässä, josta jatketaan seututietä 926 pohjoiseen ja tuulivoima-alueelle. Tätä reittiä ei ole osoitettu valtakunnalliseksi erikoiskuljetusreitiksi. Molemmilla kuljetusreittivaihtoehtojen varrella on herkkiä kohteita, kuten asutusta. Laaditun kuljetusreittitarkastelun (*Vuorsola Oy 11.10.2023*) mukaan arvioidaan, että tuulivoimakomponentit tulevat kulkemaan sekä virallista erikoiskuljetusreittiä että valtatietä hyödyntävää reittiä pitkin. Arvion mukaan tuulivoimaloiden lavat tuotaisiin valtatietä 4 hyödyntäen ja muut tuulivoimaloiden komponentit tuotaisiin erikoiskuljetusreittiä Kemin taajaman läpi.



Kuva 26-3 Mahdolliset kuljetusreitit Kemin Ajoksen satamasta tuulivoima-alueelle.

Kuljetusreittiselvityksessä todetaan, että Kemin keskustan läpi kulkevan erikoiskuljetusreitin hyödyntäminen on mahdollista, mutta se edellyttää tarkempaa kuljetusten simulointia sekä näiden pohjalta tarkemmin määritettäviä muutoksia kuljetusreittiin (vrt. liikenteenohjauslaitteiden, valaisimien ja kaiteiden purku, puiden poisto ja tilapäiset järjestelyt liittymäalueilla). Lisäksi selvityksessä todetaan, että erikoiskuljetukset tulee todennäköisesti hoitaa pääosin yöaikaan.

Valtatien 4 hyödyntävä kuljetusreitin poikkileikkaus vaihtelee seututeillä 7,5/7 ja 9/7 metrin välillä. Valtatien 4 poikkileikkaus kuljetusreitillä on 13/7,5 metriä. Alempi maantieverkko sekä yksityistiet ovat paikoin melko kapeita, eivätkä sovellu parhaalla mahdollisella tavalla kasvaviin raskaan liikenteen kuljetuksiin tai erittäin suuriin erikoiskuljetuksiin.

Mahdollisilla kuljetusreiteillä kaikki yleiset tiet ovat päällystettyjä. Päällysteiden kunnossa on kuljetusreitillä suurta vaihtelua. Monin paikoin päällyste on hyvä tai erittäin hyvä, mutta tiejaksolle sijoittuu paljon myös tyydyttävässä, huonossa tai erittäin huonossa kunnossa olevia päällysteosuuksia. Huonoja tai erittäin huonoja lyhyehköjä päällystejaksoja sijoittuu lähinnä seututielle 926. Valtatiellä 4 päällystetyyppi on SMA, seututiellä 920 ja seututien 926 eteläosassa Hirmulaan saakka AB ja

muualla seututiellä 926 kevytpäällyste PAB. Hankkeen vaikutuksesta lisääntyvä raskas liikenne ja erikoiskuljetukset kuluttavat asfalttipäällysteitä. Länsi-Lapin maakuntakaavassa Ajoksentie välillä Ajoksen satama – valtatie 4 eritasoliittymä on osoitettu merkittävästi parannettavaksi tieksi. Seututieltä 926 tuulivoima-alueelle johtavat nykyiset yksityistiet ovat sorapintaisia, ja ne edellyttävät monin paikoin uudelleenrakentamista tai kantavuuden vahvistamista.

Valtatietä 4 hyödyntävällä kuljetusreitillä nopeusrajoitus vaihtelee välillä 50–100 km/h. Valtatielle 4 sijoittuva osuus on 100 km/h nopeusrajoitusaluetta ja seututie 926 pääosin 80 km/h nopeusrajoitusaluetta. Seututie 920 sekä seututien 926 eteläiset osat ovat pääosin 60 km/h nopeusrajoitusaluetta. Taajamien kohdalla nopeusrajoituksena on paikoin 50 km/h. Kemin taajaman läpi kulkevan erikoiskuljetusreitin nopeusrajoitus vaihtelee 30–60 km/h välillä. Teiden geometria on pääosin nopeustasoja vastaava.

Ajoksen satamasta valtatien 4 kautta edelleen seututielle 926 kulkevalle reitille sijoittuu Suomen Väylät -palvelun perusteella 12 siltapaikkaa, joille ei ole asetettu erityisiä paino- tai korkeusrajoituksia. Valtatie 4 osuudelle sijoittuu valtatien ylittäviä siltoja, joiden kohdalla suurin sallittu ajoneuvon korkeus on 4,65 m, mikä tulee huomioida suurimpien erikoiskuljetusten suunnittelussa.

Kuljetusmäärät

Liikennettä lisää rakentamisvaiheessa etenkin kiviaines-, betoni-, teräs- ja muut materiaalikuljetukset, joita tarvitaan tuulivoimaloiden perustusten sekä uusien ja kunnostettavien teiden rakentamista varten. Lisäksi tuulivoimaloiden osat tuodaan tuulivoima-alueelle erityiskuljetuksina, joiden määrä on vähäisempi, mutta häiriö muulle liikenteelle merkittävämpi. Tuulivoimaloiden osat tuodaan Kemin satamasta. Materiaalikuljetusten tarkka määrä ja suuntautuminen maantieverkolla täsmentyy hankkeen edetessä. Tässä YVA-selostuksessa arvioitu materiaalikuljetusten ja tuulivoimaloiden osien kuljetusten määrä perustuu Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen julkaisussa *Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta* (10/2023) esitettyihin suuntaa antaviin karkeisiin arvioihin tuulivoimapuiston kiviaines-, betoni- ja materiaalikuljetusten määristä sekä hankkeen vaihtoehtojen VE1 ja VE 2 voimalamääriin (17 kpl / 16 kpl). Kappaleessa Luonnonvarat 19 kiviainesmääriä on arvioitu muista hankkeista ja hankevastaavalta saatujen tietojen perusteella. Kiviainesmäärät sisältyvät kuljetuksissa käytettyyn haarukkaan.

Tässä YVA-selostuksessa on arvioitu kuljetusmääriä kahdessa eri skenaariossa. Ensimmäisessä skenaariossa on arvioitu, että noin puolet kiviaines- ja betonimääristä saataisiin tai tuotettaisiin tuulivoima-alueen sisällä hankkeen omaa betoniasemaa hyödyntäen, jolloin näiden materiaalien kuljettaminen ei lisää liikennettä maantieverkolla. Tuulivoima-alueelle tuotavien materiaalikuljetusten on tässä vaiheessa arvioitu saapuvan tasaisesti sekä pohjoisen että etelän suunnasta. Toisessa skenaariossa oletetaan, että kaikki kiviaineskuljetukset tuodaan tuulivoima-alueen ulkopuolelta.

Rakentamisvaiheen liikennemäärien laskennan tukena on lisäksi käytetty seuraavia oletuksia:

- Uudet ja kunnostettavat tieosuudet
    - VE1: 17 km alueen sisäistä tieverkkoa + 2 km yhteys seututielle 926
    - VE2: 14 km alueen sisäistä tieverkkoa + 2 km yhteys seututielle 926
    - Teiden leveys 6,0 m, kiviaineksia 0,5 m kerros
- Nostoalueet
    - Nostoalueen arvioitu koko noin 4 000 m^2 / voimala

- Kiviaineksia 1,0 m kerros

Taulukko 26.1 Arvio rakentamisen aikaisista tuulivoima-alueen ulkopuolelta saapuvista kiviaines-, betoni- ja materiaalikuljetusten määristä vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 ensimmäisen skenaarion mukaan (kpl).

		Kuljetusten määrä (kpl)			
	1 voimala	**VE 1 kuljetuksia yhteensä**	**VE 1 kuljetuksia /arkipäivä**	**VE 2 kuljetuksia yhteensä**	**VE 2 kuljetuksia /arkipäivä**
Kiviaines (voimalapaikat, huoltotiet)	50–200	850–3400	3–13	800–3200	3–13
Betoni	100–150	1700–2550	7–10	1600–2400	6–9
Muut kuljetukset (mm. tavaran toimitus, kalusto)	15–60	255–1020	1–4	240–960	1–4
Yhteensä		**2805–6970**	**11–27**	**2640–6560**	**10–26**

Päiväkohtaisen kuljetusmäärän laskennassa käytetty arvioitu rakentamisaika on noin yksi vuosi, ja oletuksena on, että kuljetuksia tehdään vain arkipäivisin, jolloin päiväkohtainen kuljetusmäärä jakautuisi 253 päivälle. Arvioitu liikennemäärän kasvu ensimmäisen skenaarion mukaisessa vaihtoehdossa VE1 on noin 11–27 raskasta ajoneuvoa päivässä ja vaihtoehdossa VE2 noin 10–26 raskasta ajoneuvoa päivässä. Kuljetusmääriin on sisällytetty ajo takaisin. Näiden kuljetusten lisäksi tuulivoima-alueelle kohdistuu rakentamisen aikana jonkin verran muiden työkoneiden kuljetuksia sekä työntekijöiden henkilöliikennettä.

Taulukko 26.2 Arvio tuulivoima-alueen tuulivoimaloiden komponenttien erikoiskuljetuksista vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 (kpl).

		Kuljetusten määrä (kpl)			
	1 voimala	**VE 1 kuljetuksia yhteensä**	**VE 1 kuljetuksia /arkipäivä**	**VE 2 kuljetuksia yhteensä**	**VE 2 kuljetuksia /arkipäivä**
Torni ja konehuone	10–22	170–374	0,7–1,5	160–352	0,6–1,4
Lavat	6	102	0,4	96	0,4
Täydentävät komponentit	2–6	34–102	0,1–0,4	32–96	0,1–0,4
Yhteensä	**18–34**	**306–578**	**1,2–2,3**	**288–544**	**1,1–2,2**

Erikoiskuljetuksiin käytetty kalusto ajetaan myös tyhjänä takaisin, muttei välttämättä siinä kokoluokassa missä se on tuulivoima-alueelle ajettu. Yllä olevaan taulukkoon on kuitenkin laskettu mukaan myös tyhjänä ajo takaisin, vaikkei se mitoiltaan olisi enää yhtä suuri.

Toisessa skenaariossa oletetaan, että kaikki kiviaines (ja betoni) kuljetukset tuodaan tuulivoima-alueen ulkopuolelta. Alla olevassa taulukossa on kuvattu toisen skenaarion mukaiset kuljetusmäärät.

Taulukko 26.3 Arvio rakentamisen aikaisista tuulivoima-alueen ulkopuolelta saapuvista kiviaines-, betoni- ja materiaalikuljetusten määristä vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 toisen skenaarion mukaan (kpl).

		Kuljetusten määrä (kpl)			
	1 voimala	**VE 1 kuljetuksia yhteensä**	**VE 1 kuljetuksia /arkipäivä**	**VE 2 kuljetuksia yhteensä**	**VE 2 kuljetuksia /arkipäivä**
Kiviaines (voimalapaikat, huoltotiet)	**100–400**	**1700–6800**	**7–27**	**1600–6400**	**6–25**
Betoni	100–150	1700–2550	7–10	1600–2400	6–9
Muut kuljetukset (mm. tavaran toimitus, kalusto)	15–60	255–1020	1–4	240–960	1–4
Yhteensä		**3655–10 370**	**15–41**	**3440–9760**	**13–38**

Päiväkohtaisen kuljetusmäärän laskennassa käytetty arvioitu rakentamisaika on noin yksi vuosi, ja oletuksena on, että kuljetuksia tehdään vain arkipäivisin, jolloin päiväkohtainen kuljetusmäärä jakautuisi 253 päivälle. Arvioitu liikennemäärän kasvu toisen skenaarion mukaisissa vaihtoehdossa VE1 on noin 15–41 raskasta ajoneuvoa päivässä ja vaihtoehdossa VE2 noin 13–38 raskasta ajoneuvoa päivässä. Kuljetusmääriin on sisällytetty tyhjänä ajo takaisin. Näiden kuljetusten lisäksi tuulivoima-alueelle kohdistuu rakentamisen aikana jonkin verran muiden työkoneiden kuljetuksia sekä työntekijöiden henkilöliikennettä.

Kuljetusten vaikutukset maantieverkolla

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 26-4) on esitetty ensimmäisen skenaarion mukainen kokonaisliikennemäärän sekä raskaan liikenteen määrän lisääntyminen suhteessa nykyisiin liikennemääriin. Oletuksena on ollut, että noin puolet materiaalikuljetuksista tulee tuulivoima-alueelle pohjoisen suunnasta ja puolet etelän suunnasta. Komponenttikuljetukset tulevat Ajoksen satamasta, eli etelästä. Liikennemääräennusteet tarkentuvat hankkeen edetessä. Tällä hetkellä on arvioitu, että tuulivoimaloiden osista vain lavat tuotaisiin valtatietä 4 pitkin ja muut komponentit Kemin taajaman läpi erikoiskuljetusreittiä. Kemin taajamassa erikoiskuljetusreitiltä ei ole saatavilla liikennemäärätietoja, joten reittiä ei ole tarkasteltu alla olevan taulukon tavoin. Yllä olevan taulukon perusteella arvioidaan, että katuverkolle kohdistuvia tuulivoimakomponenttien kuljetuksia tulisi rakennusaikana yhteensä 192–476 kappaletta, eli noin 1–2 kuljetusta päivässä. Täten katuverkolle suuntautuva kuljetusmäärä on liikennemäärään suhteutettuna vähäinen. Erikoiskuljetusten aiheuttama häiriö liikenteen sujuvuudelle riippuu paljolti kuljetuksen ajankohdasta, jonka valinnalla voidaan vaikuttaa myös häiriön suuruuteen.

Taulukko 26.4 Liikenteen lisääntyminen arvioidulla kuljetusreitillä suhteessa nykyisiin liikennemääriin ensimmäisen skenaarion mukaisesti.

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys			
Numero	Osuus	Lisäys kokonaisliikennemääriin		Lisäys raskaan liikenteen määriin	
		VE 1	VE 2	VE 1	VE 2
Etelän suunnasta kohti tuulivoima-aluetta					
st 920	Ajoksen satama-vt 4 eritasoliittymä	0,4–0,8 %	0,3–0,8 %	1,1–2,5 %	1,0–2,4 %
vt 4	Ajoksentien-Lapintie eritasoliittymä	0,1 %	0,1 %	0,5–1,1 %	0,4–1,1 %
st 926	vt 4 eritasoliittymä-Kivalontien liittymä	0,2–0,4 %	0,1–0,4 %	2,0–4,8 %	1,8–4,6 %
	Kivalontien liittymä-Koroiskyläntien liittymä	0,5–1,2 %	0,4–1,1 %	6,7–16,1 %	6,1–15,5 %
	Koroiskyläntien liittymä-tuulivoima-alueen kohta	1,0–2,3 %	0,9–2,2 %	12,2–29,3 %	11,1–28,2 %
Pohjoisen suunnasta kohti tuulivoima-aluetta					
st 926	Lehmikummuntie-Kivalontie	0,9–2,1 %	0,8–2,0 %	11,0–27,0 %	10,0–26,0 %
	Tuulivoima-alueen kohta-Lehmikummuntie	0,8–2,0 %	0,7–1,9 %	10,2–25,0 %	9,3–24,1 %

Etelän suunnasta liikennemäärän arvioidaan kasvavan määrällisesti ja suhteellisesti eniten seututie 926 pohjoisimmilla osuuksilla tuulivoima-alueen läheisyydessä. Seututien 920 Ajoksen sataman ja valtatien 4 välisellä osuudella kokonaisliikennemäärä lisääntyy molemmissa hankevaihtoehdoissa noin puoli prosenttia, jota voidaan pitää hyvin maltillisena kasvuna. Samoin valtatien 4 kokonaisliikennemäärän kasvu molemmissa vaihtoehdoissa on hyvin pieni, alle 1,0 %. Raskasliikenne lisääntyy seututiellä 920 noin 1,0–2,5 % ja valtatiellä 4 noin 0,5–1,0 %. Näillä teillä raskaan liikenteen määrät ovat jo nykyään sellaiset, ettei hankkeen aiheuttama raskaan liikenteen lisäys vaikuta nykytilaan suuresti. Hankkeesta aiheutuva raskaan liikenteen lisääntyminen heikentää kuitenkin ajoittain liikenteen sujuvuutta ja turvallisuutta, sekä lisää liikenteen päästöjä, meluvaikutuksia sekä tärinää.

Seututien 926 liikennemäärät Lapintien liittymän ja tuulivoima-alueen välillä vaihtelevat nykytilassa noin 650–5000 ajoneuvon välillä vuorokaudessa. Myös raskaan liikenteen osuus vaihtelee noin 4–9 % välillä. Pohjoisemmat osuudet seututiestä lähellä tuulivoima-aluetta ovat vähäliikenteisempiä kuin eteläiset osuudet lähellä Kemin taajamaa, jolloin hankkeesta aiheutuva liikennemäärän lisäys näkyy suurimpana lähellä tuulivoima-aluetta. Kokonaisliikennemäärän kasvu lähellä tuulivoima-aluetta pysyy maltillisena, noin 1,0–2,3 %, mutta raskaan liikenteen määrä saattaa kasvaa noin 10–30 %. Tätä kasvua voidaan pitää huomattavana kasvuna raskaan liikenteen määrässä, mutta on hyvä huomioida, että nykytilassa raskaan liikenteen määrä on hyvin matala, noin 50 kuljetusta vuorokaudessa. Myös etäämmällä tuulivoima-alueesta seututien 926 raskaan liikenteen määrä kasvaa jonkin verran, noin 2–15 % riippuen hankevaihtoehdosta sekä seututien osuudesta. Kuljetukset myös vaikuttavat seututien 926 liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen heikentävästi, sekä lisäävät liikenteen päästöjä, meluvaikutuksia ja tärinää.

Pohjoisen suunnasta seututien 926 kokonaisliikennemäärä lisääntyy syntyvien materiaalikuljetusten vuoksi noin 1–2 %, jota voidaan pitää maltillisena. Raskaan liikenteen osalta liikennemäärä kasvaa kuitenkin enemmän, noin 10–27 %. Kasvua voidaan pitää prosentuaalisesti merkittävänä, mutta on huomioita, että seututien nykyinen raskaan liikenteen määrä on vähäinen, vain noin 50 ajoneuvoa vuorokaudessa.

Liikenteen vaikutukset koskevat koko kuljetusreittiä, mutta vaikutusten suuruus ja vaikutusalueen herkkyys saattavat vaihdella, jolloin myös vaikutuksen merkittävyys vaihtelee. Rakentamisen aikainen lisääntyvä maantieliikenne voi aiheuttaa melua, tärinää ja ilmanlaatuhaittaa kuljetusreittien lähellä sijaitseville herkille kohteille. Rakentamisvaiheessa liikennettä lisää myös jonkin verran työmatkaliikenteestä aiheutuva henkilöliikenne. Rakentamisvaiheen arvioidaan kestävän noin vuoden. Kuljetukset jakautuvat vuoden ajalle epätasaisesti. Rakentamisaikaisten vaikutusten voidaan katsoa olevan lyhytaikaisia tuulivoimaloiden käyttöikään nähden.

Liikenteen kasvulla, erityisesti raskaan liikenteen kasvulla, on myös vaikutusta liikenneturvallisuuteen. Seututien 926 varrella, missä liikenteen kasvun häiriövaikutusten arvioidaan olevan suurimmat, on jonkin verran asutusta sekä useita yksityistie- ja tonttiliittymiä. Liikenneturvallisuuden kannalta koulut ja päiväkodit vaativat erityisesti huomiota. Kuljetusreitin läheisyyteen sijoittuu yksi koulu. Pölhön koulu Pölhössä Keminmaalla sijaitsee kuljetusreittinä käytettävään seututiehen 926 liittyvällä Akolantiellä. Koulun kohdalla sijaitsee kuitenkin alikulku seututien 926 ali.

Myös itse tuulivoimalat voivat aiheuttaa mahdollisen liikenneturvallisuusriskin tuulivoimaloiden lavoista joissain olosuhteissa mahdollisesti sinkoutuvan jään takia. Lisäksi tuulivoimalat voivat joissain tapauksissa heikentää ajoneuvon kuljettajan huomiointikykyä. Edellä mainittujen riskien lieventämiseksi Väylävirasto on laatinut ohjeen tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen (Liikennevirasto 2012), jossa on ohjeistettu tuulivoimaloiden sijoittaminen suhteessa ympäröivään tieverkkoon sekä ajoneuvon kuljettajan näkökenttään. Ohjeen mukaan tuulivoimalan pienin sallittu etäisyys maanteistä tulee olla vähintään tuulivoimalan kokonaiskorkeus (torni ja lapa) lisättynä maantien suoja-alueen leveydellä. Maantien suoja-alue ulottuu yleensä 20 tai 30 metrin etäisyydelle maantien ajoradan tai uloimman ajoradan keskilinjasta. Moottoriteillä suoja-alue on 50 metriä. (Liikennevirasto, 2012). Tämän hetken arvion mukaan maanteitä lähimmät voimalat sijaitsevat noin 2 km päässä seututiestä 926, jolloin etäisyys maantiehen on riittävä.

Toisen skenaarion mukainen kokonaisliikennemäärän sekä raskaan liikenteen määrän lisääntyminen suhteessa nykyisiin liikennemääriin on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 26-5).

Taulukko 26.5 Liikenteen lisääntyminen arvioidulla kuljetusreitillä suhteessa nykyisiin liikennemääriin toisen skenaarion mukaisesti.

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys			
Numero	Osuus	Lisäys kokonaisliikennemäärään		Lisäys raskaan liikenteen määriin	
		VE 1	VE 2	VE 1	VE 2
Etelän suunnasta kohti tuulivoima-aluetta					
st 920	Ajoksen satama-vt 4 eritasoliittymä	0,5–1,3 %	0,4–1,2 %	1,4–3,7 %	1,2–3,5 %
vt 4	Ajoksentien-Lapintie eritasoliittymä	0,1–0,2 %	0,1–0,2 %	0,6–1,7 %	0,6–1,6 %
st 926	vt 4 eritasoliittymä-Kivalontien liittymä	0,2–0,5 %	0,2–0,5 %	2,6–7,1 %	2,3–6,5 %
	Kivalontien liittymä-Koroiskyläntien liittymä	0,6–1,7 %	0,6–1,6 %	8,9–23,8 %	7,7–22,1 %
	Koroiskyläntien liittymä-tuulivoima-alueen kohta	1,3–3,4 %	1,1–3,1 %	16,2–43,3 %	14,1–40,2 %
Pohjoisen suunnasta kohti tuulivoima-aluetta					
st 926	Lehmikummuntie-Kivalontie	1,2–3,2 %	1,0–3,0 %	15,0–41,0 %	13,0–38,0 %
	Tuulivoima-alueen kohta-Lehmikummuntie	1,1–3,0 %	0,9–2,7 %	13,9–38,0 %	12,0–35,2 %

Toisessa skenaariossa liikennemäärien kasvun suuruus muuttuu kuljetusten määrän kasvaessa. Suurimpana muutos näkyy teillä, jossa nykytilassa liikennemäärät ovat matalia. Seututien 926 pohjoisimmilla osuuksilla tuulivoima-alueen läheisyydessä molemmissa hankevaihtoehdoissa kokonaisliikenteen määrä kasvaa noin 1–4 % ja raskaan liikenteen määrä kasvaa noin 14–43 %. Muilla seututien 926 osuuksilla kokonaisliikenteen määrä kasvaa noin 0,2–1,7 %. Raskas liikenne kasvaa valtatien 4 eritasoliittymän ja Kivalontien liittymän välillä noin 2,3–7,1 % ja Kivalontien liittymän ja Koroiskyläntien liittymän välillä noin 7,7–23,8 %.

Seututien 920 Ajoksen sataman ja valtatien 4 välisellä osuudella kokonaisliikennemäärä lisääntyy molemmissa hankevaihtoehdoissa noin prosentin, jota voidaan pitää hyvin maltillisena kasvuna. Samoin valtatien 4 kokonaisliikennemäärän kasvu molemmissa hankevaihtoehdoissa on hyvin pieni, alle 1 %. Raskasliikenne lisääntyy seututiellä 920 noin 1–4 % ja valtatiellä 4 noin 0,6–1,7 %.

Pohjoisen suunnasta seututien 926 kokonaisliikennemäärä lisääntyy toisessa skenaariossa noin 1–3 %, jota voidaan pitää maltillisena. Raskaan liikenteen osalta liikennemäärä kasvaa kuitenkin enemmän, noin 12–41 %. Kasvua voidaan pitää prosentuaalisesti merkittävänä, mutta on huomioita, että seututien nykyinen raskaan liikenteen määrä on vähäinen, vain noin 50 ajoneuvoa vuorokaudessa.

Taulukossa (Taulukko 26-6) on esitetty yhteenveto eri vaihtoehtojen liikenteellisiä vaikutuksia maantieliikenteen, lentoliikenteen ja rautatieliikenteen osalta.

Taulukko 26.6 Yhteenveto hankkeen liikenteellisistä vaikutuksista.

	VE 1	VE2
Maantieliikenne		
Liikenteen sujuvuus	Suuret erikoiskuljetukset ja raskas liikenne aiheuttavat ajoittain liikenteen sujuvuuden heikentymistä, kun liikenne saatetaan joutua esimerkiksi pysäyttämään väliaikaisesti. Haitat jäävät kuitenkin tilapäisiksi ja koskevat vain hankkeen rakentamisajankohtaa sekä purkamisajankohtaa.	Suuret erikoiskuljetukset ja raskas liikenne aiheuttavat ajoittain liikenteen sujuvuuden heikentymistä, kun liikenne saatetaan joutua esimerkiksi pysäyttämään väliaikaisesti. Haitat jäävät kuitenkin tilapäisiksi ja koskevat vain hankkeen rakentamisajankohtaa sekä purkamisajankohtaa.
Liikenneturvallisuus	Suuret erikoiskuljetukset ja raskas liikenne aiheuttavat liikenneturvallisuuden heikkenemistä, joka näkyy etenkin seututiellä 926, jonka varrella on asutusta ja koulu. Haitat jäävät kuitenkin tilapäisiksi ja koskevat vain hankkeen rakentamisajankohtaa sekä purkamisajankohtaa.	Suuret erikoiskuljetukset ja raskas liikenne aiheuttavat liikenneturvallisuuden heikkenemistä, joka näkyy etenkin seututiellä 926, jonka varrella on asutusta ja koulu. Haitat jäävät kuitenkin tilapäisiksi ja koskevat vain hankkeen rakentamisajankohtaa sekä purkamisajankohtaa.
Tiestö ja infra	Jo nykytilassa paikoin heikkokuntoiset päällysteet saattavat vaatia toimenpiteitä hankkeen rakentamisen aikana tai sen jälkeen. Erikoiskuljetukset saattavat vaatia tilapäisiä toimenpiteitä tieinfraan.	Jo nykytilassa paikoin heikkokuntoiset päällysteet saattavat vaatia toimenpiteitä hankkeen rakentamisen aikana tai sen jälkeen. Erikoiskuljetukset saattavat vaatia tilapäisiä toimenpiteitä tieinfraan.
Päästöt, melu ja tärinä	Suurten erikoiskuljetusten ja raskaiden kuljetusten lisääntyessä lisääntyy myös kuljetusreitin ympäristön päästöt, melu ja tärinä.	Suurten erikoiskuljetusten ja raskaiden kuljetusten lisääntyessä lisääntyy myös kuljetusreitin ympäristön päästöt, melu ja tärinä.
Lentoliikenne	Hankkeella ei ole vaikutuksia lentoliikenteeseen.	Hankkeella ei ole vaikutuksia lentoliikenteeseen.
Rautatieliikenne	Hankkeella ei ole vaikutuksia rautatieliikenteeseen.	Hankkeella ei ole vaikutuksia rautatieliikenteeseen.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoima-alueen ei arvioida sen toiminnan aikana aiheuttavan merkittäviä vaikutuksia liikenteelle. Toiminta-aikana alueelle suuntautuva liikenne on huoltoliikennettä, ja huoltokäyntejä arvioidaan olevan 1–2 kappaletta vuodessa.

Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden purkamisesta arvioidaan aiheutuvan samankaltaisia vaikutuksia liikenteeseen ja lähialueen tieverkkoon, kuin rakentamisvaiheessa. Vaikutukset jäävät kuitenkin hiukan vähäisemmiksi, sillä tuulivoima-alueelle kuljetetut maa-ainekset voivat osittain jäädä paikalleen, ja käytöstä poistettujen tuulivoimaloiden osat on mahdollista pilkkoa pienemmäksi, jolloin yhtä suuria erikoiskuljetuksia ei tarvita, kuin osia tuulivoima-alueelle tuotaessa.

Vaikutukset lento- ja rautatieliikenteeseen

Arvioidulle kuljetusreitille ei sijoitu tasoristeyksiä, eikä hankkeella ole vaikutuksia rautatieliikenteeseen. Hankkeella ei nähdä olevan vaikutuksia myöskään lentoliikenteeseen.

26.3.2. Sähkönsiirtoreitit

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sähköverkon rakentamisesta syntyy jonkin verran työkoneiden liikennöintiä, mutta sen ei arvioida vaikuttavan yleiseen liikenteeseen tuulivoima-alueen läheisyydessä. Sähkönsiirtovaihtoehdossa SVE2 uusi voimajohto ylittäisi ja sitten sivuaisi seututietä 923. Voimajohdon ristetessä tai sivutessa maantietä otetaan huomioon erikoiskuljetusten vaatimat tilavaatimukset sekä noudatetaan Väyläviraston "Sähkö- ja telejohdot ja maantiet" -ohjetta (Liikenneviraston ohjeita 3/2018) sekä lisäksi Liikenneviraston 12.10.2018 antamaa määräystä johtojen ja rakenteiden sijoittamisesta maantien tiealueelle (LIVI/44/06.04.01/2018). Sähkösiirtovaihtoehdoissa SVE1 ja SVE3 voimajohdot eivät risteä tai sivua maanteitä.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkönsiirrolla ei arvioida olevan toiminnan aikaisia vaikutuksia liikenteeseen satunnaisia huoltokäyntejä lukuun ottamatta.

Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset

Toiminnan lopettamisen vaikutukset ovat samankaltaiset rakentamisen aikaisten vaikutusten kanssa.

26.4.Vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehtojen vertailu on toteutettu ensimmäisen skenaarion mukaisilla liikennemäärillä. Toteutusvaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta eikä voimaloita rakenneta. Alueen liikenteeseen ei näin ollen kohdistu vaikutuksia.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä liikennemäärien kasvussa ei ole suurta eroa suhteutettuna kokonaisliikennemääriin, mutta raskaan liikenteen määriä analysoitaessa vaihtoehto VE2 aiheuttaa jonkin verran vähemmän vaikutuksia etenkin seututiellä 926 lähellä tuulivoima-aluetta. Hankevaihtoehdoista vaihtoehdolla VE1 on enemmän kielteisiä liikenteellisiä vaikutuksia, sillä kuljetusmäärät ovat hieman suuremmat suuremman voimalamäärän takia. Tässä vaiheessa ei ole tietoa siitä, mistä esimerkiksi

tuulivoima-alueen rakentamiseen käytettävät maa-ainekset tuodaan, mutta selvää on, että eniten tullee kuormittumaan seututie 926 tuulivoima-alueen läheisyydessä.

Etelän suunnasta tuulivoima-aluetta lähestyttäessä suurimmat liikenteelliset vaikutukset kohdistuvat seututielle 926 lähelle tuulivoima-aluetta, jossa kokonaisliikennemäärät kasvavat noin 0,9–2,3 % ja raskaan liikenteen määrät noin 11,1–29,3 % riippuen hankevaihtoehdosta. Seututiellä 920 kokonaisliikennemäärän arvioidaan kasvavan noin 0,4–0,8 % ja raskaan liikenteen 1,0–2,5 %. Valtatiellä 4 kokonaisliikennemäärän arvioidaan kasvavan alle 1,0 % ja raskaan liikenteen noin 0,5–1,0 %. Kuljetukset myös vaikuttavat kuljetusreitin liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen heikentävästi, sekä lisäävät liikenteen päästöjä, meluvaikutuksia ja tärinää. Molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 hankealueen ympäristön ja läheisen tieverkon *herkkyys* liikenteellisten vaikutusten näkökulmasta on *vähäinen*, ja *muutoksen suuruus* arvioidaan kohtalaiseksi kielteiseksi, koska liikenteen suhteellinen kasvu on osalla tieosuuksista kohtalaista. Liikenteen kasvu ajoittuu kuitenkin lähinnä rakentamisvaiheeseen. Kuljetusreitit eivät myöskään pääosin sijoitu herkästi häiriintyvien kohteiden läheisyyteen, ja liikenteen sujuvuuden ja turvallisuuden nähdään heikkenevän vain vähän. Kokonaisuudessaan hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 liikenteellisten vaikutusten merkittävyyttä seututiehen etelän suunnasta lähestyttäessä voidaan pitää **kohtalaisina kielteisinä**.

Pohjoisen suunnasta tuulivoima-aluetta lähestyttäessä suurimmat liikenteelliset vaikutukset kohdistuvat seututielle 926 välille Lehmikummuntie-Kivalontie, jossa kokonaisliikennemäärät kasvavat noin 0,8–2,1 % ja raskaan liikenteen määrät noin 10,0–27,0 % riippuen hankevaihtoehdosta. Kuljetukset myös vaikuttavat seututien 926 liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen heikentävästi, sekä lisäävät liikenteen päästöjä, meluvaikutuksia ja tärinää. Molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 hankealueen ympäristön ja läheisen tieverkon *herkkyys* liikenteellisten vaikutusten näkökulmasta on *vähäinen*, ja *muutoksen suuruus* arvioidaan kohtalaiseksi kielteiseksi, koska liikenteen suhteellinen kasvu on osalla tieosuuksista kohtalaista. Liikenteen kasvu ajoittuu kuitenkin lähinnä rakentamisvaiheeseen. Kuljetusreitit eivät myöskään pääosin sijoitu herkästi häiriintyvien kohteiden läheisyyteen, ja liikenteen sujuvuuden ja turvallisuuden nähdään heikkenevän vain vähän. Kokonaisuudessaan hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 liikenteellisten vaikutusten merkittävyyttä seututiehen pohjoisen suunnasta lähestyttäessä voidaan pitää **kohtalaisina kielteisinä**.

Sähkönsiirtovaihtoehdot SVE1 ja SVE3 eivät risteä tai sivua maanteitä. Sähkönsiirtovaihtoehdot SVE0, SVE0+ ja SVE2 risteävät tai sivuavat seututietä 923. Voimajohdon ristetessä tai sivutessa maantietä otetaan huomioon erikoiskuljetusten vaatimat tilavaatimukset sekä noudatetaan Väyläviraston "Sähkö- ja telejohdot ja maantiet" -ohjetta (Liikenneviraston ohjeita 3/2018) sekä lisäksi Liikenneviraston 12.10.2018 antamaa määräystä johtojen ja rakenteiden sijoittamisesta maantien tiealueelle (LIVI/44/06.04.01/2018). Sähkönsiirrolla ei kuitenkaan ole juurikaan vaikutusta liikenteeseen. Sen vuoksi voidaan arvioida, että kaikilla sähkönsiirtovaihtoehdolla tieverkon **herkkyys** liikenteellisten vaikutusten näkökulmasta on **vähäinen** ja **muutoksen suuruus** arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**. Kokonaisuudessaan sähkönsiirron liikenteellisten **vaikutusten merkittävyys** arvioidaan näin ollen **vähäiseksi kielteiseksi.**

Taulukko 26.7 Toteutusvaihtoehtojen vaikutukset liikenteeseen.

Vaikutuksen merkittävyys	-					+			
	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Pieni muutos	Ei muutosta	Pieni muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys				SVE0, SVE0+, SVE1 SVE2, SVE3	VE0				
Kohtalainen herkkyys			VE1, VE2						
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

26.5.Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Hankkeen aiheuttamia liikenteellisiä vaikutuksia voidaan lieventää valitsemalla vähiten haittaa aiheuttava kuljetusreitti sekä vähiten haittaa aiheuttava kuljetusajankohta. Etelän suunnasta saapuvien maa-aineisten kuljettamiseen on suositeltavampaa käyttää valtatietä 4 hyödyntävää reittiä kuin Kemin keskustan läpi kulkevaa erikoiskuljetusreittiä. Raskaiden kuljetusten tuominen katuverkolle kaupungin taajamaan aiheuttaa enemmän häiriötä liikenteen sujuvuudelle ja turvallisuudelle. Erityisesti jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden kannalta on liikenneturvallisuuteen tärkeä kiinnittää huomiota. Myös kuljetusten ajankohdan sijoittaminen muun liikenteen ruuhka-aikojen ulkopuolelle, mieluiten yöaikaan, lieventää niistä aiheutuvia vaikutuksia. Esimerkiksi aamu- ja iltapäivän työmatkaliikenteen ruuhka-aikoja kannattaa välttää rakentamisaikaisen liikenneteen ohjaamista tieverkolle. Lomakausina ja juhlapyhinä erikoiskuljetuksien viemistä tieverkolle on syytä välttää. Lisäksi kuljetusten liikennevaikutuksia voidaan lieventää suunnittelemalla usean erikoiskuljetuksen yhdistämistä, jotta samoilla liikenteen erityisjärjestelyillä voidaan ohjata useampi kuljetus tuulivoima-alueelle.

Hankkeen edellyttämä kuljetusmäärä on suoraan verrannollinen tuulivoimaloiden lukumäärään, jolloin voimaloiden lukumäärää pienentämällä voidaan hankkeen aiheuttamia liikennevaikutuksia lieventää.

Hankkeesta aiheutuvia liikennevaikutuksia voidaan edelleen lieventää kiinnittämällä huomioita hankkeen massatasapainoon maanrakennustöiden osalta. Rakentamisen edellyttämät hiekka-, sora- ja maa-aineskuljetukset on suositeltavaa tuoda mahdollisuuksien mukaan tuulivoima-alueelta tai mahdollisimman läheltä sitä. Myös rakentamisesta syntyvät maa-ainekset, mm. kuorittavat pintamaat, on suositeltavaa läjittää mahdollisuuksien mukaan tuulivoima-alueen sisäpuolelle niin, että syntyville maa-aineksille ei olisi tarvetta osoittaa erillistä sijoituspaikkaa tuulivoima-alueen ulkopuolelta.

Mahdollista tiestön kunnon ja kantavuuden heikkenemistä voidaan vähentää varmistamalla teiden, siltojen ja rumpujen kunto ja kantavuus ennen kuljetuksia sekä toteuttamalla mahdollisesti tarvittavat parannustoimenpiteet etukäteen. Suorittamalla raskaimpia kuljetuksia mahdollisuuksien mukaan talviaikana voidaan tieverkkoon kohdistuvaa rasitusvaikutusta pienentää.

26.6.Arvioinnin epävarmuus

Vielä tässä vaiheessa hanketta ei ole varmaan tietoa mistä satamasta tuulivoimakomponentit tuulivoima-alueelle tuodaan, mutta todennäköisin vaihtoehto on Ajoksen satama, jota myös tässä YVA-selostuksessa on tarkasteltu. Tässä vaiheessa ei myöskään ole tarkkaa tietoa kuljetusreitistä, tarkkoja arvioita kuljetusmääristä tai maa-aineskuljetusten suuntautumisesta. Tämän vuoksi liikenteellisten vaikutusten arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät valittavaan satamaan, valittavaan kuljetusreittiin, kuljetusten todelliseen volyymiin sekä niiden suuntautumiseen. Liikennemäärien laskennassa käytetyt arviot kuljetusmääristä perustuvat asiantuntija-arvioihin ja sisältävät siksi epävarmuustekijöitä.

Hankkeen rakentamisajaksi on arvioitu noin yksi vuosi. Rakentamisajan pitkittyessä liikenteelliset vaikutukset lievenevät vaikutusten jakautuessa pidemmälle ajanjaksolle.

Alle 50 km etäisyydelle tuulivoima-alueesta suunnitellaan ainakin 14 muuta tuulivoima-aluetta. Mikäli muita tuulivoimahankkeita rakennetaan yhtä aikaa, liikennemäärät saattavat lisääntyä ennustettua enemmän, jolloin liikenteen vaikutuksetkin lisääntyvät.

26.7.Yhteisvaikutukset

Liikenteellisiä yhteisvaikutuksia saattaa syntyä, jos tuulivoima-alueen läheisyydessä sijaitsevien muiden tuulivoimahankkeiden rakentaminen sijoittuu samalla ajanjaksolle Vitsakankaan hankkeen kanssa. Alle 50 km etäisyydelle tuulivoima-alueesta suunnitellaan ainakin 14 muuta tuulivoima-aluetta, joskin hankkeet ovat hyvin eri vaiheissa. Lisäksi yhtä aikaa rakenteilla olevien hankkeiden tulisi käyttää samoja kuljetusreittejä Vitsakankaan hankkeen kanssa yhteisvaikutusten syntymiseksi. Mahdolliset yhteisvaikutukset tulisivatkin todennäköisimmin kohdistumaan ylemmälle tieverkolle, jolla on myös edellytykset vastaanottaa suurempi liikennemäärän kasvu. Yhteisvaikutukset kohdistuvat vain rakennusvaiheeseen, jolloin rakentamisen jälkeen liikenteen tila palautuisi takaisin.

27. Turvallisuus, säätutkat ja viestintäyhteydet

27.1. Nykytila

Ilmatieteen laitoksella on Suomessa 11 säätutkaa ja lähinnä hankealuetta sijaitseva säätutka on Utajärvellä noin 150 kilometrin etäisyydellä hankealueesta (Ilmatieteen laitos 2023).

Puolustusvoimien hyväksyntä on edellytyksenä hankkeen toteutukselle.

Hankealue ulottuu kanavanipun A, B ja E näkyvyysalueelle. Digita Oy:n TV karttapalvelun (2022) mukaan hankealuetta lähin TV-lähetinasema, jonka näkyvyysalueelle hankealue sijoittuu, sijaitsee Tervolassa Törmävaaralla, noin 10 km:n etäisyydellä tuulivoima-alueen luoteispuolella.

27.2. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutusten arviointi perustuu Puolustusvoimien lausuntoon ilmavalvontatutkien osalta, kokemuksiin tuulivoimahankkeista ja asiantuntija-arvioon.

Alueen herkkyys ja merkittävyys arvioidaan liitteessä 14 esitettyjen kriteerien perusteella.

Vaikutusalueen herkkyys arvioidaan **vähäiseksi**, koska hankkeella ei ole suuria vaikutuksia turvallisuuteen, säätutkien tai viestintäyhteyksien toimintaan. Lähietäisyydellä ei sijaitse Ilmatieteen laitoksen säätutkaa, ja hanke on saanut Puolustusvoimien hyväksynnän.

27.3. Vaikutukset turvallisuuteen, säätutkiin ja viestintäyhteyksiin

27.3.1. Tuulivoima-alue

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston, tieverkoston sekä sisäisen sähkönsiirron rakentamisen aikaisia turvallisuusriskejä voidaan verrata normaaliin rakentamisen aikaisiin riskeihin. Tuulivoimalan osien sekä niiden pystytykseen tarvittavan kaluston kuljetus voi lisätä hetkellistä riskiä polttoaine- ja kemikaalivuodoille erityisesti onnettomuustilanteissa. Hanke ei rakentamisen aikana lisää suuronnettomuuden riskiä alueella.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaan liittyy riskejä irtoavien tai tippuvien osien osalta, joita ovat erityisesti talvella lumen ja jään tippuminen tuulivoimaloiden toiminnan aikana. Lisäksi mahdollisia riskejä ovat polttoaine- tai kemikaalivuodot, työkoneiden tankkaukseen ja huoltoon liittyvät toimenpiteet sekä liikenneonnettomuudet ja tulipalot. Tuulivoimaloita huolletaan säännöllisesti ja jokaiselle voimalalle tehdään keskimäärin noin 1–2 käyntiä vuodessa. Riski suuronnettomuudelle on hyvin pieni, sillä tuulivoimaloissa tai tuulivoima-alueella ei ole erityisen vaarallisia, syttyviä tai räjähtäviä aineita, jotka voisivat aiheuttaa suuronnettomuuden. Kuljetusten yhteydessä tapahtuvan suuronnettomuuden riski on verrattavissa muualla tieverkoston osalla tapahtuviin riskeihin. Alueen huoltotieverkoston parantaminen voi jopa vähentää kuljetusten riskiä. Hankealueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse pääteitä, joilla on säännöllisesti vaarallisten aineiden kuljetuksia. Hanke ei toiminnan aikana lisää suuronnettomuuden riskiä alueella. Paloriskien hallintaa on käsiteltu tarkemmin luvussa 29.

Irtoavat kappaleet

Tuulivoimapuiston rajoitukset maankäyttöön ovat hyvin paikallisia ja kohdistuvat lähinnä rakennuspaikkoihin sekä niiden välittömään läheisyyteen. Toiminnassa olevan tuulivoimalan rikkoontuessa on kuitenkin olemassa riski, että siitä irtoaa osia. Kokemusten perusteella turvallisuusriski on kuitenkin erittäin pieni. Tuulipuistohanke ei tältä osin estä alueen käyttöä muussa virkistystarkoituksessa, kuten marjastuksessa, sienestyksessä tai metsästyksessä. Vain sähköaseman alue tullaan aitaamaan turvallisuussyistä.

Jäätyminen ja jään irtoaminen

Kaikki Suomessa olevat tuulivoimalat on suunniteltu materiaalien ja komponenttien puolesta kestämään kylmiä olosuhteita, mutta lavat voivat silti jäätyä talvella (Tuulivoimayhdistys 2022). Lapoihin voi kertyä jäätä, varsinkin sisämaassa sijaitsevilla alueilla, ja lavoista irtoavat jäät voivat pudotessaan aiheuttaa riskin lähialueella liikuttaessa. Riski on kuitenkin pieni ja Suomen olosuhteissa tästä ei ole aiheutunut vahinkoa. Jään muodostumisella voimalan lapoihin on kuitenkin vaikutusta aerodynamiikkaan, ja se alentaa voimaloista saatavaa tehoa, joten jäätymistä pyritään välttämään. Tuulivoimalat on mahdollista varustaa jääntunnistustekniikalla sekä lapalämmityksellä (ELY-Keskus 2021). Jäät putoavat tyypillisesti juuri voimalan lähtiessä liikkeelle ja tippuvat useimmiten suoraan voimalan alapuolelle (Haapanen 2014).

Tuulivoima-alueella ei ole merkitty moottorikelkkareittejä, joten siirtämistä kauemmaksi voimaloiden läheisyydestä ei tarvitse harkita. Sähkönsiirtoreittien SVE0, SVE0+ ja SVE2 läheisyydessä on kuitenkin Kirkonkylä-Arppeenlampi moottorikelkkaura. Reitin minimietäisyydestä tuulivoimalaan ei ole annettu ohjeistusta. Liikenneviraston suosittelema etäisyys tuulivoimalle maantiestä on 300 metriä. Tuulivoimahankkeen myötä alueelle rakennettava tiestö voi jopa parantaa alueella liikkumista (Lapin liitto 2022).

Puolustusvoimien toiminta

Tuulivoimarakentamisella voi olla vaikutuksia Puolustusvoimien toimintaan, erityisesti meri- ja ilmavalvontaan sekä asejärjestelmille, ja nämä tulee huomioida jo suunnitteluvaiheessa. Alueen käytössä on huomioitava Puolustusvoimien toiminta, maapuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet sekä lentoliikenteen varalaskupaikat ja sotilasilmailun tarpeet. Lentokoneiden varalaskupaikkojen kohdalla tuulivoimalaa ei saa sijoittaa 12 kilometriä lähemmäksi maantietä (Traficom 2021). Vaikutuksesta tutkien toimintaan on pyydetty ja saatu lausunto Puolustusvoimilta.

Säätutkat

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa varjostuksia ja ei-toivottuja heijastuksia Ilmatieteen laitoksen säätutkille, sekä heikentää signaalia sektorilla turbiinien takana. Häiriöt saattavat vaikuttaa myös Ilmatieteen laitoksen sääennustus- ja varoituspalveluun, ilmenemällä virheellisinä sade- ja tuulikenttinä (Ympäristöministeriö 2016). Euroopan meteorologisten laitosten yhteisjärjestön EUMETNET:in säätutkaohjelma OPERA on antanut suosituksen, jonka mukaan tuulivoimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle sellaisista säätutkista, joita muun muassa Ilmatieteen laitos Suomessa käyttää. 5–20 kilometrin etäisyydellä säätutkista tulee arvioida tuulivoimaloiden vaikutus (Ympäristöministeriö 2016). Suomessa tällaisia tutkia on käytössä yksitoista, ja hankealuetta lähinnä sijaitseva on Utajärvellä, noin 150 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Säätutkan etäisyyden vuoksi Tervolan Vitsakankaan vaikutusta ei ole tarpeen tutkia erikseen.

Viestintäyhteydet

Tuulivoimahankkeilla voi olla vaikutusta viestintäyhteyksiin. Näitä ovat radiolinkkiyhteydet, TV-signaalit ja mobiiliyhteydet sekä tutkien toiminta. Teleoperaattorit käyttävät radiolinkkiyhteyksiä matkapuhelin- ja tiedonsiirtoyhteyksien välittämiseen. Tuulivoimala voi aiheuttaa häiriöitä tietoliikenteeseen, mikäli se sijaitsee lähettimen ja vastaanottimen välissä. Vaikutukset aiheutuvat pääasiassa tuulivoimalan pyörivien lapojen signaaleja vääristävästä vaikutuksesta (Ympäristöministeriö 2016). Tuulivoimalat voivat myös vaimentaa radiosignaalia, joka kulkee alueen läpi. Suuritehoinen radiosignaali voi heijastua tuulivoimalan rungosta tai roottorin lavoista, mikä häiritsee signaalin vastaanottoa (Ympäristöministeriö 2016).

TV-signaaliin voi myös aiheutua häiriöitä voimaloiden lähialueilla. Tähän vaikuttavat voimaloiden sijainti suhteessa lähetinasemaan sekä tv-vastaanottimiin, lähettimen signaalin voimakkuus ja suuntaus sekä maaston muodot. Jos tv-signaalin taso on vastaanottimessa hyvä eivät tuulipuistot yleensä vaikuta näkyvyyteen, mutta peittoalueen reunalla voi syntyä näkyvyyskatveita (Traficom 2021). Hankkeen lähin TV-lähetinasema sijaitsee Tervolassa Törmävaaralla, noin 10 kilometrin etäisyydellä tuulivoima-alueesta, ja lähimmät asutut kiinteistöt yli kahden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset eivät eroa rakentamisen aikaisista vaikutuksista turvallisuuden osalta. Elinkaarensa lopuksi tuulivoimalat puretaan ja niiden sisältämät materiaalit kierrätetään mahdollisuuksien mukaan. Purkaminen tapahtuu samankaltaisella kalustolla kuin pystyttäminen, mutta käänteisessä järjestyksessä. Voimalapaikkojen lisäksi alueelle rakennetut tiet voidaan tarvittaessa maisemoida.

Voimaloissa on pieni määrä vaaralliseksi jätteeksi luokiteltavaa jätettä, joka lajitellaan erikseen ja kierrätetään asianmukaisesti. Vaarallista jätettä ovat esimerkiksi erilaiset voiteluöljyt, akut ja jäähdytysnesteet.

27.3.2. Sähkönsiirtoreitit

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdoilla ei ole vaikutusta säätutkiin tai viestintäyhteyksiin. Voimajohtoihin liittyvät turvallisuusriskit liittyvät jännitteellisen johdon synnyttämään sähkökenttään ja johdossa kulkevan virran luomaan magneettikenttään sekä kaatuvan puun aiheuttamaan rakenteiden rikkoutumiseen. Koska voimajohdot eivät sijoitu asuintalojen kohdalle, voidaan arvioida, että niistä ei aiheudu turvallisuusriskejä.

27.4.Vaihtoehtojen vertailu

Hankevaihtoehtojen (VE1, VE2, VE0) sekä sähkönsiirron vaihtoehtojen (SVE0, SVE0+, SVE1, SVE2, SVE3) vertailu ja vaikutusten merkittävyys on esitetty yhteenvetona alla olevassa taulukossa (Taulukko 27-1).

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta eikä voimaloita rakenneta. Alueen turvallisuuteen, säätutkiin tai viestintäyhteyksiin ei näin ollen kohdistu vaikutuksia.

Vaihtoehdossa VE1 hankealueelle rakennetaan 17 tuulivoimalaa, ja pienemmässä vaihtoehdossa VE2 16 voimalaa. Alueelle rakennetaan lisäksi huoltotiet, maakaapelointi tuulivoimaloiden välille sekä sähköasemat. Vaikutuskohteen **herkkyys arvioidaan vähäiseksi**, koska lähialueella ei sijaitse Ilmatieteen laitoksen säätutkaa ja hanke on saanut Puolustusvoimilta puoltavan lausunnon.

Hankevaihtoehtojen (VE1 ja VE2) vaikutukset viestintäyhteyksiin, säätutkiin sekä turvallisuus- ja ympäristöriskeihin arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa vähäisiksi. Hankevaihtoehtojen muutoksen suuruus arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa **pieneksi kielteiseksi** ja vaikutusten merkittävyys **vähäiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen osalta vaikutuskohteen **herkkyys on vähäinen**, koska sähkönsiirtoreitit sijaitsevat pääosin kyläalueiden ja maaseutuasutuksen ulkopuolella. Eri sähkönsiirtoreittivaihtoehdoilla ei ole vaikutusta säätutkiin, viestintäyhteyksiin tai turvallisuuteen. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot (SVE0, SVE0+, SVE2 ja SVE3) kulkevat Kaitaharjun pohjavesialueen poikki, ja pohjavesialue tulee huomioida rakennusvaiheessa. Sähkönsiirron vaihtoehdoilla ei ole muutosta, koska niiden ei katsota aiheuttavan onnettomuus- eikä turvallisuusriskejä eivät ne vaikuta säätutkiin tai viestintäyhteyksiin. Sähkönsiirron toteutusvaihtoehdoilla ei siten ole vaikutusta turvallisuuden, säätutkien ja viestintäyhteyksien näkökulmasta.

Taulukko 27.1 Vaikutusten merkittävyys

Vaikutuksen merkittävyys	-					+			
	Erittäin suuri muutos	Suuri muutos	Kohtalainen muutos	Pieni muutos	Ei muutosta	Pieni muutos	Kohtalainen muutos	Suuri muutos	Erittäin suuri muutos
Vähäinen herkkyys				VE1, VE2	VE0, SVE0, SVE0+, SVE1, SVE2, SVE3				
Kohtalainen herkkyys									
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

	Erittäin suuri myönteinen		Erittäin suuri kielteinen
	Suuri myönteinen		Suuri kielteinen
	Kohtalainen myönteinen		Kohtalainen kielteinen
	Vähäinen myönteinen		Vähäinen kielteinen
	Ei vaikutusta		

27.5.Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Hankkeen vaikutuksia viestintäyhteyksiin (radiolinkkiyhteydet, TV-signaalit, mobiiliyhteydet) sekä tutkien toimintaan arvioidaan asianomaisilta viranomaisilta saatujen lausuntojen perusteella. Mikäli mobiiliyhteyksien tai TV-signaalin heikkenemistä on odotettavissa, voidaan alueella ja kotitalouksissa selvittää signaalien vahvuuksia ja tarvittaessa asentaa tukiasemia.

Voimaloiden ja tuulipuiston sijoittelu on tärkeässä roolissa, ja mahdolliset vaikutukset tulee arvioida. Jos haittavaikutuksia ilmenee, tulee katvealueet poistaa lisäämällä lähettimiä tai siirtämällä radiolinkkejä (Traficom 2021).

Tuulivoimaloiden haittavaikutuksia tutkalle ei ole mahdollista poistaa radioteknisin keinoin. Katvealue voidaan poistaa vain tutkapeittoa parantamalla, esimerkiksi rakentamalla uusi tutka sellaiselle alueelle, jossa tutkapeittoa ei ole. Maanpäällisessä televisioverkossa tuulipuistosta aiheutuva katvealue voidaan poistaa optimoimalla lähetysverkkoa tai lisäämällä uusi alilähetin. Yksittäistapauksissa voidaan siirtyä satelliittivastaanottoon. Tuulivoimala katkaisee radiolinkin yhteyden, jos se osuu näkösuoralle ja siinä tapauksessa radiolinkki siirretään. Tämä on normaali käytäntö, jos iso este kuten rakennus tai metsä katkaisee yhteyden (Traficom 2021).

Tuulivoima-alueelle rakennettava tieverkosto mahdollistaa palo- ja pelastuslaitoksen pääsyn tuulivoima-alueelle. Tarvittaessa tuulivoima-alueelle sijoitetaan varoituskyltit, jotka varoittavat talvisin mahdollisesti tippuvasta lumesta ja jäästä.

Voimajohtoihin liittyvät turvallisuusriskit huomioidaan voimajohtojen sijoittelussa. Sosiaali- ja terveysministeriö on asettanut suositusarvot pienitaajuisille voimajohdoille ja Tampereen teknillisen yliopiston mittausten mukaan suositusarvoja ei 110 kV:n voimajohdoilla ylitetä (Tampereen teknillinen yliopisto 2011). Puiden kasvukorkeus on reunavyöhykkeillä rajoitettu, jotta ne eivät kaatuessaan ulottuisi sähkönsiirtolinjaan.

27.6.Arvioinnin epävarmuus ja seurantatarve

Mikäli hankesuunnitelmat muuttuvat hankeen edetessä on Puolustusvoimilta pyydettävä uusi lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä.

Alueella on paljon myös muita tuulivoimahankkeita, ja näiden yhteisvaikutukset viestintäyhteyksille voivat ilmetä vasta, kun voimalat ovat rakennettu ja toiminnassa.

27.7. Yhteisvaikutukset

Alueen tuulivoimalle potentiaaliseksi tunnistetuilla alueilla on toiminnassa 18, rakenteilla 2 ja suunnitteluvaiheessa 24 tuulivoimala-aluetta (Lapin liitto 2022). Suomen tuulivoimayhdistyksen selvityksen mukaan 31.12.2023 mennessä Lapissa on ollut käytössä 188 turbiinia.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa on huomioitava yhteisvaikutukset muiden olemassa olevien ja hyväksyttyjen hankkeiden kanssa. Vaikutuksia arvioidaan huomioiden lähialueen nykyiset tuulivoimapuistot sekä hyväksytyt hankkeet, joilla voi olla yhteisvaikutuksia Tervolan Vitsakankaan hankkeen kanssa. Arvioinnissa hyödynnetään muiden tuulivoimahankkeiden yhteydessä tehtyjä selvityksiä. Tarkastelun kohteena ovat tuulivoimaloiden lisäksi myös niitä varten tarvittava muu alueiden käyttö, kuten voimajohdot ja teiden rakentaminen.

Tuulivoimaloiden viestintäyhteyksille aiheuttamia häiriövaikutuksia ei välttämättä voida etukäteen arvioida, vaan vaikutukset ilmenevät vasta voimaloiden ollessa toiminnassa. Vaikka yksittäisen

hankeen vaikutukset olisi saatu poistettua voivat eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset aiheuttaa häiriöitä (Ympäristöministeriö 2016).

28. Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutukset on arvioitu erikseen kutakin vaikutustyyppiä koskevassa luvussa. Tässä kappaleessa esitetään yhteenveto vaikutusten arvioinnissa todetuista yhteisvaikutuksista.

Yhteisvaikutusten arviointi on laadittu muista hankkeista saatavilla olevien tietojen pohjalta. Mikäli hankealueen ympäristöön tulee myöhemmin suunnitteille muita hankkeita, arvioidaan niiden yhteisvaikutukset niiden hankkeiden lupamenettelyiden yhteydessä. Lähialueen muut tuulivoimahankkeet on esitetty luvussa 3.2.

Vitsakankaan hankkeella on muiden lähialueen hankkeiden kanssa yhteisvaikutuksia alueen maisemaan. Hankealueen ympäristössä on useita kohteita, joihin voi laskennallisen näkymäalueanalyysin mukaan näkyä tulevaisuudessa useita kymmeniä ja paikoin jopa yli sata tuulivoimalaa. Maisemavaikutusten arviointi on esitetty luvussa 9.

Tervolaan ja lähikuntien alueille on suunnitteilla useita tuulivoimapuistoja. Vitsakankaan ja muiden Kemijoen lähistölle suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden toteutuessa muuttolintujen muuttokäytävät alueella kapenevat. Useat tuulivoimahankkeet voivat aiheuttaa kielteisiä yhteisvaikutuksia myös Suuripään Natura-alueen linnustolle, muun muassa Tervolan syysmuuttoaikaisten kurkien käyttäytymiseen ja esiintymiseen Suuripään Natura -alueella. Yhteisvaikutukset arvioidaan merkittäviksi suurten päiväpetolintujen osalta, sillä niiden reviirit ovat laajoja. Useat reviirien läheisyyteen sijoittuvat tuulivoimapuistot lisäävät kokonaisuudessaan törmäysriskiä merkittävästi.

Vaikka Vitsakankaan hanketta ei toteutettaisi, linnustoon tulee alueellisesti kohdistumaan suuria kielteisiä häirintä-, este- ja törmäysvaikutuksia muiden alueen hankkeiden takia. Linnustolle aiheutuvat vaikutukset on arvioitu luvussa 17.

Yhteisvaikutukset Narkauksen paliskunnan alueelle suunnitelmissa olevien hankkeiden kanssa voivat tuoda merkittävää haittaa porotalouteen. Tuulivoima-alueiden yhteisvaikutuksena porot saattavat vältellä tiettyjä laidunnusalueita ja laidunnuspaine toisille alueille voi kasvaa. Useiden hankkeiden yhteisvaikutusten Narkauksen paliskunnan poronhoitoon arvioidaan olevan merkitykseltään suuri kielteinen ja mikäli kaikki suunnitteilla olevat hankkeet toteutuisivat, jopa erittäin suuri kielteinen. Poronhoidolle aiheutuvat vaikutukset on arvioitu kokonaisuudessaan luvussa 18.

Vitsakankaan hanke voi toteutuessaan rajoittaa aluetta, jossa voidaan suorittaa malminetsintää. Jos kaikki tuulivoimahankkeet toteutuvat, kuljetusetäisyydet maa-ainesten oton suhteen voivat pidentyä, mikäli maa-aineksia ei saada hankealueilta. Vaikutukset luonnonvaroihin on esitetty luvussa 19.

Tervolan Vitsakankaan tuulivoimahankkeen lähellä sekä ympäri Suomea on useampi uusiutuvan energian hanke käynnissä. Uusiutuvan energian, kuten tuuli- ja aurinkovoiman, lisääntymisen myötä Suomen keskimääräisen sähköntuotannon päästökerroin tulee laskemaan tulevaisuudessa.

Rakennusvaiheessa ilmanlaatua heikentävät tieliikenteestä aiheutuneet kokonaispäästöt voivat olla arvioitua suuremmat, mikäli lähialueen tuulivoimahankkeiden rakentaminen sijoittuu samalle ajanjaksolle Vitsakankaan tuulivoimahankkeen kanssa. Ilmasto- ja ilmanlaatuvaikutukset on arvioitu luvuissa 22 ja 23.

Lähimpien tuulivoimala-alueiden etäisyydet Vitsakankaan tuulivoima-alueelle ovat niin pitkiä, että niiden yhteisvaikutukset ihmisten elinolojen, viihtyvyyden ja terveyden kannalta rajoittuvat

pääasiassa maisemavaikutuksiin. Ihmisten terveydelle on mahdollista aiheutua yhteisvaikutuksia, mikäli tuulivoimahankkeet aiheuttavat yksilössä huolta ja stressiä. Voimakkaat negatiiviset tuntemukset tuulivoimahankkeita kohtaan voi aiheuttaa etenkin pitkittyessään terveyshaittoja yksilölle. Terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen aiheutuvat vaikutukset on arvioitu luvussa 24.

Liikenteellisiä yhteisvaikutuksia saattaa syntyä, jos hankealueen läheisyydessä sijaitsevien muiden tuulivoimahankkeiden rakentaminen sijoittuu samalla ajanjaksolle Vitsakankaan hankkeen kanssa. Lähialueiden hankkeet ovat hyvin eri vaiheissa ja niiden tulisi käyttää samoja kuljetusreittejä Vitsakankaan hankkeen kanssa yhteisvaikutusten syntymiseksi. Mahdolliset yhteisvaikutukset tulisivatkin todennäköisimmin kohdistumaan ylemmälle tieverkolle, jolla on myös edellytykset vastaanottaa suurempi liikennemäärän kasvu. Yhteisvaikutukset kohdistuvat vain rakennusvaiheeseen, jolloin rakentamisen jälkeen liikenteen tila palautuisi takaisin. Liikennevaikutukset on arvioitu luvussa 26.

Tuulivoimaloiden viestintäyhteyksille aiheuttamia häiriövaikutuksia ei välttämättä voida etukäteen arvioida, vaan vaikutukset ilmenevät vasta voimaloiden ollessa toiminnassa. Vaikka yksittäisen hankeen vaikutukset olisi saatu poistettua voivat eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset aiheuttaa häiriöitä (Ympäristöministeriö 2016). Vaikutukset turvallisuuteen, säätutkiin ja viestintäyhteyksiin on arvioitu luvussa 27.

29. Ympäristöriskit ja poikkeustilanteet

29.1. Ympäristöriskeihin ja poikkeustilanteisiin varautuminen

Tuulivoimaloissa käytetään kemiallisia aineita, kuten hydrauliikkaöljyä ja jäähdytysnestettä. Häiriötilanteessa nämä voivat päätyvät maaperään. Näin voi tapahtua esimerkiksi laiterikon yhteydessä tai kuljetusten yhteydessä. Näitä käsitellään tarkemmin kappaleissa 11, 12 ja 13. Hankealueen pohjavesialueet tulee huomioida jo suunnitteluvaiheessa ja tielinjat sekä voimalat tulee rakentaa tarpeeksi kauas, jotta pilaantumista ei pääse tapahtumaan (ELY-keskus 2021). Vitsakankaan tuulivoimaloita ei sijoiteta pohjavesialueelle, mutta sähkönsiirtoreitit kulkevat Kaitaharjun pohjavesialueen poikki. Voimaloista vapautuu ympäristöön vähäisiä määriä mikromuovia, joka voi päätyä ilmateitse tai sadeveden mukana maaperään ja vesistöihin. Mikromuovia on käsitelty tarkemmin kappaleessa 23. Muuten pohja- ja pintavesiin kohdistuvat vaikutukset rajoittuvat lähinnä rakentamisvaiheen maansiirtotöihin. Raskas liikenne lisääntyy merkittävästi alueen teillä tänä aikana. Uusien voimajohtojen rakentamisvaihe on mahdollinen ympäristöriski, mikäli kuljetuksessa tapahtuu onnettomuus, esimerkiksi polttoaineisiin ja kemikaalien varaostointiin tai käsittelyyn liittyen. Myös purkuvaihe lisää liikennettä alueella hetkellisesti.

Paloturvallisuus

Tuulivoimaloiden paloturvallisuus on huomioitava rakennuslupavaiheessa, normaalimenettelyn mukaisesti. Tuulivoimalapalot ovat harvinaisia mutta mahdollisia. Salamaniskut ovat yksi tavallisimpia tulipalojen aiheuttajia, ja riskiä tälle lisää voimaloiden korkeus sekä sijainti korkeilla maastonkohdilla (CFPA Europe 2022). Tuulivoimalat suojataan salamoinnilta maadoituksella. Ulkoisten syiden lisäksi tulipalo voi syttyä mekaanisen toimintahäiriön seurauksena. Tulipalojen aiheuttamaa riskiä voi hallita säännöllisellä huollolla, ennakoinnilla ja sammutusjärjestelmillä (ELY-Keskus 2021).

Kuivissa ja tuulisissa olosuhteissa on myös riski, että palot leviävät maastopaloiksi (CFPA Europe 2022). Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto suosittaa yli 1 MW:n voimaloille 600 metrin etäisyyttä asutukseen sekä vaarallisten aineiden laitoksiin tai varastoihin.

Tuulivoimalan korkeuden vuoksi turbiinipalo on hankala sammuttaa. Tuulivoimalat varustetaan automaattisin palonilmaisulaittein. Pelastustoimelle on varmistettava ympärivuotinen kulkukelpoisuus hankealueelle, lisäksi voimaloille on päästävä paikan päälle huollon ja korjausten takia (ELY-keskus 2021). Mahdollinen ympäristöriski on myös tulipalon sammuttamisen yhteydessä syntyvien sammutusvesien leviäminen, niiden kerääntyminen ja imeytyminen maaperään tai päätyminen vesistöön (TUKES). Näitä vaikutuksia on käsitelty tarkemmin kappaleessa 11.

Ilmastonmuutos voi lisätä riskiä sään ääri-ilmiöiden kuten myrskyjen aiheuttamien sähkökatkosten, sademäärien lisääntymisen tai kuivuusjaksojen yleistymisenä. Mahdollisesti muuttuvilla tuuliolosuhteilla on vaikutuksia tuulivoiman tuotantoon ja tehokkuuteen. Myös energian siirtoon käytettävä infrastruktuuri, kuten voimajohdot ja sähköasemat, ovat alttiita sään ääri-ilmiöille. Kuivuus ja hellekaudet voivat lisätä paloriskiä yleisesti, ja metsäpalot lisäävät riskiä erityisesti voimajohdoille (Ympäristöministeriö 2021). Tulvat voivat puolestaan aiheuttaa vaurioita liikenneinfralle sekä häiriöitä liikenteen toimintaan. Kasvillisuudella, viherrakenteilla sekä hulevesien imeytysalueilla voidaan ehkäistä tulvia ja niiden vaikutuksia (Ympäristöministeriö 2021). Hankealue sijaitsee Kemijoen läheisyydessä, joka on valuma-alueeltaan laaja ja talvella runsasluminen, mikä lisää kevättulvien riskiä. Jokiin muodostuvat jääpadot ja hyydepadot saattavat myös aiheuttaa nopeasti nousevia paikallisia tulvia (Suomen Ympäristökeskus 2021). Tuulivoimalat eivät kuitenkaan sijaitse määritellyllä tulvariskialueella.

30. Ehdotus seurantaohjelmaksi

Hankkeesta vastaavan tulee olla selvillä hankkeen ympäristövaikutuksista (2017/252, 31§). Seurannasta saatavan tiedon perusteella voidaan havainnoida, vastaako tehty ympäristövaikutusten arviointi toteutuvia vaikutuksia. Lisäksi seurannasta saadaan tietoa, jonka perusteella voidaan arvioida, aiheutuuko toiminnasta sellaisia ympäristön tilan muutoksia, että niiden estämiseksi on tarpeen ryhtyä toimenpiteisiin.

Alla on esitetty alustava suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten seurantaohjelmasta. Seurantaa ehdotetaan toteutettavaksi ihmisille, poronhoidolle sekä linnustolle aiheutuvien vaikutusten osalta. Seurantaohjelmaa voidaan täydentää YVA-selostuksesta saatavan palautteen perusteella.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten seuranta

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia ehdotetaan seurattavaksi tarpeen mukaan asukaskyselyn tai asukastilaisuuden avulla, joka voitaisiin toteuttaa esimerkiksi, kun tuulivoimapuisto on rakennettu ja toiminnassa. Tällöin saadaan selville toiminnassa olevan tuulivoimapuiston vaikutuksista asukkaiden viihtyvyyteen ja alueen virkistyskäyttöön.

Poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten seuranta

Poronhoitoon kohdistuvia vaikutuksia ehdotetaan seurattavaksi jatkamalla yhteydenpitoa paikallisen paliskunnan kanssa. Keskusteluja hankkeen vaikutuksista ehdotetaan pidettäviksi hankkeen rakennusaikana sekä vähintään toiminnan alkuvuosina, esimerkiksi kerran vuodessa tai tarpeen mukaan. Tarvittaessa paliskunnan kanssa voidaan esimerkiksi sopia pantaseurannasta.

31. Hankkeen toteuttamiskelpoisuus ja vaihtoehtojen vertailu

Hankkeen vaikutukset vaikutustyypeittäin on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 31-1). Tarkasteltavien tuulivoima-alueen toteutusvaihtoehtojen pääasiallinen ero muodostuu voimaloiden

sijoittelusta. Vaihtoehdossa VE2 voimaloita sijoitetaan tuulivoima-alueen länsipuolelle, jotta saadaan suurempi etäisyys Suuripään Natura-alueeseen sekä luontoselvitysten perusteella linnustollisesti arvokkaisiin Takamaan ja Kummunjärven alueisiin. Vaihtoehdossa VE0 vaikutuksia ei pääosin muodostu, koska hanketta ei toteuteta.

Pääasiassa hankkeen vaikutusten on arvioitu olevan vähäisiä tai kohtalaisia kielteisiä. Hankkeen merkittävimpien kielteisten vaikutusten arvioidaan aiheutuvan linnustolle tuulivoima-alueen vaihtoehdossa VE1 ja sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE3 ja luonnonsuojelulle tuulivoima-alueen vaihtoehdossa VE1. Suuripään Natura-alueen linnuston kannalta voimaloiden sijoitusvaihtoehto VE2 on parempi, koska vaihtoehdossa tuulivoimalat sijaitsevat etäämmällä Natura-alueesta.

Tuulivoimavaihtoehdot (VE1 ja VE2) eivät eroa merkittävästi toisistaan. Kohtalaisen kielteiset vaikutukset aiheutuvat yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön (VE1), maisema- ja kulttuuriympäristöön, melutasoon, liikenteeseen (VE1 ja VE2), ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen (VE1, VE2 ja SVE3) sekä luonnonsuojeluun ja linnustoon (VE2).

Sähkönsiirron vaihtoehtoiset reitit eroavat toisistaan melko merkittävästi sijainniltaan ja pituudeltaan. Vaihtoehdot SVE0, SVE0+ ja SVE2 sijoittuvat osittain Suuripään Natura-alueelle, mutta koska vaihtoehdoissa SVE0 ja SVE0+ sähkönsiirtolinjaa ei saneerata, vaihtoehdolla SVE2 arvioidaan olevan kohtalainen kielteinen vaikutus alueen maa- ja kallioperään, kasvillisuudelle, luonnonsuojelulle, luontodirektiivin lajeille ja linnustolle. Lisäksi sähkönsiirtovaihtoehdon SVE3 vaikutuksen merkittävyyden arvioidaan olevan suuri kielteinen alueen linnuston vuoksi. SVE0, SVE0+ ja SVE1-vaihtoehtojen vaikutukset ovat muiden sähkönsiirtovaihtoehtojen vaikutuksia pienemmät.

Taulukko 31.1 Yhteenveto Vitsakankaan tuulivoimahankkeen toteutusvaihtoehtojen ympäristövaikutuksista.

Vaikutustyyppi	**VE0**	**VE1**	**VE2**	**SVE0**	**SVE0+**	**SVE1**	**SVE2**	**SVE3**
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen/ rakennusvaiheessa kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Maisema ja kulttuuriympäristö	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Muinaisjäännökset	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta
Maa- ja kallioperä	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Luonnonvarat	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen

Pohjavedet	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Pintavedet	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Kasvillisuus ja luontotyypit	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Luonnonsuojelu	Ei vaikutusta	Suuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Linnusto	Ei vaikutusta	Suuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Suuri kielteinen
Poronhoito	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Melu	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Välke	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Ilmasto	Vähäinen kielteinen	Vähäinen myönteinen	Vähäinen myönteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Ilmanlaatu	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Vaikutukset matkailuun ja muihin elinkeinoihin	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Liikenne	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
Turvallisuus, säätutkat ja viestintäyhteydet	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta

Kokonaisuutena tarkastellen hanke on arvioitujen vaikutusten perusteella toteuttamiskelpoinen. Tuulivoima-alueen vaihtoehdon VE2 suunnitellut voimalapaikat vähentävät vaikutuksia selvästi mm. alueella ja sen lähistöllä sijaitseviin luontokohteisiin sekä yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön, sillä tuulivoimalat sijoittuvat tiiviimmin sekä kauemmaksi alueella ja sen lähistöllä sijaitsevista luontokohteista.

Sähkönsiirtovaihtoehdoista kaikki vaihtoehdot ovat toteuttamiskelpoisia. SVE0 toteutuu hankkeesta riippumatta. SVE0+ on sähkönsiirtovaihtoehdoista toteuttamiskelpoisin. SVE1:ssä vaikutukset ovat vaihtoehtoja SVE2 ja SVE3 vähäisemmät, sillä sähkönsiirtoreitti on huomattavasti muita vaihtoehtoja lyhyempi ja Taivalkoski-Vitsakangas saneerataan olemassa olevaan johtokäytävään. Sähkönsiirtoreittien välillä ei ole kuitenkaan merkittäviä eroja niiden toteuttamiskelpoisuudessa lukuun ottamatta mahdollisia luonto-, maa- ja kallioperävaikutuksia vaihtoehdossa SVE2 ja mahdollisia linnusto- ja sosiaalisia vaikutuksia vaihtoehdossa SVE3. Rakentamisen ajoittamisella ja pylväspaikkojen valinnalla vaikutuksia voidaan lieventää.

Lähteet

Akordi Oy. 2023. Tuulivoimahankkeiden suunnittelu ja operointi poronhoitoalueella. https://akordi.fi/wp-content/uploads/Paliskunnat-ja-tuulivoimatoimijat_toiminta-malli_12012023_FINAL.pdf

Busse, P. 2013. Methodological procedure for pre-investment wind-farm ornithological monitoring based on collision risk estimation. The Ring 35, 10.2478/ring-2013-0001

Busse, P. 2016. Some aspects of the occurrence and behaviour of the Crane Grus grus in Poland in light of pre-investment wind-farm monitoring. The Ring 38, 10.1515/ring-2016-0001

CFPA Europe Guideline No 22:2022 F. *Wind turbines fire protection guideline.*

CFPA_E_Guideline_No_22_2022_F.pdf (cfpa-e.eu)

Choi, Y. & Lee, L. 2017. Aerobic Soil Biodegradation of Bisphenol (BPA) Alternatives Bisphenol S and Bisphenol AF Compared to BPA. Environmental Science & Technology. 51. 10.1021/acs.est.7b03889.

Crichton F ym. 2014. The Link between Health Complaints and Wind Turbines: Support for the Nocebo Expectations Hypothesis. Front Public Health.

Cortes, E., Sánchez López, F., O'Carroll, A., Madramany, B., Hardiman, M., Young, T. 2017. On the Material Characterisation of Wind Turbine Blade Coatings: The Effect of Interphase Coating–Laminate Adhesion on Rain Erosion Performance. Materials. 10. 1146. 10.3390/ma10101146.

Drachmann, J., Waagner, S. & Haaning Nielsen, H. 2021. Pink-footed Goose and Common Crane exhibit hich levels of collision avoidance at a Danish onshore wind farm. Dansk Orn. Foren. Tidsskr. 115: 253-271.

Dorn, P.B., Chou, C-S., Gentempo, J.J. 1987. Degradation of bisphenol A in natural waters, Chemosphere, Volume 16, Issue 7, 1987, Pages 1501-1507, ISSN 0045-6535, https://doi.org/10.1016/0045-6535(87)90090-7.

ECHA. 2006. Decision on substance evaluation pursuant to article 46(1) of regulation (EC) No 1907/2006 for 4,4'-isopropylidenediphenol (Bisphenol A), CAS No 80-05-7 (EC No 201-245-8). https://echa.europa.eu/documents/10162/8bb649b0-de61-08ac-a6e0-d8f803df1317

Eftestøl, Sindre; Tsegaye, Diress; Flydal, Kjetil; Colman, Jonathan E. 2021. Effects of Wind Power Development on Reindeer: Global Positioning System Monitoring and Herders' Experience. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1550742422001154/pdfft?md5=fa92ae59b209d988a0999b2147fdd031&pid=1-s2.0-S1550742422001154-main.pdfELY-keskus 2021,

Tuulivoiman yleisopas. https://www.ely-keskus.fi/documents/10191/57296/Tuulivoiman+yleisopas.pdf/9f0ed0a3-7df6-ee6c-81ed-e90279b264fe?t=1636093932871

FCG, 2022. Lapin tuulivoimaselvitys. https://www.lapinliitto.fi/wp-content/uploads/2022/12/Lapin-tuulivoimaselvitys-2022_raportti_05122022-1.pdf

Fingrid, 2019. Kantaverkon voimajohtojen aiheuttamat sähkö- ja magneettikentät fingrid-sm-kentta-kannanotto-2019.pdf

Fingrid, 2022. Vuosikertomus. https://www.fingrid.fi/sivut/yhtio/vuosikertomus/

Fingrid, 2023. Voimajohdot. https://www.fingrid.fi/kantaverkko/kunnossapito/voimajohdot/, viitattu 4.1.2023.

Fingrid, 2017. Turvallisuus. https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/kantaverkko/turvallisuus/hengenvaara_esite-update2017.pdf

Franklin, G., Harar,i H., Ahsan, S., Bello, D., Sterling, D.A., Nedrelow, J., Raynaud, S., Biswas, S., Liu, Y. 2016. Residual Isocyanates in Medical Devices and Products: A Qualitative and Quantitative Assessment. Environ Health Insights. 2016 Oct 13;10:175-190. doi: 10.4137/EHI.S39149. PMID: 27773989; PMCID: PMC5067089.

Fæster, S., Johansen, N. F-J., Mishnaevsky, L., Kusano, Y., Bech, J.I., Madsen, M.B. 2021. Rain erosion of wind turbine blades and the effect of air bubbles in the coatings. Wind Energy. 2021; 24: 1071–1082. https://doi.org/10.1002/we.2617.

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 231: 104636.

Godfrey, M., Siederer, O., Zekonyte, J., Barbaros, I., Wood, R. 2021. The effect of temperature on the erosion of polyurethane coatings for wind turbine leading edge protection. Wear, Volume 476, 2021, 203720, ISSN 0043-1648, https://doi.org/10.1016/j.wear.2021.203720.

Gregow, H., M. Rantanen, T. Laurila & A. Mäkelä. Ilmatieteen laitos Review on winds, extratropical cyclones and their impacts in Northern Europe and Finland. https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/57cd106d-d6d9-495c-973a-af4e6f3ce222/content

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. https://www.ilmastopaneeli.fi/wp-content/uploads/2021/09/SUOMI-raportti_final.pdf

Guezuraga B., Zauner R. & Pölz W. 2012. Life cycle assessment of two different 2 MW class wind turbines. Renewable Energy. Vol 37 (1). s. 37-44. doi:10.1016/j.renene.2011.05.008.

Guha, A., Barron, R.M., Balachandar, R. 2010. An experimental and numerical study of water jet cleaning process. Journal of Materials Processing Technology, Volume 211, Issue 4, 2011, Pages 610-618, ISSN 0924-0136, https://doi.org/10.1016/j.jmatprotec.2010.11.017.

Geologian tutkimuskeskus. Happamat sulfaattimaat. https://gtkdata.gtk.fi/hasu/index.html, viitattu 15.12.2023

Geologian tutkimuskeskus. Maaperän taustapitoisuudet. https://gtkdata.gtk.fi/tapir/, viitattu 15.12.2023

Geologian tutkimuskeskus. Maankamara. https://gtkdata.gtk.fi/maankamara/index.html, viitattu 15.12.2023

Geologian tutkimuskeskus. Pohjatutkimukset. https://gtkdata.gtk.fi/Pohjatutkimukset/index.html, viitattu 15.12.2023

Heikkinen, S., Kojola, I. & Mäntyniemi, S. 2023a. Karhukanta Suomessa 2022. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 23/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 16 s.

Heikkinen, S., Valtonen, M., Johansson, H., Helle, I., Herrero, A., Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2023b. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 70/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 120s.

Hildén, Mikael, Mela, Hanna Saastamoinen, Uula (ympäristöministeriö), 2021. Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/163178

Howard, G.T. 2002. Biodegradation of polyurethane: a revie. International Biodeterioration & Biodegradation, Volume 49, Issue 4, 2002, Pages 245-252, ISSN 0964-8305, https://doi.org/10.1016/S0964-8305(02)00051-3.

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 704 s.

Hyvönen S., Suanto M., Luhta .P-L., Yrjänä T. & Moilanen E. 2005. Puroinventoinnit Iijoen valuma-alueella vuosina 1998–2003. Alueelliset ympäristöjulkaisut 403.

Ikäheimo, E. 2015. Ympäristövaikutusten merkittävyyden arviointi – kuvaukset eri vaikutustyyppien ja merkittävyyden osatekijöiden luokitteluasteikoille 18.5.2015.

Ilmatieteen laitos, 2022. Etelä-Lappi – merellistä ja mantereista ilmastoa. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161761/YM_2019_22_Rakennuksen_vahahiilisyyden_arvioin-timenetelma.pdf?sequence=1&isAllowed=y

IPCC. Summary for Policymakers. https://ar5-syr.ipcc.ch/topic_summary.php, viitattu 21.12.2023

Jyväskylän yliopisto. LIPAS-tietokanta, viitattu 16.1.2024.

Kang, J.H. & Kondo, F. 2002. Bisphenol a degradation by bacteria isolated from river water. Arch Environ Contam Toxicol. 2002 Oct;43(3):265-9. doi: 10.1007/s00244-002-1209-0. PMID: 12202920.

Karmouch, R., Coudé, S. & Abel, G., Ross, G. 2009. Icephobic PTFE coatings for wind turbines operating in cold climate conditions. IEEE Electrical Power & Energy Conference (EPEC). 1 - 6. 10.1109/EPEC.2009.5420897.

Kjærside Storm, B. 2013. Surface protection and coatings for wind turbine rotor blades. Editor(s): Povl Brøndsted, Rogier P.L. Nijssen, In Woodhead Publishing Series in Energy, Advances in Wind Turbine Blade Design and Materials, Woodhead Publishing, 2013, Pages 387-412, ISBN 9780857094261, https://doi.org/10.1533/9780857097286.3.387.

Klecka, G.M., Gonsior, S.J, West, R.J., Goodwin, P.A., Markham, D.A. 2001. Biodegradation of bisphenol A in aquatic environments: river die-away. Environ Toxicol Chem. 2001 Dec;20(12):2725-35. PMID: 11764155.

Koivusalo H.ja Laurén A, 2011). Metsät osana veden kiertoa. Metsätieteen aikakauskirja vuosikerta 2011 numero 4 artikkeli 6814. https://www.metsatieteenaikakauskirja.fi/pdf/6814

Kojola, I., Heikkinen, S., Mäntyniemi, S. & Ollila, T. 2022. Ahmakanta Suomessa 2022. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 101/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 11 s.

Kontkanen, H. & Nevalainen, T. 2002. Petolinnut ja metsätalous. Siipirikko 29(2): 1-80.

Kontula, T. & Raunio, A. (toim.). 2018. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 2: luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. 925 s.

Kupila, J., Valjus, T., Räisänen, J., Hirvasniemi, H., GTK 2018. Tervolan Kauvonkankaan pohjavesialueen geologinen rakenneselvitys.

Lapin liitto, 2011. Lapin ilmastostrategia 2030. https://www.lapinliitto.fi/aluesuunnittelu/aluesuunnittelun-selvitykset/

Lapin liitto, 2021. Lapin Green Deal -tiekartta. https://www.lapinliitto.fi/wp-content/uploads/2021/09/VALMIS_Lapin-Green-Deal-tiekartta_290921.pdf

Lapin liitto, 2023. Kestävä kehitys. https://www.lapinliitto.fi/aluekehitys/kestava-kehitys/

Lapin Liitto, 2023. Luontopohjaiset ratkaisut ilmastonmuutokseen sopeutumisessa – mitä ja miksi? https://www.lapinliitto.fi/luontopohjaiset-ratkaisut-ilmastonmuutokseen-sopeutumisessa-mita-ja-miksi/

Law, H. & Koutsos, V. 2020. Leading edge erosion of wind turbines: Effect of solid airborne particles and rain on operational wind farms. Wind Energy 2020, 23, 1955–1965.

Lehtiniemi, T. & Toivanen, T. 2023. Lintujen päämuuttoreiti Suomessa – päivitys 2023. BirdLife Suomi Finland.

Lokio, J. 1997. Lapin kulttuuriympäristöohjelma. Lapin ympäristökeskus.

Maailman matkailujärjestö. https://www.unwto.org/sustainable-development/ecotourism-and-protected-areas. Viitattu 2.2.2024.

McGugan, M., Larsen, G.C., Sørensen, B.F., Borum, K.K., Engelhardt, J. 2008. Fundamentals for Remote Condition Monitoring of Offshore Wind Turbines. Forskningscenter Risoe, Danmarks Tekniske Universitet, Risø; Roskilde, Denmark: 2008. p. 48 Risoe-R; No. 1639EN.

Meller, K. 2017. Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 27/2017.

Metsähallitus. Merituulivoiman ympäristövaikutukset. https://www.metsa.fi/vastuullinen-liiketoiminta/tuulivoima/merituulivoimassa-suuret-mahdollisuudet/merituulivoiman-ymparistovaikutukset/. Viitattu 8.11.2023.

Michaud, D.S. ym. 2018. The association between self-reported and objective measures of health and aggregate annoyance scores toward wind turbine installations. Canadian Journal of Public Health, 109(2).

Michaud, D.S. ym. 2016. Exposure to wind turbine noise: Perceptual responses and reported health effects. Journal of Acoustical Society of America, 139(3).

Mishnaevsky, L., Branner, K., Petersen, H.N., Beauson, J., McGugan, M., Sørensen, B.F. 2017. Materials for Wind Turbine Blades: An Overview. Materials (Basel). 2017 Nov 9;10(11):1285. doi: 10.3390/ma10111285.

Mishnaevsky, L., Hasager, C.B., Bak, C., Tilg, A-M., Bech, J.I., Rad, S.D., Fæster, S. 2021. Leading edge erosion of wind turbine blades: Understanding, prevention and protection. Renewable Energy, Volume 169, 2021, Pages 953-969, ISSN 0960-1481, https://doi.org/10.1016/j.renene.2021.01.044.

Mishnaevsky, L., Tempelis, A., Kuthe, N., Mahaja, P. 2023. Recent developments in the protection of wind turbine blades against leading edge erosion: Materials solutions and predictive modelling.

Renewable Energy, Volume 215, 2023, 118966, ISSN 0960-1481, https://doi.org/10.1016/j.renene.2023.118966

Muhonen, M. & Savolainen, M. 2013. Etelä- ja Keski-Lapin kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2011-2013. https://www.tornio.fi/wp-content/uploads/2018/01/LAP-raportti-valtakunnalliset-ja-maakunnalliset_maisemat.pdf. Viitattu 11.10.2023

Museovirasto. 2023. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. https://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx. Viitattu 11.10.2023.

Mutsuga, M., Yamaguchi, M., Kawamura, Y. 2014. Quantification of isocyanates and amines in polyurethane foams and coated products by liquid chromatography-tandem mass spectrometry. Food Sci Nutr. 2014 Mar;2(2):156-63. doi: 10.1002/fsn3.88. Epub 2014 Jan 23. PMID: 24804074; PMCID: PMC3959962.

Myrsky Energia Oy. 2022. Ympäristövaikutusten arviointiohjelma, Tervolan Vitsakankaan tuulivoimahanke ja Taivalkoski-Tervola 110 kV voimajohto.

Mäkelä S. & Salo P. 2021. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 47. Suomen ympäristökeskus SYKE. Ladattu 6.4.2023 osoitteesta https://helda.helsinki.fi/items/f3126f33-d81b-454c-aa08-d8741f49b078

Naturskyddsföreningen. Vanliga myter om vindkraft. https://www.naturskyddsforeningen.se/artiklar/vanliga-myter-om-vindkraft/. Viitattu 8.11.2023.

Nellemann, C. Vistnes, I. Jordhøy, P. Strand, O. 2001. Winter distribution of wild reindeer in relation to power lines, roads and resorts. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0006320701000829?via%3Dihub

Nieminen M. & Ahola A. (toim.) 2017: Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt. Suomen ympäristö 1/2017: 1–278.

OECD. 2022. Per- and polyfluoroalkyl substances and alternatives in coatings, paints and varnishes (CPVs) - Report on the commercial availability and current uses. OECD Series on Risk Management, No. 70, Environment, Health and Safety, Environment Directorate, OECD. https://www.oecd.org/chemicalsafety/portal-perfluorinated-chemicals/per-and-polyfluoroalkyl-substances-alternatives-in-coatings-paints-varnishes.pdf

OpenCO2net. 2023. Suhteuta päästöjäsi helposti ymmärrettäviin arkisiin asioihin CO2-muuntimella. https://www.openco2.net/fi/co2-muunnin

Paliskuntain yhdistys. 2014. Opas poronhoidon tarkasteluun maankäyttöhankkeissa. https://paliskunnat.fi/poroyva/PoroYVA_2014_FI_web.pdf

Paliskuntain yhdistys. 2023. Poronhoidon talvi. https://paliskunnat.fi/poro/poronhoito/poronhoitovuosi/poronhoidon-talvi/, viitattu 29.9.2023

Paliskuntain yhdistys. 2023. Narkaus. https://paliskunnat.fi/py/paliskunnat/paliskuntien-tiedot/narkaus/, viitattu 2.10.2023

Poronhoitolaki 14.9.1990/884. https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1990/19900848

Poulsen, A.H. ym. 2019. Long-term exposure to wind turbine noise and risk for myocardial infarction and stroke: A nationwide cohort study. Environmental Health Perspectives, 127(3).

Pugh, K., Stack, M.M. 2021. Rain Erosion Maps for Wind Turbines Based on Geographical Locations: A Case Study in Ireland and Britain. J Bio Tribo Corros 7, 34 (2021). https://doi.org/10.1007/s40735-021-00472-0

Qin, C., Mulroney, A.T., Gupta, M.C. 2020. Anti-icing epoxy resin surface modified by spray coating of PTFE Teflon particles for wind turbine blades. Materials Today Communications, Volume 22, 2020, 100770, ISSN 2352-4928, https://doi.org/10.1016/j.mtcomm.2019.100770.

Radun, J., Hongisto, V. ja Suokas, M. 2019. Variables associated with wind turbine noise annoyance and sleep disturbance. Building and Environment. Volume 150, March 2019, s. 339–348.

Radun, J., Maula, H., Saarinen, P., Keränen, J., Alakoivu R, Hongisto V. 2022. Health effects of wind turbine noise and road traffic noise on people living near wind turbines. Renewable and Sustainable Energy Reviews. Volume 157, April 2022. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032121013022

Rauhala, P. 2003. Suuripää – Tervolan paras lintusuo. Sirri 28, 40-43.

Rauhala, P., Suopajärvi, M. & Suopajärvi, P. 2015. Kemin-Tornion alueen linnut. Länsi-Pohjan Kirjapaino Oy, Kemi.

Rehling, F., Delius, A., Ellenbork, J., Farwig, N. & Peter, F. 2023. Wind turbines in managed forests partially displace common birds. Journal of Environmental Management 328: 116968.

Reimers, Eigil; Eftestøl, Sindre; Tsegaye, Diress; Granum, Knut. 2020. Reindeer fidelity to high quality winter pastures outcompete power line barrier effects. https://septentrio.uit.no/index.php/rangifer/article/view/4968/5342

Resource and Energy Economics 2019. Andrew Carr-Harris. et al. Sustainability and tourism: the effect of the United States' first offshore wind far, on the vacation rental market.

Rydell, J., Ottvall. R., Pettersson, S. & Green, M. 2017. Vindkraftens påverkan på fåglar och fladdermöss. Uppdaterad syntesrapport, Rapport 6740, maj 2017. Naturvårdsverket.

Sakamoto, H., Shoji, S., Kaneko, H. 2007. Leaching characteristics of bisphenol A from epoxy-resin pavement materials. Toxicological & Environmental Chemistry. 89. 191-203. 10.1080/02772240601010105.

Schöll, E. & Nopp-Mayr, U. 2021. Impact of wind power plants on mammalian and avian wildlife species in schrub- and woodlands. Biological Conservation 256: 109037.

Shannon, Graeme, Megan F. McKenna, Lisa M. Angeloni, Kevin R. Crooks, Kurt M. Fristrup, Emma Brown, Katy A. Warner ym. 2016. A synthesis of two decades of research documenting the effects of noise on wildlife." Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society 91(4), 982–1005.

Shannon, B. 2021. Wind Energy and Tourism. Industry impacts and opportunities for 'wind farm tourism'. https://engie.com.au/sites/default/files/2022-09/Wind%20energy%20and%20tourism%20-%20Industry%20impacts%20and%20opportunities%20for%20%E2%80%98wind%20farm%20tourism%E2%80%99%2016112021.pdf Viitattu 2.2.2024.

Skarin, Anna; Nellemann, Christian; Rönnegård, Lars; Sandström, Per; Lundqvist, Henrik. 2015. Wind farm construction impacts reindeer migration and movement corridors. https://link.springer.com/article/10.1007/s10980-015-0210-8

Skarin, Anna; Sandström, Per; Moudud, Alam. 2018. Out of sight of wind turbines—Reindeer response to wind farms in operation. https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/ece3.4476

Suhanko Artic Platinum Oy. 2022. Suhangon kaivoshankkeen purkuputki YVA-selostus. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Suhangon_purkuputken_YVA_selostus.pdf

Suhanko Artic Platinum Oy. 2024. Missä. https://www.suhanko.com/missa, viitattu 12.1.2024

Suomen tuulivoimayhdistys, 2019. Tuulivoimalat – Paljon tuulivoimalat tuottavat sähköä ja mitä tarkoittaa huipunkäyttöaika? Viitattu 14.12.2023. https://tuulivoimayhdistys.fi/ukk/tuulivoimalat-2

Suomen Tuulivoimayhdistys. Tuulivoima ja mikromuovi. https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietopankki/tuulivoima-ja-mikromuovi. Viitattu 8.11.2023.

Suomen ympäristökeskus, 2017. Ilmastonmuutos Suomessa. https://www.climateguide.fi/front-page

Suomen ympäristökeskus, 2023. Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot. Viitattu 2.1.2024. https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=9af59a7f70ee43e5a6cd43cc47980422

Suomen ympäristökeskus, 2022. Kuntien ja alueiden KHK-päästöt, 2022. https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/

Suomen ympäristökeskus, 2020. Maaperän tilan tietojärjestelmä MATTI, päivitetty 21.9.2020, viitattu 5.12.2023

Suomen ympäristökeskus, 2011. Ilmastonmuutos parantaa tuulivoiman tuotannon edellytyksiä. Saatavilla: https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/ilmastonmuutos-parantaa-tuulivoiman-tuotannon-edellytyksia.

Suomen ympäristökeskus. Metsä-Kyrönaho–Näljymaa, MOR-Y13-043. http://wwwd3.ymparisto.fi/d3/mormi/pdf/MOR-Y13-043.pdf

Suomen ympäristökeskus. 2021. Pienten virtavesien valtakunnallinen tilan arviointi ja mallinnus (PUROHELMI), viitattu 21.12.2023. https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=fefc71aa76b64e88b88cdc28a209832b

Suomen ympäristökeskus. Pöytämaan drumliini tietolomake, MOR-Y13-033. https://wwwd3.ymparisto.fi/d3/mormi/pdf/MOR-Y13-033.pdf

Suomen ympäristökeskus. Pöytämaan rantakerrostuma tietolomake, TUU-13-134. https://wwwd3.ymparisto.fi/d3/mormi/pdf/MOR-Y13-033.pdf

Suomen ympäristökeskus. Ympäristötiedon hallintajärjestelmä Hertta, päivitetty 22.11.2023, viitattu 8.12.2023.

Suomen ympäristökeskus. Tulvariskialueet. päivitetty 2.11.2023, viitattu 30.1.2024

Tampereen Teknillinen yliopisto (2011). Voimajohtojen sähkö- ja magneettikentät. tamp_yo_magnkentat2011.pdf (fingrid.fi)

Teff-Seker, Y., Berger-Tal, O., Lehnardt, Y., Teschner, Y. 2022. Noise pollution from wind turbines and its effects on wildlife: A cross-national analysis of current policies and planning regulations. Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 168,2022,112801,ISSN 1364-0321, https://doi.org/10.1016/j.rser.2022.112801.

TEM 2017. Selvitys tuulivoiman vaikutuksista terveyteen. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/80067/TEMrap_28_2017_verkkojulkaisu.pdf?sequence=1&isAllowed=y
Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2022. Melu. https://thl.fi/aiheet/ymparistoterveys/melu

THL. Bisfenoli A. 2023. https://thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/ymparistomyrkyt/bisfenoli-a. Viitattu 8.11.2023.

THL. Mikromuovit. 2023. https://thl.fi/aiheet/ymparistoterveys/ymparistomyrkyt/mikromuovit. Viitattu 28.12.2023

Tilastokeskus 2023. Kesämökit alueittain, 1970–2022.

Tilastokeskus 2023. Tunnuslukuja väestöstä, 2022.

Tilastokeskus 2022. Sähkön ja lämmön tuotannon hiilidioksidipäästöt. https://pxhopea2.stat.fi/sahkoiset_julkaisut/energia2022/data/t12_03.xlsx

Tilastokeskus 2022. Väestönmuutokset ja väkiluku alueittain 1990–2022. https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__muutl/statfin_muutl_pxt_11ae.px/table/tableViewLayout1/

Tolvanen, P. 1997. Luonnontilainen metsän ja suon reuna – tutkimus reunavyöhykkeen leveydestä ja kasvillisuudesta. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A, No 84.

Tolvanen, A., Routavaara, H., Jokikokko, M. & Rana, P. 2023. How far are birds, bats, and terrestrial-mammals displaced from onshore wind power development? – A systematic review. Biological Conservation, 288: 110382.

Traficom 2021. Tuulivoimapuistojen vaikutukset radiojärjestelmille ja haittavaikutusten vähentäminen. https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Tuulivoimala_taajuusliite.pdf

TTL. Isosyanaatit. 2023. https://www.ttl.fi/teemat/tyoturvallisuus/altistuminen-tyoympariston-haittatekijoille/kemiallisten-tekijoiden-hallinta-tyopaikalla/kemikaalit-ja-tyo-altistumistietosivusto/isosyanaatit. Viitattu 8.11.2023.

TUKES 2019. Kemikaalivuotojen ja sammutusjätevesien hallinta https://tukes.fi/documents/5470659/11781251/Kemikaalivuotojen+ja+sammutusjätevesien+hallinta+2019/332f5db1-54cd-aa85-2e0a-dd2b270f9a7a

TUKES 2023. Kaivosrekisterin karttapalvelu, viitattu 29.12.2023. https://gtkdata.gtk.fi/kaivosrekisteri/

Turunen, A., Tiittanen, P., ja Lanki T. 2016. Meluhaittojen kokeminen ja oireilu yhdeksällä tuulivoima-alueella Suomessa. Ympäristö ja Terveys 5/2016. https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/131157/YT5-2016_Turunen_ym_final.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Tuulivoimayhdistys, 2022. Tuulivoiman ympäristövaikutukset. https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietopankki/tuulivoiman-ymparistovaikutukset.

Törnqvist, J. ja Talja, A. 2006. Suositus liikennetärinän arvioimiseksi maankäytön suunnittelussa. VTT working papers 50. Espoo. https://www.vttresearch.com/sites/default/files/pdf/workingpapers/2006/W50.pdf

UNECE. 2021. Carbon Neutrality in the UNECE Region: Integrated Life-cycle Assessment of Electricity Sources. https://unece.org/sites/default/files/2022-04/LCA_3_FINAL%20March%202022.pdf

Vaahtera, Eeva; Niinistö, Tuomas; Peltola, Aarre; Räty, Minna; Sauvula-Seppälä, Tiina; Torvelainen, Jukka; Uotila, Esa; Kulju, Irma (2021) Metsätilastollinen vuosikirja 2021 http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-325-1

Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta 11/2020. Tuulivoiman infraääni ja terveys. https://tietokayttoon.fi/documents/1927382/2116852/11-2020-Tuulivoimaloiden+infra%C3%A4%C3%A4ni+ja+terveys.pdf/b5dc1005-24c9-67c3-087c-8846e1e48a18/11-2020-Tuulivoimaloiden+infra%C3%A4%C3%A4ni+ja+terveys.pdf?version=1.0&t=1587361982000

Valtonen, M., Herrero, A., Heikkinen, S. & Holmala, K. 2022. Ilveskanta Suomessa 2022. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 62/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 25 s.

van den Berg, F. ym. 2008. WINDFARMperception: Visual and Acoustic Impact of Wind Turbine Farms on Residents. University of Groningen and University of Gothenburg.

van Kamp, I. & van den Berg, F., 2018. Health effects related to wind turbine sound, including low-frequency sound and infrasound. Acoustics Australia, 46(1).

Vestas, 2023. Material use in Vestas turbines. https://www.vestas.com/content/dam/vestas-com/global/en/sustainability/environment/2023_04_Material-Use-Brochure_Vestas.pdf.coredownload.inline.pdf

VTT, 2023. LIPASTO - Suomen tieliikenteen päästöt ja energiankäyttö kunnittain vuonna 2022. http://lipasto.vtt.fi/liisa/kunnat.htm

Vuorsola Oy. 2023. Pre-Survey Report for Transports MYRSKY: TERVOLA – VITSAKANGAS.

Weckman, E. 2006. Tuulivoimalat ja maisemat. Suomen ympäristö 5/2006.

Welsh government 2019. Study into the Potential Economic impact of Wind Farms and Associated Grid Infrastructure on the Welsh Tourism Sector. https://www.gov.wales/sites/default/files/publications/2019-06/potential-economic-impact-of-wind-farms-on-welsh-tourism_0.pdf Viitattu 2.2.2024.

Ylimartimo, T. 2024. Rakennustutkija. Tornionlaakson museo. Henkilökohtainen tiedonanto (sähköposti) 30.4.2024

Ylisirniö, A-L., Mönkkönen, M., Hallikainen, V., Ranta-Maunus, T. & Kouki, J. 2016. Woodland key habitats in preserving polypore diversity in boreal forests: Effects of patch size, stand structure and microclimate. Forest Ecology and Management 373: 138-148.

Ympäristöministeriö & SYKE. 2021. Eteläinen Lappi. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. VAMA 2021. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/VAMA%202021_18%20Etel%C3%A4inen%20Lappi.pdf. Viitattu 10.10.2023

Ympäristöministeriö. 2013. Kulttuuriympäristö ympäristövaikutusten arvioinnissa. SY 14/2013.

Ympäristöministeriö. 2016. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa SY 1/2016.

Ympäristöministeriö 2016. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Päivitys 2016. OH_5_2016.pdf (valtioneuvosto.fi)

Ympäristöministeriö. 2016. Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. SY 6/2016.

Ympäristöministeriö, 2019. Rakennuksen vähähiilisyyden arviointimenetelmä. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161761/YM_2019_22_Rakennuksen_vahahiilisyyden_arviointimenetelma.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ympäristöministeriö 2021. Ilmastonmuutoksen arviointi YVAssa ja SOVAssa (Hildén, M.,Mela, H ja Saastamoinen, U.)
Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa -vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely (valtioneuvosto.fi)

Yrjänheikki, R. & Niemelä, E. 2000. III Kulttuuriympäristöselvitys. Ympäristötaito Oy.