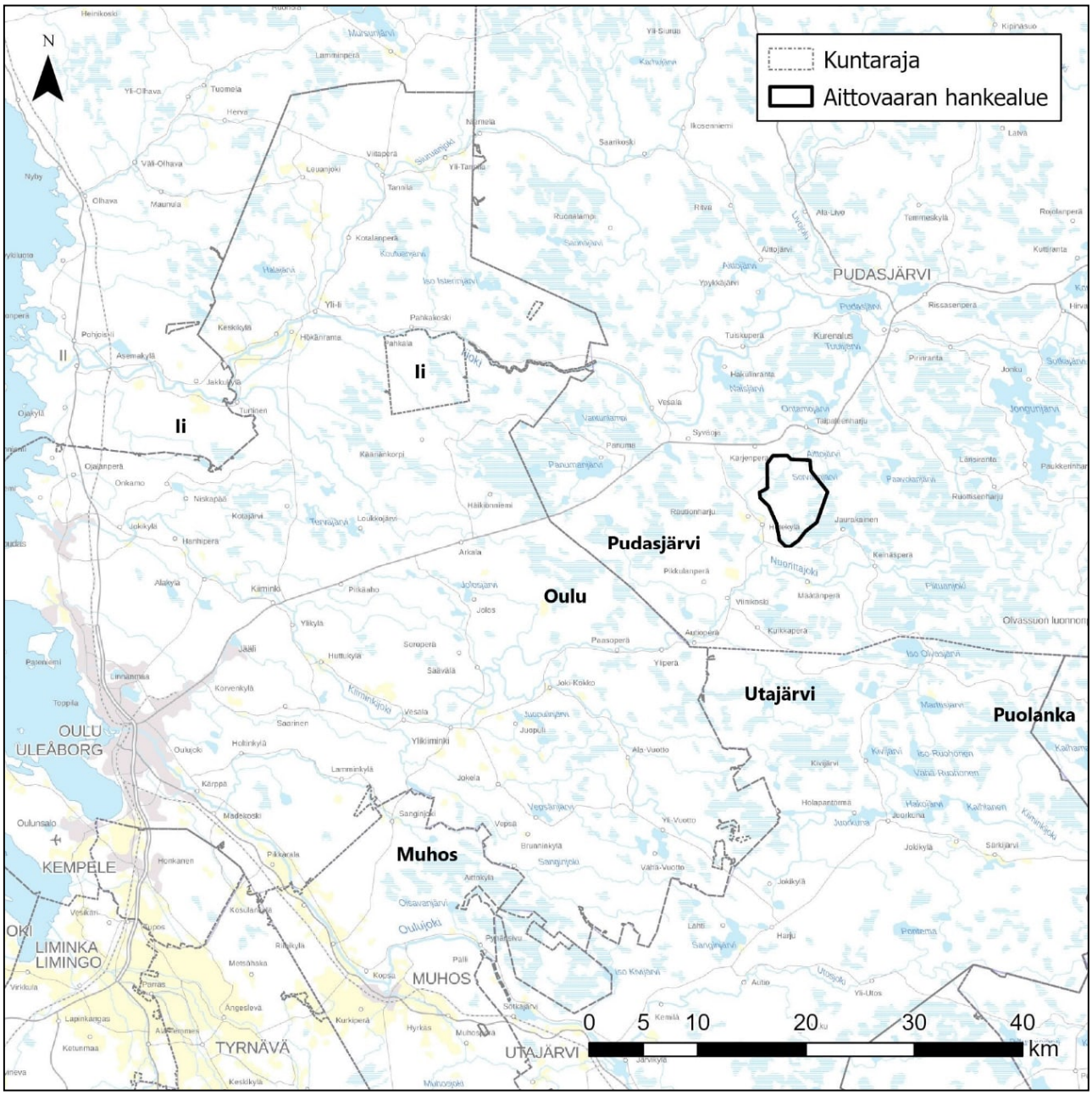
Aittovaaran tuulivoimahanke
Pudasjärvi

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS



Tuulialfa Oy

28.11.2025

YVA-selostuksen täydennykset on esitetty sinisenä tekstinä.

Aittovaaran tuulivoimahanke
Ympäristövaikutusten arviointiselostus
Tuulialfa Oy
Sitowise Oy

SISÄLLYS

YHTEYSTIEDOT 9

ESIPUHE 10

KÄSITTEET JA LYHENTEET 17

TIIVISTELMÄ 18

1 JOHDANTO 37

1.1 Hankkeen ja hankealueen yleiskuvaus 37
1.2 Hankkeesta vastaava 41

2 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY 41

2.1 Yleistä YVA-menettelystä 41
2.2 YVA-menettelyn soveltaminen hankkeeseen 42
2.3 YVA-menettelyn osapuolet 42
2.4 Arviointimenettelyn vaiheet 42
2.5 Vuorovaikutus, osallistuminen ja tiedottaminen YVA-menettelyssä 46
2.6 YVA-menettelyn ja osayleiskaavan yhteensovittaminen 47
2.7 YVA-menettelyn ja kaavoituksen aikataulu 47

3 AITTOVAARAN TUULIVOIMAHANKE 48

3.1 Hankkeen tausta, tarkoitus ja tavoitteet 48
3.2 Hankkeen suunnittelutilanne ja aikataulu 49
3.3 Hankkeen tekninen kuvaus 50
3.4 Sähkönsiirron rakenteet 56
3.5 Rakentaminen, toiminta-aika ja ylläpito 58
3.6 Tuulisuus 59

4 ARVIOIDUT VAIHTOEHDOT 61

4.1 Vaihtoehtojen muodostaminen ja muutokset YVA-ohjelmavaiheesta 61
4.2 Vaihtoehtojen täydentäminen YVA-selostuksen nähtävilläolon jälkeen 62
4.3 Arvioidut hankevaihtoehdot 63
4.4 Sähkönsiirron arviointi 65

5 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT 68

5.1 Suunnitelmista ja luvista 68
5.2 Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset 69
5.3 Ympäristövaikutusten arviointimenettely 70
5.4 Osayleiskaavoitus 70
5.5 Rakentamisluvat 70
5.6 Maa-aineslupa 70
5.7 Voimajohtoalueen tutkimuslupa 70
5.8 Voimajohtoalueen lunastuslupa 70
5.9 Sähkömarkkinalain mukainen lupa 71
5.10 Erikoiskuljetuslupa 71
5.11 Natura-arviointi 71
5.12 Metsänkäyttöilmoitus 71
5.13 Puolustusvoimien lausunto 71
5.14 Lentoestelupa 71
5.15 Vesilain mukainen lupa 72
5.16 Liittymälupa maantiehen 72
5.17 Muut mahdollisesti tarvittavat luvat 73

6 VALTAKUNNALLISET ALUEIDENKÄYTTÖTAVOITTEET 76

7 KAAVOITUSTILANNE 77

7.1 Maakuntakaavat 77
7.2 Yleis- ja asemakaavat 92

7.3 Kaavoitustarve....93
8 ARVIOINTITYÖN KUVAUS....96
8.1 Arvioidut vaikutukset....96
8.2 Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron tyypilliset vaikutukset....96
8.3 Tarkastelualue ja vaikutusalue....96
8.4 Hankkeen erillisselvitykset....99
8.5 Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely....101
8.6 Vaihtoehtojen vertailu ja toteuttamiskelpoisuuden arviointi....104
9 MELU JA ÄÄNIMAISEMA....104
9.1 Äänimaiseman nykytila....104
9.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät....105
9.3 Vaikutusten tunnistaminen....108
9.4 Meluvaikutukset....108
9.5 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen....114
9.6 Arvioinnin epävarmuustekijät....114
9.7 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu....114
10 VALO-OLOSUHTEET....115
10.1 Valo-olosuhteiden nykytila....115
10.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät....115
10.3 Vaikutusten tunnistaminen....116
10.4 Vaikutukset valo-olosuhteisiin....117
10.5 Arvioinnin epävarmuustekijät....121
10.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen....121
10.7 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu....121
11 MAANKÄYTTÖ JA YHDYSKUNTARAKENNE....122
11.1 Maankäytön ja yhdyskuntarakenteen nykytila....122
11.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät....124
11.3 Vaikutusten tunnistaminen....125
11.4 Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen....125
11.5 Haitallisten vaikutusten vähentäminen....128
11.6 Arvioinnin epävarmuustekijät....128
11.7 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu....128
12 ELINKEINOTOIMINTA JA ALUETALOUS....129
12.1 Elinkeinotoiminnan nykytila....129
12.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät....129
12.3 Vaikutusten tunnistaminen....130
12.4 Vaikutukset elinkeinotoimintaan ja aluetalouteen....130
12.5 Arvioinnin epävarmuustekijät....131
12.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen....131
12.7 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu....131
13 PORONHOITO....133
13.1 Poronhoidon nykytila....133
13.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät....136
13.3 Vaikutusten tunnistaminen....137
13.4 Vaikutukset poronhoitoon....137
13.5 Arvioinnin epävarmuustekijät....151
13.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen....152
13.7 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu....153
14 IHMISTEN ELINOLOT, VIIHTYVYYS JA VIRKISTYSKÄYTTÖ....154
14.1 Asutus ja väestö....154
14.2 Virkistyskäytön nykytila....157

14.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 158
14.4 Vaikutusten tunnistaminen 159
14.5 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit 161
14.6 Asukasvuorovaikutus ja osallistuminen 162
14.7 Vaikutukset ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön 169
14.8 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 175
14.9 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 176
14.10 Arvioinnin epävarmuustekijät 176
14.11 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu 176

15 METSÄSTYS JA RIISTALAJISTO 177

15.1 Metsästyksen nykytila 177
15.2 Riistalajiston nykytila 181
15.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 182
15.4 Vaikutusten tunnistaminen 183
15.5 Vaikutukset metsästykseen ja riistalajistoon 185
15.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 186
15.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 186
15.8 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu 186

16 MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ 187

16.1 Maiseman yleispiirteet 187
16.2 Kulttuuriympäristö 189
16.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 192
16.4 Vaikutusten tunnistaminen 195
16.5 Vaikutusten havainnollistaminen 196
16.6 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit 202
16.7 Maiseman kuvaukset ja vaikutukset 204
16.8 Kulttuuriympäristön kuvaukset ja vaikutukset 223
16.9 Vaikutusten merkittävyys tuulivoiman hankevaihtoehdoissa 233
16.10 Sähkönsiirron vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön 234
16.11 Yhteisvaikutukset 237
16.12 Arvioinnin epävarmuustekijät 242
16.13 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 243
16.14 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu 244

17 ARKEOLOGINEN KULTTUURIPERINTÖ 245

17.1 Tunnetut muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet 245
17.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 248
17.3 Vaikutusten tunnistaminen 248
17.4 Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön 249
17.5 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 251
17.6 Arvioinnin epävarmuustekijät 251
17.7 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu 251

18 KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT 252

18.1 Luonnonympäristön yleispiirteet, kasvillisuus ja luontotyypit 252
18.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 260
18.3 Vaikutusten tunnistaminen 262
18.4 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit 263
18.5 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin 264
18.6 Arvioinnin epävarmuustekijät 275
18.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 275
18.8 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu 275

19 NATURA-ALUEET, LUONNONSUOJELUALUEET JA SUOJELUOHJELMIEN KOHTEET 277

19.1 Natura-alueiden ja luonnonsuojelualueiden nykytila 277
19.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 286

19.3 Vaikutusten tunnistaminen 287
19.4 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit 287
19.5 Vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin 289
19.6 Arvioinnin epävarmuustekijät 298
19.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 298
19.8 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu 299

20 LINNUSTO 301

20.1 Linnuston nykytila 301
20.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 307
20.3 Vaikutusten tunnistaminen 311
20.4 Vaikutukset linnustoon 313
20.5 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 317
20.6 Arvioinnin epävarmuustekijät 317
20.7 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu 318

21 ELÄIMISTÖ 320

21.1 Eläimistön nykytila 320
21.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 325
21.3 Vaikutusten tunnistaminen 326
21.4 Vaikutukset eläimistöön 326
21.5 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 329
21.6 Arvioinnin epävarmuustekijät 329
21.7 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu 329

22 MAA- JA KALLIOPERÄ 331

22.1 Maaperä 331
22.2 Kallioperä 332
22.3 Arvokkaat geologiset muodostumat 333
22.4 Happamat sulfaattimaat 334
22.5 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 335
22.6 Vaikutusten tunnistaminen 336
22.7 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit 336
22.8 Vaikutukset maa- ja kallioperään 337
22.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 340
22.10 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 340
22.11 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu 340

23 PINTAVEDET JA KALASTO 342

23.1 Pintavesikohteet ja valuma-alueet 342
23.2 Kalasto 346
23.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 347
23.4 Vaikutusten tunnistaminen 348
23.5 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit 349
23.6 Vaikutukset pintaveteen ja kalastoon 350
23.7 Vaikutusten arvioinnin epävarmuustekijät 360
23.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 360
23.9 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu 362

24 POHJAVESI 363

24.1 Pohjavesialueet 363
24.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 367
24.3 Vaikutusten tunnistaminen 367
24.4 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit 367
24.5 Vaikutukset pohjaveteen 369
24.6 Arvioinnin epävarmuustekijät 374
24.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 375
24.8 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu 375

25 LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN 376
25.1 Luonnonvarojen nykytila 376
25.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 377
25.3 Vaikutusten tunnistaminen 378
25.4 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen 380
25.5 Arvioinnin epävarmuustekijät 381
25.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 381
25.7 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu 381
26 ILMASTO 382
26.1 Kansalliset ja alueelliset ilmastotavoitteet 382
26.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 383
26.3 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit 383
26.4 Hiilitaselaskennan tulokset 384
26.5 Vaikutukset ilmastoon 385
26.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 391
26.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 391
26.8 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu 391
27 LIIKENNE 393
27.1 Liikenteen nykytila 393
27.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 399
27.3 Vaikutusten tunnistaminen 402
27.4 Vaikutukset liikenteeseen 403
27.5 Arvioinnin epävarmuustekijät 405
27.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 405
27.7 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu 405
28 VIESTINTÄYHTEYDET JA TUTKAT 407
28.1 Viestintäyhteydet ja tutkat hankealueen ympäristössä 407
28.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 408
28.3 Vaikutusten tunnistaminen 408
28.4 Vaikutukset viestintäyhteyksiin ja tutkiin 409
28.5 Arvioinnin epävarmuustekijät 409
28.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 409
28.7 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu 409
29 ILMANLAATU, YMPÄRISTÖRISKIT JA YLEINEN TURVALLISUUS 410
29.1 Hankkeen vaikutukset ilmanlaatuun 410
29.2 Hankkeen vaikutukset yleiseen turvallisuuteen ja arvio ympäristöriskeistä 411
29.3 Vaikutukset hankkeen toiminnan jälkeen 413
30 SÄHKÖNSIIRRON VAIKUTUKSET 413
31 VAIKUTUSTEN YHTEENVETO JA VAIHTOEHTOJEN VERTAILU 414
31.1 Hankkeen vaihtoehtojen vertailu 414
31.2 Yhteenveto tuulivoimahankkeen vaikutuksista 421
32 LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN JA YHTEISVAIKUTUKSET 422
32.1 Tuulivoimahankkeet 422
32.2 Voimajohtohankkeet 424
32.3 Muut hankkeet ja suunnitelmat 425
32.4 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa 425
33 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN EHKÄISEMINEN JA LIEVENTÄMINEN 426
34 HANKKEEN TOTEUTTAMISKELPOISUUS 428
35 ARVIOINNIN TODENNÄKÖISET EPÄVARMUUSTEKIJÄT 428

36 VAIKUTUSTEN SEURANTA 428
37 LÄHTEET JA KIRJALLISUUS 429

SELOSTUKSEN LIITTEET

- Liite 1: YVAn vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 kartat 2025
- Liite 2: YVA-ohjelmasta annetun yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen
- Liite 3: Melu- ja välkeselvitykset (VE1, VE2 ja VE3) 2025
- Liite 4: Näkemäalueanalyysit ja havainnekuvat (VE1, VE2 ja VE3) 2025
- Liite 5: Maisemaselvitys ja -vaikutusten arviointi 2025
- Liite 6: Arkeologinen inventointi 2023
- Liite 7a: Porotalousselvitys 2025
- Liite 7b: Porotalousselvityksen karttoja 2025
- Liite 8: Asukaskyselyn yhteenveto 2023
- Liite 9: Pohjavesialueiden hydrologinen tarkastelu 2023
- Liite 10: Pohjavesien riskiarviointi 2024
- Liite 11a: Luontoselvitykset 2022–2024 (JULKINEN)
- Liite 11b: Luontoselvitykset 2022–2024 (SALATTU)
- Liite 12: Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys 2023
- Liite 13: Lepakkoselvitys 2023
- Liite 14: Saukkoselvitys 2024
- Liite 15: Lintujen kevätmuuttoseurannat 2024
- Liite 16: Petolintujen lentoreittiseuranta 2024 ja 2025 (SALATTU)
- Liite 17: Natura-arvioinnit 2024 (VE1 ja VE2) (SALATTU)
- Liite 18a: Natura-arvioinnin täydennys 2025 (VE3) (JULKINEN)
- Liite 18b: Natura-arvioinnin täydennys 2025 (VE3) (SALATTU)
- Liite 19: Vaikutukset petolintuihin 2025 (SALATTU)
- Liite 20: Saukkoselvitys 2025
- Liite 21: Hydrologinen selvitys 2025
- Liite 22: Pohjavesitutkimusten suunnitelma 2025
- Liite 23: YVA-selostuksesta annetun yhteysviranomaisen täydennysilmoituksen huomioon ottaminen 2025

Yhteystiedot

Hankkeesta vastaava

Tuulialfa Oy

Yhteyshenkilö Aki Hassinen
puh. 050 327 2629
aki.hassinen@tuulialfa.fi

YVA-konsultti

Sitowise Oy
Linnoitustie 6
02600 ESPOO

Yhteyshenkilö
DI (YKS 245) Timo Huhtinen
puh. 040 542 5291
timo.huhtinen@sitowise.com

Yhteysviranomainen

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
PL 86, Veteraanikatu 1
90101 OULU

Yhteyshenkilö
Yhteysviranomaisen yhteyshenkilö ilmoitetaan hankkeen verkkosivulla osoitteessa
www.ymparisto.fi/aittovaarantuulivoimaYVA

Esipuhe

Tämä ympäristövaikutusten selostus (YVA-selostus) on Pudasjärven kaupungin alueelle suunnitellun Aittovaaran tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arviointi. Ympäristövaikutusten selostuksen on laatinut Sitowise Oy hanketoimija Tuulialfa Oy:n toimeksiannosta.

YVA-selostus oli ensimmäisen kerran nähtävillä ja lausunnoilla syksyllä 2024. YVA-selostusta on syksyn 2024 nähtävillä olon jälkeen täydennetty vuonna 2025 ELY-keskuksen yhteysviranomaisen täydennysilmoituksen perusteella. YVAn arviointiin on lisätty 20 tuulivoimalan hankevaihtoehto VE3.

YVA-selostuksen täydennykset ja muutokset tekstiin on esitetty sinisenä tekstinä.

Työryhmään kuuluvat:

Tekijä, pätevyys ja rooli	Kuvaus kokemuksesta
Timo Huhtinen, DI (maanmittaus), YKS 245 Projektin johto, yhteydet tilaajaan, alihankkijoihin ja sidosryhmiin, osayleiskaavan laatija.Vaikutusten arviointien laadunvarmistus, vaikutukset maankäyttöön ja luonnonvaroihin, melu ja välkevaikutukset.	Hänellä on yli 30 vuoden kokemus kaavoituksesta, YVAsta, ympäristövaikutusselvityksistä, meluselvityksistä ja ympäristölupien laadinnasta.
Ville Alasalmi, DI (maankäytön suunnittelu), YKS 758 Projektikoordinaattori, yhteydet tilaajaan ja sidosryhmiin, teemakarttojen laadinta, vaikutukset liikenteeseen, viestintäyhteyksiin ja luonnonvarojen hyödyntämiseen	Hänellä on yli kolmen vuoden kokemus kaavoituksesta, ympäristövaikutusten arvioinnista ja paikkatietoaineistojen käyttämisestä suunnittelu- ja arviointityössä. Hänellä on kokemusta maankäytön, liikenteen, viestintäyhteyksien ja luonnonvarojen käytön vaikutusten arvioinnista useista tuulivoimahankkeista.
Salla Vikki, FM (maantiede) Kaavasuunnittelija, vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen sekä elinkeinoihin	Hänellä on kolmen vuoden kokemus tuulivoimahankkeiden suunnittelusta sekä hanketoimijan että YVA- ja kaavakonsultin roolissa. Hänellä on kokemusta ympäristövaikutusten arvioinneista ja paikkatietoaineistojen käyttämisestä suunnittelu- ja arviointityössä.
Risto Haverinen, VTT (sosiologia, ympäristöpolitiikka) Vaikutukset ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön	Hänellä on runsaan 25 vuoden kokemus sosiologian tutkijana ja opettajana Turun ja Helsingin yliopistoissa, Helsingin kaupungilla, Stakesissa ja Ympäristökeskuksessa. Lisäksi hänellä on konsulttina runsaasti kokemusta ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioimisesta YVA-hankkeissa.
Maria Arola, MMM (limnologia) Vaikutukset ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön	Hänellä on kymmenen vuoden kokemus ympäristöasiantuntijana. Hänellä on vuoden kokemus ympäristövaikutusten arviointimenettelyistä, joissa hän on toiminut luonnonvarojen, virkistyskäytön ja sosiaalisten vaikutusten arvioinneissa.
Hanna-Maria Piipponen, Maisema-arkkitehti Maiseman ja kulttuuriympäristön vaikutusten arvioinnin laadunvarmistus	Hänellä on kymmenen vuoden kokemus maisema- ja ympäristösuunnittelusta, maisemaselvityksistä, maisemavaikutusten arvioinnista ja YVA-menettelyistä.
Riikka Träskelin-Murto, Hortonomi	Hän on työskennellyt monenlaisissa maisemasuunnitteluun liittyvissä tehtävissä ylläpidon, rakentamisen ja suunnittelun puolella.

Tekijä, pätevyys ja rooli	Kuvaus kokemuksesta
Maiseman ja kulttuuriympäristön selvitykset ja vaikutusten arviointi, vaikutusten arviointi arkeologiseen kulttuuriperintöön	Suunnittelukokemusta hänelle on kertynyt monipuolisesti muun muassa katu- ja puistoalueista, tiehankkeista sekä maisemaselvityksistä noin kuuden vuoden ajalta
Lauri Nevalainen Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin sekä maa- ja kallioperään	Hänellä on viiden vuoden kokemus pohjavesiin ja ympäristögeologiaan liittyvistä projekteista sekä ympäristöselvityksistä, ympäristöarvioinneista ja YVA-menettelyistä.
Janna Nuutinen, FM (geologia) Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin	Hänellä on kahden vuoden kokemus hydro- ja ympäristögeologisista vaikutusarvioista sekä selvityksistä.
Milla Lehikoinen, DI (ympäristötekniikka) Ilmastovaikutusten arviointi	Hänellä on yli neljän vuoden kokemus erilaisista hiilijalanjälkilaskennoista sekä ilmastovaikutusten arvioinneista.
Olli-Pekka Siira, FT Luontovaikutusten arviointi, vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin, Natura-alueisiin, luonnonsuojelu- ja luonnonsuojeluohjelmien alueisiin.	Hänellä on 30 vuoden kokemus ympäristötutkimuksesta ja ympäristökonsultoinnista. Hän on toteuttanut lukuisia luontoselvityksiä ja luontokartoituksia.
Juha Lindy, FM Linnustovaikutusten arviointi	Hänellä on yli 10 vuoden kokemus erilaisten luontoselvitysten tekemisestä ja 5 vuoden kokemus luontovaikutusten arvioinneista.
Paavo Junttila, FM (biologi) Linnustovaikutusten arviointi	Hänellä on useiden vuosien kokemus lintulaskennoista ja luontoselvityksistä sekä kokemusta linnustovaikutusten arvioinneista ja tutkimuksesta.
Lauri Erävuori, FM (biologi) Luontoselvitysten laadunvarmistus	Hänellä on yli 10 vuoden kokemus Natura-arviointien toteuttamisesta sekä yli 20 vuoden kokemus luonnon monimuotoisuuteen liittyvistä tehtävistä.
Juha Kiiski, FM (biologi) Luontovaikutusten arvioinnin laadunvarmistus	Hänellä on 18 vuoden kokemus erilaisten luontoselvitysten tekemisestä ja luontovaikutusten arvioimisesta.
Pauliina Wäli, FM (biologi) Luontovaikutusten arviointi, kasvillisuus- ja luontotyypit	Hän on työskennellyt yli 20 vuotta eri tutkimus- ja opetustehtävissä. eliölajien ja ympäristön välisen vuorovaikutuksen parissa. Hän on toiminut noin vuoden ajan asiantuntijana uusiutuvan energian hankkeiden ympäristövaikutusten arviointien, luontoselvitysten ja Natura-arvioiden parissa.
Tiina Juntunen, YTM (yhteiskuntamaantiede), HTM (ympäristöoikeus) Poronhoidon selvitys ja vaikutusten arviointi	Hän on toiminut kahden vuoden ajan projektikoordinaattorina YVA-hankkeissa ja asiantuntijana poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten arvioinneissa.
Kalle Reinikainen, YL (AFRY Finland Oy) Poronhoidon selvitys ja vaikutusten arviointi	Hän on toiminut yli 20 vuoden ajan erilaisissa ympäristövaikutusten arvioinnin, yleis- ja asemakaavoituksen hankkeissa tutkijana, kouluttajana ja arviointimenetelmien kehittäjänä. Hänellä on laaja kokemus porotalousvaikutusten arvioinnista ja yhteistyöstä paliskuntien kanssa.

Hankkeeseen liittyviä selvityksiä ovat lisäksi tehneet seuraavat tahot ja henkilöt:

Selvitys ja tekijä(t):	Kuvaus kokemuksesta
Metsästäjähaastattelu (2023) Sitowise Oy: Sini Kantola (FT), Eerika Tapio (MMM), Kristiina Kuusisto (ympäristösuunnittelija, AMK)	Kantolalla, Tapiolla ja Kuusistolla on runsaasti kokemusta YVA-menettelyistä ja metsästäjähaastatteluiden tekemisestä tuulivoimahankkeissa. Kantolan erityisosaamista ovat osallistaminen ja vuorovaikutteinen suunnittelu. Kuusistolla on usean vuoden kokemus työpajojen järjestämisestä.
Asukaskysely (2023) Sitowise Oy: Risto Haverinen (VTT, sosiologia, ympäristöpolitiikka)	Haverisella on runsaan 25 vuoden kokemus sosiologian tutkijana ja opettajana Turun ja Helsingin yliopistoissa, Helsingin kaupungilla, Stakesissa ja Suomen ympäristökeskuksessa. Hän on vastannut lukuisista asukaskyselyiden toteutuksista uusiutuvan energian YVA-hankkeissa.
Melu-, välke- ja näkymäaluemallinnukset sekä havainnekuvasovitteet (2024-2025) AFRY Finland Oy: Kalle Auvinen, Erkki Heikkola	Auvisella ja Heikkolalla on kokemusta melu- välke- ja näkymäalueanalyysien tuottamisesta useille tuulivoimahankkeille.
Arkeologinen inventointi (2023) Maanala Oy: Arttu Tokoi (FM), Taneli Leinonen (HuK), Antti Purmonen (FM)	Arkeologisen inventoinnin maastotyöt tekivät FM Arttu Tokoi, FM Antti Purmonen ja HuK Taneli Leinonen, joilla on kokemusta useista arkeologisista inventoinneista myös tuulivoimahankkeiden alueilta.
Porotalousselvitys (täydennetty 2025) AFRY Finland Oy: Kalle Reinikainen (YL) Sitowise Oy: Tiina Juntunen (YTM, yhteiskuntamaantiede), (HTM, ympäristöoikeus)	Reinikaisella on yli 20 vuoden kokemus ympäristövaikutusten arvioinneista ja laaja kokemus porotalousvaikutusten arvioinnista ja siihen liittyvästä yhteistyöstä paliskuntien kanssa. Juntusella on kahden vuoden kokemus YVA-hankkeista, joissa hän on toiminut asiantuntijana poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten arvioinneissa.
Pohjavesialueiden hydrologinen tarkastelu (2023) Janna Nuutinen (FM, hydrogeologia)	Nuutisella on kahden vuoden kokemus hydro- ja ympäristögeologisista vaikutusarvioista sekä selvityksistä.
Pohjavesien suojelun selvitys (2024) Envisor Oy, Saanamari Rosenberg, Ympäristö- ja energiatekniikan diplomi-insinööri Joona Jämsä, Tuotantotalouden diplomi-insinööri	Rosenberg on ympäristö- ja energiatekniikan diplomi-insinööri, jolla on kokemusta tuulivoimarakentamisesta yli kymmenen vuoden ajalta. Hän on vastannut useiden tuulipuistojen infrarakentamisesta ja toiminut myös projekteissa rakennuttajan ympäristövastaavana. Ympäristövastaavan roolissa hän on valvonut mm satojen vesiensuojelurakenteiden suunnittelua ja rakentamista tuulipuistossa. Jämsällä on 20 vuoden kokemus energia infran rakentamisesta ja laaja näkemys parhaista rakentamismenetelmistä myös ympäristönäkökulmat huomioiden.

Selvitys ja tekijä(t):	Kuvaus kokemuksesta
Lähivaluma-alueanalyysi (2025) Sitowise Oy, Otto Bigler (MMK, metsäekologia)	Bigler on koulutukseltaan metsäekologian kandidaatti. Biglerillä on noin viiden vuoden kokemus YVA-menettelyistä ja luontoarvioista sekä paikkatietoanalyyseistä.
Pohjavesitutkimusten suunnitelma (2025) Sitowise Oy: Paula Bigler (FM, hydrogeologi)	Biglerillä on noin viiden vuoden kokemus ympäristöasiantuntijana toimimisesta pohjavesi- ja ympäristögeologisissa projekteissa sekä ympäristöselvityksissä ja -arvioinneissa.
Luontoselvitykset	
Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys (2023) Sitowise Oy: Olli-Pekka Siira (FT)	Siiralla on 30 vuoden kokemus ympäristötutkimuksesta ja ympäristökonsultoinnista. Hän on toteuttanut lukuisia luontoselvityksiä ja luontokartoituksia.
Pesimälinnusto-, päiväpetolintu- ja metsonsoidinpaikkaselvitykset (2023) PaltamoPandion: Vesa Hyyryläinen (FM, KM biologi)	Hyyryläinen on tehnyt lukuisia luontokartoituksia ja lausuntoja eri virastoille, kunnille ja hanketoimijoille. Hän on tehnyt lintututkimusta muun muassa sääksistä ja toimii aktiivirengastajana. Hänellä on aktiivinen luontoharrastustausta.
Suolintulaskenta (2022) Sitowise Oy: Oiva Latvalehto	Latvalehdolla on kokemusta useista linnustolaskennoista parin vuoden ajalta etenkin tuulivoimahankkeille.
Lintujen syysmuuttoseuranta (2022) Sitowise Oy: Matti Koutonen (ins. AMK, luonto-opas)	Koutosella on noin kolmen vuoden kokemus luontoselvitysten tekemisestä etenkin tuulivoimahankkeille.
Lintujen kevätmuuttoseuranta (2023), pöllöselvitys (2023), maakotkan elinympäristömallinnus (2023) ja lumijalanjälkiselvitys (2023) Sitowise Oy: Aappo Luukkonen (FM, biologi)	Luukkosella on useiden vuosien kokemus tuulivoimahankkeiden luontoselvityksistä ja luontovaikutusten arvioinneista.
Liito-oravaselvitys (2023) Sitowise Oy: Heli Vainio (FM, biologi)	Vainiolla on noin neljän vuoden kokemus luontoselvityksistä ja erityisesti perinnebiotooppi-inventoinneista sekä hyönteisiin, soihin, vieraslajeihin ja metsien monimuotoisuuteen liittyvistä kysymyksistä.
Viitasammakkoselvitys (2023-2024) Sitowise Oy: Juha Kiiski (FM, biologi), Lauri Erävuori, FM (biologi)	Kiiskellä on 18 vuoden kokemus erilaisten luontoselvitysten tekemisestä. Kiiski vastasi maastokartoituksesta ja sen raportoinnista. Erävuorella on yli 20 vuoden kokemus luonnon monimuotoisuuteen liittyvistä tehtävistä. Erävuori vastasi viitasammakoiden potentiaalisten elinympäristöjen tunnistamisesta maastoselvityksiä varten.
Lepakkoselvitys (2023) Ahlman Group: Santtu Ahlman (EAT), Hannu Lehtonen (EAT), Jarkko Luoto (EAT) ja Jaana Mälkki (EAT).	Selvityksen maastotöistä vastasivat luontokartoittajakoulutuksen käyneet Hannu Lehtonen, Jarkko Luoto ja Jaana Mälkki, joilla on kokemusta useista lepakkoselvityksistä. Lehtosella ja Luodolla on noin kahden vuoden ja Mälkillä noin kolmen vuoden kokemus luontoselvityksistä. Raportoinnista vastasi luontokartoittaja Santtu

Selvitys ja tekijä(t):	Kuvaus kokemuksesta
	Ahlman, jolla on yli 20 vuoden kokemus luontoselvityksistä.
Saukkoselvitys (2024) Sitowise Oy: Santtu Ahlman (EAT); Tarmo Saastamoinen (LuK, biologi), Johanna Vesamäki (EAT)	Selvityksen maastotöistä vastasi biologi (LuK) Tarmo Saastamoinen, jolla on kokemusta saukkojen lumijälkien kartoituksesta usealta vuodelta. Raportoinnista vastasivat luontokartoittaja (EAT) ja ympäristönhoitaja Santtu Ahlman sekä luontokartoittaja (EAT) Johanna Vesamäki. Ahlmanilla on yli 20 vuoden kokemus ja Vesamäellä noin neljän vuoden kokemus luontoselvitysten raportoinneista.
Natura-arvioinnit (2024-2025) AFRY Finland: Aappo Luukkonen (FM biologi), Jessica Rapp (FM biologi), Aija Degerman (FM biologi) Welado Oy: Valtteri Jokinen (FM), Silja Veikkolainen (LuK), Janne Ruuth (FM), William Velmala (FM)	Luukkosella on useiden vuosien kokemus tuulivoimahankkeiden luontovaikutusten arvioinneista sekä Natura-arvioinneista. Hän on toiminut myös luontoselvittäjänä tuulivoimahankkeissa. Degermanilla on useiden vuosien ja Rappilla noin neljän vuoden kokemus ympäristökonsultoinnista ja luontoselvityksistä. Jokinen (FM, ekologia ja evoluutiobiologia) on työskennellyt biologian alalla reilun kolmen vuoden ajan. Ennen nykyistä työtään hän on ollut enimmäkseen ELY-keskusten palveluksessa luonnon monimuotoisuuteen liittyvissä viranomaistehtävissä minkä lisäksi myös Jyväskylän yliopistolla tutkijana. Hänen ydinosaamistaan on lajien ja luontotyyppien tuntemus sekä luontoselvitykset ja vaikutustenarvioinnit. Veikkolaisella (LuK, akvaattiset tieteet) on takanaan pitkä lintuharrastushistoria. Lähes valmiina maisterina hän on ennen nykyisiä työtehtäviään toiminut luontokartoittajana sekä ollut useamman vuoden ajan mukana lukuisissa lintuhankkeissa. Ruuth (FM, ekologia ja evoluutiobiologia) on tehnyt kolmetoistavuotisen, monipuolisen konsultointi- ja tutkimusuran luonto- ja ympäristöalalla. Aiempien työnantajiensa Jyväskylän yliopiston, Eurofinsin, Rambollin, Sitowisen ja FCG:n palveluksessa hän on tehnyt luontoselvityksiä, ympäristömittauksia ja -analyyseja, mallinnusta ja ympäristövaikutusten arviointeja sekä toiminut projekti- ja tiimipäällikkönä. Velmalalla (FM) on yli kymmenen vuoden työura luontokonsultoinnissa ja viranomaistehtävissä. Hän on toiminut konsulttina seitsemän vuoden ajan erityisesti lintuselvityksissä ja ympäristövaikutusten arvioinneissa, joihin hänen erityisosaamisensa linkittyy. Viimeisimmät viisi vuotta hän on työskennellyt Uudenmaan ELY-keskuksessa koordinaattorina ja ylitarkastajana.

Selvitys ja tekijä(t):	Kuvaus kokemuksesta
Lintujen kevätmuuttoselvitys (2024) Luonto-Mutaset Oy: Wille-Pekka Lepo FM biologi, väitöskirjatutkija Luonto-Mutaset Oy: Teppo Mutanen toimitusjohtaja Luonto-Mutaset Oy: Marjo Heikkinen FM biologi	Maastotyöt ja raportin toteuttanut Lepo on valmistunut biologian koulutusohjelmasta maisteriksi vuonna 2022. Hän on tehnyt luontokartoituksia ja erityisesti linnustoselvityksiä vuodesta 2020. Hänen erityisosaamistaan ovat linnut, sudenkorennot, pohjaeläimet (erityisesti virtavesien lajisto), sekä putkilokasvien ja luontotyyppien laaja yleistuntemus, sammalten osalta suolajit. Hänellä on vahva lintuharrastustausta. Toimitusjohtaja Mutasella on kokemusta luontoselvitysten tekemisestä noin kolmenkymmenen vuoden ajalta. Hän on toteuttanut muun muassa useita linnusto- lepakko-, viitasammakko- ja liitooravaselvityksiä maastotöiden, projektinhallinnan ja raportoinnin osalta. Mutanen on pitkän linjan aktiivinen lintu- ja hyönteisharrastaja ja yksi Oulun Pesimälinnusto kirjan kirjoittajista. Heikkinen on valmistunut biologian koulutusohjelmasta maisteriksi vuonna 2023 ja hän suuntautui opinnoissaan eläinekologiaan. Heikkinen osallistui raportin muotoiluun. Hänellä on vuoden kokemus luontoselvitysten raportoinneista.
Petolintujen lentoreittiseuranta 2024 Luonto-Mutaset Oy: Vili Törmänen LuK Luonto-Mutaset Oy: Marjo Heikkinen FM biologi	Törmänen on luonnontieteiden kandidaatti ja hän perehtyi kesällä 2024 luontoselvitysten tekemiseen useissa eri kohteissa osana biologian opintojen harjoittelua. Törmäsellä on myös vahva lintuharrastustausta. Heikkinen on valmistunut biologian koulutusohjelmasta maisteriksi vuonna 2023 ja hän suuntautui opinnoissaan eläinekologiaan. Hänellä on vuoden kokemus luontoselvitysten raportoinneista.
Petolintujen lentoreittiseuranta 2025 Luonto-Mutaset Oy: Anttoni Tolonen, Aleksi Lapakko, Teppo Mutanen	Tolonen on toisen vuoden opiskelija Oulun yliopistossa, jossa hän on suorittanut lajintunnistuskurssit. Hänellä on aiempaa kokemusta mm. pesimälinnustokartoituksista. Raportin karttojen teosta vastannut Aleksi Lapakko on opiskelijana Oulun yliopistossa. Selvityksen tekemistä on ohjannut Teppo Mutanen, jolla on kokemusta luontoselvitysten tekemisestä noin kolmenkymmenen vuoden ajalta.
Saukkoselvitys (2025) AFRY Finland Oy: Heini Remes (LuK, biologi), (eläinekologia)	Remeksellä on noin 3 vuoden työkokemus maankäytön suunnitteluun liittyvien luontoselvitysten ja ympäristövaikutusten arvioinneista sekä paikkatietojen käsittelystä. Hänen erityisosaamisalueenaan ovat metsäpeuraselvitykset. Remes toteutti saukkoselvityksen maastotyöt ja raportoinnin.

Selvitys ja tekijä(t):	Kuvaus kokemuksesta
Ella Kilpeläinen (FM, biologi), (kasviekologia)	Kilpeläisellä on noin 20 vuoden kokemus luontoselvityksistä ja luontovaikutusten arvioinneista. Hän on osallistunut 30 tuulivoimahankkeen selvityksiin ja toiminut projektipäällikkönä useiden tuulivoima- ja voimajohtohankkeiden YVA-menettelyissä viimeisen 9 vuoden aikana. Hänen erityisosaamistaan ovat Natura- ja luontovaikutusten arvioinnit. Kilpeläinen toimi saukkoselvityksen laadunvarmistajana.

Käsitteet ja lyhenteet

CO_2-ekv	Hiilidioksidiekvivalentti. Hiilidioksidiekvivalentti kuvaa ihmisen tuottamien kasvihuonekaasujen ilmastovaikutusta. Muiden kasvihuonekaasujen kuin hiilidioksidin massat on muunnettu kertoimen avulla vastaamaan vaikutukseltaan samaa hiilidioksidimäärää. Ekvivalentti ilmaistaan tonneissa (t) tai kilotonneissa (kt).
ELY-keskus	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
FINIBA	Suomen tärkeät lintualueet (Finnish Important Bird Areas)
Generaattori	Kone, joka muuttaa liike-energian sähkövirraksi
GTK	Geologian tutkimuskeskus
Hankealue	Alue, jolle suunnitellut tuulivoimalat sijoitetaan. Hankealue on yhtenevä osayleiskaavan kaava-alueen kanssa.
IBA	Kansainvälisesti tärkeä lintualue (Important Bird and Biodiversity Areas)
kW; kWh	Kilowatti, tehoyksikkö; Kilowattitunti, energian yksikkö.
kV, kilovoltti	Kilovoltti (kV) on jännitteen yksikkö, jota käytetään jännitteen ja sähköisen potentiaalin ilmaisemiseen.
MAALI	Maakunnallisesti tärkeä lintualue
mmpy	Metriä merenpinnan yläpuollla
MW	Megawatti, tehoyksikkö. 1 MW = 1 000 kW
MWh	Megawattitunti, energian yksikkö. 1 MWh = 1 000 kWh
Naselli	Konehuone, joka sijaitsee tuulivoimalan tornin yläosassa. Nasellin etuosaan kiinnittyy roottori.
Natura-tarvearvio	Hankkeen Natura-alueiden suojeluperusteisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi, jolla selvtetään ylittyykö varsinaisen Natura-arvion arviointikynnys
Osayleiskaavan kaava-alue	YVA-selostusvaiheen hankealue on yhtenevä kaava-alueen kanssa.
RKY	Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
Roottori	Turbiinin lavoista ja nasellista koostuva kokonaisuus.
Sähköasema	Sähköasema tarvitaan voimaloiden kytkemiseksi sähkönsiirtoverkkoon. Sähköasema voi olla joko kytkinlaitos, joka yhdistää saman jännitetason johtoja tai muuntoasema, jolla voidaan yhdistää kahden eri jännitetason johtoja. Muuntoasemalla on yksi tai useampi muuntaja, jolla jännite muunnetaan vaaditulle tasolle.
TUKES	Turvallisuus- ja kemikaalivirasto
Turbiini	Tuuliturbiini eli kone, jolla virtaavan ilman liike-energia muutetaan mekaaniseksi energiaksi.
Tuulivoimala	Yksittäinen tuuliturbiini, joka koostuu lavoista, nasellista, tornista ja perustuksesta
YVA	Ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA) on ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain ja asetuksen mukainen menettely ympäristövaikutusten arvioimiseksi. Menettelyä sovelletaan hankkeisiin, joista voi aiheutua merkittäviä ympäristövaikutuksia.

Tiivistelmä

Hankkeen kuvaus

Tuulialfa Oy suunnittelee tuulivoimahanketta Aittovaaran alueelle, joka sijaitsee noin 16 kilometriä Pudasjärven keskustan lounaispuolella. Hankealueen koko on noin 3320 hehtaaria. Hankealueella on pääosin suoalueita, ojitettuja soita sekä metsätalouskäytössä olevaa metsää. Alueella on kolme pientä lampea. Hankealueen metsät ovat pääasiassa yksityisten maanomistajien omistuksessa.

Hankkeesta tehdään YVA-lain mukainen ympäristövaikutusten arviointi (YVA) samaan aikaan, kun tuulivoimaloiden alueelle laaditaan tuulivoimaosayleiskaavaa. Osayleiskaavoitus ja ympäristövaikutusten arviointimenettely toteutetaan samaan aikaan mutta erillisinä prosesseina.

Hankealueelle suunniteltiin YVA-ohjelmavaiheessa enintään 29 tuulivoimalaa. YVA-selostusvaiheessa hankesuunnitelmat ovat tarkentuneet niin, että hankkeessa suunnitellaan 20–26 tuulivoimalaa. Suunniteltujen voimaloiden yksikköteho on 8–10 MW, jolloin hankkeen kokonaisteho on enimmillään 260 MW. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä. Tuulivoimaloiden lisäksi alueelle rakennetaan tarvittavat yhdystiet, voimaloiden väliset huoltotiet ja maakaapelit sekä sähköasema, josta hankkeen tuottama sähkö siirretään kantaverkkoon.

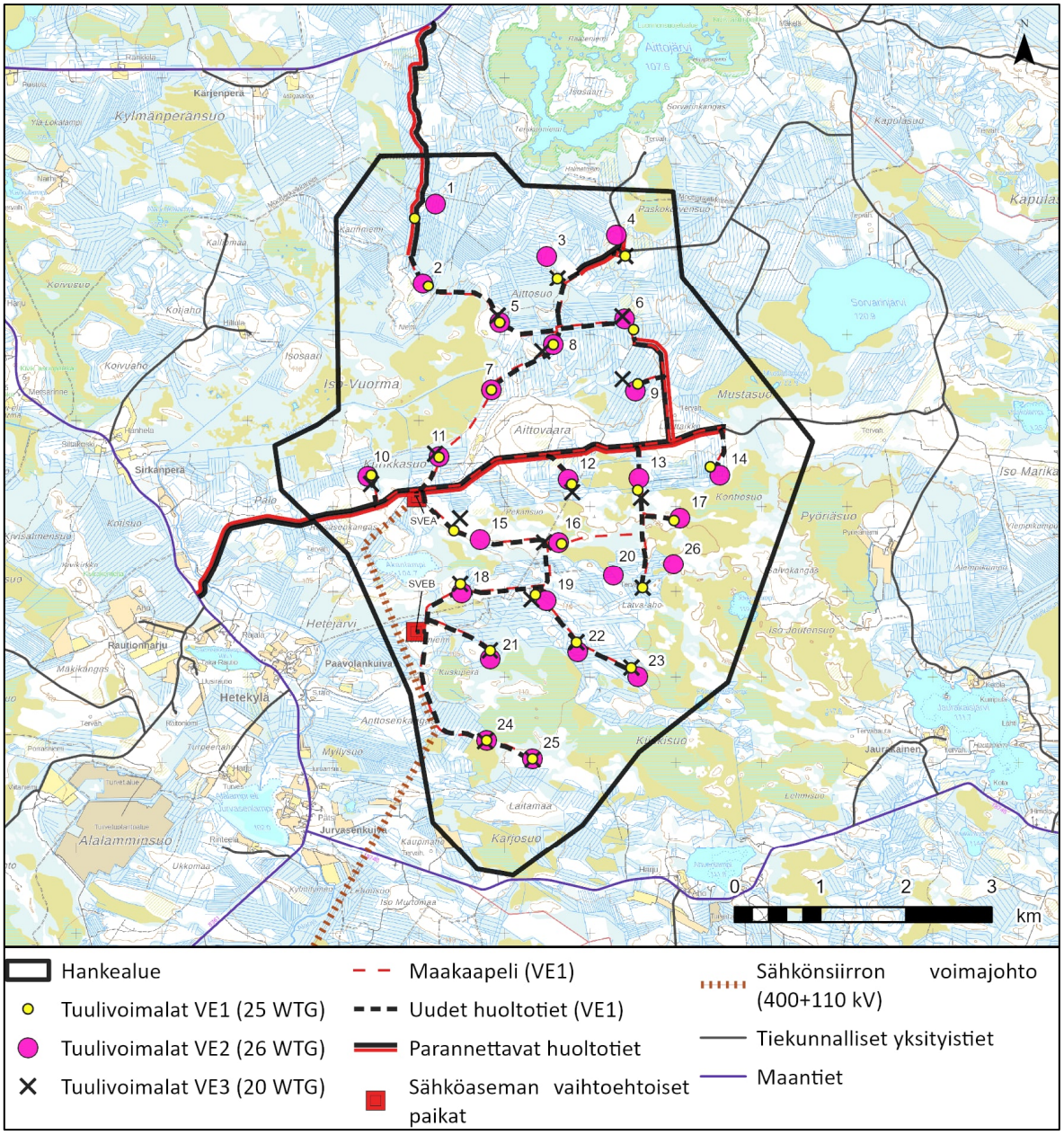
Hankkeen perustelut ja tavoitteet

Hankkeen tavoitteena on lisätä Suomen uusiutuvan energiatuotannon kapasiteettia ja vastata siten omalta osaltaan Suomen ilmasto- ja energiastrategian tavoitteisiin. Hankealue sijoittuu energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa (tullut voimaan 18.8.2025) määritellylle tuulivoima-alueelle.

Arvioitavat vaihtoehdot

Täydennetyssä YVA-selostuksessa on tarkasteltu kolmea hankevaihtoehtoa, joissa vaihtoehdossa VE1 on 25 tuulivoimalaa, vaihtoehdossa VE2 on 26 tuulivoimalaa ja vaihtoehdossa VE3 on 20 tuulivoimalaa. YVA:ssa on tarkasteltu enintään 300 metriä korkeita voimaloita. Lisäksi rakennetaan voimaloiden väliset huoltotiet ja maakaapelit sekä sähköasema hankealueelle. Vaihtoehto VE3 lisättiin arviointiin ja YVA-selostukseen ensimmäisen nähtävillä olon jälkeen. Vaihtoehtona nolla (VE0), eli vertailuvaihtoehtona, on se, että hanketta ei toteuteta.

Tuulivoimahankkeen vaihtoehdot	
VE 0	Hanketta ei toteuteta.
VE 1	25 tuulivoimalaa
VE 2	26 tuulivoimalaa
VE 3	20 tuulivoimalaa



Kuva 1. YVAssa tarkastellut voimalavaihtoehdot VE1, VE2 ja VE3 sekä niiden mukainen huoltotiestö, maakaapelit, vaihtoehtoiset sähköaseman sijainnit ja sähkönsiirto hankealueelta. Kartassa on esitetty laajimman hankevaihtoehdon VE2 mukainen voimaloiden numerointi. Voimalanumeroinnit hankevaihtoehdoittain on esitetty selostuksen kohdan 4.3 kartoissa sekä liitteessä 1.

Sähkönsiirto

Hankkeen tuottama sähkö on suunniteltu siirrettävän ilmajohdolla hankealueelta lounaaseen joko tulevalle Vuoton sähköasemalle tai olemassa olevalle Pyhänselän sähköasemalle. Sähkönsiirron ympäristövaikutusten arviointi toteutetaan erillisenä Aittovaara-Pyhänselkä 400+110 kV voimajohtohankkeena, koska sähkönsiirto toteutetaan yhdessä muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Sähkönsiirtoa tarkastellaan sen vuoksi tässä YVA-selostuksessa yleispiirteisesti, sillä sen vaikutusten arviointi on tehty omana YVA-menettelynä, jonka tulokset löytyvät Aittovaara-Pyhänselkä 400+110 kV voimajohtohankkeen YVA-selostuksesta.

Kaavoitustilanne

Hanke sijoittuu Pudasjärvelle, jossa on voimassa Pohjois-Pohjanmaan 1.–3. vaihemaakuntakaavat sekä energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavoissa hankealue sijoittuu valkoiselle alueelle (maa- ja metsätalousvaltainen alue) ja osittain tuulivoimaloiden alueelle (tv-1). Hankealueen itäosaan on osoitettu luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeä alue (luo-1), kaakkoisosaan arvokas harjualue (MY-hs), pohjoisosaan turvetuotantoon soveltuva alue (tu-1) ja hankealueen keskelle pohjavesialue (pv).

Hankealueella ei ole yleiskaavoja tai asemakaavoja, mutta Pudasjärvellä on vireillä useita tuulivoimaosayleiskaavoja. Hankkeella ei ole vaikutuksia nykyisiin alueen ulkopuolisiin yleis- tai asemakaavoihin. Hankkeen toteuttaminen edellyttää tuulivoimaosayleiskaavan laadintaa.

Hankkeen ympäristövaikutukset

Äänimaisema ja valo-olosuhteet (melu ja varjovälke)

Hankealueen nykyinen äänimaisema muodostuu pääsääntöisesti luonnon äänistä. Hankealueella ääntä voi lisäksi ajoittain muodostua alueen virkistyskäytöstä, poronhoidosta, metsänhoitotöistä, puunkorjauksesta sekä kuljetuksista. Nykytilanteessa hankealueella tai sen lähiympäristössä ei ole tuulivoimaloita tai muita korkeita liikkuvia rakenteita, jotka voisivat aiheuttaa auringonvalon välkkymistä tai joissa olisi lentoestevaloja. Tuulivoimaloiden tuottaman melun ja varjovälkkeen aiheuttamien vaikutusten arvioimiseksi laadittiin melu- ja välkemallinnukset.

Melumallinnuksien mukaan tuulivoimaloiden toiminannan aikainen melu ei missään hankevaihtoehdossa VE1, VE2 tai VE3 ylitä asuin- tai lomarakennusten kohdalla valtioneuvoston asetuksen ohjearvoa 40 dBA eikä STM:n asumisterveysasetuksen toimenpiderajoja pienitaajuiselle melulle. Tuulivoimalat muuttavat kuitenkin hankealueen äänimaisemaa, millä voi olla vaikutuksia virkistyskäyttökokemukseen. Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset meluvaikutukset ovat vähäisiä.

Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tuulivoimalat sijoittuvat laajemmalle alueelle kuin vaihtoehdossa VE3, joten voimaloiden toiminnan aikainen 40 dB melutaso ulottuu myös vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 laajemmalle alueelle etenkin hankealueen koillis- ja itäosassa. Hankkeen toiminnanaikaiset meluvaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi.

Tuulivoimahankkeen rakentamisen ja purkamisen aikainen melu on lyhytaikaista, paikallista ja impulssimaista, joten rakentamisen aikaiset meluvaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Koska vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 on enemmän voimaloita, kuin vaihtoehdossa VE3, ovat myös hankkeen rakentamisen aikaiset meluvaikutukset hieman pitkäkestoisimpia, koska rakentamisaika on pidempi ja vaatii enemmän rakentamista. Hankevaihtoehtojen välillä ei ole kuitenkaan merkittävää eroa rakentamisaikaisten meluvaikutusten osalta.

Välkemallinnusten perusteella Ruotsissa ja Saksassa annettua maksimisuositusta kahdeksan tunnin vuotuisesta varjon välkkeestä ei ylitetä minkään vakituisen asuinrakennuksen tai loma-asunnon kohdalla missään hankevaihtoehdossa VE1, VE2 tai VE3. Varjovälkkeellä ei arvioida olevan vaikutuksia.

Hankevaihtoehdon VE3 (20 voimalaa) osalta alue, jolla teoreettisesti esiintyisi tuulivoimaloiden varjovälkettä yli 8 tuntia vuodessa, on pienempi kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 etenkin hankealueen luoteis- ja itäpuolella, koska vaihtoehdossa VE3 on vähemmän voimaloita ja ne sijoittuvat pienemmälle alueelle. Vaikutusten ero ei ole kuitenkaan merkittävä.

Muut lähimmät tuulivoimahankkeet sijoittuvat sellaiselle etäisyydelle, ettei niillä ole yhteisvaikutuksia tuulivoimaloiden melun ja varjovälkkeen osalta.

Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne

Hankesuunnitelmassa tuulivoimalat on sijoitettu maakuntakaavojen valkoiselle alueelle, joka kuvaa maa- ja metsätalousvaltaisia alueita. Osa tuulivoimaloista sijaitsee maakuntakaavassa osoitetulla tuulivoimaloiden alueella (tv-1).

Hankealueelle tai sen lähiympäristöön ei kohdistu yhdyskuntarakenteen laajenemispaineita. Hanke rajoittaa tuulivoimaloiden melu- ja välkevaikutusten takia uutta asumisen tai loma-asumisen rakentamista melu- ja välkevaikutusten alueelle, mutta hanke ei rajoita asumista tai uusien asuinrakennusten toteuttamista nykyisten kylien yhteyteen.

Liikkumista tuulivoimaloiden alueella ei rajoiteta, lukuun ottamatta rakentamisaikaa, vaan alueella voi liikkua kuten ennenkin jokaisenoikeuksien mukaisesti. Välillisesti teiden parantaminen ja rakentaminen voi helpottaa alueen käyttöä jokaisenoikeuksin, millä on myönteinen vaikutus tällaiseen maankäyttöön.

Hankealueella säilyy sen nykyinen päämaankäyttötarkoitus, joka on metsätalous. Hankkeen tuulivoimaloiden ja uusien teiden osalta raivattava metsäala on yhteensä noin 1,2–1,6 % hankealueen pinta-alasta, joten metsätalouskäytöstä poistuva ala on vähäinen. Hankkeen vaikutukset metsätalouskäyttöön arvioidaan vähäisiksi.

Hankevaihtoehdon VE3 (20 voimalaa) osalta vaikutukset ovat hieman vähäisemmät kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, koska siinä on vähemmän voimaloita ja uutta huoltotiestöä, joten metsätalouskäytöstä poistuu vähemmän alaa.

Kokonaisuutena hankkeesta aiheutuvat haitalliset vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen arvioidaan vähäisiksi kaikissa hankevaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3.

Elinkeinotoiminta ja aluetalous

Hankkeen toteuttaminen ei vaikuta merkittävästi hankealueen nykyiseen pääelinkeinoon eli metsätalouteen, koska vain pieni osuus hankealueen pinta-alasta (1,5 % VE1, 1,6 % VE2 ja 1,2 % VE3) poistuu metsätalouskäytöstä. Hankkeella on vain vähäinen kielteinen vaikutus metsätalouteen. Tieverkon paranemisella on metsätalouden harjoittamisen kannalta myönteinen vaikutus.

Hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole erityistä matkailutoimintaa, joten hankkeen vaikutus matkailuun on vähäinen.

Hankkeella on myönteinen työllisyysvaikutus. Tuulivoimahanke työllistää suoraan ja välillisesti lähiseudun yrittäjiä erityisesti rakentamisen aikana. Aittovaaran tuulivoimahankkeen suoraksi työllisyysvaikutukseksi on arvioitu noin 100 henkilötyövuotta ja välilliseksi työllisyysvaikutukseksi noin 1900 henkilötyövuotta.

Hankealueen maanomistajat saavat hankkeesta vuokratuloja ja Pudasjärven kaupunki saa voimaloista kiinteistöverotuloja, millä on myönteinen vaikutus aluetalouteen.

Hankkeella arvioidaan olevan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia nykyiseen elinkeinotoimintaan. Hankkeella on myönteisiä talousvaikutuksia. Hankevaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa vaikutuksissa elinkeinoihin ja aluetalouteen. Myönteisimmät vaikutukset aluetalouteen on vaihtoehdolla VE2 suurimman voimalamäärän takia. Hankevaihtoehdon VE3 osalta niin kielteiset kuin myönteiset vaikutukset ovat hieman pienemmät, koska voimaloita on vähemmän.

Yhdessä muiden tuulivoimahankkeiden kanssa hankkeen toteuttaminen lisää myönteisiä työllisyysvaikutuksia alueella, ja hankkeilla on myönteisiä vaikutuksia aluetalouteen. Välillisesti useat tuulivoimahankkeet voivat vaikuttaa kielteisesti alueen houkuttelevuuteen matkailun kannalta.

Poronhoito

Aittovaaran tuulivoimahanke sijoittuu Pudasjärven paliskunnan alueen länsiosaan ja vajaan kilometrin etäisyydelle Kollajan paliskunnan alueen itäpuolelle. Hankealueen itäosassa on Pudasjärven paliskunnan kevät-, kesä- ja syyslaidunalueita. Hankkeesta aiheutuu paliskunnalle sekä suoria että epäsuoria laidunalan menetyksiä. Hanke sijoittuu myös lähelle Kollajan paliskunnan kevään, kesän ja syksyn laidunalueita sekä vasoma-alueita. Hankkeesta voi aiheutua Kollajan paliskunnalle epäsuoria laidunalan menetyksiä. Syyskierron aikaan poroja kulkee hankealueen läpi pohjoisesta etelään.

Hankkeen toteutuminen lisää epävarmuutta paliskuntien tulevaan toimintaan ja edellyttää nykyisten poronhoidon rakenteiden uudelleensuunnittelua. Käytössä olevat porojen laidunalueet tulevat pienenemään tuulivoimahankkeen vuoksi, minkä vuoksi syntyy tarvetta etukäteen suunnitella ja mahdollisesti osin toteuttaa muutoksia paliskunnan infrastruktuurin, esimerkiksi erotuspaikkojen sijaintiin.

Muutokset porojen laidunkierrossa voivat heijastua hankealueella ja sen ympäristössä sijaitsevien aitojen käytettävyyteen. Hankealueella käytetään nykyisin Vuorman ja Laattaikon siirtoaitoja. Niiden rakentaminen nykysyille paikoille voi muuttua tarpeettomiksi, jos Aittovaaran ympäristössä laiduntavien porojen määrä vähenee. Erotusaidoista lähimpänä sijaitsee Pyöriäniemen erotusaita. Sen käytettävyys voi heiketä, jos porojen määrä aidan ympäristössä vähenee. Hankkeesta voi aiheutua kielteisiä vaikutuksia hankealueen ympäristössä sijaitsevien yksityisten aitojen käyttöön.

Kollajan paliskunnassa, noin 3,5 kilometrin päässä lähimmistä voimaloista, sijaitsee yksityinen aita, jota käytetään paliskunnan erotuksissa. Aidan käytettävyyteen voi kohdistua kielteisiä vaikutuksia, jos porojen määrä aidan ympäristössä vähenee.

Vaikutukset poronhoidolle arvioidaan kokonaisuudessaan kohtalaisen kielteisiksi kaikissa vaihtoehdoissa. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittävää eroa poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten osalta. Hankevaihtoehdon VE3 osalta vaikutukset vastaavat pitkälti vaihtoehtoja VE1 ja VE2. Vaihtoehdosta VE3 aiheutuvien suorien ja epäsuorien laidunalan menetysten ovat hieman vähäisempiä kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, koska vaihtoehdossa ei ole voimaloita hankealueen luoteiskulmassa ja voimaloita on vähemmän hankealueen itäreunassa. Vaihtoehdosta VE3 aitojen käytölle aiheutuvien vaikutusten arvioidaan olevan vastaavia kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Yhteisvaikutukset muiden tiedossa olevien hankkeiden kanssa vaikuttavat monella tavalla poronhoidon suunnitteluun ja niistä tulee tiedottaa paliskuntia mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa poronhoidolle arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi.

Porojen liikkumista ja laiduntamista seurataan hankkeen aikana GPS-pannoilla. Pantoja asennettiin huhtikuussa 2025 poroille, joiden arvioidaan liikkuvan Aittovaaran hankealueella. Lisäksi poromiehet, joiden poroille yhtiön toimittamat pannat asennettiin, antavat hankkeen käyttöön muiden pantoja kantavien porojensa paikannustiedot. Seurannan on sovittu jatkuvan noin kymmenen vuoden ajan.

Ihmisten elinolot, viihtyvyys ja virkistyskäyttö

Hankealueella ei ole vakituisia asuinrakennuksia tai lomarakennuksia (Maastotietokannan tilanne 3.5.2024). Lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijoittuvat 2,1 kilometrin etäisyydelle lähimmistä suunnitelluista voimalasijainneista. Hankealuetta ja suunniteltuja voimaloita lähimmät

asutuskeskittymät sijoittuvat länteen Hetekylän alueelle reilun 2 kilometrin etäisyydelle voimaloista, pohjoiseen Taipaleenharjun alueelle noin 3,5 kilometrin etäisyydelle voimaloista sekä kaakkoon Ahvenlammen ja Jaurakaisjärven rannoille noin 2–3 kilometrin etäisyydelle voimaloista. Lisäksi loma-asutusta sijaitsee erityisesti hankealueen viereisten järvien ja lampien, kuten Sorvarinjärven, Paavolanjärven ja Marikaisjärven, rannoilla. Pudasjärven kaupungin keskusta sijaitsee noin 14 kilometriä hankealueesta koilliseen.

Hankealuetta voidaan käyttää muiden metsätalousalueiden tavoin ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen, metsästykseen ja luonnon tarkkailuun. Hankealueella ei sijaitse merkittäviä ulkoilu- ja retkeilyalueita, -reittejä tai -kohteita. Hankealueella metsästetään pienriistaa, hirviä ja muita riistaeläimiä.

Elinolojen ja viihtyvyyden kannalta keskeisin kokemusperäinen muutos on alueen nykyisen luonteen ja maiseman muuttuminen. Tuulivoimalat muuttavat nykytilassa varsin rauhallisen luonnonympäristön rakennetuksi elinympäristöksi. Tuulivoimaloiden ääni ja näkyminen vaikuttavat siihen, kuinka miellyttäväksi liikkuminen voimaloiden läheisyydessä koetaan. Elinoloihin ja viihtyvyyteen vaikuttavat myös mahdolliset huolet ja pelot tuulivoimaloiden vaikutuksista.

Vaikutukset elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön arvioidaan kohtalaisiksi kielteisiksi. Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia terveyteen. Vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 välillä ei ole merkittävää eroa ihmisiin kohdistuvien vaikutusten osalta. Vaihtoehdon VE3 vaikutukset ovat kuitenkin pienemmän voimalamäärän vuoksi hieman lievemmät vaihtoehtoihin VE1 ja VE2 verrattuna.

Riistalajisto ja metsästys

Hankealueen läheisyydessä toimii useita metsästysseuroja sekä yksittäisiä metsästäjiä ja metsästysporukoita. Hankealue on aktiivisessa metsästyskäytössä ja riistanhoidon kannalta tärkeä. Alueella metsästetään ensisijaisesti hirviä ja lisäksi pienriistaa, kuten jäniksiä, kauriita ja pienpetoja sekä tavanomaisia riistalintuja. Alueen hirvikanta on ollut laskussa viimeisen viiden vuoden aikana. Metsäkanalintujen kanta on sen sijaan hyvällä tasolla.

Metsästämistä hankealueella ei rajoiteta lukuun ottamatta hankkeen rakentamisen ja purkamisen aikaa. Hankealueen tiestön paraneminen ja ympärivuotinen kunnossapito parantavat alueen saavutettavuutta ja helpottavat siten metsästystä. Hankkeen tuulivoimaloilla voi olla vaikutuksia hirvien käyttämiin reitteihin hankealueella sekä turvallisiin ampumasektoreihin voimaloiden alueella. Hankkeella arvioidaan olevan enintään kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia metsästykseen.

Hankkeen vaikutukset riistalajistoon ilmenevät pääasiassa elinympäristöjen pirstoutumisen kautta. Kun suhteutetaan rakentamisalueiden pinta-ala ja rakentamisen aiheuttamat muutokset alueen metsätalouskäytössä, hankkeen toiminnan aikaiset elinympäristöjä pirstovat ja muuttavat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Hankkeen myötä lisääntyvät häiriötekijät voivat vaikuttaa riistalajiston esiintyvyyteen ja runsaussuhteisiin paikallisesti, mutta näillä tekijöillä ei kuitenkaan arvioida olevan merkittävää vaikutusta alueen riistakantoihin pitkällä aikavälillä. Hankkeen vaikutukset riistalajistoon arvioidaan vähäisiksi.

Hankkeen vaikutukset riistalajistoon ja metsästykseen arvioidaan kokonaisuudessaan enintään kohtalaisiksi kielteisiksi. Hankevaihtoehdon VE3 (20 voimalaa) osalta vaikutukset riistalajistoon ja metsästykseen ovat hieman vähäisemmät, koska voimaloita ja uusia huoltoteitä on vähemmän kuin vaihtoehdoissa VE1 (25 voimalaa) ja VE2 (26 voimalaa), jolloin hankkeen metsäalueita pirstova vaikutus on pienempi. Hankevaihtoehtojen välinen ero ei ole kuitenkaan merkittävä.

Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö

Hankkeen vaikutusalueen maisema on pääosin suurpiirteistä ja sulkeutunutta metsäaluetta. Metsäalueet ovat pitkälti soistuneita ja laajoilta osiltaan puuttomia avosoita. Suurimmat järvet ja laajimmat jokiuomat sijoittuvat vaikutusalueen länsi-, pohjois-, ja itäosiin. Asutus on keskittynyt yksittäisinä pihapiireinä tai nauhamaisina kyläkokonaisuuksina vesistöjen ja suurimpien maanteiden yhteyteen. Maisematilat ovat avosoilla ja vesistöjen rantamilla ja selillä avoimia ja yhtenäisiä. Näiltä alueilta avautuu myös yleisimmin näkymiä kohti tuulivoimaloita. Maisemakuvan ja maiseman luonteen muutos on suurinta lähi- ja ulommalla vaikutusalueella, alle 15 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista, erämaisilla ja rakentamattomilla avosuoalueilla sekä suurimpien järvien rannoilla. Kauempana voimalat jäävät monin paikoin taustamaisemaan ja turbiinit näkyvät vain osittain puuston latvuston yläpuolella.

Välittömällä vaikutusalueella ja lähivaikutusalueella eli alle seitsemän kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsevissa pienipiirteisissä kylämiljöissä tuulivoimaloiden havaittavuus vaihtelee paikkakohtaisesti ja etäisyyden mukaan. Näkyessään tuulivoimalat ovat maisemakuvassa hallitsevia ja poikkeavat mittakaavaltaan ja luonteeltaan muusta ympäristöstä. Hyvin paikkakohtaisesti, noin 2–7 kilometrin etäisyydeltä avoimien alueiden takaa, voimalat voi myös havaita laajoina kokonaisuuksina, jolloin näistä kohdista katsottuna voimaloilla on suuri kielteinen vaikutus maisemakuvaan. Pihapiirien kasvillisuus sekä rakennukset kuitenkin rajaavat näkymiä ja lieventävät vaikutuksia. Kauemmas ulommalle ja kaukovaikutusalueelle sijoittuvilla asutusalueilla voimalat voi paikoitellen havaita, mutta ne asettuvat etäisyyden kasvaessa asteittain osaksi taustamaisemaa tai ovat havaittavissa vain osittain puuston latvuston yläpuolella. Rakennettuun miljööseen kuuluu myös alueita, joille voimalat eivät näy lainkaan.

Valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaista maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteista vaikutukset ovat merkittävästi kielteisiä lähivaikutusalueelle sijoittuvilla Oinaanperän ja Heikkilänharjun alueella sekä Taipaleenharjun alueella. Myös Olvassuolla vaikutukset ovat merkittävästi kielteisiä, painottuen erityisesti lähivaikutusalueelle sijoittuviin osa-alueisiin. Ulommalla ja kaukovaikutusalueella sijaitseviin valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaisiin alueisiin ja kulttuuriympäristöihin vaikutusten arvioidaan olevan pääosin kohtalaisen kielteisiä tai vähäisen kielteisiä.

Kokonaisuudessaan vaikutukset maisemakuvaan on arvioitu kohtalaisen kielteisiksi kaikissa hankevaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3. Yleisesti voidaan todeta, että vaihtoehtojen VE1 ja VE2 suurempi turbiinimäärä voimistaa tuulivoimaloiden hallitsevuutta maisemakuvassa, mutta erot vaihtoehtoon VE3 jäävät vähäisiksi. Eroavaisuudet voi käytännössä huomata lähinnä hankealuetta pohjoisen suunnalta tarkasteltuna, jolloin voimaloiden peittämä osuus horisontissa on hieman kapeampi. Tästä ei kuitenkaan aiheudu mainittavaa eroa vaikutusten merkittävyyden suhteen.

Arkeologinen kulttuuriperintö

Hankealueelta tunnetaan kahdeksan kiinteää muinaisjäännöstä ja viisi muuta kulttuuriperintökohdetta. Muinaisjäännöskohteita tai muita kulttuuriperintökohteita ei sijaitse suunniteltujen voimaloiden tai maakaapeleiden alueella.

Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen lähialueilla (etäisyys alle 100 metriä) ei sijaitse tunnettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä. Tässä työssä arvioidulle sähkönsiirron voimajohtoreitin lähialueelle (etäisyys alle 300 metriä) ei sijoitu kiinteitä muinaisjäännöksiä.

Huoltotien ja voimajohdon rakentaminen aiheuttavat riskin muinaisjäännösten vahingoittumisesta tai peittymisestä. Yleisesti voidaan kuitenkin todeta, että kun hankealueella olevat kohteet huomioidaan jatkosuunnittelussa ja merkitään maastoon riittävillä suojavyöhykkeillä ennen rakennustoimenpiteitä, muinaisjäännöskohteille ei aiheudu kielteisiä vaikutuksia.

Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittävää eroa arkeologisen kulttuuriperinnön kohteisiin liittyvien vaikutusten suhteen, sillä alueilla, joissa vaihtoehtojen voimalapaikkojen sijainnit eroavat ei ole tunnistettu muinaisjäännöksiä tai muita kohteita. Hankevaihtoehdossa VE3 ei ole esitetty voimalapaikkoja hankealueen luoteisosaan kohteiden 1–4 läheisyyteen, joten vaihtoehdon vaikutukset niihin ovat vähäisemmät. Vaihtoehtojen välinen ero ei ole kuitenkaan merkittävä.

Kasvillisuus ja luontotyypit

Hankealueella ei ole tavattu luonnonsuojeluasetuksessa mainittua uhanalaista tai rauhoitettua kasvilajistoa. Valtaosa hankealueen luontotyypeistä on ihmistoiminnan muokkaamia metsä-, järvi-, tai suoekosysteemejä. Hankealueella tavataan kuitenkin myös laajoja ojittamattomia luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia suoalueita, joilla esiintyy uhanalaisia suoluontotyyppejä, kuten saraneva (VU), kalvakkaneva (VU), rimpineva (EN). Rakentamisen aikaisia suoria vaikutuksia ei kohdistu yhdessäkään vaihtoehdossa hankealueen huomionarvoisiin uhanalaisiin suoluontotyyppeihin. Aluemenetykset kohdistuvat luonnontilaltaan heikentyneisiin tai muuttuneisiin kohteisiin, joihin hankkeella on pääasiassa vähäisiä kielteisiä vaikutuksia.

Tuulivoimalan sijoittelu Aittovaaran pohjoispuolella oleviin lähteikköjen välittömään lähiympäristöön vaikuttaisi kielteisesti ekosysteemin hydrologiseen tasapainoon. Vaikutuksia voidaan lieventää voimalapaikan ja tien sijoittelulla ja rakennustoimien jatkosuunnittelulla.

Hankkeen infrastruktuuriin kuuluvan huoltotiestön rakentaminen Natura 2000-ohjelmaan kuuluvan Aitto-ojan poikki voi vaikuttaa kielteisesti vesilain ja metsälain suojelemaan uhanalaiseen (VU) luontotyyppiin (havumetsävyöhykkeen latvapurot). Huoltotien suunnitelmat ja rakentaminen voidaan tehdä niin, että kielteiset vaikutukset Aitto-ojan luonnontilaiselle osalle jäävät vähäisiksi.

Hankealueen herkkyys on tunnistettu suureksi, mutta muutoksen suuruuden arvioidaan olevan vähäinen kielteinen, sillä tunnistetut riskitekijät kasvillisuudelle ja huomionarvoisille luontotyypeille on otettu ja otetaan edelleen huomioon hankkeen suunnittelussa. Hankkeella arvioidaan olevan kohtalainen kielteinen vaikutus kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin hankevaihtoehdossa VE1 ja VE2 eikä vaihtoehtojen välillä ole vaikutusten suhteen merkittävää eroa. VE2:n rakentamisesta aiheutuu enemmän mahdollisia vaikutuksia lähteikköihin ja suoluontotyyppeihin, kun useampia voimapaikkoja ja teitä sijoittuu ojitetulle alueelle huomionarvoisten kohteiden läheisyyteen sekä vesien virtausreiteille.

Hankevaihtoehdon VE3 (20 voimalaa) osalta vaikutukset ovat vaihtoehtoja VE1 ja VE2 vähäisemmät. Vaihtoehdossa VE3 rakennettava pinta-ala on vähäisin. Vaikutuksia Aitto-ojaan ja luonnon monimuotoisuudelta arvokkaaseen Kontiosuo-Iso Joutsensuo-alueelle kohdistuu VE3:ssa vähiten, koska voimalarakentamista ei toteuteta Aitto-ojan tai Kontiosuo-Iso Joutsensuon läheisyyteen. Myös Laattaikon pohjoispuolen lähteikköihin etäisyys on suurempi ja todennäköiset vaikutukset ovat vähäisimmät vaihtoehdossa VE3.

Hankkeen toteuttamatta jättämisellä vaihtoehdossa VE 0 ei olisi juurikaan suoria vaikutuksia kasvillisuuteen tai luontotyyppeihin. Metsätalouden harjoittaminen tulisi todennäköisesti tuottamaan alueelle uusia päätehakkuualoja sekä muuta vähäisempää elinympäristöjen pirstoutumista hankkeesta riippumatta. Pitkällä aikavälillä mahdollisia vaikutuksia on vaikea arvioida, mutta uusiutuvien energiantuotantomuotojen tuoma odotettu hyöty ilmastonmuutoksen hillitsemisessä jäisi myös hankkeen osalta syntymättä.

Natura 2000 -alueet, luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien alueet

Hankealueella ei sijaitse valtion omistamia tai yksityisiä luonnonsuojelualueita eikä luonnonsuojeluohjelmiin kuuluvia alueita. Hankealueen itäreunalla sijaitsee maakuntakaavassa osoitettu arvokas Iso Marikaisvaaran harjualue.

Hankealueen koillisosassa sekä sen itä- ja pohjoispuolella sijaitsee luontodirektiivin perusteella muodostettuun Kiiminkijoen Natura 2000-alueeseen (SAC, FI1101202) kuuluva osittain luonnontilainen Aitto-ojan uoma. Hankealueen pohjoispuolella noin kilometrin etäisyydellä sijaitsee lintudirektiivin perusteella muodostettu Aittojärven Natura-alue (SPA FI1103817), joka on myös yksityinen luonnonsuojelualue (YSA202144).

Hankealueen itäpuolella lähimmillään noin viiden kilometrin etäisyydellä sijaitsee Olvassuon Natura-alue (SAC/SPA FI1103829).

Hankealueen länsipuolella seitsemän kilometrin päässä sijaitsee Kuusisuo-Hattusuon Natura-alue (SAC/SPA FI1103803). Kongasjärven Natura-alue (SPA FI1103818) sijaitsee noin kahdeksan kilometriä hankealueen koillispuolella.

Natura-arviointi katsottiin Natura-tarvearvioinnin perusteella tarpeelliseksi tehdä Kiiminkijoen, Aittojärven ja Olvassuon Natura-alueille. Natura-arvioinnit näille Natura-alueille laadittiin vuosina 2023–2024 hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 (Afry Finland Oy) osalta sekä täydennetyn hankevaihtoehdon VE3 osalta vuonna 2025 (Welado Oy).

Hankealueen herkkyys on suuri alueella tunnistettujen uhanalaisten suoluontotyyppien ja alueella sijaitsevan Kiiminkijoen Natura-alueeseen kuuluvan Aitto-ojan perusteella. Hankkeen rakentaminen ei kuitenkaan uhkaa uhanlaisia suoluontotyyppejä. Hankealueen lähistölle sijoittuu Aittojärven Natura-alueen suojeluperusteisen petolintulajin pesä. Voimaloiden sijoittuminen petolintulajin reviirin lähelle nostaa vaikutusten suuruuden kohtalaiseksi ja vaikutusten merkittävyyden suureksi.

Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 ympäristövaikutusten merkittävyys Natura 2000 -alueille, luonnonsuojelualueille ja luonnonsuojeluohjelmien alueille arvioidaan kokonaisuudessaan suureksi kielteiseksi, koska uusi tie ylittäisi Kiiminkijoen Natura-alueeseen kuuluvan Aitto-ojan ja koska voimalat sijoittuvat Aittojärven Natura-alueen suojelun perusteena olevan lajin pesäpaikan ja saalistuslentojen läheisyyteen. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittävää eroa vaikutusten osalta, koska niissä on yhden voimalan ero, eivätkä voimaloiden tai tieyhteyksien sijainnit eroa merkittävästi hankevaihtoehtojen välillä.

Vaihtoehdossa VE3 (20 voimalaa) Kiiminkijoen Natura-alueeseen kuuluvan Aitto-ojan ylitystä ei tehdä, joten hankkeesta ei koidu haitallisia vaikutuksia Kiiminkijoen Natura-alueen suojeluperusteisiin. Vaihtoehdossa VE3 tuulivoimalat sijoittuvat vaihtoehtoihin VE1 ja VE2 verrattuna kauemmaksi Aittojärven Natura-alueen suojeluperusteena olevan lajin pesäpaikoista, mikä lieventää edellisiin verrattuna ympäristövaikutuksia. Vaihtoehdossa VE3 ei voida kuitenkaan poissulkea suojeluperusteiseen lajiin kohdistuvaa törmäysriskiä ilman, että lievennystoimenpiteenä yhtä voimalaa siirretään kauemmas lajin pesäpaikasta. Hankevaihtoehdon VE3 ympäristövaikutusten merkittävyys Natura 2000 -alueille, luonnonsuojelualueille ja luonnonsuojeluohjelmien alueille arvioidaan vähäisen kielteiseksi.

Vaikutuksia voidaan ehkäistä ja lieventää esitettyjen lieventämistoimenpiteiden kautta.

Vaihtoehdossa VE 0, jossa hanketta ei toteuteta, vaikutuksia luonnonsuojelualueisiin ja Natura-alueiden suojelun perusteena oleville lajeille ei muodostu. Hankkeen myötä mahdollisesti tehtävät elinympäristöjä ennallistavat ja parantavat toimenpiteet jäävät myös toteutumatta.

Linnusto

Lähimmät Natura 2000 -verkoston lintudirektiivin perusteella muodostetut Natura-alueet ovat hankealueen pohjoispuolella noin puolen kilometrin etäisyydellä Aittojärven Natura-alue (SPA FI1103817), itäpuolella noin viiden kilometrin etäisyydellä Olvassuon Natura-alue SAC/SPA

(FI1103829), seitsemän kilometriä länteen Kuusisuo-Hattusuon Natura-alue SAC/SPA (FI1103803) ja kahdeksan kilometriä koilliseen Kongasjärven Natura-alue SPA (FI1103818).

Lähimmät kansallisesti tärkeät lintualueet (FINIBA) ovat Aittojärven alue hankealueen pohjoispuolella noin puolen kilometrin etäisyydellä, Panumajärven ympäristön suot lännessä lähimmillään noin viiden kilometrin etäisyydellä sekä laaja Olvassuon alue lähimmillään noin kuuden kilometrin etäisyydellä voimaloiden itäpuolella. Olvassuo on luokiteltu myös kansainvälisesti tärkeäksi lintualueeksi (IBA). Hankkeen sähkönsiirron voimajohto ei sijoitu tärkeille lintualueille tai Natura 2000 alueille.

Hankkeen vaikutukset muuttolinnustoon arvioidaan vähäisiksi, sillä alueelta ei ole havaittu suuria muuttolintujen kerääntymiä eikä hanke sijoitu muuttolintujen valtakunnallisille päämuuttoreiteille eikä lähiympäristön tärkeille linnustoalueille suuntautuville muuttoreiteille. Muuttolinnuston törmäysriski voimaloihin on vähäinen. Sähkönsiirron voimajohdon rakentaminen kasvattaa lintujen törmäysriskiä voimalinjan johtimiin, mitä voidaan kuitenkin lieventää merkitsemällä johtimet.

Selvityksissä tunnistettiin pesimälinnustollisesti huomionarvoisimmat alueet, jotka sijaitsevat suoalueilla sekä Akanlammen alueella hankealueen länsiosassa. Hankkeen tuulivoimalat ja uudet huoltotiet sijoittuvat selvityksissä tunnistettujen huomionarvoisimpien pesimälinnustoalueiden ulkopuolelle. Pesimälinnut siirtyvät pois tuulivoimaloiden kohdilta ja niiden elinolosuhteet muuttuvat paikoin huonommiksi muun muassa tuulivoimaloista ja lisääntyvästä ihmistoiminnasta aiheutuvien häiriövaikutusten takia, mutta vaikutus kohdistuu vain pieneen määrään yksilöitä tai pareja. Hankkeen rakentamisaikaiset epäsuorat häiriöt pesimälinnustolle ovat tilapäisiä, ja niitä voidaan ehkäistä ja lieventää rakentamisen aikatauluttamisella.

Voimaloiden sijoittamisella hankealueen laidalta todetun sensitiivisen petolintulajin saalistuslentojen alueelle voi olla kielteisiä vaikutuksia. Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 voimaloita sijoittuu reviirin läheisyyteen, jolloin vaikutus petolintuun on suuri kielteinen. Vaihtoehdossa VE3 lähimmät tuulivoimalat sijoittuvat yli kolme kertaa kauemmaksi reviiristä, jolloin vaikutus petolintuun on vähäinen. Vähäistä suurempaa törmäysriskiä lentopoikasille ei voida kuitenkaan poissulkea ilman lieventäviä toimenpiteitä (yhden voimalan siirto).

Petolinnun esiintyminen huomioidaan hankkeen jatkosuunnittelun yhteydessä ja tehdään tarvittaessa tarkentavia selvityksiä. Selvitysten tulosten ja vaikutusarvioinnin perusteella suunnitellaan lieventämistoimenpiteitä, kuten voimalapaikkojen siirtoja, jotka sisällytetään hankesuunnitelmaan.

Hankkeen vaikutukset linnustoon ovat kokonaisuutena enintään kohtalaiset kielteiset. Hankevaihtoehdon VE3 (20 voimalaa) osalta vaikutukset linnustoon ovat vähäisemmät kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, koska voimaloita on vähemmän ja ne sijoittuvat kauemmas petolintujen reviireistä. Hankevaihtoehdon VE3 vaikutukset linnustoon ovat kuitenkin myös kohtalaisia kielteisiä voimaloiden häiriövaikutusten vuoksi.

Vaihtoehdossa VE 0, jossa hanketta ei toteuteta, linnustoon kohdistuvat kielteiset vaikutukset, kuten voimaloiden ja voimajohdon aiheuttama törmäysriski, elinympäristöjen pirstoutuminen ja lisääntyvät häiriötekijät, jäävät toteutumatta, jolloin linnustoon ei kohdistu vaikutuksia.

Sähkönsiirron voimajohdon rakentaminen lisää lintujen törmäysriskiä johtimiin, mutta sitä voidaan lieventää esimerkiksi merkitsemällä johtimet. Voimajohdon rakentaminen myös aiheuttaa häiriötä pesimälinnuston pesinnälle, mutta rakentamisen ajoittaminen pesimiskauden ulkopuolelle vähentää merkittävästi häiriötä. Sähkönsiirron vaikutukset linnustoon ovat vähäisiä kielteisiä eikä niillä ole merkitystä lajien kannankehitykseen.

Muiden tuulivoimahankkeiden kanssa voi syntyä joitain kielteisiä yhteisvaikutuksia lisääntyneestä törmäysriskistä ja estevaikutuksesta, mutta yhteisvaikutus ei ole merkittävä, koska muut tuulivoimahankkeet sijaitsevat yli 10 kilometrin etäisyydellä Aittovaaran hankkeesta.

Eläimistö

Hankealue ei sijaitse liito-oravan levinneisyysalueella eikä liito-orava havaittu alueelta vuoden 2023 kartoituksessa. Viitasammakkoa on pieniä määriä valtaosalla alueen suoalueista ja pienistä suolammista, joten se on ilmeisen yleinen laji seudulla. Alueen lepakkopotentiaali on heikko alueen pohjoisen sijainnin takia eikä alueelta tunnistettu lepakoille merkittäviä alueita.

Hankealue on metsäpeuran levinneisyysalueen ulkopuolella sen pohjoispuolella ja sijoittuu myös poronhoitoalueelle. Metsäpeurojen leviämistä poronhoitoalueelle pyritään estämään risteytymisen ehkäisemiseksi.

Hankealueella ei sijaitse suden, ahman, ilveksen tai karhun ydinreviirejä. Hankkeella on enintään vähäisiä kielteisiä vaikutuksia suurpetoihin.

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät pääasiassa elinympäristön muutoksina ja metsäalueiden pirstoutumisena sekä häiriötekijöinä, kuten rakennusvaiheen aikainen tilapäinen häiriö, tuulivoimaloiden melu ja lapojen liikkeestä johtuva varjovälke sekä lisääntyvä liikenne ja ihmistoiminta alueella.

Hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia uhanalaiseen tai muutoin arvokkaaseen lajistoon, kuten liito-oravaan, lepakoihin tai metsäpeuraan. Hankkeella on vain vähäisiä vaikutuksia viitasammakoiden elinympäristöihin, sillä hankkeen rakentamista ei suunnitella viitasammakoiden lisääntymispaikoille eikä rakentaminen ei vaikuta merkittävästi elinympäristöjen vesitaseeseen.

Hankealueen luoteisosasta Aitto-ojan luonnontilaisen osuuden varrelta on tunnistettu saukon lisääntymisalue. Sillan rakentaminen Aitto-ojan ylitse ei aiheuta haitallista patoamisvaikutusta, mutta tien rakentamisen ja liikenteen äänet sekä lisääntyvä ihmistoiminta saukon elinympäristön läheisyydessä aiheuttavat häiriötä saukolle lisääntymisalueen eteläosassa. Vaikutus toteutuu vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, mutta ei vaihtoehdossa VE3, jossa tieyhteyttä Aitto-ojan yli ei rakenneta.

Hankevaihtoehdossa VE2 (26 voimalaa) on yksi voimala enemmän kuin vaihtoehdossa VE1 (25 voimalaa), jolloin lajien elinympäristöjä pirstovaa vaikutusta kohdistuu hieman enemmän. Hankevaihtoehtojen välillä ei ole kuitenkaan keskenään merkittävää eroa eläimistöön kohdistuvissa vaikutuksissa. Hankevaihtoehdossa VE3 (20 voimalaa) on vähemmän voimalapaikkoja ja huoltoteitä, joten sen elinympäristöjä pirstova vaikutus on hieman vähäisempi, jolloin kielteiset vaikutukset eläimistöön ovat myös vähäisempiä.

Hankkeella ei arvioida olevan missään hankevaihtoehdossa sellaisia haitallisia vaikutuksia alueella esiintyviin lajeihin tai niiden elinympäristöihin, että lajien esiintyminen vaarantuisi. Hankkeen vaikutukset eläimistöön ovat vähäisiä kielteisiä kaikissa hankevaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3.

Jos hanketta ei toteuteta (VE0), eläimistöön kohdistuvat kielteiset vaikutukset, kuten elinympäristöjen pirstoutuminen ja lisääntyvät häiriötekijät, jäävät toteutumatta.

Hankkeella ei ole tunnistettu yhteisvaikutuksia eläimistöön muiden hankkeiden kanssa etäisyyden vuoksi.

Maa- ja kallioperä

Hankealueen maaperä on pääosin sekalajitteista moreenia ja karkealajitteista maalajia, kuten hiekkaa tai soraa. Alueen reunamilla maata peittää turvekerros ja osittain vaikeakulkuiset suoalueet. Kallioperä on tonaliittista gneissiä. Hankealueen itäpuolella sijaitsee geologisesti arvokkaaksi luokiteltu harjualue Iso Marikaisvaara, mikä nostaa alueen herkkyyttä. Tämä alue sijoittuu vain pieneltä osin hankealueen itäosaan. Harjualueelle ei suunnitella voimaloita eikä sen kautta kulkevaa tietä ole tarkoitus parantaa hanketta varten, joten muutos on vähäinen. Hankealueella ei ole todennäköisesti happamia sulfaattimaita tai mustaliuskealueita.

Vaikutukset maaperään kohdistuvat alueille, joilla maaperää muokataan esimerkiksi kaivamalla tai massanvaihdolla. Maaperää muokataan voimaloiden, maakaapeleiden ja uusien teiden rakentamisessa tai vanhojen teiden parantamisessa, mitä hankkeessa on pyritty tekemään. Maaperävaikutukset ovat paikallisia. Täytetyt kaivannot ja pintamaa palautuvat kasvillisuuden myötä, turvemaat hyvin hitaasti. Kallioperään kohdistuvat vaikutukset syntyvät mahdollisesta kallioperän louhinnasta. Kallio- tai moreenimaille sijoittuvien voimaloiden osalta voidaan hyödyntää kallioankkuroitua perustustapaa, jolloin kallioon porataan teräsankkureita. Vaikutukset ovat merkittävyydeltään vähäisiä, mutta peruuttamattomia. Toiminnan lopettamisen vaikutukset ovat samankaltaisia, maaperää muokkaavia vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa. Kallioperää ei merkittävästi enää muokattane. Purkutoiminnasta aiheutuu samantyyppisiä ympäristöriskejä kuin rakentamisvaiheessa.

Voimaloiden toiminnasta ei aiheudu vaikutuksia maa- ja kallioperään. Kielteiset vaikutukset liittyvät riskeihin maaperän pilaantumisesta, mikä voi aiheutua esimerkiksi huoltotöiden yhteydessä kuljetettavista ja käytettävistä kemikaaleista ja öljyistä. Riski on kuitenkin pieni.

Hankkeen rakentamisalueiden läheisyyteen ei sijoitu geologisesti arvokkaita alueita, joten vaikutukset maa- ja kallioperään arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittävää eroa vaikutuksissa maa- ja kallioperään. Hankevaihtoehdon VE3 osalta vaikutukset maa- ja kallioperään ovat myös vähäisiä kielteisiä, joskin vielä pienempiä, koska voimaloita on vähemmän.

Vaihtoehdossa VE0, jossa hanketta ei toteuteta, ei maa- ja kallioperään aiheudu vaikutuksia.

Pintavedet ja kalasto

Hankealueella ei ole merkittäviä pintavesikohteita lukuun ottamatta Aitto-ojaa sekä muita vaikutusalueella olevia pintavesikohteita, jotka kuuluvat Kiiminkijoen Natura 2000 -alueeseen (SAC). Aittojärvi, Jaurakaisjärvi ja Sorvarinjärvi sekä Aitto-oja, Välioja, Heteoja, Alaoja ja Nuorittajoki kuuluvat Kiiminkijoen SAC-alueen suojeltuihin luontotyyppeihin.

Hankealueen herkkyys on suuri johtuen Natura-alueeseen kuuluvista uomista sekä luonnontilaisen kaltaisista pintavesikohteista. Muutoksen suuruus on kuitenkin arvioitu vähäiseksi, ja mahdolliset vaikutukset painottuvat rakentamisen aikaan sekä toisaalta sään ääritilanteisiin. Rakentamisen aikana syntyviä vaikutuksia hankealueen virtavesien valuntaan, valuntareitteihin sekä pintavesiin kohdistuvaan kuormitukseen voidaan lieventää vesienvirtauksien ja -hallinnan suunnittelulla sekä työmaa-alueiden rajaamisella.

Hankkeen rakentamisella ei, lievennystoimenpiteet huomioiden, katsota olevan vaikutusta pintavesien hyvän ekologisen tilan saavuttamiseen. Suunnittelu- ja lievennystoimenpiteillä voidaan lieventää Kiiminkijoen Natura-alueeseen ja muihin vaikutusalueen pintavesikohteisiin kohdistuvia haitallisia vaikutuksia niin, että vesienhoidollinen tavoitetilan saavuttaminen vaarannu. Vaikutukset on kaikissa voimalavaihtoehdossa VE1, VE2 ja VE3 arvioitu vähäisiksi kielteiseksi.

Hankevaihtoehdon VE3 (20 voimalaa) osalta vaikutukset ovat Aitto-ojan valuma-alueella lievemmät kuin VE1 (25 voimalaa) ja VE2 (26 voimalaa) vaihtoehdoissa, koska vaihtoehdossa VE3 voimalat ja rakennettavat tiet on suunniteltu kauemmaksi Aitto-ojasta eikä uoman yli menevää tietä tai maakaapeliyhteyttä tarvitse rakentaa. VE3 vaihtoehdossa vaikutuksia Aitto-ojaan voi kuitenkin muodostua voimaloiden 3 ja 4 sekä niille johtavien teiden sekä maakaapelin rakentamisesta. Muilla valuma-alueilla VE3 vaihtoehdossa vaikutukset ovat samankaltaiset kuin VE1 ja VE2 vaihtoehdoissa. Rakentamistoimet kohdistuvat lähes kokonaisuudessaan metsäojitetulle turvemaalle.

Vaihtoehdossa VE0, jossa hanketta ei toteuteta, jäävät tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron sekä niiden vaatiman infrastruktuurin rakentamisesta johtuvat vaikutukset pintavesiin syntymättä. Toisaalta lievennys- ja ennallistamistoimenpiteillä saavutettavat vaikutukset veden laatuun jäävät syntymättä ja alueen epävarmat kuormituslähteet hankealueen osalta jäävät selvittämättä.

Rakennusvaiheen maansiirtotöistä ei arvioida päätyvän normaalia maanrakentamisen vertaa enempää ravinteita tai kiintoainesta pintavesiin, koska täysin suoria pintavesiyhteyksiä laajalta hankealueelta ei ole Alaoja-Heteojaan. Näin ollen rakentamisesta aiheutuvan vesistöjen kuormituksen arvioidaan olevan hyvin vähäistä. Aitto-ojan ylittävän tien rakentamisesta vesistöön aiheutuvia vaikutuksia lievennetään uomaan rakennettavalla suotopadolla tai vastaavalla kiintoainetta pidättävällä ratkaisulla. Ravinteiden huuhtouman estämiseen voidaan yleisesti käyttää soveltuvia vedenhallinta- ja pidätysratkaisuja.

Vaikutusalueella olevien vesistöjen sähkökoekalastustiedot ovat kattavan arvion tekemiseksi puutteelliset. Koealalla, josta on saatavilla viimeaikaisia tietoja, ei tavattu lohikaloja tai muita vaelluskaloja tai rapuja. Vedenlaatu hankealueen läheisissä vesistöissä ei muodosta suotuisaa elinympäristöä vaelluskaloille ja ravuille. Hankkeesta aiheutuvat kalataloudelliset vaikutukset ovat vähäiset.

Pohjavedet

Hankealueelle sijoittuu kokonaisuudessaan Aittovaara-Laattaikkon pohjavesialue (lk 2). Kohteen herkkyys on kohtalainen. Pohjaveden laatuun ja määrään saattaa kohdistua vähäisiä tilapäisiä vaikutuksia, jotka keskittyvät rakentamisvaiheeseen. Pohjavesialueen päällä kulkee tie, jota hankkeessa parannetaan, ja jolta rakennetaan pistoteitä voimaloille. Pohjavesialueella ei ole vedenottoa, mutta alue kuitenkin soveltuu pohjavedenottoon. Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia Ison Marikaisvaaran pohjaveden laatuun, määrään, tai vesiosuuskunnan vedenottoon. Ison Marikaisvaaran pohjavesimuodostuma on vettä ympäristöönsä purkava, eivätkä hankealueella olevat pohjavedet kulkeudu sen itäpuolella olevaan harjuun. Aittovaara-Laattaikkon todennäköinen virtaussuunta muodostuman sisällä on länteen.

Rakentamisvaiheessa vaikutuksia paikalliseen pohjaveteen voi aiheutua tuulivoimaloiden ja teiden sekä sähkönsiirron rakentamisesta ja maa-ainesten ottamisesta. Vaikutukset ovat lyhytaikaisia ja paikallisia. Teiden parantamisen ja uusien teiden rakentamisen aikana voi myös syntyä vaikutuksia. Suunnitteluaikana tulee tarkastella paikallisen pohjaveden pinnankorkeutta, mikäli maata kaivetaan, ja varautua myös paineellisen pohjaveden esiintymiseen.

Toiminnan aikana ei normaalitilanteessa synny vaikutuksia pohjaveteen. Jos voimaloiden perustuksia ja sähkönsiirron rakenteita puretaan toiminnan loputtua, ovat vaikutukset niiden osalta samantyyppisiä kuin rakentamisvaiheessa. Rakenteiden jättäminen maastoon toiminnan päättymisen jälkeen ei aiheuta pohjavesivaikutuksia.

Pohjaveteen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi kaikissa hankevaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3. Vaihtoehdon VE3 vaikutukset pohjaveteen ovat vähäisimmät. Sähkönsiirrolla ei arvioida olevan vaikutuksia pohjavesiin.

Hankkeen toteuttamatta jättämisellä (VE0) ei ole vaikutuksia pohjaveteen tai lähteisiin.

Luonnonvarojen hyödyntäminen

Tuulivoimalla tuotettu sähkö voi korvata fossiilisten polttoaineiden käyttöä, jolloin hanke voi säästää fossiilisia polttoaineita eli hiiltä, kaasua ja öljyä. Tällä on myönteinen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen.

Hankkeen aiheuttama metsän pinta-alan väheneminen on vähäinen. Hankkeella on siten vähäisen kielteinen vaikutus hankealueen metsistä saataviin luonnonvaroihin.

Hankkeen rakentamisessa tarvittavat maa-ainekset on tarkoitus ottaa osin hankealueelta ja muuten hankealueen lähiympäristöstä. Alustava arvio hankkeen rakentamiselle tarvittavalle maa- ja kiviainekselle on noin 180 000 m3 (VE3) –230 000 m3 (VE1 ja VE2). Kiviainesten otto vähentää kalliosta saatavia luonnonvaroja vähäisesti, joten kiviainesten otto aiheuttaa vähäisiä kielteisiä vaikutuksia luonnonvaroihin. Maa-ainesten ottopaikka vähentää metsätalouteen käytettävän alueen pinta-alaa, mutta muutos on vähäinen.

Hankkeen rakentamiseen liittyvä luonnonvarojen käyttö ei ole niin suurta, että se vaikeuttaisi tulevien sukupolvien mahdollisuuksia käyttää vastaavia luonnonvaroja. Purkuvaiheessa suurin osa voimaloihin käytetyistä luonnonvaroista kierrätetään ja käytetään uudelleen. Rakentamis- ja purkuvaiheen vaikutukset luonnonvaroihin jäävät vähäisiksi. Siten haitalliset vaikutukset luonnonvaroihin ovat vähäiset.

Hankevaihtoehtojen VE1 (25 voimalaa) ja VE2 (26 voimalaa) väliset erot vaikutuksissa luonnonvarojen hyödyntämiseen eivät ole merkittäviä. Hankevaihtoehdon VE3 (20 voimalaa) vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen on hieman vähäisempi, sillä voimaloita ja tiestöä rakennetaan vähemmän.

Jos hanketta ei toteuteta (VE 0), luonnonvaroja ei kulu. Samalla jäävät kuitenkin toteutumatta hankkeen myönteiset vaikutukset luonnonvaroihin, eli fossiilisten polttoaineiden säästö.

Ilmastovaikutukset

Tuulivoiman tuotannosta ei aiheudu suoria päästöjä energiantuotannon aikana. Kielteisiä ilmastovaikutuksia aiheutuu hankkeen elinkaaren aikana raaka-aineiden ja komponenttien valmistuksesta ja kuljetuksesta, asennuksesta, käytöstä, purkamisesta sekä loppukäytöstä. Lisäksi kielteisiä ilmastovaikutuksia aiheutuu, kun rakentamisen myötä alueelta menetetään puuston ja maaperän hiilivarastoa sekä -nielua.

Hankkeella on myönteisiä ilmastovaikutuksia, kun hankkeen tuottamalla sähköllä korvataan fossiilisten polttoaineiden käyttöä. Hankkeen toteutuminen edistää alueellisten sekä kansallisten ilmastotavoitteiden saavuttamista. Tämän lisäksi hankkeen toteutuminen on osana mahdollistamassa kansallisen energia- ja ilmastostrategian tavoitteen toteutumista.

Pelkät kielteiset ilmastovaikutukset ovat pienimmät vaihtoehdossa VE3, koska siinä rakennetaan vähiten voimaloita. Kielteisten ilmastovaikutusten on arvioitu olevan vaihtoehdossa VE1 23 prosenttia suurempia ja vaihtoehdossa VE2 noin 28 prosenttia suurempia kuin vaihtoehdossa VE3.

Jos tarkastellaan kielteisten ilmastovaikutusten lisäksi myös myönteisiä ilmastovaikutuksia, parhaaksi arvioitiin vaihtoehto VE2.

Jos hankkeella tuotetun sähkön oletetaan korvaavan hiilellä, ydinvoimalla ja maakaasulla tuotettua sähköä, arvioitiin vaihtoehdossa VE2 hankkeen absoluuttisiksi myönteisiksi ilmastovaikutuksiksi noin 8 770 400 t CO_2-ekv. Vastaavasti vaihtoehdossa VE1 hankkeen absoluuttisten myönteisten ilmastovaikutusten arvioitiin olevan noin 8 432 900 t CO_2-ekv ja vaihtoehdossa VE3 noin 6 744 500 t CO_2-ekv. Jos hankkeella tuotetun sähkön oletetaan korvaavan hankkeen tuotannon ajankohdalle

ennustettavaa keskimääräistä sähköntuotantoa, arvioidaan vaihtoehdossa VE2 myönteisten ilmastovaikutusten olevan noin 783 500 t CO_2-ekv, vaihtoehdossa VE1 noin 753 200 t CO_2-ekv ja vaihtoehdossa VE3 noin 600 700 t CO_2-ekv.

Jos hanketta ei toteuteta (VE0), myönteiset ilmastovaikutukset jäävät toteutumatta.

Hankkeen toteutumisella on myönteiset vaikutukset ilmastoon, kun hankkeen tuottamalla sähköllä korvataan fossiilisten polttoaineiden käyttöä.

Liikenne

Hankealueen keskellä sijaitsee itä-länsisuuntainen metsäautotie. Alueen nykyinen liikenne muodostuu satunnaisesta virkistyskäytöstä ja metsänhoitoon liittyvästä ajoittaisesta liikenteestä.

Hankkeen rakentamisen vaatimat erikoiskuljetukset tehdään todennäköisesti Kemin Ajoksen satamasta tai vaihtoehtoisesti Raahen satamasta. Erikoiskuljetukset tuodaan valtakunnallisia erikoiskuljetusreittejä pitkin valtatien 4 ja valtatien 20 kautta, mistä kuljetusreitti erkanee Kärjenperän kohdalta Hetekyläntielle ja siitä edelleen hankealueelle, tai vaihtoehtoisesti suoraan valtatieltä 20 pohjoista sisääntuloreittiä pitkin (vaihtoehdoissa VE1 ja VE2). Erikoiskuljetusten liikenteelliset haitat ovat lyhytkestoisia ja vähäisiä.

Hankkeen rakentamisesta sekä purkamisesta aiheutuva liikennehaitta on kestoltaan melko lyhytaikainen sekä luonteeltaan tilapäinen, joten vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen ovat hyvin vähäisiä ja ohimeneviä. Osa hankkeen tarvitsemista maa-aineksista otetaan hankealueen ulkopuolelta, jolloin maa-aineskuljetukset kuormittavat hankealueen ulkopuolista tieverkkoa erityisesti Hetekyläntiellä.

Hankkeen rakentamisen aikaiset vaikutukset maantieliikenteeseen arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi. Hankevaihtoehdossa VE2 erikoiskuljetusten ja maa-aineskuljetusten määrä on hieman suurempi kuin vaihtoehdossa VE1, sillä voimaloita on yksi enemmän. Hankevaihtoehdon VE3 (20 voimalaa) osalta vaikutukset ovat vähäisimmät, sillä voimaloita on kuusi vähemmän, joten tarvittavia kuljetuksia on vähiten. Hankevaihtoehtojen välillä ei ole kuitenkaan merkittävää eroa liikenteellisiin vaikutuksiin.

Hankkeen rakentamisen aikaisella henkilöliikenteellä on hyvin vähäinen vaikutus maanteiden liikennemääriin. Hankkeen toiminnanaikainen liikenne koostuu yksittäisistä huoltokäynneistä ja mahdollisista yksittäisistä erikoiskuljetuksista, joilla ei ole merkittävää vaikutusta liikenteeseen.

Erikoiskuljetusten haittoja voidaan lieventää kuljetusreittien valinnalla ja kuljetusten ajoittamisella. Jos hankkeen kaikki maa-ainekset otetaan hankealueen sisältä ja betoni tehdään hankealueella, raskaan liikenteen kuljetukset Hetekyläntiellä vähenevät.

Hankkeella ei ole vaikutuksia raideliikenteeseen eikä lentoliikenteeseen. Sähkönsiirron rakentamisella ei ole merkittävää vaikutusta liikenteeseen.

Jos hanke jätetään toteuttamatta (VE0), niin liikenteellisiä vaikutuksia ei synny, mutta hankealueen tieverkon parantaminen jää toteutumatta.

Viestintäyhteydet ja tutkat

Hankkeen tuulivoimaloiden vaikutukset matkapuhelinten kuuluvuuteen tai TV-kuvan näkyvyyteen arvioidaan vähäisiksi. TV-lähetyksiin mahdollisesti aiheutuvat häiriöt pystytään yleensä korjaamaan ja korjaavista toimenpiteistä vastaa tuulivoimatoimija. Hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia lähimpiin säätutkiin, sillä ne sijaitsevat yli 20 kilometrin etäisyydellä.

Hankevaihtoehdossa VE3 tuulivoimalat on sijoiteltu hieman suppeammalle alueelle kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, joten mahdolliset häiriöt viestintäyhteyksiin ovat vähäisemmät. Vaihtoehtojen välillä ei ole kuitenkaan merkittävää eroa vaikutusten suhteen.

Hankkeella ei ole viestintäyhteyksiin eikä tutkien toimintaa tunnistettuja yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa. Puolustusvoimilta on saatu lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä. Puolustusvoimilta on pyydettävä uusi lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä hankesuunnitelmien muuttuessa.

Ympäristöriskit ja yleinen turvallisuus

Tuulivoimaloiden turvallisuuskysymyksillä tarkoitetaan lähinnä mahdollista vaaraa tilanteissa, joissa tuulivoimalasta irtoaisi jokin osa tai talvella lunta tai jäätä. Toiminnan aikana riskitilanteet liittyvät tulipaloihin, tuulivoimaloissa käytettäviin kemikaaleihin ja talviaikaiseen jään muodostumiseen tuulivoimalan lapoihin. Tulipalon syttyminen voimalassa on epätodennäköistä ja syttymiseen varaudutaan sammutuslaitteistolla. Riskit ympäristön pilaantumiseen kemikaalien takia ovat hyvin vähäiset. Kemikaalien joutuminen ympäristöön estetään voimaloiden rakenteellisilla ratkaisuilla ja säännöllisillä huolloilla. Jäänheittovaaraa voidaan vähentää muun muassa tuulivoimaloiden alueelle sijoitettavilla opasteilla ja varoitustauluilla. Vaihtoehdossa VE3 tuulivoimalat sijaitsevat kauempana moottorikelkkareitistä, joten jäänheiton riski on vähäisempi.

Hankkeen rakentamisen aikaisia riskejä vähennetään noudattamalla työturvallisuusmääräyksiä ja -ohjeita ja käyttämällä tarkoituksenmukaisia työkoneita, työtapoja ja turvavarusteita. Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana vapaata liikkumista rakentamisalueiden välittömässä läheisyydessä rajoitetaan turvallisuussyistä, mutta tuulivoimaloiden valmistuttua alueella voi liikkua kuten ennenkin jokaisenoikeuksien mukaisesti.

Sähkönsiirto

Aittovaaran tuulivoimahankkeen sähkönsiirto toteutetaan yhdessä muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ja siitä on tehty oma YVA-menettely, jonka tulokset on esitetty Aittovaara-Pyhänselkä 400+110 kV:n voimajohtohankkeen YVA-selostuksessa, josta on annettu perusteltu päätelmä.

Voimajohtohankkeen sähkönsiirrolla ei tunnistettu merkittävyydeltään suuria kielteisiä vaikutuksia minkään vaikutustyypin kohdalla Aittovaaran ja Vuoton sähköaseman välisellä osuudella. Sähkönsiirrolla tunnistettiin kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia poronhoitoon sekä maisemaan ja kulttuuriympäristöön. Sähkönsiirrolla tunnistettiin vähäisiä kielteisiä vaikutuksia maankäyttöön, luonnonvarojen hyödyntämiseen, elinkeinoihin, luonnonympäristöön, maa- ja kallioperään sekä ihmisten elinolosuhteisiin.

Sähkönsiirrolla ei tunnistettu olevan kielteisiä vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön, pohjavesiin tai pintavesiin. Sähkönsiirrolla tunnistettiin myönteisiä vaikutuksia ilmastoon, sillä voimajohdon toteuttaminen mahdollistaa vähäpäästöisen sähköntuotannon.

Yhteisvaikutukset

Aittovaaran hankkeen ympäristössä ei ole nykyisellään toiminnassa olevia tuulivoimaloita ja muut tiedossa olevat suunnitellut tuulivoimahankkeet sijoittuvat yli 10 kilometrin etäisyydelle. Hankkeilla ei ole maankäytön muutoksiin liittyviä yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa, koska alueella ei ole yhdyskuntarakenteen laajenemisen painetta. Tuulivoimahankkeet eivät rajoita hankkeen lähialueen virkistyskäyttöä. Hankkeiden yhteisvaikutukset maisemaan ovat vähäiset.

Liikenteellisiä yhteisvaikutuksia muiden lähialueen tuulivoimahankkeiden kanssa voi esiintyä erikoiskuljetusten ja maa-aineskuljetusten osalta, jos Aittovaaran hankkeen kuljetukset tehdään

muiden alueen hankkeiden kanssa samaan aikaan ja samoja reittejä käyttäen, mutta yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa eivät ole merkittäviä.

Hankevaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 välillä ei ole merkittäviä eroja yhteisvaikutusten suhteen.

Hankkeen sähkönsiirrolla on haitallisia vaikutuksia, mutta kun hankkeen sähkönsiirto toteutetaan muiden tuulivoimahankkeiden kanssa, ovat kokonaisvaikutukset vähäisemmät kuin jokaisen hankkeen erillisellä sähkönsiirrolla.

Kokonaisvaikutukset

Seuraavassa taulukossa on esitetty yhteenveto hankkeen vaikutuksista kunkin vaikutustyypin osalta taulukossa esitetyn vaikutusten merkittävyyden luokittelun mukaisesti.

Vaikutusten merkittävyyden luokittelu					
Myönteinen vaikutus (+)	Ei vaikutusta tai neutraali muutos	Vähäinen kielteinen vaikutus (-)	Kohtalainen kielteinen vaikutus (--)	Suuri kielteinen vaikutus (---)	
Vaikutustyyppi		VE 1 (25 voimalaa)	VE 2 (26 voimalaa)	VE 3 (20 voimalaa)	VE 0 (Ei toteuteta)
Äänimaisema		-	-	-	
Valo-olosuhteet		-	-	-	
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne		-	-	-	
Elinkeinotoiminta ja aluetalous		+	+	+	
Poronhoito		--	--	--	
Ihmisten elinolot ja viihtyvyys ja virkistyskäyttö		--	--	--	
Riistalajisto ja metsästys		--	--	--	
Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö		--	--	--	
Arkeologinen kulttuuriperintö					
Kasvillisuus ja luontotyypit		--	--	--	
Natura-alueet ja muut luonnonsuojelualueet		--	--	-	
Linnusto		--	--	--	
Eläimistö		-	-	-	
Maa- ja kallioperä		-	-	-	
Pintavedet ja kalasto		-	-	-	
Pohjavedet		-	-	-	
Luonnonvarojen hyödyntäminen		-	-	-	
Ilmasto		+	+	+	--
Liikenne		-	-	-	

Vaikutusten merkittävyyden luokittelu					
Myönteinen vaikutus (+)	Ei vaikutusta tai neutraali muutos	Vähäinen kielteinen vaikutus (-)	Kohtalainen kielteinen vaikutus (--)	Suuri kielteinen vaikutus (---)	
Vaikutustyyppi		VE 1 (25 voimalaa)	VE 2 (26 voimalaa)	VE 3 (20 voimalaa)	VE 0 (Ei toteuteta)
Viestintäyhteydet ja tutkat		-	-	-	

Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen

Haitallisia vaikutuksia on ehkäisty ja lievennetty muokkaamalla voimaloiden sijoitussuunnitelmaa niin, että voimaloiden sijoittelussa on otettu huomioon muun muassa huomionarvoiset luontokohteet, pohjavesialueet, vesilakikohteet, metsälakikohteet, Natura-alueet ja arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet.

Tuulivoimalat rakennetaan niin, että ne eivät aiheuta turvallisuusvaaraa. Rakentamisessa otetaan huomioon viranomaismääräykset, lupamääräykset ja turvallisuusohjeita. Rakentamisen aikana tuulivoimaloiden pystytystöissä ja muissa rakennustöissä noudatetaan rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä, millä ehkäistään onnettomuuksia.

Koulutettu huoltohenkilökunta huoltaa tuulivoimalat säännöllisesti. Tuulivoimaloiden automaattinen ohjausjärjestelmä on varustettu turvatoiminnoilla, jotka pysäyttävät voimalan häiriötilanteissa.

Voimaloiden käytöntarkkailussa havaitaan jään muodostuminen. Automaattinen hälytysjärjestelmä lähettää vikailmoituksen etävalvontaan, jolloin voimala voidaan pysäyttää. Voimaloiden lähiympäristö varustetaan kylteillä, jotka varoittavat mahdollisesti putoavasta jäästä.

Asutukseen kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää, jos erikoiskuljetukset ja hankealueen ulkopuolelta tehtävät maa-aineskuljetukset toteutetaan suoraan valtatieltä 20 pohjoista sisääntuloreittiä pitkin. Erikoiskuljetusten haittoja voidaan vähentää, jos erikoiskuljetukset liikkuvat useamman ajoneuvon yhdistelminä ja kuljetukset ajoitetaan hiljaisen liikenteen ajankohtiin. Jos hankkeen kaikki maa-ainekset otetaan hankealueen sisältä ja betoni tehdään hankealueella, raskaan liikenteen kuljetukset Hetekyläntiellä vähenevät.

Aitto-ojan ylittävän tieyhteyden haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää ja ehkäistä silta- tai rumpuratkaisulla, jossa voidaan rakentaa eliöiden liikkumista varten kuivapolku, joka edistää myös ekologisen yhteyden säilymistä uomassa.

Lisäksi tuulivoimatoimija kartoittaa hankkeen luontovastuuohjelmassa luonnon monimuotoisuutta tukevia toimenpiteitä ja kehittämiskohteita, joita voivat olla esimerkiksi luonnontilaisten suoalueiden vapaaehtoinen suojelu ja ennallistaminen, vesistöjen kunnostaminen ja uusien kosteikkojen rakentaminen sekä keinopesät ja hyönteishotellit.

Hankkeen toteuttamiskelpoisuus

Hankevaihtoehdot VE1 ja VE2 voivat aiheuttaa merkittäviä haittoja Kiiminkijoen (Aitto-oja) ja Aittojärven Natura-alueisiin, joten vaihtoehdot eivät mahdollisesti ole toteuttamiskelpoisia. Vaihtoehdossa VE3 voimaloiden etäisyyttä Aitto-ojaan sekä Olvassuon Natura-alueeseen on

kasvatettu, jolloin hanke on arvioitu toteuttamiskelpoiseksi. Jos VE3:sta poistetaan tai siirretään yksi tuulivoimala kauemmas suuren petolinnun pesästä, voidaan lieventää törmäysriskiä.

Arvioinnin todennäköiset epävarmuustekijät

Epävarmuustekijät liittyvät tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron toteuttamistapaan ja valittavaan tuulivoimalamalliin. Vaikutukset on arvioitu maksimissaan 300 metriä korkeilla tuulivoimaloilla, joiden yksikköteho on 8–10 MW. Melumallinnuksissa on varauduttu toteutettavan voimalamallin äänitason epävarmuuteen lisäämällä lähtömeluun 2 desibelin varmuusvara.

On mahdollista, että hankkeen luontoselvityksissä on jäänyt havaitsematta jokin huomionarvoinen luontoarvo.

Vaikutusten seuranta

Huoltokäyntien yhteydessä voimaloille tehdään teknistä seurantaa, joiden yhteydessä tarkkaillaan myös sitä, löytyykö tornien läheisyydestä kuolleita lintuja. Maaperän pohjatutkimusten yhteydessä voimaloiden rakennuspaikkojen kohdilta seurataan, esiintyykö niissä paineellista pohjavettä. Porotalousvaikutuksia seurataan yhteistyössä paliskunnan kanssa sovittavan ohjelman mukaisesti.

Aikataulu

Ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA) käynnistyi virallisesti, kun YVA-ohjelma jätettiin yhteysviranomaiselle, Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle. YVA-ohjelman oli nähtävillä huhtikuussa 2023. Hankkeen maastoselvitykset tehtiin maastokausien 2022, 2023 ja 2024 aikana.

YVA-selostus oli ensimmäisen kerran nähtävillä ja lausunnoilla syksyllä 2024. YVA-selostusta on täydennetty vuonna 2025 ELY-keskuksen yhteysviranomaisen täydennysilmoituksen perusteella. Jos YVA etenee suunnitellun aikataulun mukaisesti, yhteysviranomainen antaa perustellun päätelmänsä YVA-selostuksesta alkuvuodesta 2026.

Hankkeen toteuttaminen voidaan aloittaa, kun tuulivoimaosayleiskaava on saanut lainvoiman, rakentamisluvat on myönnetty ja rakennussuunnittelu on tehty. Hankkeen rakentamisaika on noin kaksi vuotta. Hankkeen rakentaminen voisi alkaa aikaisintaan vuonna 2027 ja sähköntuotanto 2028.

1 Johdanto

1.1 Hankkeen ja hankealueen yleiskuvaus

Tuulialfa Oy suunnittelee tuulivoimahanketta Aittovaaran alueelle, joka sijaitsee noin 16 kilometriä Pudasjärven keskustasta lounaaseen. Hankealueen sijainti on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 1.1).

Hankealueen ympäristö on yhdyskuntarakenteesta irrallaan olevaa haja- ja loma-asutusaluetta. Hankealueen maat ovat pääasiassa yksityisten maanomistajien omistuksessa. Hankealueen ala on noin 3320 hehtaaria. Hankealueella on pääosin suoalueita, ojitettuja soita sekä metsätalouskäytössä olevaa metsää. Alueella on kolme pientä lampea. Ilmakuva hankealueelta on esitetty alla (Kuva 1.4).

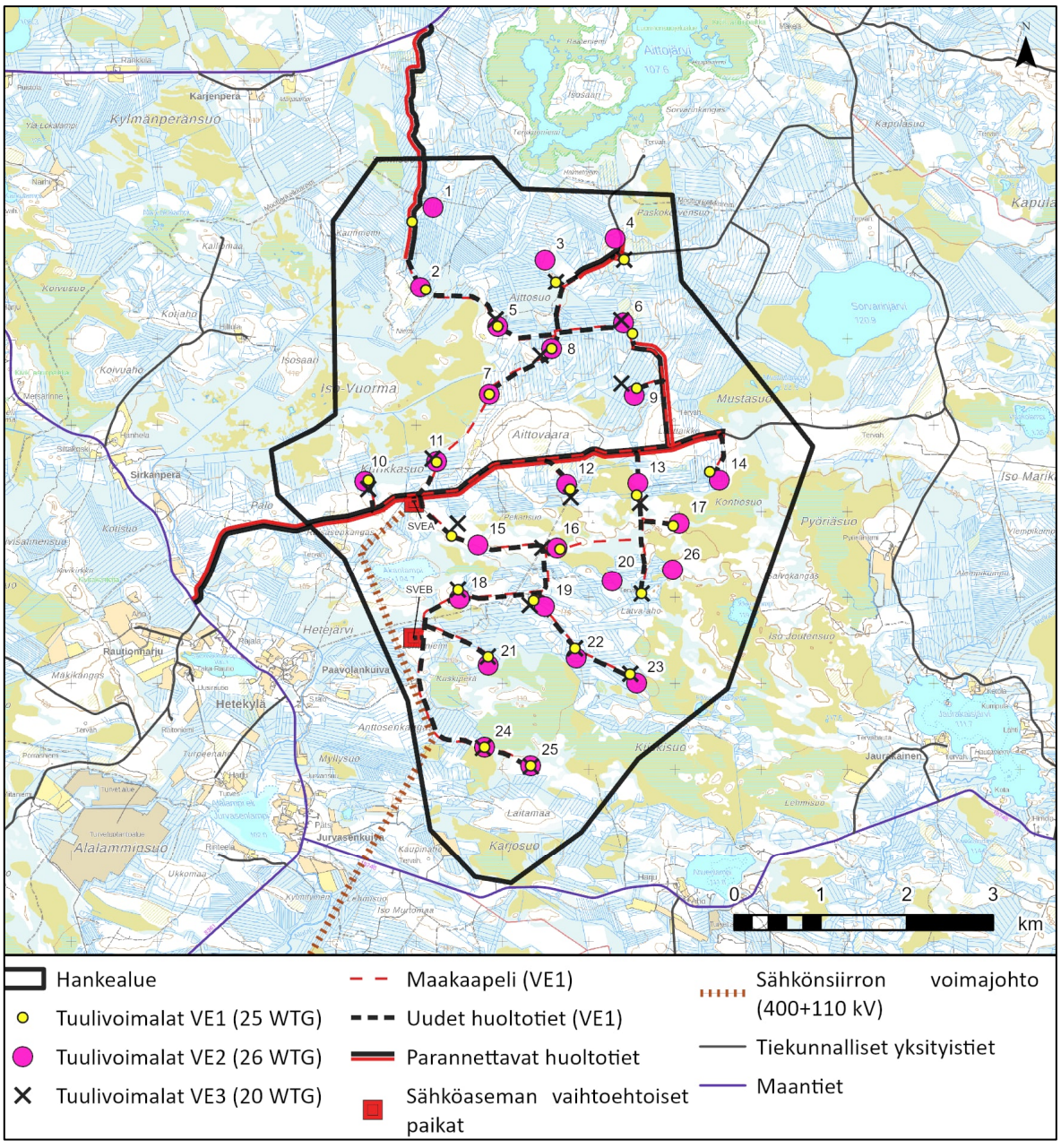
Hanke sijoittuu osin Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa (tullut voimaan elokuussa 2025) merkitylle tuulivoimatuotantoon soveltuvalle alueelle (Kuva 1.5).



Kuva 1.1. Aittovaaran hankealueen sijainti Pudasjärvellä ja lähimmät naapurikunnat.

Hankkeessa suunniteltiin YVA-ohjelmavaiheessa enintään 29 tuulivoimalaa ja hankesuunnitelmien tarkennuttua enintään 26 tuulivoimalaa. Voimaloiden yksikköteho on enintään 10 MW, jolloin hankkeen kokonaisteho on enintään 260 MW. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä. Tuulivoimaloiden lisäksi hankealueelle rakennetaan tarvittavat yhdystiet, voimaloiden väliset huoltotiet ja maakaapelit sekä sähköasema. YVAssa on tarkasteltu kahta vaihtoehtoista sähköaseman paikkaa hankealueella. Sähkö siirretään ilmajohdolla hankealueelta lounaaseen tulevalle Vuoton sähköasemalle tai olemassa olevalle Pyhänselän sähköasemalle. Hankevaihtoehdot on esitetty alla olevassa kartassa (Kuva 1.2).

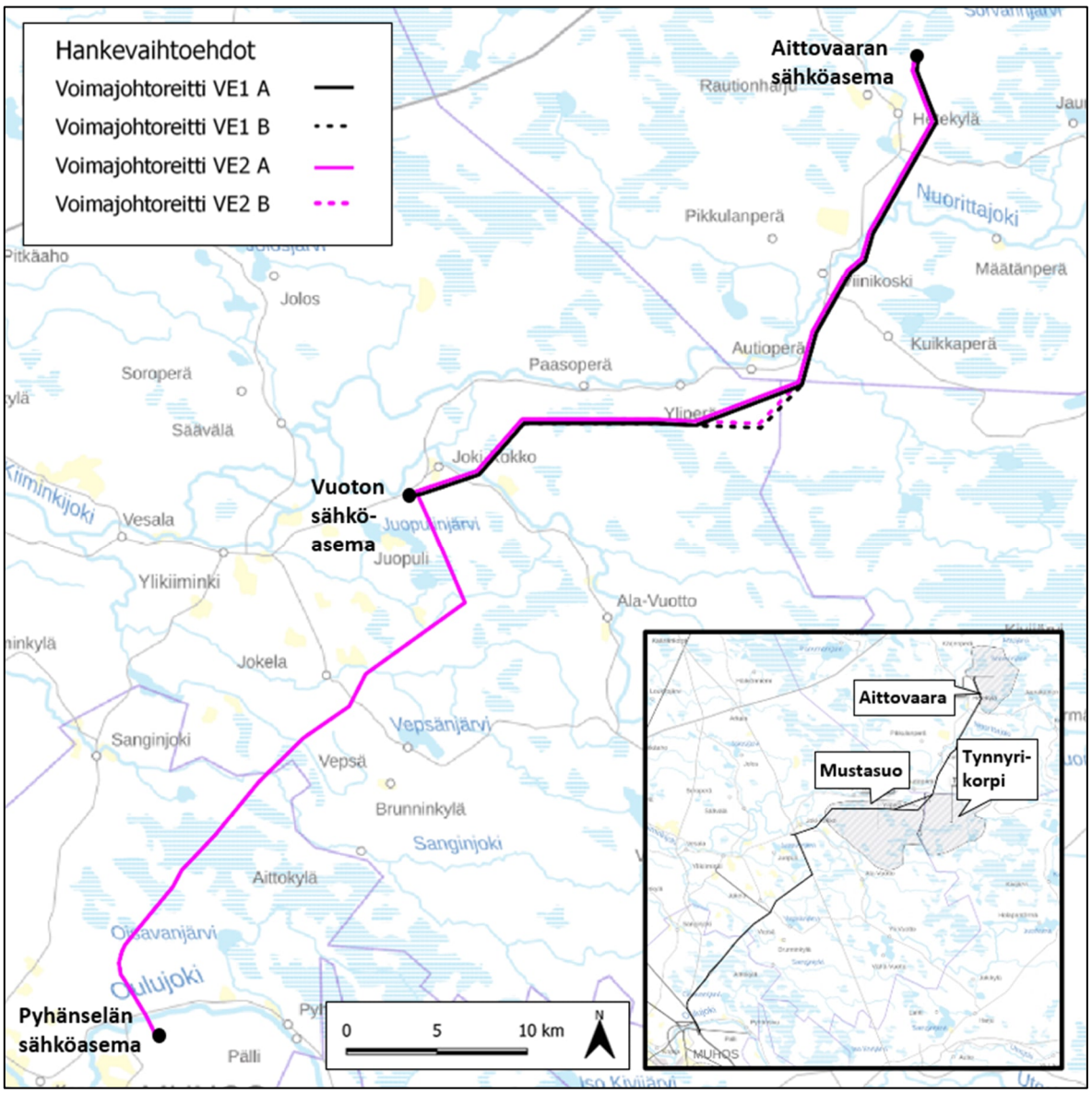
Aittovaaran tuulivoimahankkeeseen toteutetaan YVA-menettely, koska hankkeen kokonaisteho ylittää 45 megawattia (YVA-lain liite 1). Samaan aikaan YVA-menettelyn kanssa alueelle laaditaan tuulivoimaosayleiskaavaa. Sitowise toimii hankkeessa YVA-konsulttina ja kaavan laatijana.



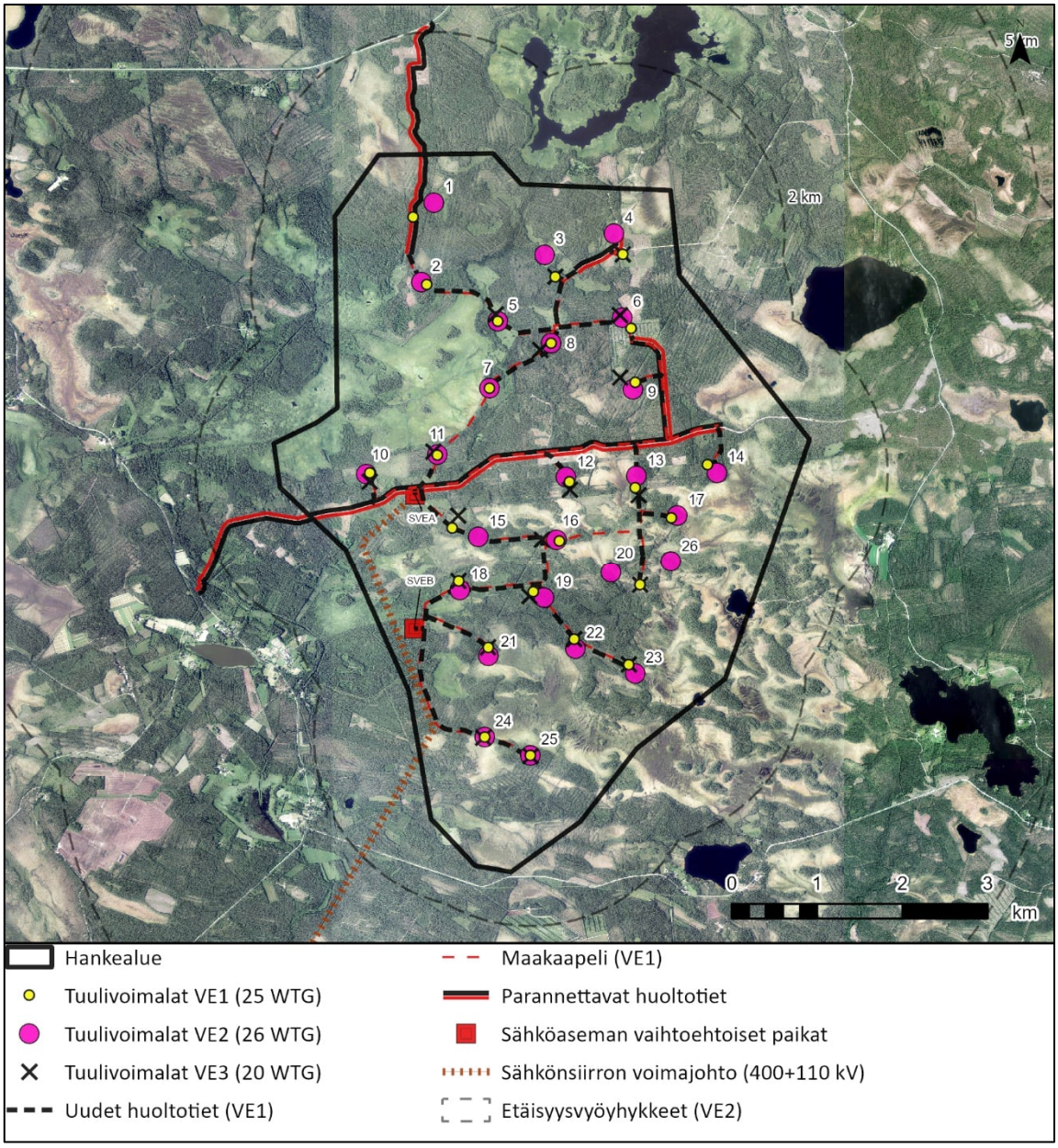
Kuva 1.2. Voimaloiden sijoitusvaihtoehdot VE1, VE2 ja VE3 sekä vaihtoehtoiset sähköaseman paikat (SVEA ja SVEB) ja ulkoisen sähkönsiirron voimajohtolinjaus Aittovaaran hankealueella. Kartassa on esitetty laajimman hankevaihtoehdon VE2 mukainen voimaloiden numerointi. Voimalanumeroinnit hankevaihtoehdoittain on esitetty selostuksen kohdan 4.3 kartoissa sekä liitteessä 1.

Hankkeeseen liittyvän sähkönsiirron voimajohdon ympäristövaikutusten arviointi toteutettiin erillisenä hankkeena, koska sähkönsiirto toteutetaan yhdessä muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Aittovaara-Pyhänselkä 400+110 kV voimajohtohankkeen YVA-konsulttina toimi Sitema Oy ja hankkeesta vastaavana Tuulialfa Oy. Voimajohtohankkeen YVA-menettely on saanut perustellun päätelmän yhteysviranomaiselta. Voimajohtohankkeen YVA-menettelystä löytyy lisää tietoa ympäristöhallinnon sivuilta osoitteesta: ymparisto.fi/aittovaaranvoimajohtoYVA.

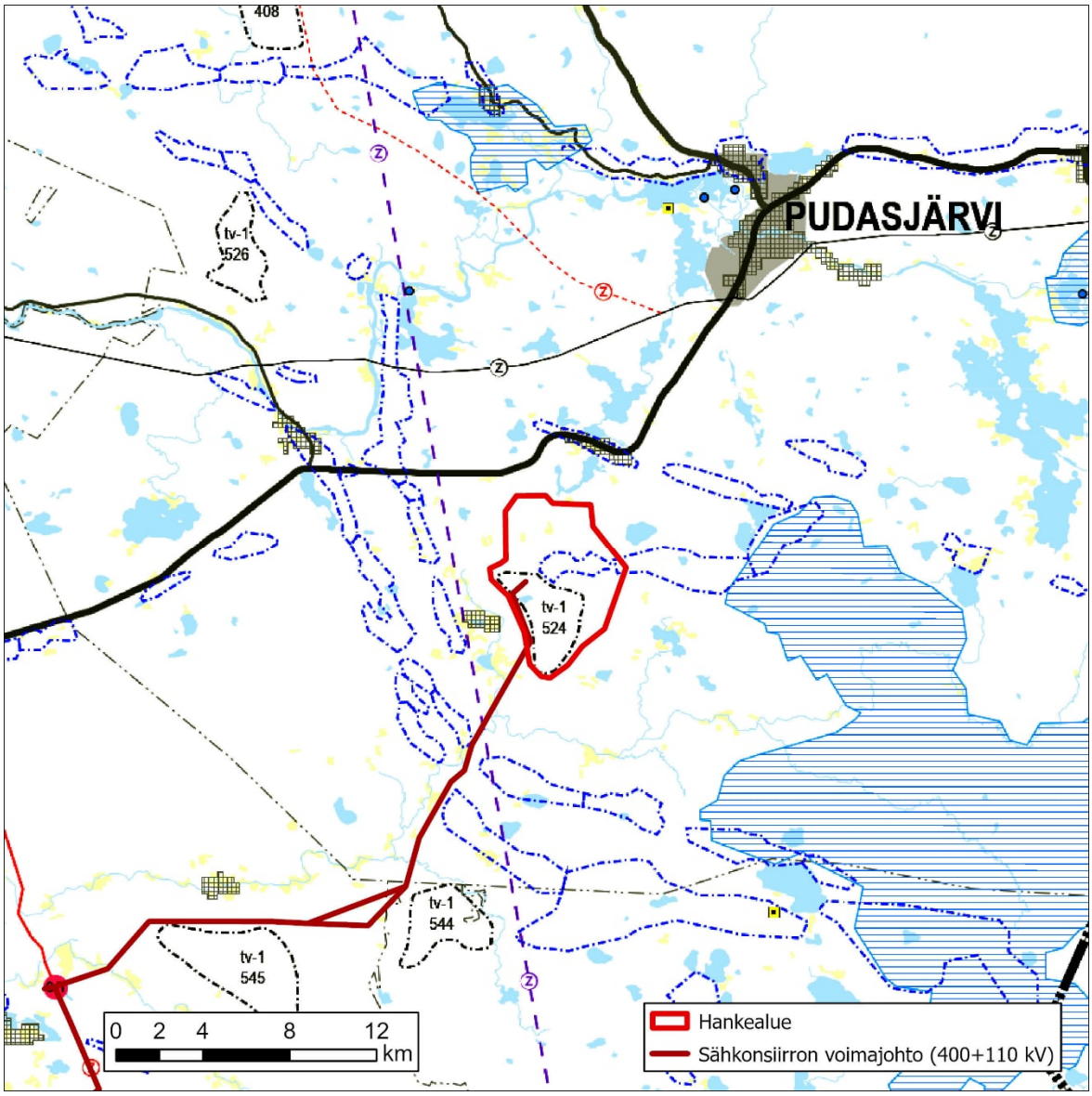
Sähkönsiirron voimajohdon reitti ja vaihtoehtoiset sähköasemat on esitetty seuraavassa kartassa (Kuva 1.3.).



Kuva 1.3. Hankkeen suunniteltu ulkoisen sähkönsiirron yhteys Vuoton tai Pyhänselän sähköasemalle Aittovaara-Vuotto-Pyhänselkä 400+110 kV:n voimajohtona, jolle tehtiin oma YVA-menettely. Voimajohto yhdistää Aittovaaran tuulivoimahankkeen ja Mustasuo-Tynnyrikorven tuulivoimahankkeet kantaverkkoon. Kartassa on esitetty voimajohtohankkeessa arvioidut hankevaihtoehdot. (Kuvan lähde: Sitema Oy, Aittovaara-Pyhänselkä 400+110 kV voimajohtohankkeen YVA-selostus 19.6.2024)



Kuva 1.4. Maanmittauslaitoksen ilmakuva (2023), jonka päälle on merkitty suunnitellut voimalapaikat (vaihtoehdot VE1, VE2 ja VE3), sähköaseman vaihtoehtoiset paikat, sähkönsiirron voimajohto, maakaapelit, uusi ja parannettava huoltotiestö sekä hankealueen rajaus ja 2 kilometrin etäisyysvyöhyke voimaloista (VE2). Kartassa on esitetty laajimman hankevaihtoehdon VE2 mukainen voimaloiden numerointi. Voimalanumeroinnit hankevaihtoehdoittain on esitetty selostuksen kohdan 4.3 kartoissa sekä liitteessä 1.



Kuva 1.5. Ote vireillä olevasta Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan 2. ehdotuksesta. Aittovaaran hankealueen sijainti on osoitettu maakuntakaavan päälle punaisella viivalla sekä suunniteltu sähkönsiirtoreitti ruskealla viivalla.

1.2 Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaa Tuulialfa Oy, joka on tuulivoimakehityksen suomalainen asiantuntijaorganisaatio. Tuulialfalla on kokemusta useiden tuulivoimahankkeiden toteuttamisesta ympäri Suomea. Tuulialfan visio yhtiönä on olla pitkäaikainen ja luotettu hankekehittäjä, jonka hankkeet ovat sekä taloudellisesti kannattavia että ympäristöllisesti kestäviä ja valikoituneet luonnon ja paikallisuuden ehdoilla. Hankkeiden kehittämisen ja toteuttamisen jälkeen niistä vastaa operointiyhtiö, jonka tehtävänä on ylläpitää tuulivoimapuistoa.

2 Ympäristövaikutusten arviointimenettely

2.1 Yleistä YVA-menettelystä

Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (252/2017) tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja sen yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa sekä lisätä kaikkien tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia.

Ympäristövaikutusten arviointi (YVA) ei ole lupamenettely eikä YVA:ssa tehdä päätöksiä hankkeen toteuttamisen osalta. Ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) ja siitä annettu perusteltu päätelmä liitetään hanketta koskeviin lupahakemuksiin. Perusteltu päätelmä tulee myös ottaa huomioon osayleiskaavan laadinnassa ja lupamenettelyissä. Hankesuunnitelmien muuttuessa tulee tarvittaessa tarkistaa perustellun päätelmän ajantasaisuus ja pyytää asiasta yhteysviranomaisen lausunto.

YVA-menettelyn tarkoituksena on tuottaa kansalaisille lisätietoa hankkeesta, tuottaa hankkeesta vastaavalle tietoa ympäristön kannalta sopivimman vaihtoehdon valitsemiseksi ja viranomaisille tietoa sen arvioimiseksi, täyttääkö hanke luvan myöntämisen edellytykset ja millaisin ehdoin lupa hankkeen toteuttamiselle voidaan myöntää.

Lisätietoa YVAsta löytyy mm. internetissä ympäristöhallinnon sivuilta: https://www.ymparisto.fi/yva

2.2 YVA-menettelyn soveltaminen hankkeeseen

YVA-menettelyä sovelletaan hankkeisiin ja niiden muutoksiin, joilla todennäköisesti on merkittäviä ympäristövaikutuksia. YVA-lain (252/2017) liitteessä 1 on luettelo hankkeista, joihin on aina sovellettava YVA-menettelyä. YVA-menettelyä sovelletaan tuulivoimahankkeissa, joissa tuulivoimaloiden määrä on vähintään 10 kpl tai kokonaisteho vähintään 45 megawattia. Aittovaaran tuulivoimahankkeeseen on YVA-lain liitteen 1 mukaan sovellettava YVA-menettelyä, koska hankkeen kokonaisteho ylittää 45 megawattia.

YVA-menettelyn rinnalla erillisenä menettelynä etenee tuulivoimahankkeen osayleiskaavoitus. YVA-menettely ja osayleiskaavoitus sovitetaan yhteen mm. yhteisten luonto- ja ympäristöselvitysten sekä vaikutusarviointien osalta. Osayleiskaavan laadinnassa hyödynnetään YVA-menettelyn yhteydessä laadittavia luonto- ja ympäristöselvityksiä. YVA-selostuksen ja kaavaluonnoksen esittelytilaisuudet on tarkoitus yhdistää samaan tilaisuuteen. YVA-selostuksesta annettu yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä ja siinä esitetyt asiat tulee huomioida kaavaehdotusta laadittaessa sekä tarvittaessa tarkistaa perustellun päätelmän ajantasaisuus.

2.3 YVA-menettelyn osapuolet

Aittovaaran tuulivoimahankkeesta vastaava on Tuulialfa Oy, joka on valinnut YVA-konsultiksi Sitowise Oy:n. Yhteysviranomaisena toimii Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus.

Sähkönsiirron ympäristövaikutusten arviointi toteutetaan erillisenä, koska sähkönsiirto toteutetaan yhdessä muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Voimajohtohankkeen hankkeesta vastaava on Tuulialfa Oy, joka on valinnut hankkeen YVA-konsultiksi Sitema Oy:n. Sitowise Oy on vastannut YVAn toteuttamisesta Sitemalle. Tiedonvälitykseen ja koordinointiin tuulivoimahankkeen ja voimajohtohankkeen YVA-menettelyjen välillä on kiinnitetty erityistä huomiota. Vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty mahdollisuuksien mukaan voimajohtohankkeen YVA-menettelystä saatavilla olleita tietoja.

2.4 Arviointimenettelyn vaiheet

Ympäristövaikutusten arviointimenettely on kaksivaiheinen prosessi, joka koostuu YVA-ohjelmavaiheesta ja YVA-selostusvaiheesta (Taulukko 2.1, Taulukko 2.2 ja Kuva 2.1).

2.4.1 Ympäristövaikutusten arviointiohjelma

YVA-ohjelma sisältää kuvauksen hankealueen nykytilasta. Arviointiohjelmassa kuvataan, mitä hankkeen toteuttamisvaihtoehtoja ja vaikutuksia suunnittelun aikana selvitetään sekä miten arviointi ja siihen liittyvä tiedottaminen ja vaikutusalueella asuvien osallistuminen arviointiin järjestetään.

Arviointimenettely alkoi, kun hankkeesta vastaava (Tuulialfa Oy) toimitti ympäristövaikutusten arviointiohjelman yhteysviranomaiselle (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus). Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus antoi YVA-ohjelmasta lausuntonsa 29.5.2023. Lausunnon huomioonottaminen YVA-selostuksessa on kuvattu YVA-selostuksen liitteessä (liite 2).

Taulukko 2.1. YVA-ohjelman sisältö (Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017) 3 §).

3 §
Arviointiohjelmassa on esitettävä tarpeellisessa määrin:

1) kuvaus hankkeesta, sen tarkoituksesta, suunnitteluvaiheesta, sijainnista, koosta, maankäyttötarpeesta ja hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin, tiedot hankkeesta vastaavasta sekä arvio hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta;
2) hankkeen kohtuulliset vaihtoehdot, jotka ovat hankkeen ja sen erityisominaisuuksien kannalta varteenotettavia, ja joista yhtenä vaihtoehtona on hankkeen toteuttamatta jättäminen, jollei tällainen vaihtoehto erityisestä syystä ole tarpeeton;
3) tiedot hankkeen toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista ja luvista;
4) kuvaus todennäköisen vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja kehityksestä;
5) ehdotus tunnistetuista ja arvioitavista ympäristövaikutuksista, mukaan lukien valtioiden rajat ylittävät ympäristövaikutukset ja yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa, siinä laajuudessa kuin on tarpeen perustellun päätelmän tekemiselle, sekä perustelut arvioitavien ympäristövaikutusten rajaukselle;
6) tiedot ympäristövaikutuksia koskevista laadituista ja suunnitelluista selvityksistä sekä aineiston hankinnassa ja arvioinnissa käytettävistä menetelmistä ja niihin liittyvistä oletuksista;
7) tiedot arviointiohjelman laatijoiden pätevyydestä; sekä
8) suunnitelma arviointimenettelyn ja siihen liittyvän osallistumisen järjestämisestä sekä näiden liittymisestä hankkeen suunnitteluun ja arvio arviointiselostuksen valmistumisajankohdasta.

2.4.2 Ympäristövaikutusten arviointiselostus

YVA-selostus sisältää ympäristövaikutusten arvioinnin tulokset. Arvioinnin perusteena ovat YVA-ohjelmassa esitetty toimintasuunnitelma sekä YVA-ohjelmasta yhteysviranomaiselta saatu lausunto.

Tässä ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa (YVA-selostus) on esitetty YVAssa tarkasteltavat hankevaihtoehdot, kuvaus hankealueen nykytilasta, hankkeen arvioidut ympäristövaikutukset ja kerrottu, miten hankkeen vaikutuksia arvioitiin ja mitä selvityksiä laadittiin vaikutusten arvioimiseksi.

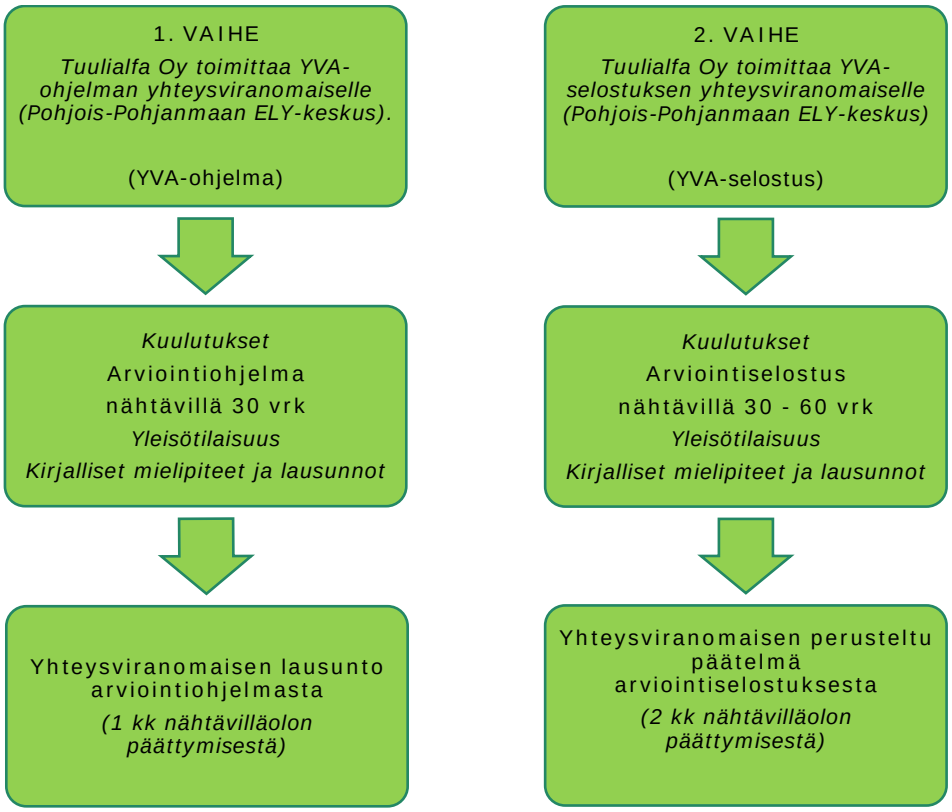
Hankkeesta vastaava (Tuulialfa Oy) toimitti ympäristövaikutusten arviointiohjelman yhteysviranomaiselle (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus) 30.8.2025 ja se asetettiin nähtäville 60 päivän ajaksi syys-lokakuussa 2025. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus antoi ilmoituksen YVA-selostuksen täydennystarpeesta 30.12.2025.

Arviointiselostusta täydennettiin ensimmäisen nähtävillä olon jälkeen yhteysviranomaisen ilmoituksen perusteella vuonna 2025. Kun hankkeesta vastaava toimittaa täydennetyn YVA-selostuksen yhteysviranomaiselle, asetetaan se uudestaan nähtäville 30–60 päivän ajaksi (Kuva 2.2).

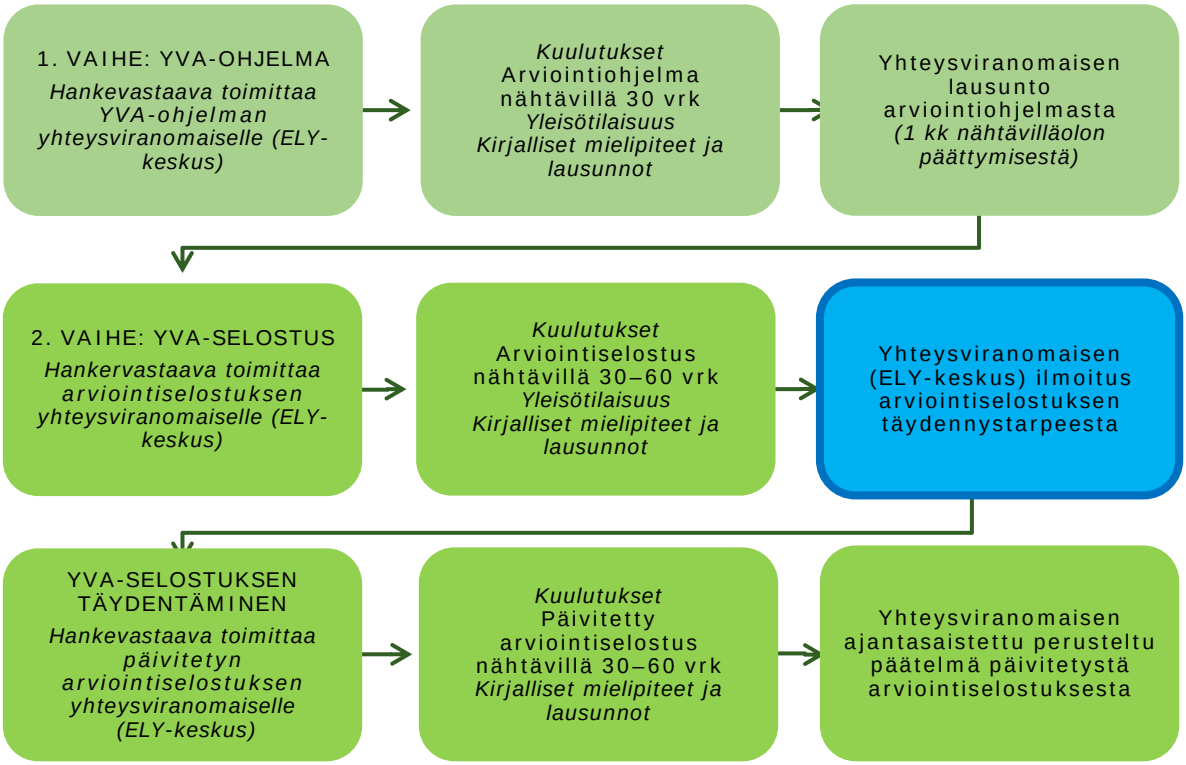
Taulukko 2.2. YVA-selostuksen sisältö (Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017) 4 §).

4 §
Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa on esitettävä seuraavat tiedot, jotka ovat tarpeen perustellun päätelmän tekemiselle ottaen huomioon kulloinkin saatavilla oleva tietämys ja arviointimenetelmät sekä sellaiset hankkeen erityisominaisuudet ja ympäristön erityispiirteet, joihin todennäköisesti kohdistuu vaikutuksia:

1) kuvaus hankkeesta ja sen ominaisuuksista, jossa otetaan huomioon hankkeen rakentamis- ja käyttövaiheet sekä mahdollinen purkaminen ja poikkeustilanteet ja joka sisältää erityisesti seuraavat tiedot:
    a. hankkeen tarkoitus, sijainti, koko ja maankäyttötarve;
    b. hankkeen energian hankinta ja kulutus sekä käytettävät materiaalit ja luonnonvarat;
    c. arvio hankkeesta aiheutuvien melun, tärinän, valon, kuumuuden ja säteilyn sekä muiden vastaavien ennustettujen päästöjen ja jäämien määrästä ja laadusta sekä sellaisten ennustettujen päästöjen ja jäämien määrästä ja laadusta, jotka voivat aiheuttaa veden, ilman, maaperän ja pohjamaan pilaantumista;
    d. arvio hankkeessa syntyvän jätteen määrästä ja laadusta;
2) tiedot hankkeesta vastaavasta, hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta, toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista, luvista ja niihin rinnastettavista päätöksistä sekä hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin;
3) selvitys hankkeen ja sen vaihtoehtojen suhteesta maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin sekä Euroopan unionin tai kansallisella tasolla vahvistettuihin ympäristönsuojelutavoitteisiin;
4) kuvaus vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja sen todennäköisestä kehityksestä, jos hanketta ei toteuteta;
5) arvio mahdollisista onnettomuuksista ja niiden seurauksista ottaen huomioon hankkeen alttius suuronnettomuus- ja luonnonkatastrofiriskeille, näihin liittyvät hätätilanteet sekä toimenpiteet näihin tilanteisiin varautumisesta sekä ehkäisy- ja lieventämistoimet;
6) arvio ja kuvaus hankkeen ja sen kohtuullisten vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista;
7) tapauksen mukaan arvio ja kuvaus valtioiden rajat ylittävistä ympäristövaikutuksista;
8) vaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailu;
9) tiedot valitun vaihtoehdon tai vaihtoehtojen valintaan johtaneista pääasiallisista syistä, mukaan lukien ympäristövaikutukset;
10) ehdotus toimiksi, joilla vältetään, ehkäistään, rajoitetaan tai poistetaan tunnistettuja merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia;
11) tapauksen mukaan ehdotus mahdollisista merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantajärjestelyistä;
12) selvitys arviointimenettelyn vaiheista ja osallistumismenettelyistä sekä niiden liittymisestä hankkeen suunnitteluun;
13) luettelo lähteistä, joita on käytetty selostukseen sisältyvien kuvausten ja arviointien laadinnassa, kuvaus menetelmistä, joita on käytetty merkittävien ympäristövaikutusten tunnistamisessa, ennustamisessa ja arvioinnissa sekä tiedot vaadittuja tietoja koottaessa todetuista puutteista ja tärkeimmistä epävarmuustekijöistä;
14) tiedot arviointiselostuksen laatijoiden pätevyydestä;
15) selvitys siitä, miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon; sekä
16) yleistajuinen ja havainnollinen tiivistelmä 1–15 kohdassa tarkoitetuista tiedoista.



Kuva 2.1. YVA-menettelyn tyypilliset vaiheet. YVA-selostus ja siitä annettu perusteltu päätelmä liitetään mukaan hanketta koskeviin lupahakemuksiin ja suunnitelmiin.



Kuva 2.2. YVA-menettelyn vaiheet tapauksessa, jossa YVA-selostusta täydennetään ensimmäisen nähtävillä olon jälkeen ja se asetetaan uudelleen julkisesti nähtäville.

2.4.3 Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä

Yhteysviranomainen Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus toimittaa kahden kuukauden kuluessa YVA-selostuksen nähtävilläoloajan päättymisestä hankkeesta vastaavalle perustellun päätelmän. Se on yhteysviranomaisen hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista tekemä päätelmä, joka on tehty arviointiselostuksen, siitä annettujen mielipiteiden ja lausuntojen sekä yhteysviranomaisen oman tarkastelun pohjalta.

Ympäristövaikutusten arviointiselostus sekä yhteysviranomaisen siitä antama perusteltu päätelmä liitetään hankkeen edellyttämiin lupahakemuksiin ja suunnitelmiin. Lupaviranomaisen tulee varmistaa, että yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä on ajan tasalla lupa-asiaa ratkaistaessa. Tarvittaessa perusteltu päätelmä tulee ajantasaistaa.

Lupaviranomaisen tulee esittää lupapäätöksessään, miten arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä on otettu huomioon lupapäätöstä annettaessa.

2.5 Vuorovaikutus, osallistuminen ja tiedottaminen YVA-menettelyssä

YVA:n tarkoitus on lisätä kaikkien tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. YVA-ohjelma ja YVA-selostus ovat julkisia asiakirjoja. Yhteysviranomainen ylläpitää internet-sivua (www.ympäristö.fi/aittovaarantuulivoimaYVA), jonne on koottu hankkeen YVA-asiakirjat.

Yhteysviranomainen kuuluttaa Kaleva, Pudasjärveläinen ja Iijokiseutu-lehdissä niiden nähtävilläolosta, jolloin kaikilla halukkailla on mahdollisuus esittää niistä mielipiteitä. YVA-ohjelman ja YVA-selostuksen nähtävilläolon aikana pidetään yleisötilaisuus, joissa esitellään hanketta ja sen YVA:a.

YVA-menettelyä varten hankkeesta vastaava perusti seurantaryhmän, jolle annettiin mahdollisuus kommentoida YVA-ohjelman ja YVA-selostuksen luonnosta ennen niiden valmistumista. Seurantaryhmä kokoontui etäyhteyksin YVA-ohjelmavaiheessa 20.12.2022 ja YVA-selostusvaiheessa 31.5.2024. Seurantaryhmään kutsuttiin seuraavat tahot:

- Taipaleenharjun kyläseura ry.
- Kipinän kyläseura ry.
- Kollajanniemen kyläyhdistys ry.
- Elävä Iijoki
- Hetekylän nuorisoseura ry.
- Kongasjärven Kisapojat
- Aitto-ojan metsästysseura ry.
- Keinäsperän Eräpojat ry.
- Hetejärven metsästysseurue
- Kipinän metsästysseura
- Marikaisjärven Metsästysseura ry.
- MTK Pudasjärvi
- Pudasjärven yrittäjät ry.
- Lions Club Pudasjärvi ry.
- MHY Koillismaa, Pudasjärvi
- Hetejärven maa- ja kotitalousseura ry.
- Hetekylän vesiosuuskunta
- Pudasjärven vesiosuuskunta
- Pudasjärven paliskunta
- Kollajan paliskunta
- Pudasjärven luonnonsuojeluyhdistys ry
- Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry

- Suomen luonnonsuojeluliiton Pohjois-Pohjanmaan piiri ry.
- Pudasjärven riistanhoitoyhdistys
- Metsäkeskus

Seurantaryhmän kokouksiin kutsuttiin lisäksi mukaan Pudasjärven kaupungin, Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen, Pohjois-Pohjanmaan liiton ja Pohjois-Pohjanmaan maakuntamuseon edustajia.

YVA-selostuksen laatimisen aikana syyskuussa 2023 toteutettiin asukaskysely, jonka avulla selvitettiin paikallisten asukkaiden ja loma-asukkaiden näkemyksiä suunniteltavasta hankkeesta sekä hankealueen käyttömuotoja ja merkitystä. Asukaskyselyyn pystyi osallistumaan internetissä täytettävän lomakkeen tai postitettavan paperilomakkeen kautta.

YVA-menettelyn aikaista vuorovaikutusta ja osallistamista, mukaan lukien asukaskyselyä ja seurantaryhmän toimintaa, on kuvattu tarkemmin YVA-selostuksen kohdassa 14.6.

2.6 YVA-menettelyn ja osayleiskaavan yhteensovittaminen

YVA-menettelyä ja tuulivoimaosayleiskaavaa tehdään samanaikaisesti, mutta erillisinä prosesseina. YVA:n ja kaavoituksen yleisötilaisuudet pidetään samanaikaisesti. YVA-ohjelman yleistilaisuudessa esitellään myös osallistumis- ja arviointisuunnitelmaa. YVA-selostuksen yleisötilaisuudessa esitellään myös kaavan valmisteluvaiheen aineistoa (kaavaluonnos).

YVA-menettelyyn ja kaavoitukseen liittyvät viranomaisneuvottelut pyritään mahdollisuuksien mukaan yhdistämään.

YVA:ssa tuotettuja tietoja hyödynnetään osayleiskaavoituksessa.

Osayleiskaava laaditaan poronhoitoalueelle. Kaavoituksen aikana järjestettiin 25.9.2023 poronhoitolain (848/1990) 53 § kaltainen neuvottelu paliskuntien, kuntien ja viranomaisten kesken poronhoidon huomioimiseksi osayleiskaavassa.

2.7 YVA-menettelyn ja kaavoituksen aikataulu

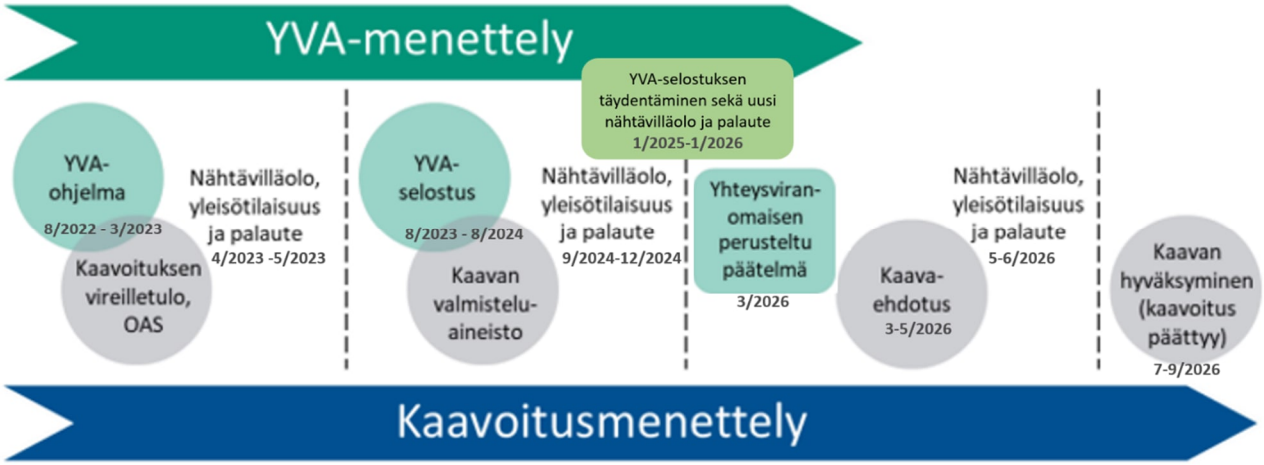
Seuraavissa taulukoissa (Taulukko 2.3 ja Taulukko 2.4) on arvio YVA-menettelyn sekä kaavoituksen aikatauluista.

Taulukko 2.3. YVA-menettelyn aikataulu.

Työvaihe	Tavoiteaikataulu
YVA-ohjelman laadinta	8/2022–3/2023
Selvitysten laadinta	8/2022–8/2024
YVA-ohjelma nähtävillä ja yhteysviranomaisen lausunto	4–5/2023
YVA-selostuksen laadinta	8/2023–8/2024
YVA-selostus nähtävillä ja lausunnoilla	9–12/2024
YVA-selostuksen täydentäminen	1–11/2025
Täydennetyn YVA-selostus nähtävillä ja lausunnoilla uudestaan	12/2025–1/2026
Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä	3/2026

Taulukko 2.4. Osayleiskaavan laadinnan aikataulu.

Työvaihe	Tavoiteaikataulu
Osallistumis- ja arviointisuunnitelma	8–12/2022
Kaavan valmisteluvaihe (kaavaluonnos)	9/2023–10/2024
Kaavaehdotusvaihe	3–6/2026
Kaavan hyväksyminen	7–9/2026



Kuva 2.3. Kaaviokuva Aittovaaran YVA-menettelyn ja osayleiskaavoituksen etenemisestä rinnakkain. Kaaviota on täydennetty YVA-selostuksen täydentämisen ja uudelleen nähtäville asettamisen vaiheilla.

3 Aittovaaran tuulivoimahanke

3.1 Hankkeen tausta, tarkoitus ja tavoitteet

3.1.1 Kansainväliset ja kansalliset tavoitteet

Suomessa oli vuoden 2023 lopussa yhteensä noin 1600 tuulivoimalaa, joiden yhteenlaskettu tuulivoimakapasiteetti oli 6946 megawattia. Uusia tuulivoimaloita rakennettiin vuoden 2023 aikana 212 kappaletta. Tuulivoimalla tuotettiin vuonna 2023 noin 14,5 TWh, joka vastasi noin 18,5 % Suomen kyseisen vuoden sähkön tuotannosta. (Suomen tuulivoimayhdistys ry 2024).

Hallitus on asettanut tavoitteeksi, että Suomi on hiilineutraali 2035 ja hiilinegatiivinen pian sen jälkeen. Nykyisen ilmastolain tavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä vähintään 80 prosenttia vuoteen 2050 mennessä verrattuna vuoteen 1990. Vuoteen 2030 tähtäävän kansallisen energia- ja ilmastostrategian mukaisesti tavoitteena on lisätä uusiutuvan energian käyttöä niin, että sen osuus energian loppukulutuksesta nousee yli 50 prosenttiin 2020-luvulla.

Suomi on sitoutunut vähentämään kasvihuonekaasupäästöjään YK:n ilmastosopimuksen ja EU:n ilmasto- ja energiapolitiikan mukaisesti. Ilmastonmuutoksen torjunta on valtion keskeinen tavoite, ja vuoteen 2050 mennessä kasvihuonepäästöjä pyritään vähentämään 80–95 % vuoden 1990 tasoon verrattuna (Työ- ja elinkeinoministeriö 2017). Uusi ilmastolaki (423/2022) tuli voimaan 1.7.2022. Lakiin on kirjattu päästövähennystavoitteet vuosille 2030, 2040 ja 2050 sekä tavoite hiilineutraaliudesta vuoteen 2035 mennessä. Ilmastolaki kattaa nyt myös maankäyttösektorin eli maankäytön, metsätalouden ja maatalouden päästöt ja siihen sisältyy ensimmäistä kertaa tavoite, että hiilinieluja vahvistetaan.

Aittovaaran tuulivoimahankkeen toteuttamisen tavoitteena on osaltaan lisätä Suomen tuulivoimakapasiteettia sekä lisätä tuulivoimalla tuotetun energian määrää ja vastata siten ilmastopoliittisiin tavoitteisiin.

3.1.2 Maakunnalliset tavoitteet

Aittovaaran tuulivoimahanke sijoittuu Pohjois-Pohjanmaan maakuntaan. Helmikuussa 2021 valmistui Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2021–2030, jonka tavoitteisiin on sisällytetty laajasti teemoja eri sektoreilta: bio- ja kiertotalous, energiantuotanto, liikenne, maatalous, maankäyttö, metsät ja suot sekä yhteistyö. Kestävän, tehokkaan ja vähäpäästöisen energiantuotannon ja käytön osalta tuulivoima ja sen kasvu nimetään yhdeksi keinoksi kasvihuonepäästöjen vähentämiseksi.

Pohjois-Pohjanmaan vuoden 2020 energiastrategian tavoitteet pitävät sisällään muun muassa tuulivoimatuotannon kasvattamisen 3 TWh:iin vuoteen 2050 mennessä.

Tuulivoiman nopean kasvun vuoksi Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa toteutettiin vuosina 2020–2023 TUULI-hanke, jossa tuotettiin lisää tietoa Pohjois-Pohjanmaan alueen soveltuvuudesta tuulivoimatuotantoon ja edistettiin kestävää tuulivoimarakentamista maakunnassa. TUULI-hankkeen tuloksia ja taustaselvityksiä hyödynnettiin Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan laadinnassa (tullut voimaan MKH 18.8.2025). Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa hankealue sijoittuu tuulivoimatuotantoon soveltuvaksi merkitylle alueelle.

Toteutuessaan tuulivoimahanke vastaa osaltaan maakuntakaavan, Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2021–2030:n sekä Pohjois-Pohjanmaan energiastrategian tavoitteisiin ja edistää valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista.

3.1.3 Hankkeen alueellinen merkitys

Tuulivoimahanke lisää työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta yhteisöverojen lisäksi kuntien kunnallis- ja kiinteistöveroja. Alueen maanomistajille maksetaan vuokratuloa alueen hyödyntämisestä tuulivoimatoimintaan. Tuulivoimahankkeella tulee toteutuessaan olemaan myönteisiä vaikutuksia myös alueella toimiviin suunnittelu- ja rakennusalan yrityksiin suunnittelu- ja rakennusvaiheessa. Lisääntyneellä taloudellisella aktiivisuudella on myönteisiä välillisiä vaikutuksia myös alueen muihin toimialoihin kuten palvelualaan.

3.1.4 Hankkeen tausta

Aittovaaran tuulivoimahanketta on kehitetty vuodesta 2021 lähtien yhteistyössä maanomistajien kanssa. Hankkeen tarkoituksena on paitsi tuottaa tuloja maanomistajille ja lisätä paikallista elinvoimaisuutta, myös torjua ilmastonmuutosta ja osaltaan edistää Suomen vihreää siirtymää ja taloudellista kilpailukykyä teknistaloudellisesti kannattavan hankekokonaisuuden keinoin. Hankkeen kaavoitusaloite hyväksyttiin Pudasjärven kaupunginhallituksessa toukokuussa 2022, minkä jälkeen käynnistettiin YVA- ja kaavaprosessien valmistelut sekä luonto- ja ympäristöselvitykset, joiden avulla hankkeen suunnittelua on edistetty ympäristöarvot huomioiden. Hankkeessa pyritään aktiivisesti etsimään keinoja ympäristövaikutusten lieventämiseksi ja luonnon monimuotoisuuden edistämiseksi.

3.2 Hankkeen suunnittelutilanne ja aikataulu

Tuulialfa Oy on aloittanut hankkeen kartoituksen vuonna 2020 ja kaavoitusaloite jätettiin vuonna 2022. Hankkeesta vastaava on tehnyt alueelle alustavia selvityksiä ja todennut, että alue soveltuu tuulivoimatuotantoon.

Tuulivoimahankkeen suunnittelun lähtökohtana on sijoittaa voimalat tuulivoimatuotannon kannalta tehokkaasti ja taloudellisesti. Hankkeen suunnittelussa kiinnitetään erityistä huomiota hankealueen ympäristöön sekä lähialueiden asutukseen. Tuulivoimalat sijoitetaan maastoon siten, että ne aiheuttavat kokonaisuudessaan mahdollisimman vähän haittaa.

Hankkeen suunnittelu etenee rinnakkain YVA-menettelyn kanssa. Hankealueelle tehtävien selvitysten tuloksia hyödynnetään tuulivoimahankkeen suunnittelussa. Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja voimajohtojen sijainnit suunnitellaan ja osoitetaan osayleiskaavassa, ja voimaloiden lopullinen sijainti määritellään rakentamislupahakemuksessa.

Tuulialfa Oy:n tavoitteena on viedä hankkeen rakentamislupamenettely läpi vuoden 2026 loppuun mennessä, jolloin tuulivoimahankkeen rakentaminen voitaisiin aloittaa 2027–2028.

Aittovaaran tuulivoimahankkeen suunnittelu- ja toteutusaikataulu	
Esiselvitysvaihe ja kaavoitusaloite	2022
Ympäristövaikutusten arviointi	2022–2025
Osayleiskaava	2022–2026
Tekninen suunnittelu	2022–2026
Rakentamislupamenettely	2026-
Tuulivoimahanke tuottaa sähköä	2028-

3.3 Hankkeen tekninen kuvaus

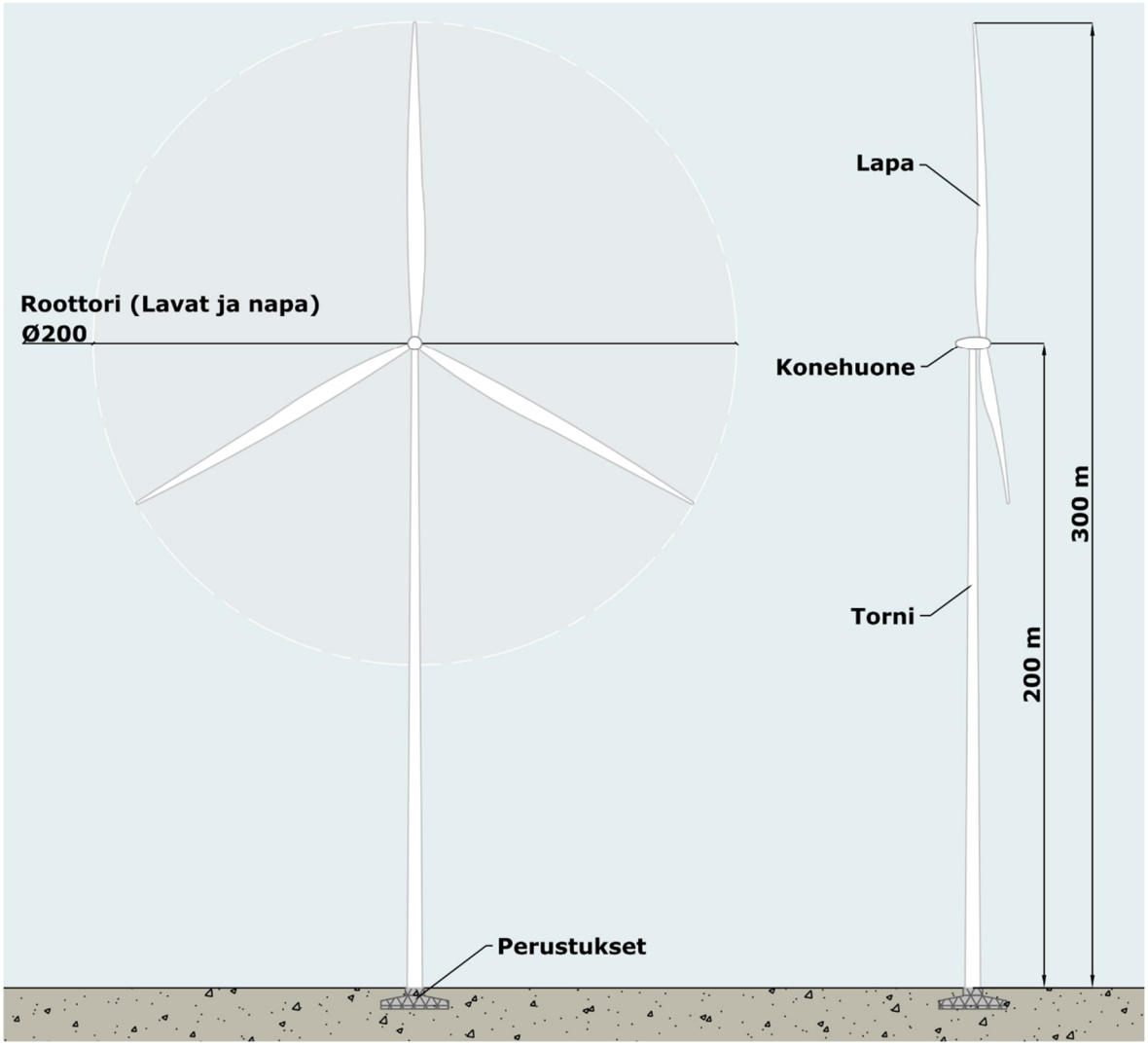
Tuulivoimahankkeen rakenteisiin sisältyvät tuulivoimalat perustuksineen, huoltotiet, voimaloita yhdistävät keskijännitekaapelit (20–36 kV maakaapelit) ja muuntamot sekä hankealueen sähköasema. Lisäksi hankkeeseen liittyy sähkönsiirto hankealueen sähköasemalta kantaverkkoon Fingridin sähköasemalle ilmajohtona. Sähkönsiirron voimajohtoa tarkastellaan tarkemmin erillisessä Aittovaara-Pyhänselkä 400+110 kV voimajohtohankkeen YVAssa.

3.3.1 Tuulivoimaloiden rakenteet

Tuulivoimaloiden osat

Tuulivoimala muodostuu tornista, 3-lapaisesta roottorista ja konehuoneesta. Aittovaaran tuulivoimaloiden yksikkötehoksi on suunniteltu 8–10 MW. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 m, siten että voimaloiden tornien napakorkeus (roottorin kiinnityspiste) on 200 m ja lapojen pituus 100 m (Kuva 3.1).

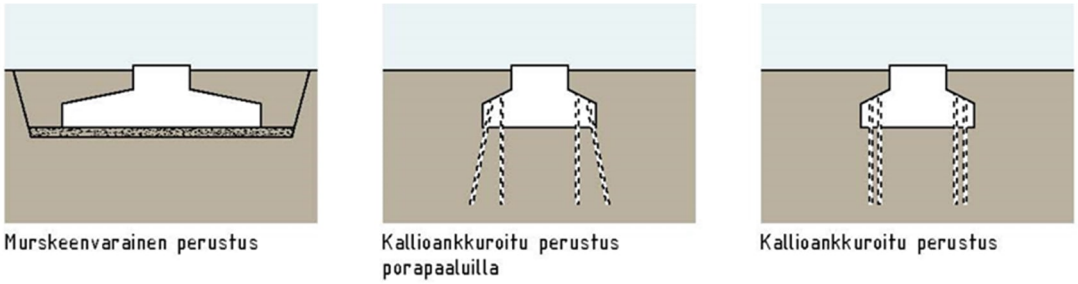
Tässä vaikutusten arvioinnissa oletetaan, että tuulivoimalat toteutetaan umpinaisina lieriötorneina ja ilman haruksia. Tuulivoimaloiden lieriötornit voidaan toteuttaa teräsrakenteisina tai betonin ja teräksen yhdistelmänä nk. hybriditornina.



Kuva 3.1. Tuulivoimalan rakenne ja koko.

Tuulivoimaloiden perustustavat

Tuulivoimalat rakennetaan perustusten päälle. Perustamistavan valinta tehdään voimalakohtaisesti rakentamispaikan pohjaolosuhteiden mukaan. Tarvittavat pohjatutkimukset tehdään hankkeen rakennussuunnitteluvaiheessa. Vaihtoehtoisia perustamistekniikoita ovat maavarainen teräsbetoniperustus, teräsbetoniperustus massanvaihdon kanssa, paalujen varaan tehtävä teräsbetoniperustus tai kallioankkuroidut teräsbetoniperustukset (Kuva 3.2).



Kuva 3.2. Periaatekuvat tuulivoimalan vaihtoehtoisista perustamistavoista.

3.3.2 Maankäyttötarve

Hankealueen pinta-ala on yhteensä noin 3320 hehtaaria. Alueella voidaan edelleen jatkaa metsätaloutta lukuun ottamatta tuulivoimaloiden ja sähköaseman rakennuspaikkoja ja uusia huoltoteitä Hankkeen rakentamisen aikana alueella liikkumista rajoitetaan, mutta hankkeen toiminnan aikana. virkistyskäyttö ja metsästys ovat edelleen mahdollisia.

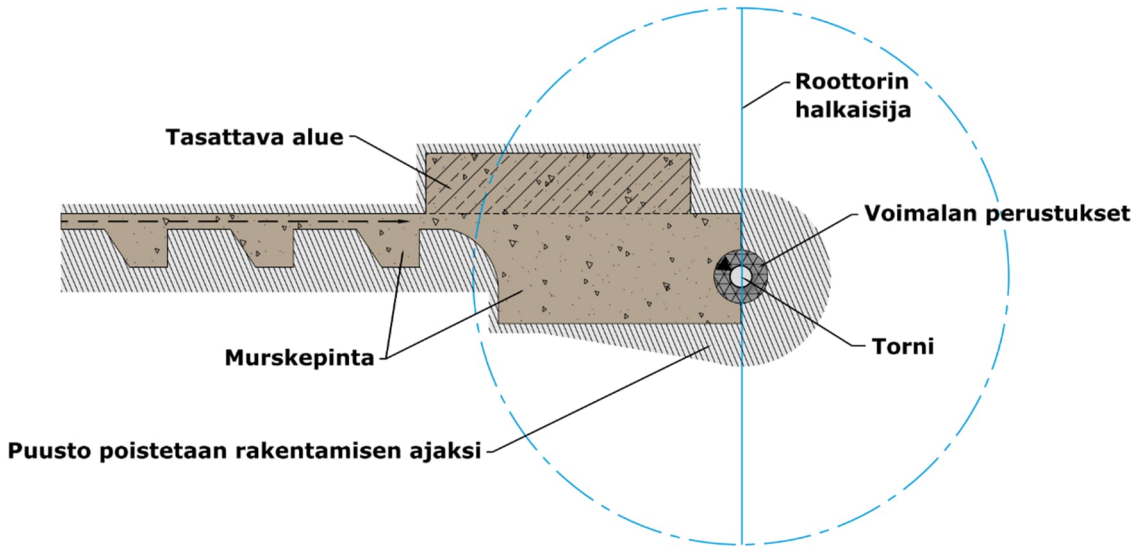
Tuulivoimaloiden työskentely- ja varastointialueet

Tuulivoimaloiden välinen vähimmäisetäisyys on tyypillisesti noin 700–1000 metriä. Tuulivoimalan rakentamista varten tarvitaan voimalapaikan viereen työskentelyalue ja nosturipaikka asennusalueineen (Kuva 3.3). Työskentelyalueelle tuodaan voimalan osat ja nosturialueelle pystytetään nosturi.

Tarvittavan työskentelyalueen koko riippuu voimalatyypistä ja roottorin asennustavasta. Lavat voidaan kiinnittää napaan maassa, minkä jälkeen roottori nostetaan paikalleen, tai kiinnittää yksitellen suoraan napaan sen jälkeen, kun tämä on kiinnitetty konehuoneeseen. Yleensä työskentelyalue on kooltaan noin 40 x 100 metriä, jonka rakenteellinen mitoitus kestää nosturin ja nostettavien kappaleiden yhteispainon. Voimalan kokoamiseen käytettävää nosturia varten tarvitaan lisäksi noin 6 x 160 metrin kokoinen alue. Nosturialueena pyritään mahdollisuuksien mukaan hyödyntämään rakennettuja huoltoteitä.

Rakentamisvaiheessa kunkin voimalan kohdalla puusto kaadetaan yleensä noin 0,6–1 hehtaarin alueelta. Nostotavasta ja voimalatyypistä riippuen metsää raivataan työskentelyalueen ympäriltä korkeintaan joidenkin kymmenien metrien etäisyydelle saakka. Käytön aikana puuttomana säilyvät huoltoteiden lisäksi myös työskentelyalueet.

Jos voimalan työskentelyalue on pieni, rakennetaan hankealueelle yleensä vähintään yksi suurehko varastoalue huoltotiestön ääreen, jossa säilytetään rakentamisen aikana tuulivoimalan osia, tarvikkeita ja koneita. Varastoalueen pinta-ala on 5 000–10 000 neliömetriä. Varastointialueiden sijainti hankealueella selviää hankkeen rakennussuunnittelun yhteydessä.



Kuva 3.3. Periaatekuva voimalan nostoalueesta.

Tieverkosto

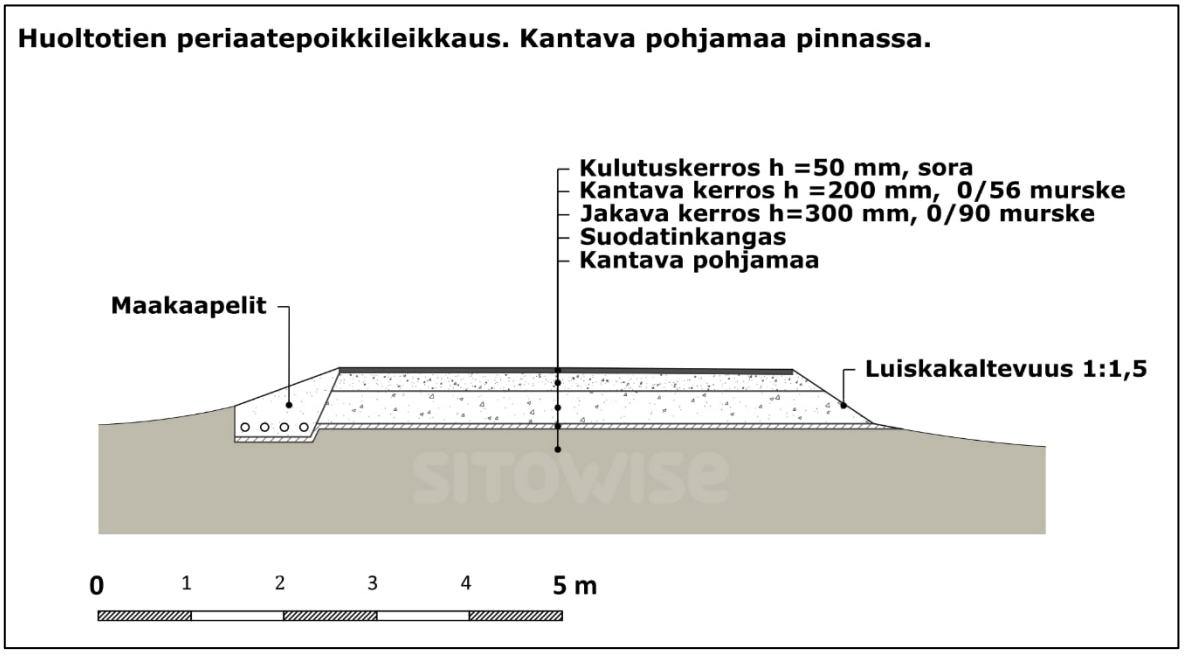
Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää tieverkostolta ympärivuotista liikennöintimahdollisuutta. Tuulivoimahankkeen rakentamisen jälkeen tieverkostoa käytetään voimaloiden huolto- ja valvontatoimenpiteisiin. Tiet palvelevat myös paikallisia maanomistajia ja muita alueella liikkuvia.

Olemassa olevia yksityisteitä käytetään mahdollisuuksien mukaan, mutta ne saattavat olla liian kapeita, heikosti kantavia tai geometrialtaan sopimattomia pitkille ja raskaille kuljetuksille. Olemassa olevaa tiestöä kunnostetaan raskaalle kalustolle ja erikoiskuljetuksille sopivaksi. Tiet mitoitetaan tuulivoimalan toimittajan vaatimusten mukaisesti. Tien kannen leveys on yleensä noin 6 metriä ja raivattava tien aukko noin 12 metriä, kaarteissa hieman leveämpi.

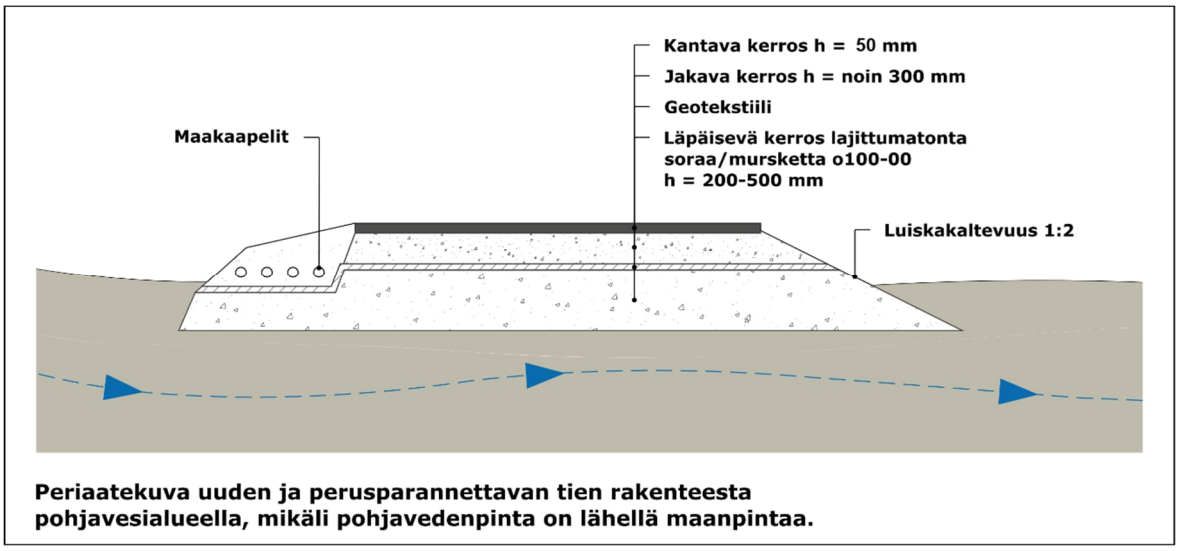
Rakennettavien uusien ja parannettavien nykyisten teiden kaarteiden ja liittymien mitoituksessa on otettava huomioon, että tuulivoimaloiden roottorien lavat tuodaan paikalle yli 50 metriä, ja jopa 100 metriä, pitkinä erikoiskuljetuksina, jolloin liittymät ja kaarteet vaativat normaalia enemmän tilaa. Joissakin voimalatyypeissä lavat voidaan kuljettaa myös kahdessa osassa ja ne kootaan vasta tuulivoimalan kasaamisalueella. Tällöin vaadittava kuljetuskalusto voi olla lyhyempääkin ja tiet voivat olla kaarteissa kapeampia ja kaarteet jyrkempiä.

Tiealueen maaperän tyyppi ja alueen ympäristöolosuhteet vaikuttavat siihen, kuinka tie rakennetaan. Yleensä vaatimuksena on, että tie kestää 17 tonnin akselipainon. Tuulivoima-alueen huoltotiet ovat yleensä sora- tai murskepintaisia. Tien pohjarakenne koostuu sorasta, murskeesta, louheesta tai muista kantavista materiaaleista. Tierakenteen sora- ja murskekerrosten yhteispaksuus vaihtelee kantavan maapohjan tasosta ja laadusta riippuen. Tierakenteeseen ja sen paksuuteen vaikuttaa myös pohjavedenpinta (Kuva 3.5).

Huoltoteiden kulutuskerros on useimmiten soraa tai hiekkaa ja sen paksuus on noin 50 millimetriä. Tien kantava kerros on soraa tai hienompaa mursketta ja sitä on yleensä noin 100–200 millimetrin kerros. Jos kantava pohjamaa on maanpinnan tasossa, tarvitaan kantavan kerroksen alle vain noin 300 millimetriä paksu jakava kerros karkeampaa mursketta. Esimerkkikuva tien rakenteesta on esitetty alla (Kuva 3.4).

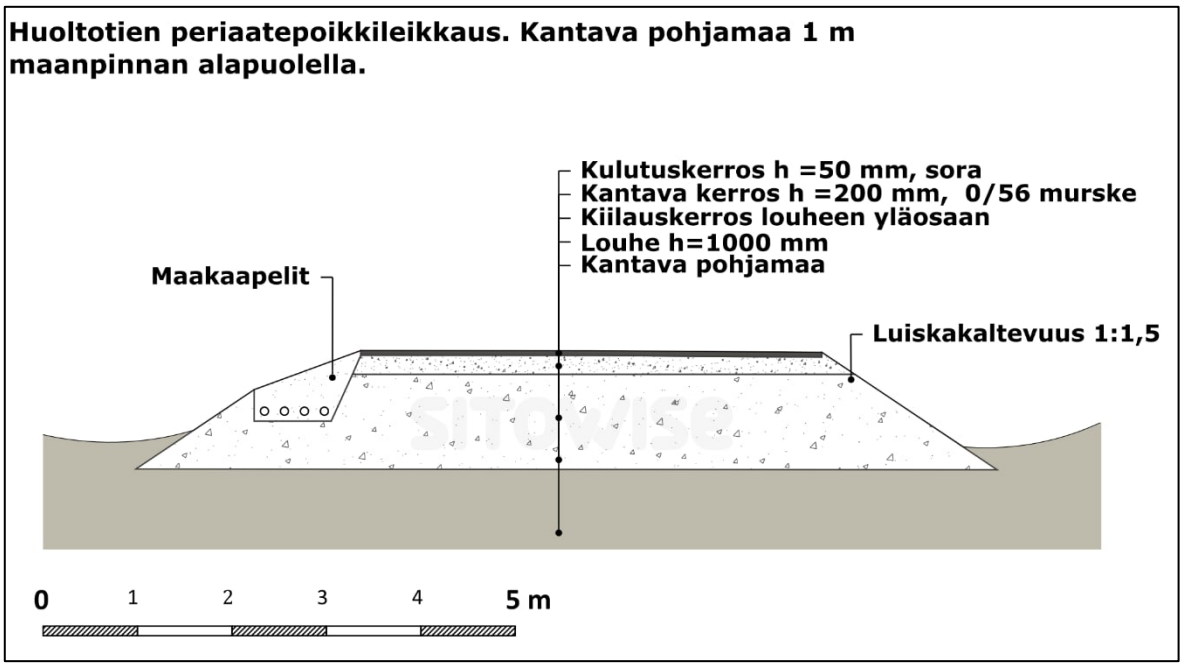


Kuva 3.4. Poikkileikkauskuva soratien rakenteesta, kun kantava pohjamaa on pinnassa.

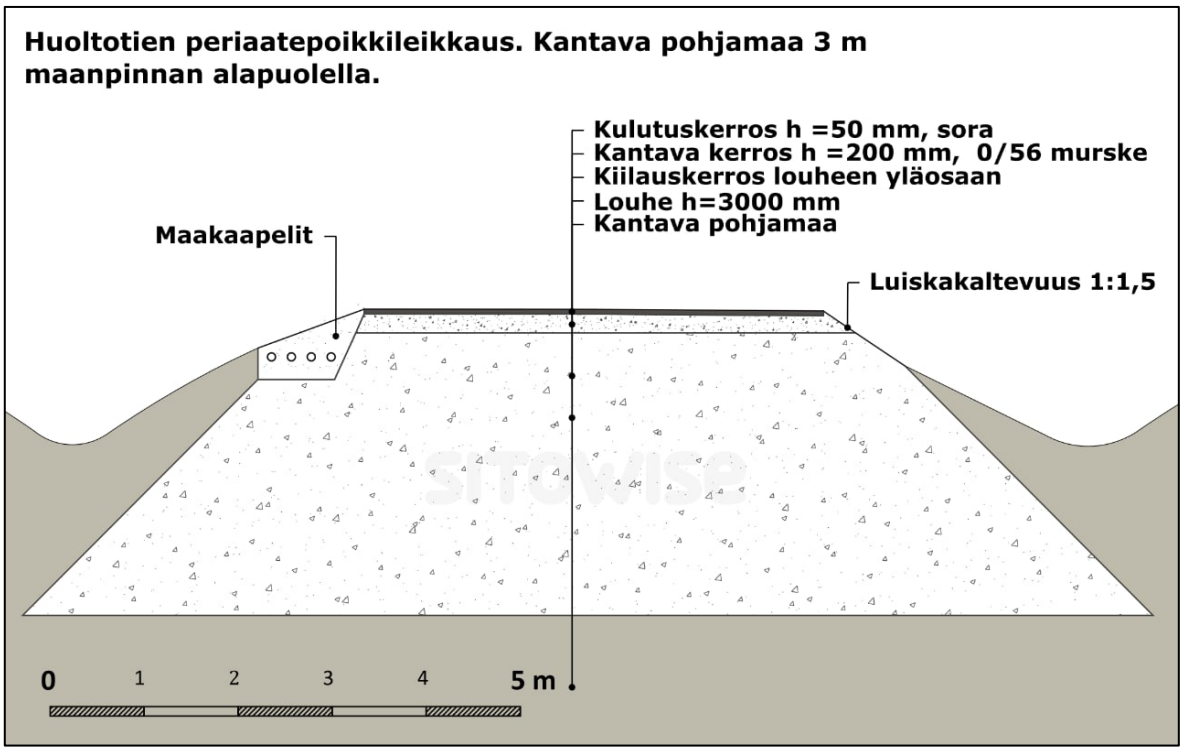


Kuva 3.5. Poikkileikkauskuva soratien rakenteesta, kun tie sijoittuu pohjavesialueelle, jossa pohjavedenpinta on lähellä maanpintaa. Kuvassa esitetty sininen nuoli kuvaa pohjaveden virtaussuuntaa.

Tapauksessa, jossa kantava pohjamaa on maanpintaa syvemmällä eli kantavan pohjamaan päällä oleva maakerros on vähemmän vakaata tai irtonaista materiaalia, kuten savea, hiekkaa tai multaa tai turvetta, tulee maakerros kaivaa pois ja korvata se kantavammalla maa-aineksella, kuten louheella. Pehmeämmän pintamaan alueilla voi olla tarpeen kaivaa jopa noin 1–3 metrin syvyyteen ja korvata pintamaa louheella, jotta tien kantava pinta saadaan haluttuun tasoon. Esimerkit tien poikkileikkauskuvista tällaisissa tapauksissa on esitetty ohessa (Kuva 3.6 ja Kuva 3.7).



Kuva 3.6. Poikkileikkauskuva soratien rakenteesta, kun kantava pohjamaa on noin yhden metrin syvyydessä.



Kuva 3.7. Poikkileikkauskuva soratien rakenteesta, kun kantava pohjamaa on noin kolmen metrin syvyydessä.

Lähtökohtaisesti tiet suunnitellaan kustannussyistä alueille, joissa kantava pohjamaa on lähellä maanpintaa, jotta vältytään massanvaihdoilta. Jos kantava pohjamaa on erittäin syvällä maanpinnasta, esimerkiksi turvemailla, voidaan harkita vaihtoehtoisia tien perustamisen tapoja, kuten maaperän stabiloimista erilaisilla eristeillä, paaluttamisella tai kelluvilla tierakenteilla, joissa käytetään ponttoneja tai muita stabiloivia rakenteita.

Kantavan maapohjan ja tien jakavan kerroksen välissä voidaan käyttää suodatinkangasta, joka pitää käytetyn murskeen ja hienojakoisemman maa-aineksen erillään pohjamaasta ja pitää ne paikallaan, mikä muun muassa estää eroosiota ja parantaa tien kantavuutta (Kuva 3.4).

Soratiet vaativat vuosittaista huoltoa, kuten soran lisäämistä ja tien tasoitusta kulumien korjaamiseksi, erityisesti raskaiden ajoneuvojen aiheuttaman kulumisen jälkeen. Teiden tulee olla kestäviä, jotta ne tukevat tuulivoima-alueen rakentamisen aikaista liikennettä ja toimivaa huoltoa.

Hankesuunnitelmiin kuuluu vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 Aitto-ojan puron ylittäminen huoltotieyhteydellä hankealueen luoteisosassa. Purojen ylitys voidaan toteuttaa erilaisilla rumpuratkaisuilla tai esimerkiksi Aitto-ojan tapauksessa sillalla tai kaarirummulla, jolloin luonnonuoman pohjaan tai lähirantaan ei tarvitse kajota. Uoman ylityskohdan leveys riippuu vaadittavan tieleveyden ja sisäluiskauksen kaltevuuden mukaisesti. Tien kantavan pinnan leveys tulee olla vähintään 5 metriä. Siltaratkaisussa rakentamisen työalueeksi olisi hyvä varata noin 15 metriä leveä alue, rumpuratkaisussa noin 20–25 metriä.

Uoman ylittävää kaapelointia suositellaan tehtäväksi suuntaporauksella. Kaapeli voidaan myös sijoittaa tierakenteeseen tai putkittaa tiepenkan reunaan.

3.4 Sähkönsiirron rakenteet

3.4.1 Hankealueen sisäinen sähkönsiirto

Hankealueen sisäinen sähkönsiirto tuulivoimaloilta sähköasemille toteutetaan 20–36 kV maakaapeleilla. Maakaapelit asennetaan pääsääntöisesti hankealueella huoltoteiden yhteyteen kaapeliojaan suojaputkessa.

Hankealueen sisäiseen verkkoon rakennetaan tarvittava määrä muuntajia. Tuulivoimalat tarvitsevat muuntajan, joka muuttaa voimalan tuottaman jännitteen 20–36 kV tasolle. Voimalakohtaiset muuntajat sijaitsevat voimalatyypistä riippuen voimalan konehuoneessa, tornin alaosan erillisessä muuntamotilassa tai tornin ulkopuolella erillisessä muuntamokopissa.

Hankealueelle rakennetaan sähköasema, jonka kautta sähkö siirretään hankealueelta. Sähköaseman tilantarve on arviolta noin 50 x 40 metriä. Sähköasemat kootaan komponenteista – painavin yksittäinen komponentti on muuntaja. Muuntajien (40 MVA) yksittäispainot ovat noin 31 tonnia. Sähköasema on suunniteltu rakennettavan hankealueen länsiosaan. Hankealueen sähköasemalla on kaksi vaihtoehtoista sijaintia (Kuva 1.2).

3.4.2 Hankkeen liittäminen valtakunnalliseen sähköverkkoon

Hankkeen tuottama sähkö on tarkoitus siirtää valtakunnalliseen sähköverkkoon ilmajohdolla hankealueen sähköasemalta lounaaseen, niin että voimajohto liittyy kantaverkkoon joko Fingridin suunnitteilla olevalla Vuoton uudella 400/110 kV:n sähköasemalla noin 34 km pitkällä voimajohdolla tai vaihtoehtoisesti Fingridin olemassa olevalla Pyhänselän 400+110 kV:n sähköasemalla noin 64 km pitkällä voimajohdolla. Vuoton sähköasema sijoittuu Oulun kaupungin alueelle ja Pyhänselän sähköasema Muhoksen kunnan alueelle. Sähkönsiirron voimajohdon suunniteltu reitti on esitetty YVA-selostuksen kuvassa (Kuva 1.3).

Aittovaara-Vuotto-Pyhänselkä 400+110 kV:n voimajohto yhdistää Aittovaaran hankkeen Pudasjärven, Oulun ja Utajärven kuntien rajalle sijoittuvan Mustasuon-Tynnyrikorven tuulivoimahankkeen kantaverkkoon. Voimajohtohankkeen ympäristövaikutusten arviointi toteutettiin erillisenä hankkeena, koska sähkönsiirto toteutetaan yhdessä muiden tuulivoimahankkeiden kanssa.

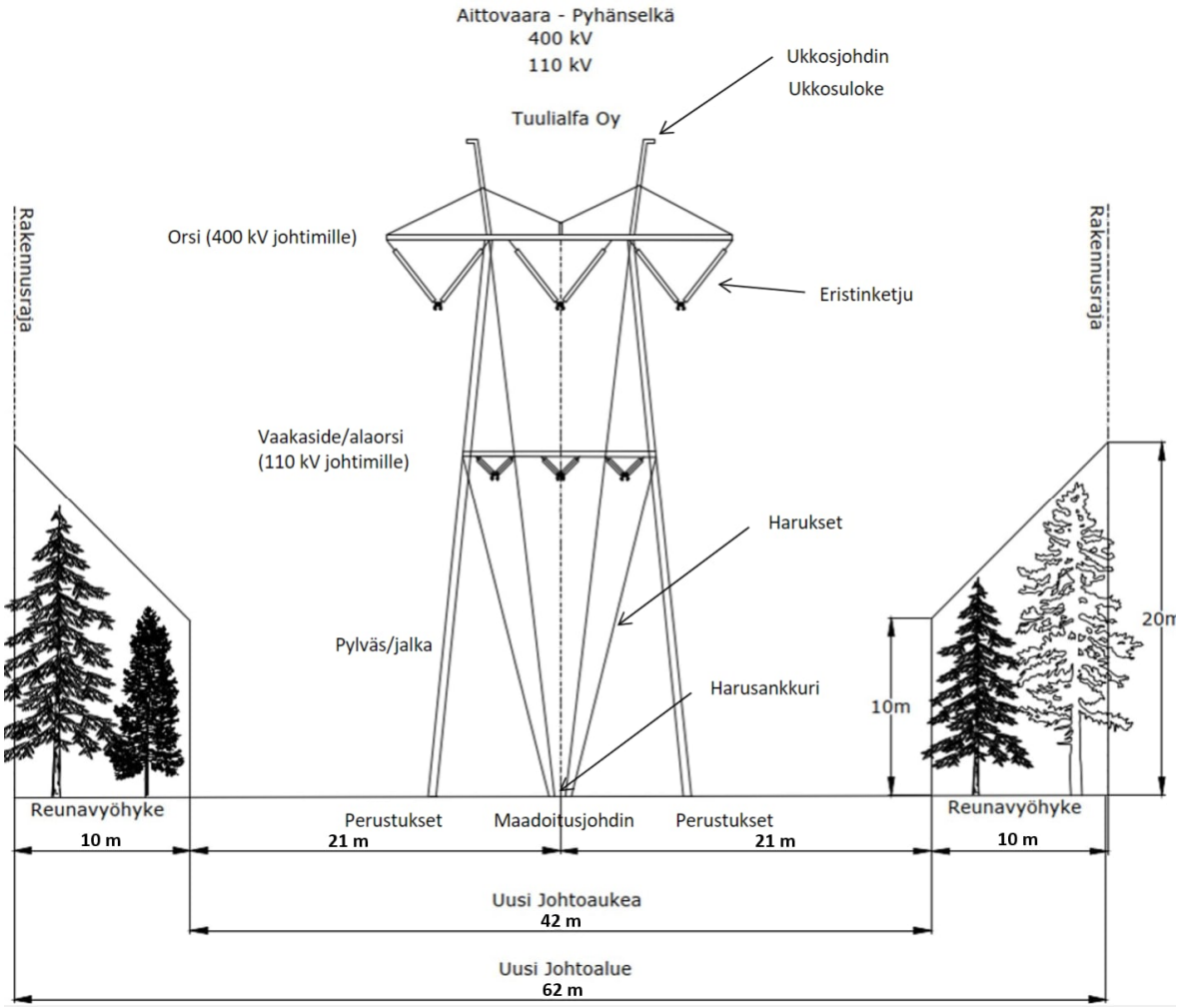
Hankkeen ensisijaiseksi voimajohtotyypiksi on valittu 400+110 kV:n voimajohto (Kuva 3.8 ja Kuva 3.9), jotta arvioinnissa voitiin tunnistaa suurimmat vaikutukset varovaisuusperiaatteen mukaisesti. Kyseinen yhteispylväsrakenne edistää myös muiden hankkeiden sähkönsiirron toteuttamista, kun voimajohtopylvään alaorrelle jätetään mahdollisuus 110 kV:n virtapiirin lisäämiselle.

Vuotto-Pyhänselkä-osuuden voimajohtorakenne on joko 400 kV, 400+110 kV tai 110 kV. Aittovaara-Vuotto osuudella voimajohto sijoittuu uuteen maastokäytävään tai entisen keskijännitteisen ilmajohdon maastokäytävään. Vuotto-Pyhänselkä-osuuden voimajohtorakenne on joko 400 kV, 400+110 kV tai 110 kV. Osuus sijoittuu noin 3 kilometrin matkalla Fingridin suunnitteilla olevan Herva-Nuojuankangas 400+110 kV:n voimajohdon rinnalle, noin 15 kilometrin matkalla olemassa olevan Carunan Pyhänselkä-Ylikiiminki 110 kV:n voimajohdon rinnalle ja eteläisimmän 3 kilometrin matkalla 25 olemassa olevan voimajohdon ja Fingridin 400+110 kV:n rakenteilla olevan Aurora Linen voimajohdon rinnalle.

Toukokuussa 2025 hyväksytyssä Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa (Kuva 1.3) hankealueen länsipuolelle on osoitettu voimajohdon yhteystarve, joka johtaa Petäjäskoski-Nuojuankangas voimajohtoon.



Kuva 3.8. Esimerkkikuva 400+110 kV voimajohdon johtoalueen maastokäytävästä (Kuva: Tuulialfa 2024).



Kuva 3.9. Periaatekuva Aittovaara-Pyhänselkä 400+100 kV:n ilmajohdon rakenteista ja mitoista sekä ja voimajohtoon liittyvistä erityiskäsitteistä (Kuvan lähde: Sitema Oy 2023).

3.5 Rakentaminen, toiminta-aika ja ylläpito

Tuulivoimahankkeen rakentamisvaiheet

Rakennustyöt aloitetaan huoltoteiden ja tuulivoimaloiden työskentelyalueiden rakentamisella. Teiden rakentamisen yhteydessä asennetaan tarvittavat maakaapelit ja niiden suojaputket teiden reuna-alueille. Samanaikaisesti aloitetaan sähköasemien rakentaminen sekä sähkönsiirtoon tarvittavan ilmajohdon rakentaminen. Tuulivoimaloiden perustuksia rakennetaan sitä mukaan, kun tarvittavat yhteydet rakentamispaikoille ovat valmiina. Tuulivoimalat kuljetetaan hankealueelle osissa ja kootaan valmiiksi sijoituspaikalla.

Rakentamisen aikainen liikenne ja kiviaineksen tarve

Hankkeen liikennetuotos syntyy tuulivoimaloiden perustusten ja osien sekä tieverkon ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavien maa-aineisten kuljetuksista. Tuulivoimaloiden osat (tornit, konehuoneet ja lavat) kuljetetaan maanteillä erikoiskuljetuksina. Tuulivoimaloiden rakentamisessa tarvittavat osat sekä pystytyskalusto kuljetetaan rakennuspaikoille todennäköisesti Kemin tai Raahen sataman kautta. Kuljetusmatka Kemin satamasta hankealueelle on noin 115 kilometriä ja Raahen satamasta 125 kilometriä. Yhden tuulivoimalan vaatimien osien ja materiaalien toimittamista varten tarvitaan noin 9–17 pääkomponenttien erikoiskuljetusta, riippuen tornilohkojen määrästä, sekä yleensä lisäksi noin 30 muuta raskaan liikenteen kuljetusta.

Tuulivoimalan työskentelyalueelle (noin 0,4 ha) tarvitaan louhetta ja mursketta noin 1,0 metrin kerros, ja asennuskentille ja tieverkoston rakentamiseen noin 0,5 metrin kerros. Yhtä voimalaa kohti tarvitaan työskentelyalueen lisäksi asennuskenttää noin 0,5 hehtaaria, jolloin näiden yhteinen pinta-ala on noin 0,9 hehtaaria.

Yhteensä kiviaineksia tarvitaan maaperältään hyvissä olosuhteissa noin 6 000 irto-m^3 voimalaa kohti, mikä vastaa noin 250 rekka-autokuormallista. Mahdollisimman tarkalla massatasapainon hallinnalla pyritään minimoimaan rakentamiseen tarvittavien louheiden ja murskeiden kuljetuksia. Materiaalit hankitaan mahdollisuuksien mukaan hankealueen sisäpuolelta ja sen lähialueelta, jolloin vältetään pitkiä matkoja maa-aineskuljetuksissa.

Huolto ja ylläpito

Toiminnan aikana tuulivoimaloiden käyttöä valvotaan ja vikoja korjataan kaukovalvonnan avulla. Vähäisten käyttöhäiriöiden sattuessa tuulivoimalat voidaan käynnistää uudelleen kauko-ohjauksella. Suurempien häiriöiden yhteydessä korjaustyöt tehdään paikan päällä, minkä jälkeen voimalat käynnistetään paikallisesti.

Tuulivoimaloiden huolto-ohjelman mukainen huolto tehdään noin 1–2 kertaa vuodessa. Huollon ja ylläpidon turvaamiseksi alueen tiestö pidetään kunnossa ja aurattuna myös talvisin. Huolto-ohjelman mukaisten käyntien lisäksi voimaloilla arvioidaan olevan noin 1–2 ennakoimatonta huoltokäyntiä vuodessa. Keskimäärin kullekin voimalalle tehdään noin kolme huoltokäyntiä vuodessa. Tuulivoimaloiden vuosihuollot kestävät noin 2–3 vuorokautta voimalaa kohti. Tuotantotappioiden minimoimiseksi vuosihuollot ajoitetaan ajankohtaan, jolloin tuulisuusolot ovat heikoimmat.

Huollosta vastaa huoltohenkilöstö ja huoltokäynnit tehdään pääsääntöisesti pakettiautolla. Raskaammat välineet ja komponentit nostetaan konehuoneeseen voimalan omalla huoltonosturilla. Erikoistapauksissa voidaan tarvita myös autonosturia ja raskaimpien pääkomponenttien vikaantuessa mahdollisesti telanosturia.

Osassa tuulivoimalamalleista on vaihdelaatikko, joka sisältää noin 800–1000 litraa öljyä. Vaihdelaatikon mahdollinen vuotoöljy kerätään talteen konehuoneeseen tai tornin alaosaan. Öljy vaihdetaan

noin viiden vuoden välein. Joka viides vuosi vaihdetaan myös hydrauliikkaöljy, jota tarvitaan noin 30–250 litraa. Huoltohenkilöstö kuljettaa vaihdetun öljyn pois. Jätteiden käsittely ja säilytys hoidetaan niin, etteivät vuotaneet tai läikkyneet aineet pääse pilaamaan maaperää tai pohjavettä.

Tuulivoimahankkeen käytöstä poisto ja materiaalien kierrätys

Tuulivoimaloiden käyttöikä on noin 25–30 vuotta. Perustusten käyttöikä on noin 50 vuotta ja kaapeleiden noin 30 vuotta. Koneistoja uusimalla voimaloiden käyttöikä voi nousta jopa 50 vuoteen.

Käytöstä poistetut tuulivoimalat puretaan osiin ja myydään edelleen uusiokäyttöön tai romutettavaksi. Kaikki tuulivoimalan osat perustuksia lukuun ottamatta kierrätetään. Itse turbiinin sisältämät mekaaniset ja sähkötekniset laitteet romutetaan ja hyödynnettävät aineet otetaan talteen. Lavat hyötykäytetään esimerkiksi klinkkerin valmistuksessa tai lavassa käytetyt materiaalit palautetaan takaisin raaka-aineiksi ja käytetään uudestaan. Turbiinien sisältämät voiteluöljyt ja muut kemikaalit (500–1000 litraa per turbiini) kerätään talteen ja kierrätetään.

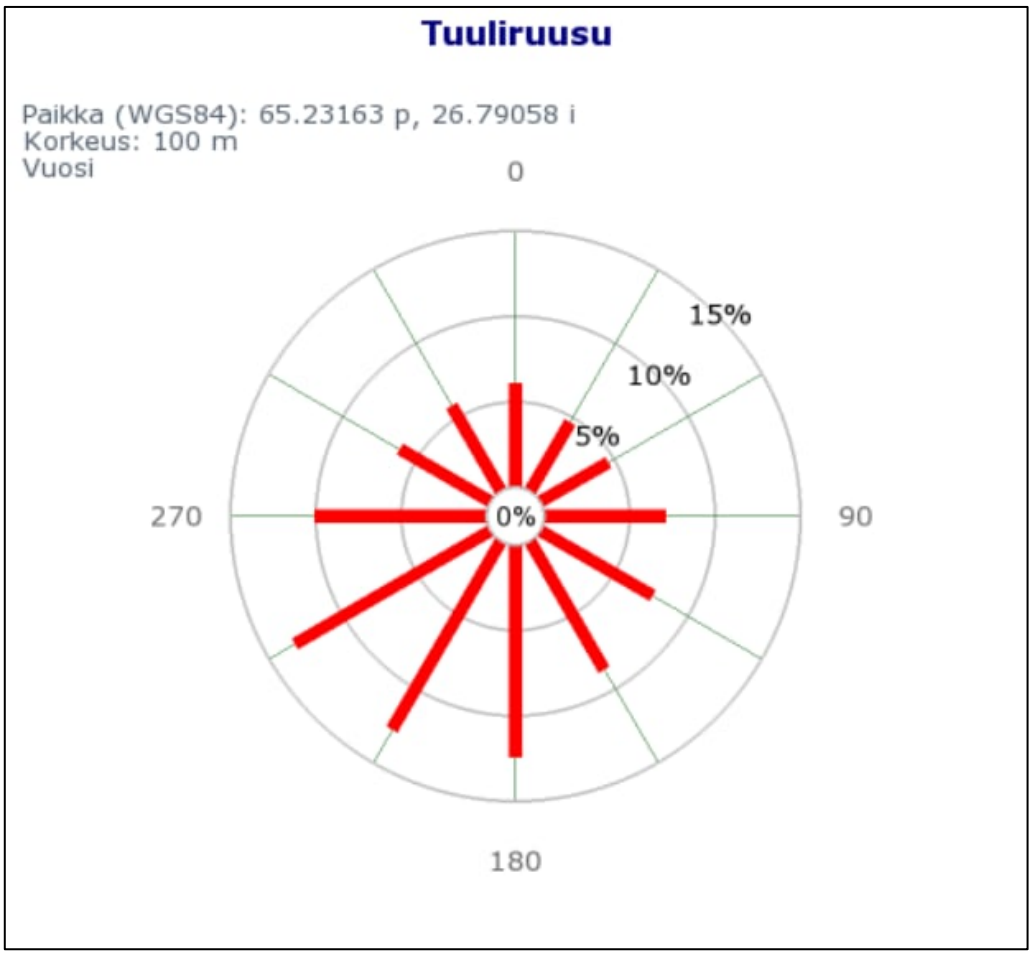
Purkamishetken lainsäädännön mukaisesti tuulivoimaloiden perustukset jätetään paikalleen maisemoituna tai ne voidaan tarvittaessa poistaa ja syntyvä kuoppa täyttää ympäristössä esiintyvien kaltaisilla maa-aineksilla. Kasvillisuus saa palautua luontaisesti ennalleen tuulivoimalan purkamisen jälkeen. Käytöstä poistosta ja maisemoinnista vastaa voimaloiden omistaja.

Sähkökaapelit poistetaan tai jätetään kaapeliojaan. Kaapelit on myös mahdollista asentaa putkeen, jolloin maakaapelin poiston jälkeen muovinen suojaputki jää maahan. Kaapeleiden poistamisesta tai paikalleen jättämisestä ei saa aiheutua ympäristön pilaantumista tai pilaantumisen vaaraa tai terveyshaittaa pitkälläkään aikavälillä. Kaapeleiden poistamatta jättämisellä tulee ympäristöministeriön linjauksen mukaan olla ympäristönsuojelulliset perusteet. Ympäristöön kohdistuvat vaikutukset voivat olla jopa suuremmat kaapelien poistamisen yhteydessä verrattuna siihen, että ne jätetään paikoilleen. Käytöstä poistosta vastaa tuulivoimatoimija viranomaisten ohjeistusten mukaisesti.

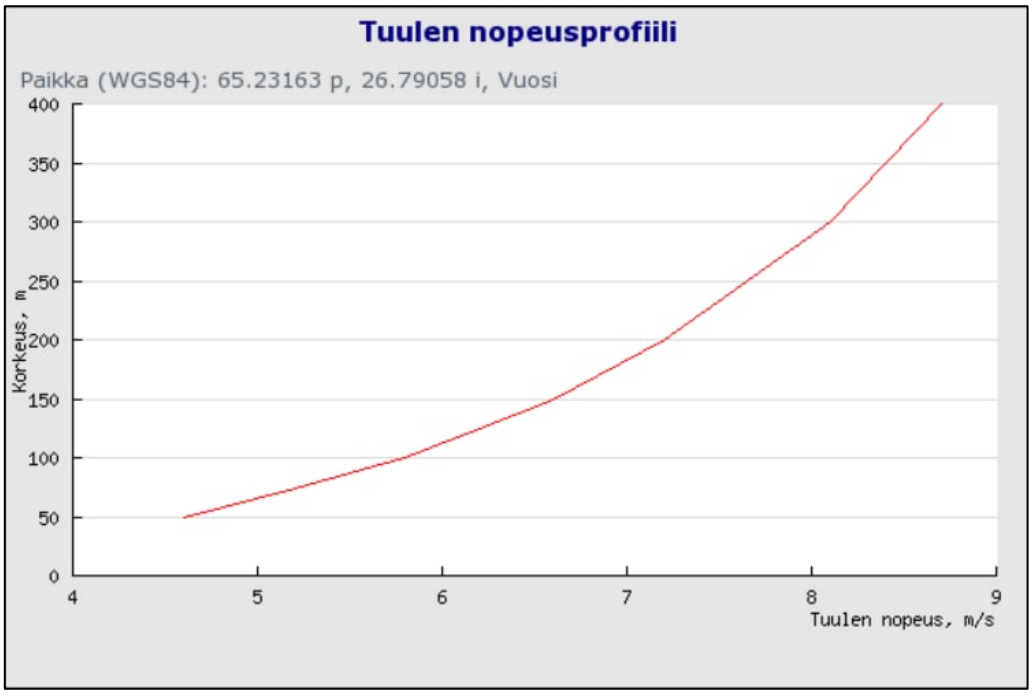
Voimajohdon tekninen käyttöikä on 50–70 vuotta. Perusparannuksilla käyttöikää on mahdollista jatkaa 20–30 vuodella. Tuulivoiman tuotannon loputtua hankealueella voimajohdot voidaan jättää paikalleen tukemaan paikallisen verkon sähkönjakelua. Tarpeettomaksi jääneen voimajohdon rakenteet voidaan purkaa ja materiaalit kierrättää.

3.6 Tuulisuus

Suomen tuuliolosuhteita kuvaavan tuuliatlaksen (www. tuuliatlas.fmi.fi) mukaan hankealueen päätuulensuunta (Kuva 3.10) on lounaasta kohti koillista. Tuulennopeus kasvaa korkeuden kasvaessa. Tuulen nopeuden kasvu riippuu useasta tekijästä, kuten maaston muodoista ja korkeuseroista, maaston rosoisuudesta sekä ilman lämpötilamuutoksista. Tuuliatlaksen mukaan hankealueella vuoden keskimääräinen tuulen nopeus on 100 metrin korkeudella noin 5,8 m/s ja 200 metrin korkeudella noin 7,2 m/s ja 300 metrin korkeudella 8,2 m/s (Kuva 3.11).



Kuva 3.10. Hankealueen tuulen suhteelliset osuudet eri suunnista (TuuliatIas 2022).



Kuva 3.11. Hankealueen tuulennopeus korkeuden suhteen (TuuliatIas 2022).

4 Arvioidut vaihtoehdot

4.1 Vaihtoehtojen muodostaminen ja muutokset YVA-ohjelmavaiheesta

Aittovaaran hankealue on valikoitunut kehitykseen ja rajattu ympäristönäkökulmien, maankäytön ja maan-omistusolojen perusteella. Pohjoisesta hankealuetta rajaa Aittojärven suojelualue, etelästä ja lännestä asutus ja idästä maaston rakennettavuus ja luontoarvot.

Hankealueella ei ole asutusta eikä sellaisia ympäristöarvoja tai maankäyttöä, jotka olisivat ilmeisen ristiriitaista tuulivoimahankkeen kanssa. Alueen maanomistajat ovat halukkaita kehittämään alueelle tuulivoimaa. Lisäksi Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan aineistoissa ja sitä edeltävissä selvityksissä alueella on tunnistettu potentiaalia tuulivoiman kehittämiseen.

YVA-ohjelmavaiheessa hankkeessa suunniteltiin enintään 29 tuulivoimalan sijoittamista hankealueelle. YVA-selostusvaiheen aikana suunnittelun lähtötiedot ovat maastoselvitysten ja vaikutusten arvioinnin myötä täydentyneet, joten voimalasijoittelua ja voimaloiden määrää on tarkistettu. Voimaloiden enimmäismäärää on vähennetty kolmella voimalalla, joten YVA-selostuksessa tarkastellaan 20–26 voimalan sijoittamista hankealueelle. 20 voimalan mukainen hankevaihtoehto VE3 on lisätty YVA-selostuksen arviointiin vuonna 2025.

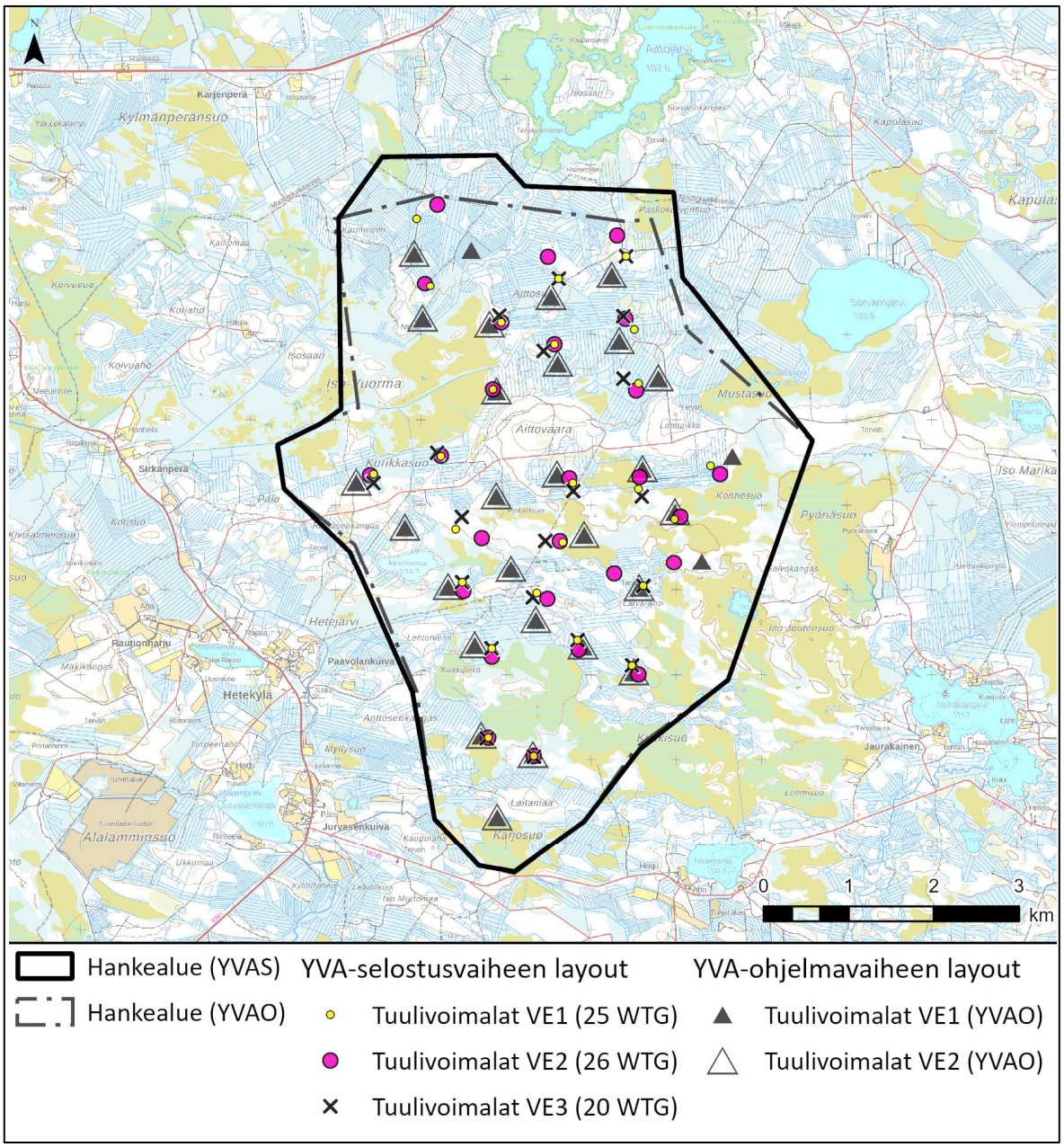
Hankevaihtoehtoja muodostaessa huomioitiin lukuisia tekijöitä, kuten Pudasjärven kaupungin tuulivoimaohjelmassa asetetut kriteerit tuulivoimaloiden sijoittamiselle, joihin kuuluu esimerkiksi etäisyys vakituiseen ja vapaa-ajan asutukseen sekä etäisyys pohjavesialueisiin ja Natura- ja luonnonsuojelualueisiin. Hankevaihtoehtoja muodostettaessa huomioitiin myös sillä hetkellä käytettävissä olevat tiedot luontoarvoista ja arkeologisen kulttuuriympäristön kohteista. Lisäksi voimaloiden ja uusien tieyhteyksien sijoittelua ohjasivat hankealueen maastonmuodot ja maanpeite sekä mahdolliset reunatekijät, kuten voimaloiden väliset etäisyydet. Voimaloiden sijoittelua on myös optimoitu tuottavuuden kannalta.

Suunnitellut tuulivoimaloiden paikat on määritelty hankealueen sisäpuolelle siten, että paikat ovat rakennettavuuden kannalta järkeviä, eivätkä ne sijoitu huomionarvoisten luontokohteiden, arvokkaiden kulttuuriperintökohteiden tai pohjavesialueen kohdalle. Lisäksi on huomioitu, ettei mallinnettu melu vakituisten asuntojen tai loma-asuntojen kohdalla ylitä 40 dB:ä tai Aittojärven luonnonsuojelualueella 45 dB:ä.

Hankesuunnitelmasta muodostettiin vaikutusten arviointia varten kaksi harkittua toteutusvaihtoehtoa, jotka ennakoivat mahdollisia ympäristövaikutuksia. Hankkeen osalta haluttiin arvioida realistisia ja toteutettavissa olevia vaihtoehtoja. Vaikutusten arviointiin lisättiin myöhemmässä vaiheessa myös kolmas hankevaihtoehto (kts. kohta 4.2).

Samalla hankealueen rajausta on tarkistettu kattamaan paremmin voimaloiden rakennusalueet sekä melumallinnusten mukaiset yli 45 dB:n äänentason alueet. Hankealueen rajausta on YVA-selostusvaiheessa laajennettu YVA-ohjelmassa esitetystä rajauksesta hieman etenkin pohjois- ja koillisosasta.

YVA-ohjelmavaiheen ja YVA-selostusvaiheen voimalasijainnit (layout) ja hankealueen rajaukset on esitetty vertailun vuoksi alla olevassa kartassa (Kuva 4.1).



Kuva 4.1. YVA-ohjelmavaiheessa esitetyt voimalasijainnit (layout) hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 (enintään 29 voimalaa) sekä päivitetyt YVA-selostusvaiheen hankevaihtoehdot VE1, VE2 ja VE3 (enintään 26 voimalaa). Hankevaihtoehto VE3 on lisätty YVA-selostuksen täydentämisen yhteydessä. Kartassa on esitetty myös tarkasteltavan hankealueen rajaukset YVA-ohjelmavaiheessa (YVAO) ja YVA-selostusvaiheessa (YVAS).

4.2 Vaihtoehtojen täydentäminen YVA-selostuksen nähtävilläolon jälkeen

YVA-selostuksen ensimmäisen nähtävillä olon (syys-lokakuu 2024) jälkeen ELY-keskuksen yhteysviranomainen antoi hankkeesta vastaavalle 30.12.2024 ilmoituksen YVA-selostuksen täydennystarpeesta, jossa esitettiin toive tarkastella myös enemmän toisistaan poikkeavia vaihtoehtoja. YVA-selostusta täydennettiin uudella vaihtoehdolla VE3, jossa on 20 tuulivoimalaa. Samalla hankesuunnitelmia täydennettiin VE3 vaihtoehdon mukaisella tie- ja maakaapelisuunnitelmalla.

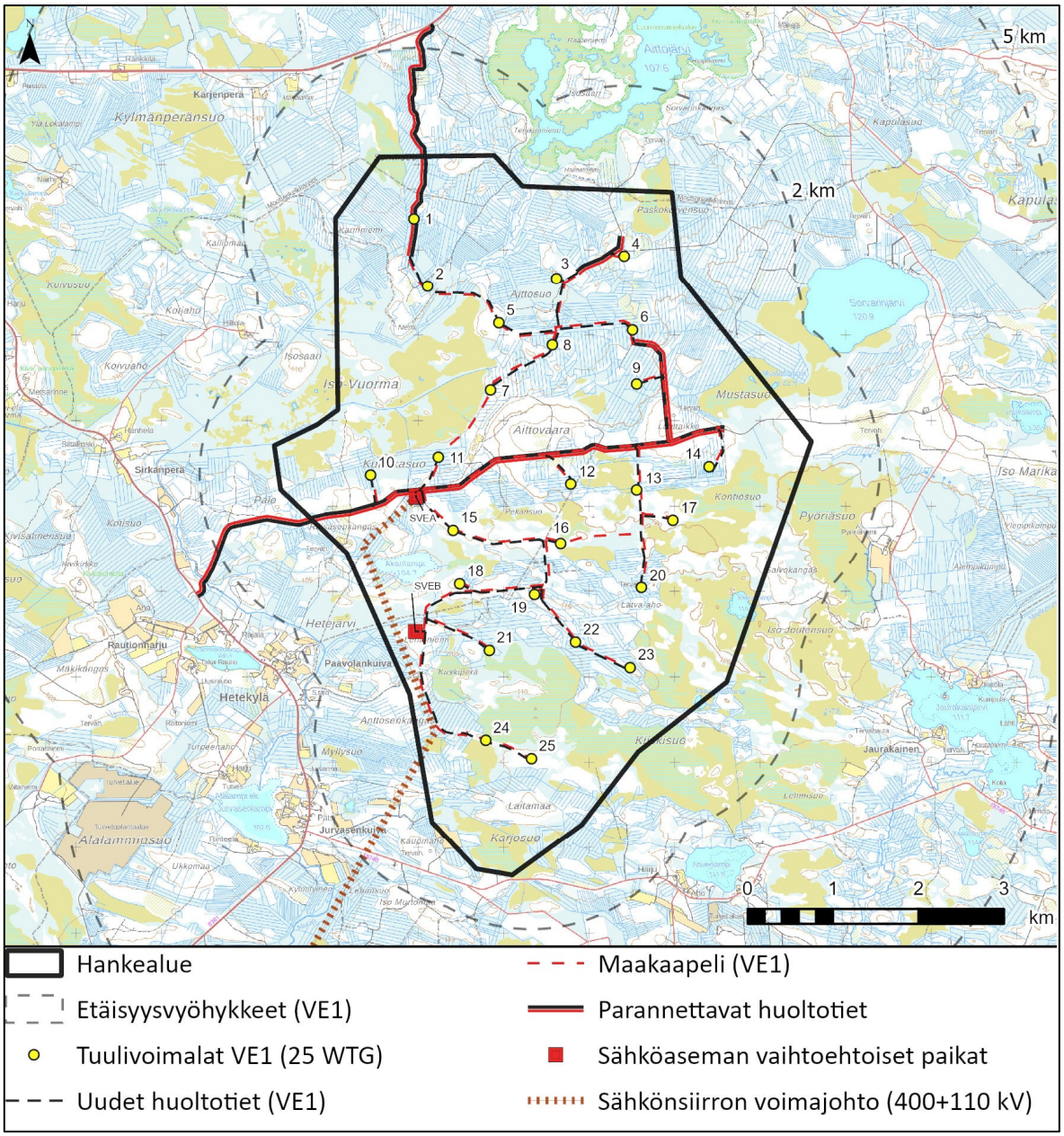
Vaihtoehdon VE3 voimalapaikat määritettiin niin, että niissä huomioitiin YVA-selostuksen laatimisen aikana tehtyjen selvitysten ja vaikutusten arvioinnin pohjalta tunnistetut luontoarvot ja kulttuuriympäristön arvot. Erityisesti huomioitiin voimaloiden etäisyys pohjavesialueeseen.

Vaihtoehdossa VE3 voimaloita on vähennetty alueen pohjois- ja itäosasta. Voimalasijainneissa on myös pieniä eroja vaihtoehtojen VE1 ja VE2 kanssa.

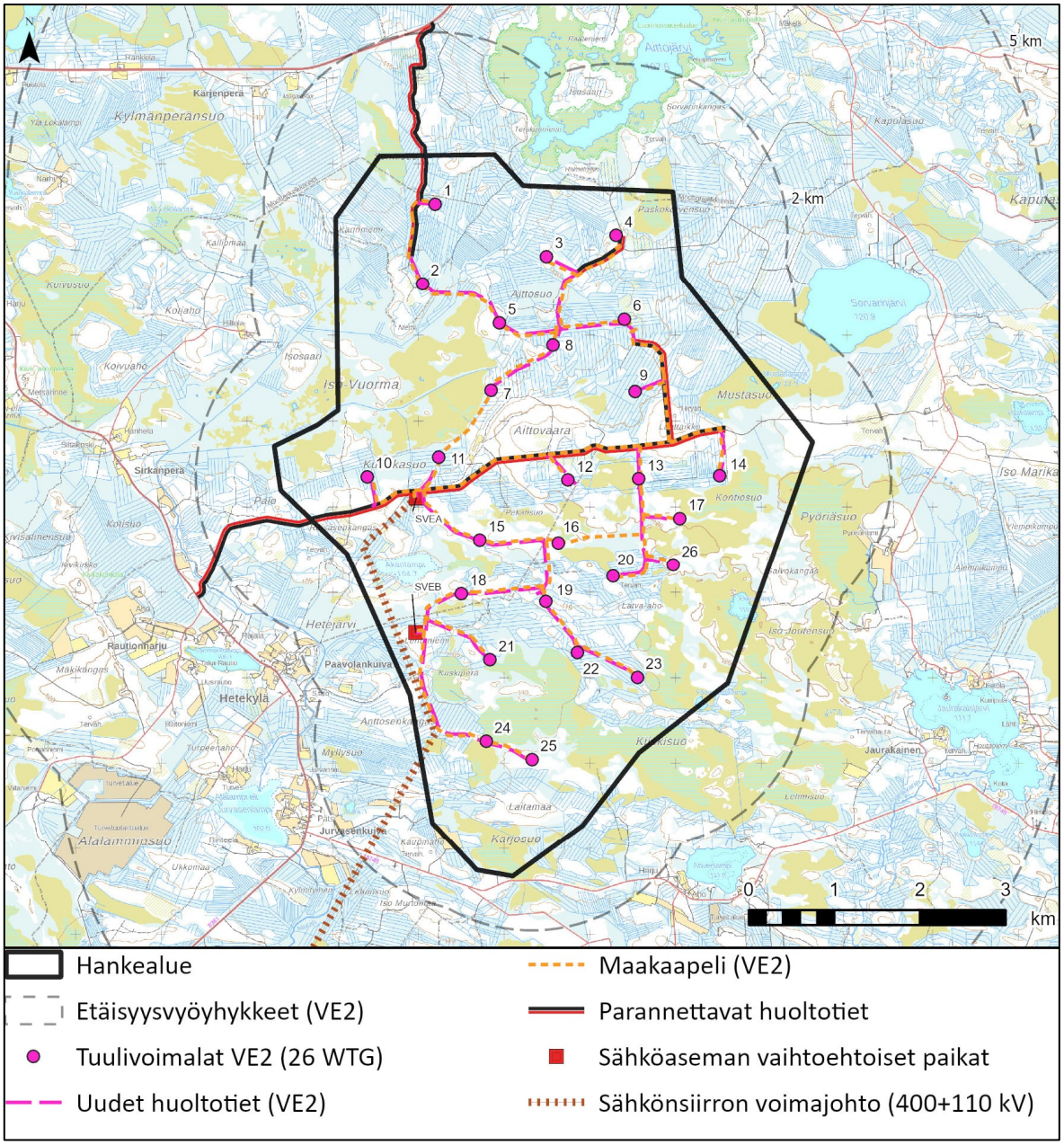
4.3 Arvioidut hankevaihtoehdot

Aittovaaran tuulivoimahankkeen vaihtoehdossa VE1 on 25 tuulivoimalaa (Kuva 4.2), vaihtoehdossa VE2 on 26 tuulivoimalaa (Kuva 4.3) ja vaihtoehdossa VE3 on 20 tuulivoimalaa (Kuva 4.4). Erona vaihtoehdossa VE2 vaihtoehtoon VE1 on itäinen voimalapaikka numero 26. Vaihtoehdossa VE3 voimaloita on vähennetty alueen pohjois- ja itäosasta. Vaihtoehtojen voimalasijainneissa on myös pieniä eroja.

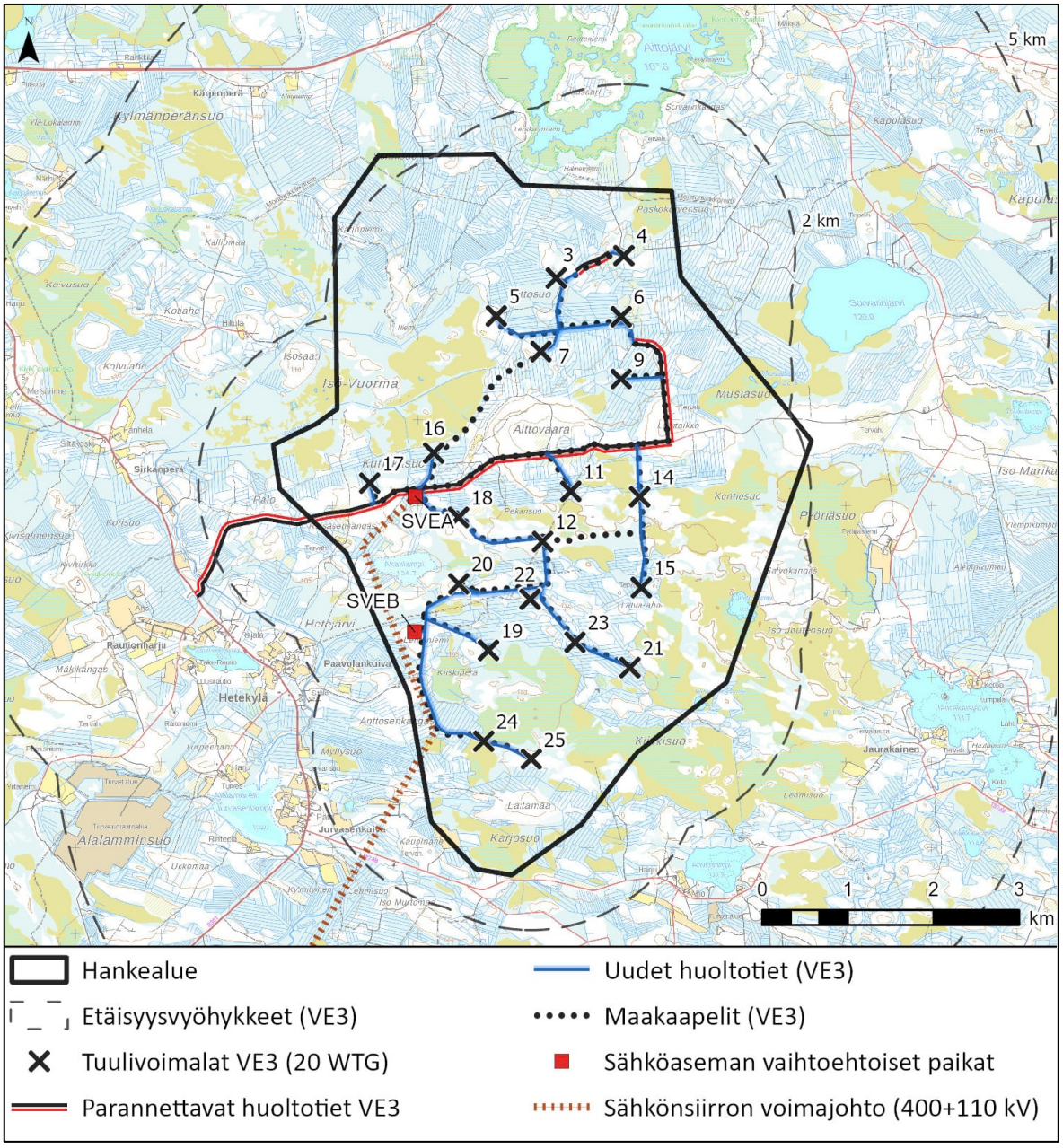
Voimaloiden yksikköteho on 8–10 MW ja kokonaiskorkeus 300 metriä. Hankealueelle sijoitettavan sähköaseman osalta on myös tarkasteltu kahta vaihtoehtoista paikkaa (SVEA ja SVEB).



Kuva 4.2. Aittovaaran YVA-selostuksessa tarkastellut tuulivoimalapaikat vaihtoehdossa 1 (VE1), huoltotiestö, maakaapelit ja vaihtoehtoiset sähköaseman sijainnit sekä sähkönsiirto hankealueelta.



Kuva 4.3. Aittovaaran YVA-selostuksessa tarkastellut tuulivoimalapaikat vaihtoehdossa 2 (VE2), huoltotiestö, maakaapelit ja vaihtoehtoiset sähköaseman sijainnit sekä sähkönsiirto hankealueelta.

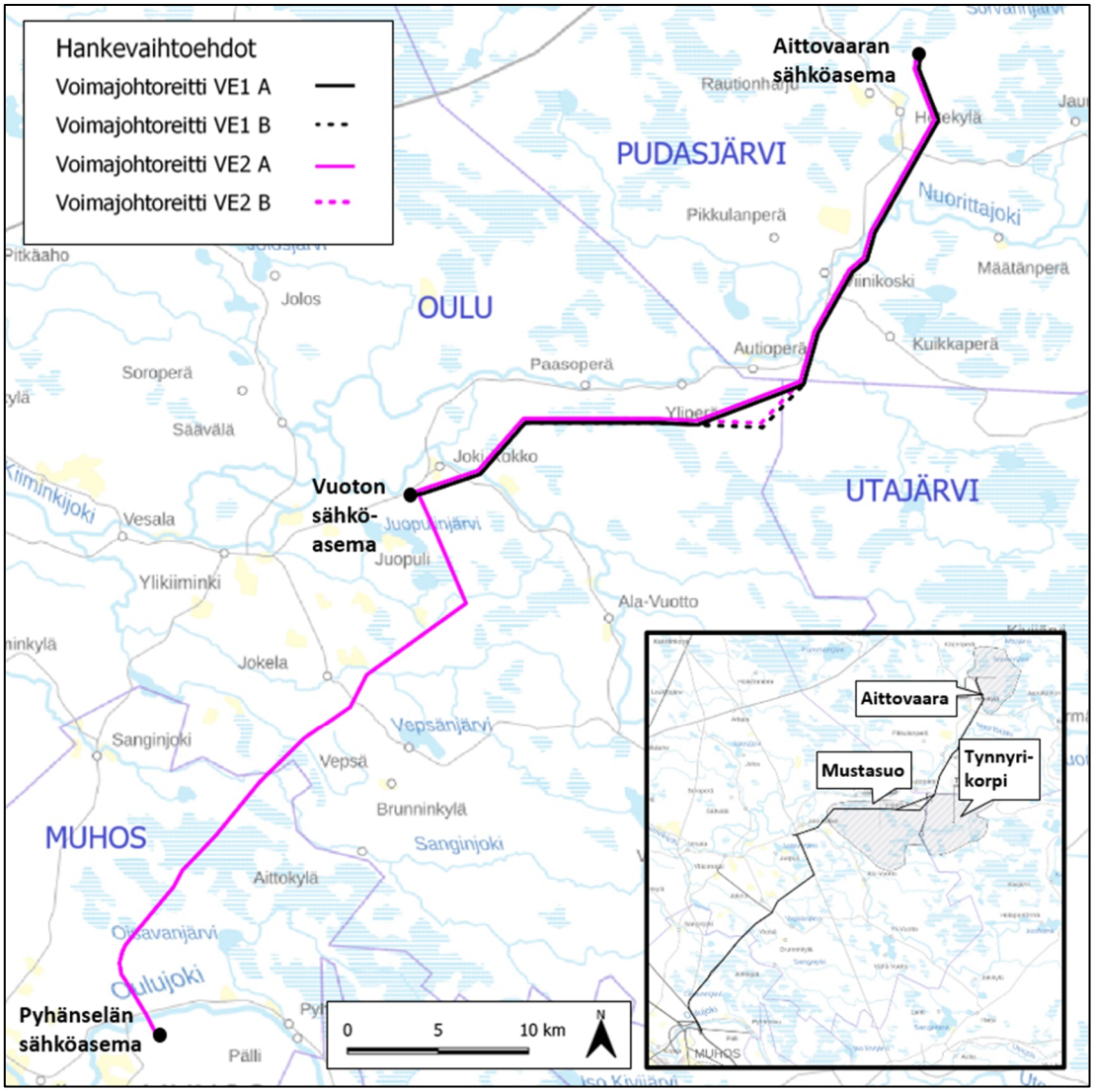


Kuva 4.4. Aittovaaran YVA-selostuksessa tarkastellut tuulivoimalapaikat vaihtoehdossa 3 (VE3), huoltotiestö, maakaapelit ja vaihtoehtoiset sähköaseman sijainnit sekä sähkönsiirto hankealueelta. Hankevaihtoehto VE3 on lisätty alkuvuonna 2025 YVA-selostuksen täydentämisen aikana.

Vaihtoehtona nolla (VE0), eli vertailuvaihtoehtona, on se, että hanketta ei toteuteta, jolloin tarkastellaan hankealueen kehittymistä ilman tuulivoimatuotantoa. Alueella säilyy sen nykyinen maankäyttö.

4.4 Sähkönsiirron arviointi

Hankkeen tuottama sähkö on tarkoitus siirtää valtakunnalliseen sähköverkkoon ilmajohdolla hankealueen sähköasemalta lounaaseen, niin että voimajohto liittyy kantaverkkoon joko noin 27 kilometrin etäisyydellä sijaitsevalla Fingridin suunnitteilla olevalla Vuoton uudella 400/110 kV:n sähköasemalla (sähkönsiirron VE1) tai vaihtoehtoisesti noin 64 kilometrin etäisyydellä sijaitsevalla Fingridin olemassa olevalla Pyhänselän 400+110 kV:n sähköasemalla (sähkönsiirron VE2). Suunniteltu voimajohtoreitti ja sähköasemien sijainnit on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 4.5), jossa on esitetty voimajohtohankkeen erillisessä YVA-menettelyssä tarkastellut hankevaihtoehdot.



Kuva 4.5. Aittovaara-Pyhänselkä 400+110 kV voimajohtohankkeen erillisessä YVA-menettelyssä tarkastellut vaihtoehdot VE1(A/B) Vuoton sähköasemalle tai VE2(A/B) Pyhänselän sähköasemalle. Ala-vaihtoehtojen A ja B reitti eroaa Mustasuon-Tynnyrikorven hankealueiden välisellä alueella sinne sijoitettavasta sähköaseman paikasta riippuen. Voimajohtohanke toteuttaa Aittovaaran tuulivoimahankkeen sekä Mustasuo-Tynnyrikorven tuulivoimahankkeen sähkönsiirtoa hankealueilta kantaverkkoon. (Kuvan lähde: Sitema Oy, Aittovaara-Pyhänselkä 400+110 kV voimajohtohankkeen YVA-selostuksen luonnosmateriaali 19.6.2024)

Aittovaara-Vuotto tai Aittovaara-Pyhänselkä voimajohto on suunniteltu toteutettavan ensisijaisesti 400 kV:n, 400+110 kV:n tai 110 kV:n ilmajohtona yhteiseen pylvääseen. Varovaisuusperiaatteen vuoksi vaikutukset arvioidaan 400+110 kV voimajohdolle. Aittovaara-Vuotto-osuus sijoittuu uuteen maastokäytävään tai entisen keskijännitteisen ilmajohdon maastokäytävään. Vuotto-Pyhänselkä voimajohto-osuus sijoittuu uuteen maastokäytävään ja muuten suunnitteilla olevan Herva-Nuojuankangas 400+110 kV:n ilmajohdon rinnalle ja olemassa olevan Pyhäselkä-Ylikiiminki 110 kV:n ilmajohdon rinnalle.

Sähkönsiirron vaihtoehto VE1 (A ja B) Vuoton sähköasemalle

- Voimajohtoreitti sijoittuu Aittovaaran hankealueen sähköasemalta Fingridin suunnitteilla olevalle Vuoton 400/110 kV:n sähköasemalle. Reitin kokonaispituus on noin 34 kilometriä.

- Alavaihtoehdot A ja B eroavat toisistaan Mustasuon ja Tynnyrikorven hankealueiden välisellä alueella. Alavaihtoehtojen A (33,7 km) ja B (34,2 km) välillä vaihtoehdot eroavat noin 5 km osuudella.
- Voimalinja sijoittuu uuteen maastokäytävään sekä purettuun noin 10 metriä leveään keskijännitejohdon vanhaan maastokäytävään.
- Voimajohtorakenne on joko 400 kV, 400+110 kV tai 110 kV. YVA:ssa ensisijaisesti tarkasteltavaksi voimajohtotyypiksi on valittu 400+110 kV:n voimajohto, jotta arvioinnissa saadaan tunnistettua suurimmat vaikutukset varovaisuusperiaatteen mukaisesti. Kyseinen yhteispylväsrakenne edistää myös muiden hankkeiden sähkönsiirron toteuttamista, kun voimajohtopylvään alaorrelle jätetään mahdollisuus 110 kV:n virtapiirin lisäämiselle.

Sähkönsiirron vaihtoehto VE2 (A ja B) Pyhänselän sähköasemalle

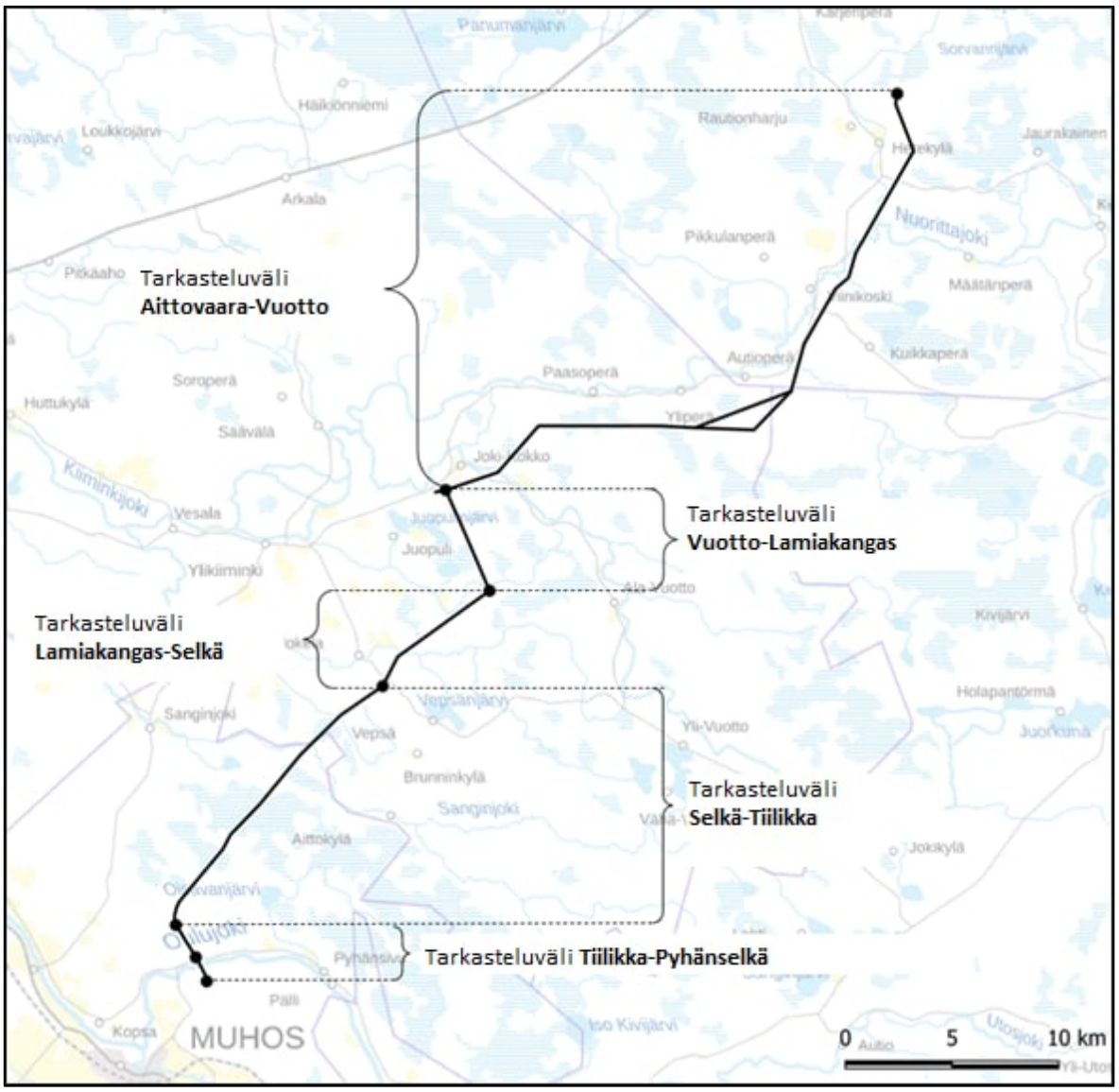
- Voimajohtoreitti sijoittuu Aittovaaran hankealueen sähköasemalta Fingridin olemassa olevalle Pyhänselän 400/110 kV:n sähköasemalle. Reitin kokonaispituus on noin 66 kilometriä
- Pohjoinen osuus 33,3 (A) / 33,8 (B) kilometriä on yhteistä vaihtoehdon VE1 kanssa.
- Voimajohtoreitti jatkuu VE1:n mukaisen reitin jälkeen etelään, sijoittuen noin 3 kilometrin matkalla Fingridin suunnitteilla olevan Herva-Nuojuankangas 400+110 kV:n voimajohdon rinnalle, noin 15 kilometrin matkalla olemassa olevan Carunan Pyhänselkä-Ylikiiminki 110 kV:n voimajohdon rinnalle ja eteläisimmän 3 kilometrin matkalla olemassa olevan voimajohdon ja Fingridin 400+110 kV:n rakenteilla olevan Aurora Linen rinnalle.
- Voimajohtorakenne on joko 400 kV, 400+110 kV tai 110 kV. YVA:ssa ensisijaisesti tarkasteltavaksi voimajohtotyypiksi on valittu 400+110 kV:n voimajohto, jotta arvioinnissa saadaan tunnistettua suurimmat vaikutukset varovaisuusperiaatteen mukaisesti. Kyseinen yhteispylväsrakenne edistää myös muiden hankkeiden sähkönsiirron toteuttamista, kun voimajohtopylvään alaorrelle jätetään mahdollisuus 110 kV:n virtapiirin lisäämiselle.

Vuoton sähköasema sijoittuu Oulun kaupungin alueelle ja Pyhänselän sähköasema Muhoksen kunnan alueelle. Aittovaara-Vuotto-Pyhänselkä 400+110 kV:n voimajohto yhdistää Aittovaaran hankkeen Pudasjärven, Oulun ja Utajärven kuntien rajalle sijoittuvan Mustasuon-Tynnyrikorven tuulivoimahankkeen sähkönsiirtoon.

Voimajohtohankkeen ympäristövaikutusten arviointi toteutettiin erillisenä hankkeena, koska sähkönsiirto toteutetaan yhdessä muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Voimajohtohankkeen hankevastaava on Tuulialfa Oy ja YVA-konsulttina toimi Sitema Oy.

Tässä YVA-selostuksessa on arvioitu sähkönsiirron osalta yleispiirteisesti Aittovaaran tuulivoimahankealueen ja Vuoton tulevan sähköaseman välistä Aittovaara-Vuotto osuutta, joka on esitetty alla olevassa kartassa (Kuva 4.6).

Sähkönsiirron tarkempi ympäristövaikutusten arviointi on tehty voimajohtohankkeen omassa YVA-menettelyssä ja esitetty sen YVA-selostuksessa.



Kuva 4.6. Aittovaara-Pyhänselkä 400+110 kV:n voimajohtohankkeen YVAn vaikutusten arvioinnissa käytetyt voimajohtoreitin tarkasteluvälit. Tässä YVA-selostuksessa on arvioitu Aittovaara-Vuotto voimajohtoväliä. (Kuvan lähde: Sitema Oy, Aittovaara-Pyhänselkä 400+110 kV voimajohtohankkeen YVA-selostuksen luonnosmateriaali 19.6.2024)

5 Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat

5.1 Suunnitelmista ja luvista

Aittovaaran tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää erinäisten suunnitelmien laatimista ja lupien hakemista. Hankkeen edellyttämät suunnitelmat, luvat ja niihin rinnastettavat päätökset on koottu seuraavaan taulukkoon (Taulukko 5.1).

Luvuissa 5.2 - 5.17 on kuvattu tarkemmin lupien ja suunnitelmien tarve tässä hankkeessa.

Taulukko 5.1. Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat.

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/Toteuttaja
Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset	-	Hankkeesta vastaava
YVA-menettely	YVA-laki (252/2017)	Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
Osayleiskaava	Alueidenkäyttölaki (132/1999), (1.1.2025 alkaen)	Pudasjärven kaupunginvaltuusto
Rakentamislupa	Alueidenkäyttölaki (132/1999), Rakentamislaki (751/2023) (1.1.2025 alkaen)	Pudasjärven rakennusvalvonta
Maa-aineslupa	Maa-aineslaki (926/2005)	Oulunkaaren ympäristöpalvelut
Voimajohtoalueen tutkimuslupa	Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977)	Maanmittauslaitos
Voimajohdon johtoalueen lunastuslupa	Lunastuslaki (603/1997)	Valtioneuvosto
Sähkömarkkinalain mukainen lupa	Sähkömarkkinalaki (588/2013)	Energiavirasto
Erikoiskuljetuslupa	Liikenne- ja viestintäministeriön asetus erikoiskuljetuksista ja erikoiskuljetusajoneuvoista (786/2012)	Pirkanmaan ELY-keskus
Natura-arviointi	Luonnonsuojelulaki (9/2023)	Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
Metsänkäyttöilmoitus	Metsälaki (1093/1996)	Suomen metsäkeskus
Puolustusvoimien lausunto	Alueidenkäyttölaki (132/1999), (1.1.2025 alkaen)	Pääesikunta
Lentoestelupa	Ilmailulaki (864/2014)	Liikenne ja viestintävirasto Traficom
Vesilain mukainen lupa	Vesilaki (587/2011)	Pohjois-Suomen aluehallintovirasto
Liittymälupa maantiehen	Laki liikennejärjestelmistä ja maanteistä (503/2005)	Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, Pirkanmaan ELY-keskus

5.2 Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset

Hankkeesta vastaava on jo tehnyt maanvuokrasopimuksia tuulivoimaloiden paikoista sekä teiden ja maakaapeleiden sijoittamisesta. Hankkeen infrastruktuuri sijoittuu pääosin yksityisten maanomistajien maa-alueille. Hankkeen toteuttaja tekee maanomistajien kanssa tarvittavat sopimukset. Jollei sopimukseen päästä, kunnan rakennusvalvonta voi ratkaista tien tai kaapelin sijoittamisluvan alueidenkäyttölain (ent. maankäyttö- ja rakennuslaki) mukaisesti (AKL 132/1999 § 161, nyk. RakL 751/2023).

Aittovaara-Pyhänselkä-voimajohdon yleissuunnittelun valmistuttua Tuulialfa hakee valtioneuvostolta tai Maanmittauslaitokselta lunastuslupaa voimajohdon johtoalueelle. Voimajohdolle varataan johtoalueen käyttöoikeus lunastamalla pysyvä käyttöoikeus voimajohdon elinkaaren ajaksi. Lunastuslupa haetaan voimajohdon johtoalueen käyttöoikeuden perustamiseksi ja siitä aiheutuvien taloudellisten menetysten korvaamiseksi. Normaalissa lunastusprosessissa maanomistajille tarjotaan ennakkosopimuksia johtoalueen käyttöoikeuden lunastamiseksi.

5.3 Ympäristövaikutusten arviointimenettely

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä (YVA-menettely) kuvataan hanke sekä selvitetään ja arvioidaan sen mahdollisesti aiheuttamat ympäristövaikutukset, mukaan lukien vaikutukset ihmisten elinoloihin.

YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä eikä ratkaista sitä koskevia lupa-asioita. YVA-menettely on esitelty tarkemmin tämän YVA-selostuksen luvussa 2.

5.4 Osayleiskaavoitus

Hankkeen toteuttaminen edellyttää tuulivoimaosayleiskaavaa, joka laaditaan alueidenkäyttölain (ent. maankäyttö- ja rakennuslain) 77a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana. Osayleiskaavaa voidaan käyttää tuulivoimaloiden rakentamisluvan myöntämisen perusteena.

5.5 Rakentamisluvat

Tuulivoimaloiden rakentaminen vaatii rakentamisluvat (ent. rakennusluvat), jotka voidaan hakea Pudasjärven kaupungin rakennusvalvonnasta, kun tuulivoimaosayleiskaava on hyväksytty. Rakentamislupa voidaan myöntää ehdollisena ennen kaavan lainvoimaisuutta.

5.6 Maa-aineslupa

Mikäli hankkeessa tarvittavia maa-aineksia otetaan muualta kuin jo luvan omaavalta maa-ainesenottopaikalta, tarvitaan maa-aineksen ottamiseen asianomaisesta kunnasta haettava maa-aineslain 4 §:n mukainen lupa. Toimivaltainen lupaviranomainen Pudasjärven alueella on Oulunkaaren ympäristöpalvelut.

5.7 Voimajohtoalueen tutkimuslupa

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

Voimajohdon luvitus toteutetaan Aittovaara-Pyhänselkä 400+110 kV voimajohtohankkeen yhteydessä.

5.8 Voimajohtoalueen lunastuslupa

Lunastamista säätelee laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977) eli niin sanottu lunastuslaki.

Mikäli hanketoimija pääsee sopimuksiin maanomistajien kanssa voimajohtojen johtoalueen käytöstä, voidaan käyttää kevennettyä lunastuslupamenettelyä, jossa lupahakemuksen ratkaisee Maanmittauslaitos. Ellei sopimuksiin päästä, hanketoimijat valmistelevat lupahakemuksen ja asia menee työ- ja elinkeinoministeriön (TEM) valmisteluun. Luvan myöntää valtioneuvosto.

Voimajohdon suunnittelu ja lunastukset toteutetaan Aittovaara-Pyhänselkä 400+110 kV voimajohtohankkeen yhteydessä.

5.9 Sähkömarkkinalain mukainen lupa

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

5.10 Erikoiskuljetuslupa

Tuulivoimahankkeen rakentamisen aikana alueelle tuotavat voimaloiden komponentit ylittävät normaaliliikenteelle sallitut mittarajat, joten kuljetukset edellyttävät erikoiskuljetusluvan hakemista. Erikoiskuljetusluvat myöntää Pirkanmaan ELY-keskus. Raskaan liikenteen kuljetuksia varten voi hakea ennakkopäätöstä Pirkanmaan ELY-keskuksen kuljetuslupayksiköltä.

5.11 Natura-arviointi

Natura 2000 -verkosto on Euroopan yhteisön kattava ekologinen verkosto. Luonnonsuojelulain (9/2023) 35 §:ssä säädetään, että jos hanke joko yksinään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkittävästi heikentää valtioneuvoston Natura 2000 -verkostoon ehdottaman tai verkostoon sisällytetyn alueen niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000 -verkostoon, hankkeen toteuttajan on arvioitava heikentävät vaikutukset sen kannalta, miten ne vaikuttavat alueen suojelutavoitteisiin. Sama koskee sellaista hanketta tai suunnitelmaa alueen ulkopuolella, jolla todennäköisesti on alueelle ulottuvia merkittäviä haitallisia vaikutuksia.

Aittovaaran hankkeessa on laadittu Natura-arvioinnit Aittojärven (SPA FI1103817), Olvassuon (SAC/SPA FI1103829) ja Kiiminkijoen (SAC FI1101202) Natura-alueille.

5.12 Metsänkäyttöilmoitus

Hankkeen rakentamiseen liittyvistä metsähakkuista tulee tehdä metsälain 14 §:n (1085/2013) mukainen metsänkäyttöilmoitus viimeistään 10 päivää ja aikaisintaan 3 vuotta ennen hakkuun aloittamista.

5.13 Puolustusvoimien lausunto

Alueidenkäyttölain (ent. Maankäyttö- ja rakennuslain) 4 a §:n (467/2019) mukaan alueidenkäytön suunnittelussa on turvattava maanpuolustuksen, rajaturvallisuuden ja rajavalvonnan, väestönsuojelun sekä huoltovarmuuden edellyttämät kehittämistarpeet ja varmistettava, ettei niistä vastaavien tahojen toimintamahdollisuuksia heikennetä. Tuulivoimaloiden rakentamisella voi olla vaikutusta Puolustusvoimien käyttämien tutkien toimivuuteen tai sotilasilmailuun.

Tuulivoimahankkeen yhteensopivuus Puolustusvoimien toiminnan kanssa varmistetaan pyytämällä Puolustusvoimilta lausuntoa hankkeen hyväksyttävyydestä. Tuulialfa Oy on saanut Puolustusvoimilta puoltavan lausunnon Aittovaaran hankkeen toteuttamiselle. Lausunto pyydetään uudestaan lopullisista voimaloiden sijainneista.

5.14 Lentoestelupa

Korkeana, jopa 300-metrisenä rakennelmana, tuulivoimala voi häiritä lentoliikennettä, joten sille tulee hakea ilmailulain 158 §:n (956/2018) mukaista lentoestelupaa. Lupaa tulee hakea kaikille yli 60 metrin korkeuteen maan- tai vedenpinnasta ulottuville rakennelmille. Lisäksi lupaa tulee hakea esimerkiksi rakennelmalle, joka ulottuu

- yli 30 metrin korkeuteen maan- tai vedenpinnasta ja sijaitsee enintään 45 kilometrin etäisyydellä lentoaseman mittapisteestä;
- yli 30 metrin korkeuteen maan- tai vedenpinnasta ja sijaitsee enintään 12 kilometrin etäisyydellä varalaskupaikan tai muun lentopaikan kuin lentoaseman mittapisteestä; tai
- läpäisee lentoesterajoituspinnan.

Ilmailulain 158 a §:n (27.6.2025/405) mukaan lentoesteluvan myöntää hakemuksesta Liikenne- ja viestintävirasto (Traficom). Syyskuussa 2025 voimaan tulleiden lakimuutosten mukaan ennen lentolupahakemuksen jättämistä Traficomille luvan hakijan pitää pyytää lähiseudun lentopaikoilta ja lentomenetelmäsuunnittelijalta selvitykset suunnitellun lentoesteen vaikutuksista lentomenetelmiin sekä selvitykset lentoesteen vaikutuksista lentopaikan lentoesterajoituspintoihin.

Lentoestelupa on myönnettävä, 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.

5.15 Vesilain mukainen lupa

Maa-alueelle sijoitettavan tuulivoimalan rakentaminen edellyttää vesilain (27.5.2011/587) mukaista lupaa, mikäli voimalan rakentamisella on vesistövaikutuksia. Vesilain mukaisesta yleisestä luvanvaraisuudesta säädetään lain 3 luvun 2 §:ssä. Laissa mainituista edellytyksistä lähinnä kyseeseen tulee momentin 1 kohtien 2, 5 ja 8 mukaiset vaatimukset. Kohdan 2 mukaan lupa vaaditaan, mikäli hanke aiheuttaa luonnon ja sen toiminnan vahingollista muuttumista taikka vesistön tai pohjavesiesiintymän tilan huononemista. Kohdan 5 mukaan lupa tarvitaan, jos hanke olennaisesti vähentää tärkeän tai muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesiesiintymän antoisuutta tai muutoin huonontaa sen käyttökelpoisuutta taikka muulla tavalla aiheuttaa vahinkoa tai haittaa vedenotolle tai veden käytölle talousvetenä. Kohdan 8 mukaan, jos hanke vaarantaa puron uoman luonnontilan säilymisen. Lisäksi luonnontilaisen enintään kymmenen hehtaarin suuruisen fladan, kluuvijärven tai lähteen taikka muualla kuin Lapin maakunnassa sijaitsevan noron tai enintään yhden hehtaarin suuruisen lammen tai järven luonnontilan vaarantaminen on kielletty vesilain 2 luvun 11 §:n nojalla.

Hankesuunnitelmissa esitetty Aitto-ojan uoman ylittävän huoltotien toteuttaminen vaatii todennäköisesti vesiluvan hakemista, mikä varmistuu hankkeen jatkosuunnittelun myötä. Vesilupahakemukset tehdään Pohjois-Suomen aluehallintovirastolle.

5.16 Liittymälupa maantiehen

Mikäli hanke edellyttää uusien yksityisteiden liittymien rakentamista maanteille tai nykyisten yksityistieliittymien siirtämistä, laajentamista tai käyttötarkoituksen muuttamista, tarvitaan maantielain (Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä 2005/503) 37 §:n (13.7.2018/572) mukainen liittymälupa. Liittymä ei sijaintinsa puolesta saa vaarantaa maantien turvallisuutta. Lupaan voidaan liittää tarpeellisia ehtoja. Lupa on tilanteen mukaan joko sijoituslupa, ilmoitus tai työlupa. Liittymälupahakemus käsitellään maantiestä riippuen joko Pohjois-Pohjanmaan tai Pirkanmaan ELY-keskuksessa.

Hankkeen rakentamisen aikaisissa kuljetuksissa käytettävän maantiestä 8361 (Hetekyläntie) hankealueelle haarautuvan yksityistien liittymän laajentaminen erikoiskuljetuksille sopivaksi vaatii todennäköisesti liittymäluvan hakemista Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselta, mikä selviää hankkeen rakentamissuunnittelun edetessä.

5.17 Muut mahdollisesti tarvittavat luvat

Hankkeen edetessä voi tulla esiin myös erityistapauksia, jotka vaativat mahdollisesti omia lupamenettelyjä. Mahdollisesti tarvittavat luvat on esitetty myöhemmässä taulukossa (Taulukko 5.2).

Ympäristölupa

Tuulivoimarakentaminen voi edellyttää ympäristönsuojelulain mukaista ympäristölupaa. Ympäristönsuojelulain (527/2014) 4 luvun 27 §:ssä määritellään toiminnan yleinen luvanvaraisuus. 27 §:n kohdassa 3 mainitaan toiminnan edellyttävän ympäristölupaa, mikäli siitä saattaa ympäristössä aiheutua eräistä naapuruussuhteista annetun lain (26/1920) 17 §:n 1 momentissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta. Tuulivoimaloiden osalta eräiden naapurussuhteiden lain 17 §:n 1 momentin tarkoittamaa kohtuutonta rasitusta voi lähinnä syntyä käyntiäänestä (melu) ja lapojen pyörimisen seurauksena syntyvästä välkkeestä (valo). Rasituksen kohtuuttomuutta arvioitaessa on otettava huomioon paikalliset olosuhteet, rasituksen muu tavanomaisuus, voimakkuus ja kesto. Lisäksi on huomioitava rasituksen syntymisen ajankohta sekä muut vastaavat seikat.

Ympäristönsuojelulain mukaan ympäristönsuojeluviranomainen harkitsee ja ratkaisee ympäristöluvan tarpeen niiden toimintojen osalta, joissa lupaharkinta jää yleisen ympäristöluvanvaraisuuden varaan. Tarvittaessa ympäristölupahakemus tehdään ympäristönsuojelulaissa (§ 34) ja ympäristönsuojeluasetuksessa määrätyille lupaviranomaisille eli aluehallintoviranomaiselle tai kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle. Pudasjärven ympäristölupa-asiaa hoitaa kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen. Ympäristöluvassa voidaan antaa määräyksiä toiminnan haitallisten ympäristövaikutusten vähentämiseksi sekä toiminnan vaikutusten seuraamiseksi.

Luonnonsuojelulain mukainen poikkeamislupa

Luonnonsuojelulain (9/2023) tavoitteena on luonnon monimuotoisuuden ylläpitäminen, luonnonkauneuden ja maisema-arvojen vaaliminen, luonnonvarojen ja luonnonympäristön kestävän käytön tukeminen, luonnontuntemuksen ja yleisen luonnonharrastuksen lisääminen sekä luonnontutkimuksen edistäminen. Tavoitteiden saavuttamiseksi lakia sovelletaan luonnon ja maiseman suojeluun ja hoitoon. Luonnonsuojelulaki sisältää useita alueiden tai lajien suojeluun liittyviä kieltoja ja määräyksiä.

Joissain tapauksissa luonnonsuojelulain mukaisiin määräyksiin voidaan hakea poikkeamislupaa. Keskeisimpiä tuulivoimahankkeen rakentamiseen ja toimintaan mahdollisesti liittyviä poikkeuslupia ovat:

- lupa luonnonsuojelualueiden rauhoitusmääräyksistä poikkeamiseen
- lupa luontotyypin muuttamiskiellosta poikkeamiseen
- lupa erityisesti suojeltavan lajin esiintymispaikan heikentämis- ja hävittämiskiellosta poikkeamiseen
- lupa lajien rauhoitussäännöksistä poikkeamiseen
- lupa poiketa luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittämis- ja heikentämiskiellosta

Tarvittavia poikkeuslupia haetaan kirjallisesti toimivaltaisilta lupaviranomaisilta.

Lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen maantie tiealueelle

Maantielain (Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä 980/2018) 42 a §:n mukaisesti sähkö- ja telekaapelien sijoittamisessa maantien tiealueelle on oltava ELY-keskuksen lupa. Lupa ei ole tarpeen, jos kyse on esimerkiksi maantien tai siihen kuuluvan jalkakäytävän ja pyörätien ylityksestä ilmajohdolla tai maantien varressa tiealueen ulkopuolella asennettavasta tien pituussuuntaisesta

ilmajohdosta, jonka johtoalue ulottuu tiealueelle. Tällöin tulee luvan hakemisen sijaan tehdä ilmoitus Pirkanmaan ELY-keskukselle viimeistään 21 päivää ennen toimenpiteen suunniteltua aloituspäivämäärää.

Kaapeleiden, johtojen ja putkien sijoittamisessa noudatetaan Väyläviraston (ent. Liikennevirasto) Sähkö- ja telejohdot ja maantiet -ohjetta (Liikennevirasto 2018b) sekä Liikenneviraston 12.10.2018 antamaa määräystä johtojen ja rakenteiden sijoittamisesta maantien tiealueelle (Liikennevirasto 2018a). Ohjetta tulee noudattaa siinäkin tapauksessa, että uusi johto rakennetaan olemassa olevan johdon rinnalle.

Voimajohdon tai kaapelin sijoittamisesta maantien tiealueen ulkopuolelle suoja- tai näkemäalueelle on haettava maantielain (2005/503) 47 §:n mukainen poikkeamislupa, joka haetaan Pirkanmaan ELY-keskukselta. Hankkeen suunniteltu sähkönsiirron voimajohtoreitti sijoittuu osin maantien vierelle ja ylittää yhdysteitä, mikä voi vaatia luvan hakemista.

Tiealueeseen kohdistuva työ sekä rakenteiden, rakennelmien ja laitteiden sijoittaminen tiealueelle

Maantielain (Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä 1501/2019) 42 §:n mukaisesti tiealueeseen kohdistuvaan työhön sekä rakenteiden, rakennelmien ja laitteiden sijoittamiseen tiealueelle on oltava ELY-keskuksen lupa. Yhteiskunnan toiminnan kannalta välttämättömien rakenteiden, rakennelmien tai laitteiden sijoittamista koskeva lupa on myönnettävä, jos sijoittamisesta ei aiheudu vaaraa liikenteelle eikä vähäistä suurempaa haittaa tienpidolle. Luvan myöntää Pirkanmaan ELY-keskus.

Tiealueen muutosten suunnittelulupa

Maanteiden tiealueille tehtävien muutosten suunnitteluun voidaan edellyttää suunnittelulupaa, jonka myöntää tarvittaessa Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen Liikenne- ja infrastruktuuri -vastuualue.

Lupa sähköradan jännitekatkoon ja ratatyöhön

Mikäli erikoiskuljetukset hankealueelle sijoittuvat sähköradan tasoristeyksen yli ja kuljetusten korkeus on yli 4,5 metriä, sähköradan ylitykseen on haettava lupa. Sähköradan jännitekatkolla tarkoitetaan sähkölaitteiston tietyn osan tekemistä jännitteettömäksi. Jännitekatkon aikana jännitekatkoalueella voi liikennöidä sähkövetoista kalustoa virroitin alas laskettuna, dieselkalustoa tai hybridikalustoa dieselvetoisesti niillä alueilla, joita ei ole varattu ratatyölle. Jännitekatkon vaativissa töissä sähkölaitteiston osan jännitteettömäksi tekeminen ilmoitetaan jännitekatkoilmoituksella. Työmaadoitusten asettaminen ja poistaminen jännitekatkon yhteydessä on ratatyötä (Väylävirasto 2021).

Muinaismuistolain kajoamislupa

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 maanomistajalle tai muulle toimijalle, jonka tarkoituksena on toteuttaa toimenpide, jolla voi olla vaikutusta kiinteään muinaisjäännökseen. Kajoamislupa on voimassa enintään viisi vuotta päätöksen lainvoimaiseksi tulosta. Kajoamisluvan edellyttämät tutkimukset on suoritettava ja kajoamiseen liittyvät toimenpiteet on käynnistettävä luvan voimassaoloaikana. Kajoamisluvan voimassaoloa voidaan jatkaa enintään kaksi vuotta.” Kajoamisluvan myöntää Museovirasto (11 a §, 428/2019).

Purkamisilmoitus

Käytöstä poiston yhteydessä vähintään 30 päivää ennen purkamistyöhön ryhtymistä on tehtävä purkamisilmoitus kunnan rakennusvalvontaviranomaiselle. Rakennusvalvontaviranomaisella on 30 päivää aikaa vaatia perustellusta syystä purkamisluvan hakemista. Purkamisesta vastaa hankkeen omistaja.

Ojitusilmoitus

Jos hankeen rakentamisen yhteydessä hankealueella on tarvetta ojitukselle tai vanhojen ojien kunnostamiselle, tulee ELY-keskukselle tehdä vesilain mukainen ojitusilmoitus vähintään 60 vuorokautta etukäteen. Jos ojituksen kohde sijaitsee pohjavesialueella tai happamalla sulfaattimaalla, ilmoitus pitää tehdä vähäisestäkin ojituksesta. Ilmoituksen saatuaan ELY-keskus arvioi, pitääkö ojitukselle hakea lupa aluehallintovirastosta tai tarvitaanko ojitustoimitusta.

Taulukko 5.2. Hankkeeseen mahdollisesti tarvittavat luvat.

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/Toteuttaja
Ympäristölupa	Ympäristönsuojelulaki (527/2014)	Kohdekuntien ympäristönsuojeluviranomainen, Pohjois-Suomen aluehallintovirasto
Luonnonsuojelulain poikkeamislupa	Luonnonsuojelulaki (9/2023) sekä EU:n luontodirektiivin (92/43/ETY) 16 (1) artikla ja liite IV (Lsl 49 §)	Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
Tiealueen muutosten suunnittelulupa	-	Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
Lupa tiealueeseen kohdistuvaan työhön	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)	Pirkanmaan ELY-keskus
Lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen yleiselle tiealueelle	Lain liikennejärjestelmistä ja maanteistä (503/2005) 42 §:n mukainen poikkeamislupa	Pirkanmaan ELY-keskus
Lupa sähköradan jännitekatkoon ja ratatyöhön	Väyläviraston ohje 8/2021, Erikoiskuljetukset rautatien tasoristeyksissä, Väyläviraston ohje 10/2020, Radanpidon turvallisuusohjeet (TURO)	Väylävirasto
Muinaismuistolain kajoamislupa	Muinaismuistolaki (295/1963) 11 § ja 13 §:n mukainen kajoamislupa	Museovirasto
Purkamisilmoitus	-	Kunnan rakennusvalvontaviranomainen
Ojitusilmoitus	Vesilaki (587/2011)	Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus

6 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Alueidenkäyttölain (ent. Maankäyttö- ja rakennuslain) 24 §:n mukaan alueidenkäytön suunnittelussa on huolehdittava valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden huomioon ottamisesta siten, että edistetään niiden toteuttamista. Valtioneuvosto päätti valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017. Tavoitteilla pyritään edistämään muun muassa energiahuollon uudistusta, luonto- ja kulttuuriympäristön elinvoimaa ja luonnonvarojen kestävää käyttöä sekä muutosta kohti vähähiilistä yhteiskuntaa.

Aittovaaran tuulivoimahankkeen suunnitteluun vaikuttavat mm. seuraavat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet:

Terveellinen ja turvallinen elinympäristö

- Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.
- 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.
- Suuronnettomuusvaaraa aiheuttavat laitokset, kemikaaliratapihat ja vaarallisten aineiden kuljetusten järjestelyratapihat sijoitetaan riittävän etäälle asuinalueista, yleisten toimintojen alueista ja luonnon kannalta herkistä alueista.
- Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.

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.

Uusiutumiskykyinen energianhuolto

- Varaudutaan uusiutuvan energiantuotannon 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 maastokäytäviä.

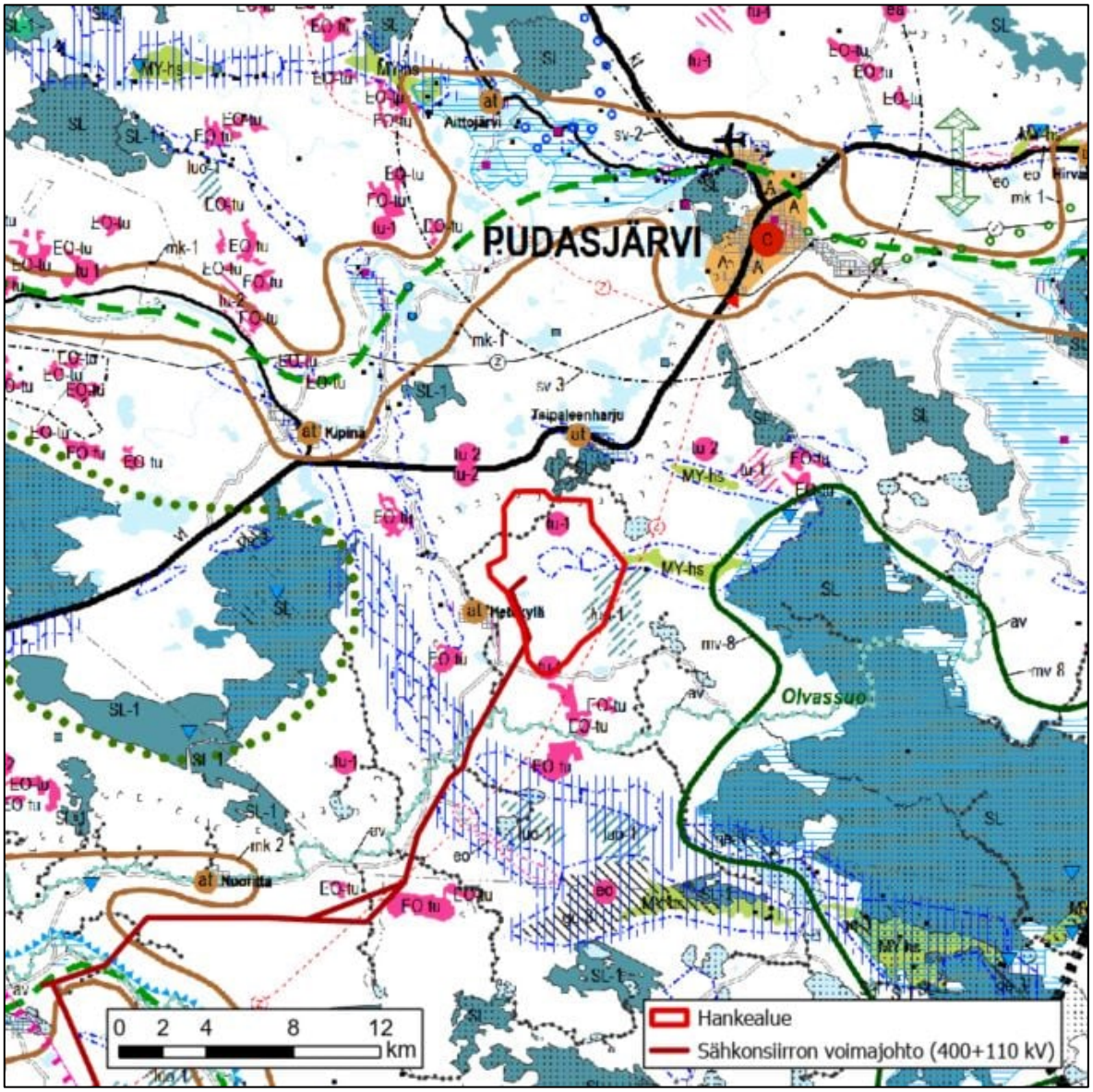
7 Kaavoitustilanne

7.1 Maakuntakaavat

Aittovaaran tuulivoimahanke sijoittuu Pohjois-Pohjanmaan maakuntaan. Pohjois-Pohjanmaalla lainvoimaisia ovat 1.–3. vaihemaakuntakaavat sekä Hanhikiven ydinvoimamaakuntakaava. Vaihemaakuntakaavat kumoavat käsiteltyjen teemojen osalta vuoden 2003 maakuntakaavan sekä Vaalassa ja Himangalla aikaisemmin voimassa olleet Kainuun ja Keski-Pohjanmaan maakuntakaavat.

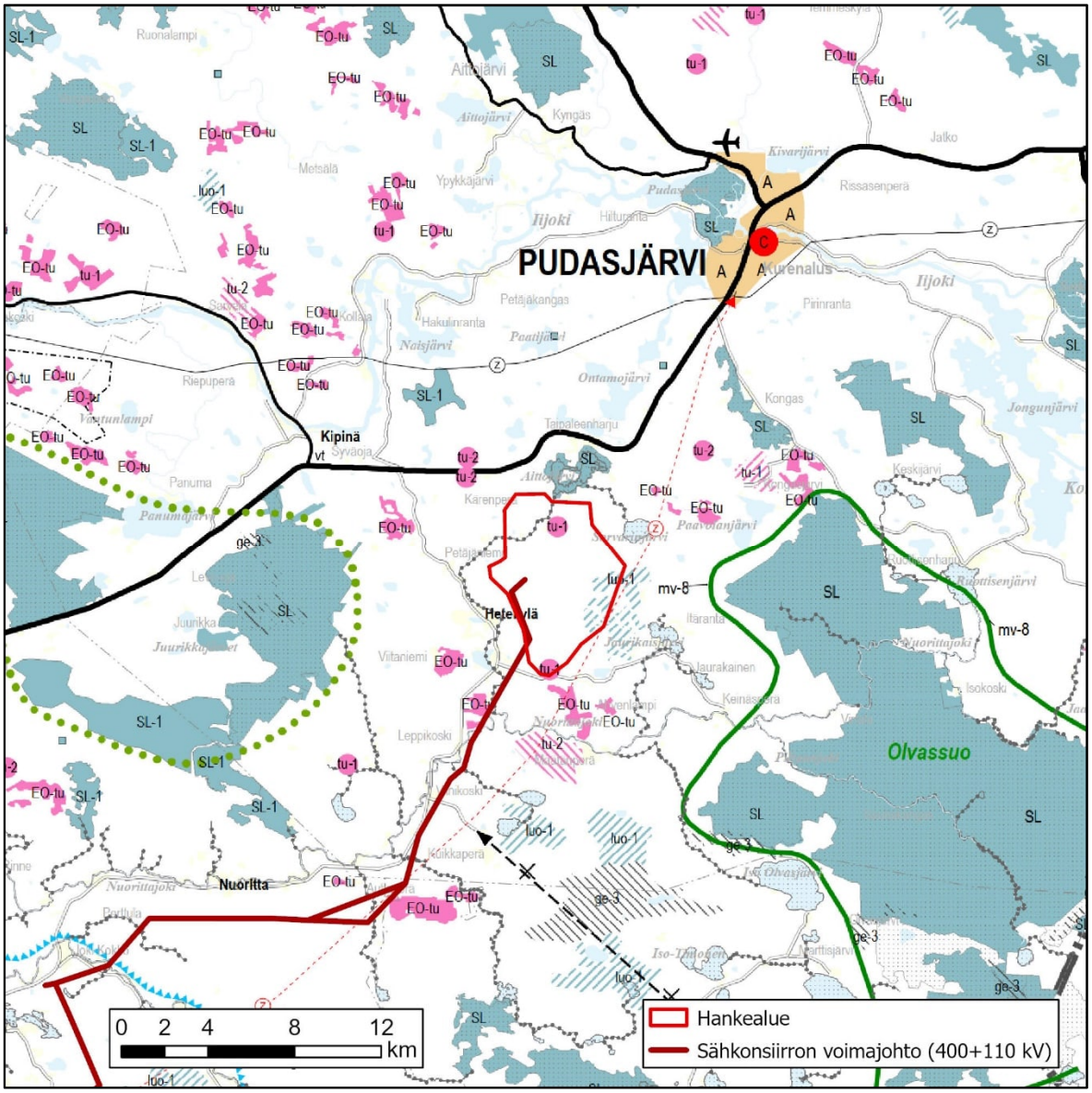
Lisäksi Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava on tullut voimaan kuulutuksella 22.8.2025.

Ote Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmästä (2022) Aittovaaran hankkeen alueella on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 7.1).



Kuva 7.1. Ote Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmäkartasta (18.1.2022). Hankealueen alueen sijainti on osoitettu maakuntakaavan päälle punaisella viivalla.

7.1.1 Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaava

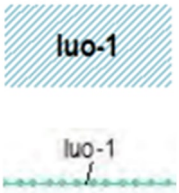
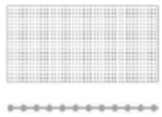
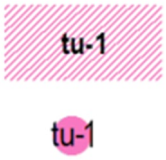
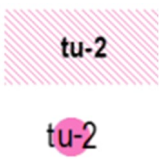


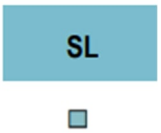
Kuva 7.2. Ote Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaavasta (23.11.2015). Hankealueen sijainti on osoitettu maakuntakaavan päälle punaisella viivalla.

Aittovaaran hankealueella on voimassa Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaava (Kuva 7.2), joka on saanut lainvoiman maakuntavaltuuston päätöksellä 2.12.2013. Hankealueen itäosaan on maakuntakaavassa osoitettu luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeä alue (luo-1) ja luoteisosaan viivamaisella merkinnällä Natura 2000 -alueeksi Kiiminkijoen Natura-alueeseen kuuluva Aittojan alue. Lisäksi hankealueelle on merkitty ja pohjoisosaan ja eteläosaan turvetuotantoon soveltuvat alueet (tu-1). Hankealueen itäpuolelle on lisäksi merkitty pääsähköjohdon yhteystarve (z).

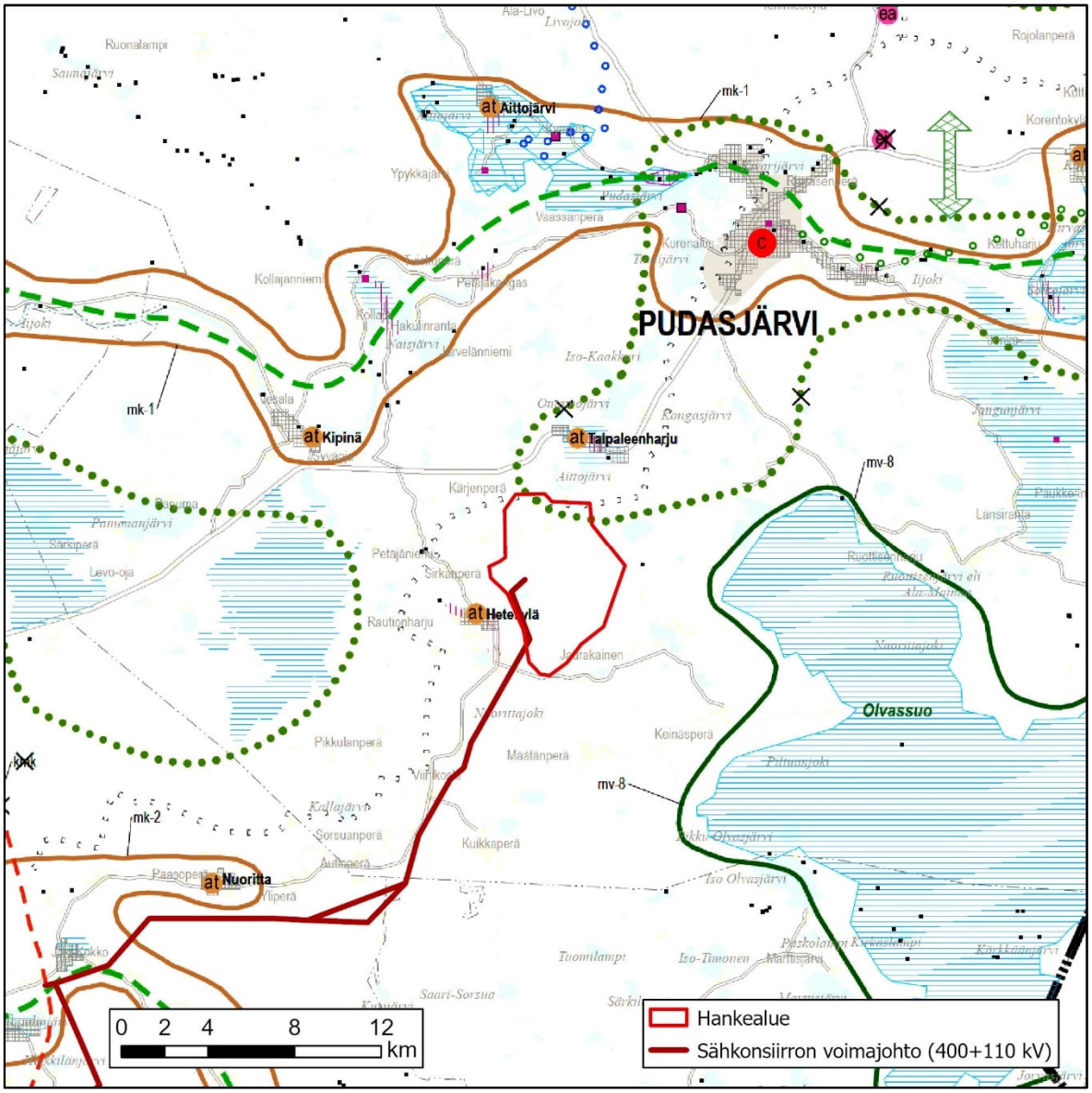
Hankealueen läheisyydessä on Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaavassa osoitettu seuraavat merkinnät. Hankealueen eteläpuolelle on osoitettu turvetuotantoalue (EO-tu). Hankealueen pohjoispuolelle on merkitty luonnonsuojelualue (SL) ja Natura 2000 -alue sekä tämän koillis- ja itäpuolille Natura 2000 -verkostoon kuuluvat alueet (Kiiminkijoen Natura-alue). Lisäksi hankealueen kaakkois- sekä koillis-, pohjois- ja itäpuolelle on osoitettu viivalla Natura 2000 – verkostoon kuuluvat alueet. Maakuntakaavassa on osoitettu valtatie 20 on hankealueen pohjoispuolelle. Kaavamerkintöjen kuvaukset ja suunnittelumääräykset on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 7.1).

Taulukko 7.1. Hankealueelle ja sen lähialueelle osoitetut Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaavan kaavamerkinnät ja määräykset (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015).

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
Luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeä alue (luo-1) (merkintä hankealueella) 	Merkinnällä osoitetaan sellaisia suoalueita, joilla osassa suoaluetta on todettu olevan maakunnallisesti merkittäviä luontoarvoja. Suunnittelumääräys: Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että otetaan huomioon alueen luontoarvot.
Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue (hankealueella viivamainen merkintä) 	Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätösten mukaiset Natura 2000 -verkoston alueet.
Pääsähköjohdon yhteystarve (z) (merkintä hankealueella) 	Merkinnällä on osoitettu sähköverkon pitkän aikavälin kehittämistarpeet sekä kaavan laatimisvaiheessa toteutumiseltaan epävarmojen tuulivoima-alueiden sähkönsiirtoyhteydet.
Turvetuotantoon soveltuva alue (tu-1) (merkintä hankealueella)  (tu-2) 	Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoon soveltuvia suoalueita. Suunnittelumääräys: Alueen käyttöönoton suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen ja kulttuuriympäristöön, tuotantoalueiden yhteisvaikutus vesistöihin sekä poronhoitoalueella turvattava poronhoidon edellytykset Turvetuotantoalueiden jälkikäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon alueiden ominaisuudet, paikalliset maankäyttötarpeet ja suoluonnon tila ja pyrittävä käyttöön, jonka aiheuttama vesistökuormitus ei vaikeuta vesienhoitosuunnitelman tavoitteiden toteutumista. Jälkikäytön suunnittelussa tulee pyrkiä edistämään maatalouskäyttöä sellaisilla alueilla, joilla on maatalousmaan tarvetta, kuitenkin poronhoitoalueella tulee välttää alueiden ottamista maatalouskäyttöön. Merkinnällä osoitetaan suoalueita, jotka soveltuvat pääosin turvetuotantoon. Suunnittelumääräys: Alueen käyttöönoton suunnittelussa on otettava huomioon luonnonarvot, vaikutukset asutukseen ja kulttuuriympäristöön, tuotantoalueiden yhteisvaikutus vesistöihin sekä poronhoitoalueella turvattava poronhoidon edellytykset.

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
	Turvetuotantoalueiden jälkikäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon alueiden ominaisuudet, paikalliset maankäyttötarpeet ja suoluonnon tila ja pyrittävä käyttöön, jonka aiheuttama vesistökuormitus ei vaikeuta vesienhoitosuunnitelman tavoitteiden toteutumista. Jälkikäytön suunnittelussa tulee pyrkiä edistämään maatalouskäyttöä sellaisilla alueilla, joilla on maatalousmaan tarvetta, kuitenkin poronhoitoalueella tulee välttää alueiden ottamista maatalouskäyttöön.
Turvetuotantoalue (EO-tu) 	Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoalueita, joilla on turpeen ottotoimintaa tai joilla on voimassa oleva ympäristölupa turvetuotantoa varten.
Luonnonsuojelualue (SL) 	Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltaviksi tarkoitettuja alueita. <u>Suunnittelumääräys:</u> Alueen ja sen ympäristön maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa siten, ettei vaaranneta alueen suojelun tarkoitusta, vaan pyritään edistämään alueen luonnon monimuotoisuuden sekä alueiden välisten ekologisten yhteyksien säilymistä. Rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 § mukainen elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskuksen lausunto.
Valtatie (vt) 	<u>Suunnittelumääräys:</u> Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on pyrittävä edistämään kevyen liikenteen väylien toteuttamista erityisesti taajamien, kyläkeskusten ja koulujen läheisyydessä.
Matkailun vetovoima-alue / Matkailun ja virkistyksen kehittämisen kohdealue (mv) 	Merkinnällä osoitetaan ympäristöarvojen, matkailun ja virkistyksen kannalta valtakunnallisesti ja kansainvälisesti merkittäviä aluekokonaisuuksia. <u>Kaikkia mv-alueita koskeva suunnittelumääräys:</u> Alueen maankäyttöä suunniteltaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota virkistysalueiden ja -reittien verkoston muodostamiseen sekä maisema- ja ympäristöarvojen säilymiseen ja matkailukeskusten rakentamisen sopeuttamiseen ympäristöön. <u>Olvassuo:</u> Alueen virkistyskäytön kehittäminen perustuu suoluontoon ja se pyritään toteuttamaan alueen luonteeseen soveltuvana kansallispuistona.
Luonnon monikäyttöalue (vihreä palloviiva) 	Merkinnällä osoitetaan virkistyskäytön kannalta kehitettäviä, arvokkaita luontokohteita sisältäviä aluekokonaisuuksia. <u>Suunnittelumääräys:</u> Alueen maankäyttöä suunniteltaessa tulee kiinnittää erityistä huomiota arvokkaiden luontoalueiden virkistyskäyttömahdollisuuksien edistämiseen, niiden välisten reitistöjen muodostamiseen sekä maisema- ja ympäristöarvojen säilymiseen.

7.1.2 Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaava



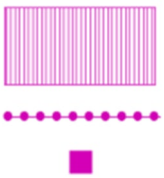
Kuva 7.3. Ote Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavasta (7.12.2016). Hankealueen sijainti on osoitettu maakuntakaavan päälle punaisella viivalla.

Aittovaaran hankealueella on voimassa Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaava (Kuva 7.3), joka on saanut lainvoiman maakuntavaltuuston päätöksellä 7.12.2016. Hankealueen pohjoisosaan on osoitettu pieni osa luonnon monikäyttöalueesta sekä moottorikelkkailureitti.

Hankealueen länsipuolelle Hetekylään sekä pohjoispuolelle Taipaleenharjuun on osoitettu kylämerkintä (at), maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö sekä YKR 2014 aineistossa taajama- tai kyläalueeksi määritelty alue. Taipaleenharjuun on näiden lisäksi osoitettu myös maakunnallisesti arvokas maisema-alue. Hankealueen länsi- ja pohjoispuolelta kiertää moottorikelkkailureitti tai -ura.

Hankealueelle ja sen läheisyyteen sijoittuvien kaavamerkintöjen kuvaukset ja suunnittelumääräykset on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 7.2).

Taulukko 7.2. Hankealueelle ja sen lähialueelle osoitetut Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavan kaavamerkinnät ja määräykset (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016).

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
Luonnon monikäyttöalue (osin hankealueella) 	Merkinnällä osoitetaan virkistyskäytön kannalta kehitettäviä, arvokkaita luontokohteita sisältäviä aluekokonaisuuksia. Suunnittelumääräykset: Alueen maankäyttöä suunniteltaessa tulee kiinnittää erityistä huomiota arvokkaiden luontoalueiden virkistyskäyttömahdollisuuksien edistämiseen, niiden välisten reittien muodostamiseen sekä maisema- ja ympäristöarvojen säilymiseen.
Moottorikelkkailureitti tai -ura (osin hankealueella) 	Merkinnällä osoitetaan olemassa olevia ja suunniteltuja moottorikelkkailun pääreittejä.
Kylä (at) 	Merkinnällä osoitetaan maaseutuasutuksen kannalta tärkeitä kyläkeskuksia, jotka ovat toimintapohjaltaan vahvoja, aluerakenteen tai ympäristötekijöiden kannalta tärkeitä tai sijaitsevat taajaman läheisyydessä. Suunnittelumääräykset: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa kyläkeskuksen asemaa on pyrittävä vahvistamaan sovittamalla yhteen asumisen, alkutuotannon ja muun elinkeinotoiminnan tarpeet sekä kehittämällä kylän ydinaluetta toiminnallisesti, kyläkuvallisesti ja liikennejärjestelyiltään selkeästi hahmottuvaksi kohtaamispaikaksi. Uudisrakentaminen on pyrittävä sijoittamaan siten, että se sijoittuu palvelujen kannalta edullisesti olevan kyläasutuksen sekä tie- ja tietoliikenneyhteyksien läheisyyteen. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeuttamiseen kyläkokonaisuuteen ja -ympäristöön, vesihuollon järjestämiseen ja hyvien peltoalueiden säilyttämiseen maatalouskäytössä.
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö 	Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat aluemaiset rakennetut kulttuuriympäristöt ja tieosuudet. Osa kohteista ei näy kaavakartalla; luettelo kaikista maakunnallisesti arvokkaista rakennetuista kulttuuriympäristöistä ja -kohteista on esitetty kaavaselostuksen liitteissä 4 ja 5. Suunnittelumääräykset: Alueiden käytön suunnittelussa tulee edistää kulttuuriympäristön maakunnallisten arvojen säilymistä. Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa on otettava huomioon rakennettu kulttuuriympäristö ja sen ominaislaatu. Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015 –selvitykseen kirjattuihin arvoihin ja ominaispiirteisiin.
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue, jota on ehdotettu valtakunnallisesti arvokkaaksi	Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, joita on ehdotettu valtakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi (Ympäristöministeriö, MAPIO-työryhmä, 11.1.2016) Suunnittelumääräykset:

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
	Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja kehittämisessä on otettava huomioon alueen ominaispiirteet sekä maisema- ja kulttuuriarvot. Alueen suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttötarkoituksen mukainen maankäyttö sekä maisema- ja kulttuuriympäristöarvot. Maisema-alueella tulee edistää peltojen, niittyjen ja muiden avoimien maisematilojen säilymistä. Uudis- ja täydennysrakentamisen suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeutumiseen sijainniltaan ja rakennustavaltaan maisemaan. Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota kaavaselostuksen luvussa 3.2.1. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet esitetyissä aluekuvauksissa selostettujen ominaispiirteiden ja arvojen säilymiseen.
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue 	Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (päivitysinventointi 2013–2015). Luettelo alueista on esitetty kaavaselostuksessa. <u>Suunnittelumääräykset:</u> Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja kehittämisessä on otettava huomioon alueen ominaispiirteet sekä maisema- ja kulttuuriarvot. Alueen suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttötarkoituksen mukainen maankäyttö sekä maisema- ja kulttuuriympäristöarvot. Maisema-alueella tulee edistää peltojen, niittyjen ja muiden avoimien maisematilojen säilymistä. Uudis- ja täydennysrakentamisen suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeutumiseen sijainniltaan ja rakennustavaltaan maisemaan. Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota selvityksessä Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla. Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi (Pohjois-Pohjanmaan liitto, julkaisu B:86, 2015) esitetyissä aluekuvauksissa selostettujen ominaispiirteiden ja arvojen säilymiseen.
Maaseudun kehittämisen kohdealue (mk) 	Merkinnällä osoitetaan ylikunnallisia maaseutuasutuksen alueita, joilla kehitetään erityisesti maatalouteen ja muihin maaseutuelinkeinoihin, luonnon- ja kulttuuriympäristöön sekä maisemaan tukeutuvaa asumista, elinkeinotoimintaa ja virkistyskäyttöä. Vyöhykkeillä on tarvetta kehittää kuntien yhteistyöllä yhtenäisiä suunnitteluperiaatteita. <u>Kehittämisperiaatteet:</u> Alueita kehitetään jokiluontoon ja -maisemaan perustuvana sekä valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviin kulttuuriympäristöihin ja -kohteisiin tukeutuvana asumis-, virkistys- ja vapaa-ajan alueena ja luontomatkailuvyöhykkeenä. Maaseutua kehitettäessä sovitetaan yhteen maaseutuelinkeinojen, pysyvän asutuksen ja loma-asutuksen tavoitteet, erityisesti maatalouden toimintaedellytykset

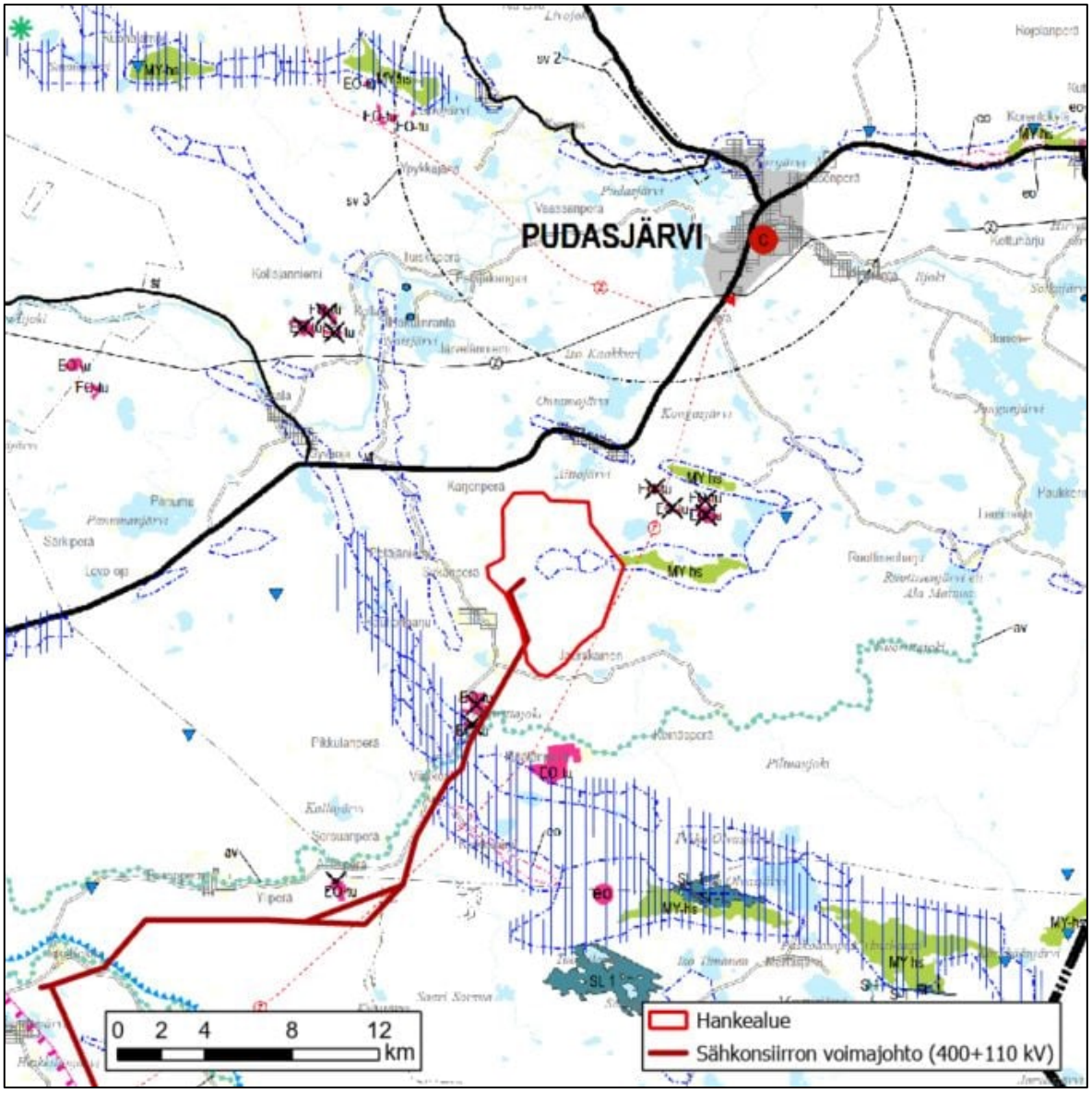
Kaavamerkintä	Kaavamääräys
	huomioon ottaen. Loma-asutuksen ja matkailupalvelujen suunnitelmallisella kehittämisellä pyritään tukemaan maaseudun pysymistä asuttuna. Kohdealueella sijaitsevia taajamia kehitetään erityisesti jokimaiseman arvojen ja mahdollisuuksien pohjalta. Suunnittelumääräykset: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota luonnon ja ympäristön kestävään käyttöön, maatalouden ja muiden maaseutuelinkeinojen toimintaedellytyksiin, maiseman hoitoon, vesistön vedenlaadun turvaamiseen ja ulkoilureittien kehittämiseen. Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee määritellä tulvan aiheuttamat rajoitukset rakentamiselle.
Matkailun vetovoima-alue / Matkailun ja virkistyksen kehittämisen kohdealue (mv) 	Merkinnällä osoitetaan ympäristöarvojen, matkailun ja virkistyksen kannalta valtakunnallisesti ja kansainvälisesti merkittäviä aluekokonaisuuksia. Suunnittelumääräys: Alueen maankäyttöä suunniteltaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota virkistysalueiden ja -reittien verkoston muodostamiseen sekä maisema- ja ympäristöarvojen säilymiseen ja matkailukeskusten rakentamisen sopeuttamiseen ympäristöön. Olvassuo: Alueen virkistyskäytön kehittäminen perustuu suoluontoon ja se pyritään toteuttamaan alueen luonteeseen soveltuvana kansallispuistona.

7.1.3 Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaava

Hankealueella on voimassa Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaava (Kuva 7.4), joka on saanut lainvoiman maakuntavaltuuston päätöksellä 11.6.2918. Hankealueen keskiosaan on maakuntakaavassa osoitettu pohjavesialue sekä hankealueen itäosaan pieneltä osin arvokas harjualue (MY-hs), joka jatkuu hankealueen ulkopuolelle. Hankealueen pohjois-, länsi- ja itäpuolelle on osoitettu maakuntakaavassa pohjavesialueita sekä länsi- ja eteläpuolelle tärkeä pohjavesivyöhyke. Hankealueen eteläpuolelle on osoitettu myös arvokas vesistö (uoma).

Hankealueen kohdalla on lisäksi voimassa 3. vaihemaakuntakaavassa (Kuva 7.4) poronhoitoalueen suunnittelumääräys, jonka mukaan poronhoitoalueella on turvattava poronhoidon ja muiden luontaiselinkeinojen alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset. Poronhoitoon olennaisesti vaikuttavaa alueiden käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon poronhoidolle tärkeät alueet, kuten erotus- ja ruokintapaikat sekä pyyntiaidat.

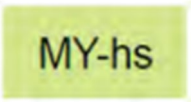
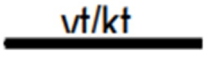
Hankealueelle ja sen läheisyyteen sijoittuvien kaavamerkintöjen kuvaukset ja suunnittelumääräykset on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 7.3).



Kuva 7.4. Ote Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavasta (11.6.2018). Hankealueen sijainti on osoitettu maakuntakaavan päälle punaisella viivalla.

Taulukko 7.3. Hankealueelle ja sen lähialueelle osoitetut Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavan kaavamerkinnät ja määräykset (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2018).

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
Pohjavesialue (merkintä hankealueella)	Merkinnällä osoitetaan yhdyskuntien vedenhankintaa varten tärkeät (I luokka / 1-luokka) ja vedenhankintaan soveltuvat (II luokka) / muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat (2-luokka) pohjavesialueet. Suunnittelumääräykset: Pohjavesien pilaantumis- ja muuttumisriskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle tärkeistä ja vedenhankintaan soveltuvista pohjavesialueista tai riskien syntyminen on estettävä riittävin vesiensuojelutoimenpitein. Alueella tulee huolehtia

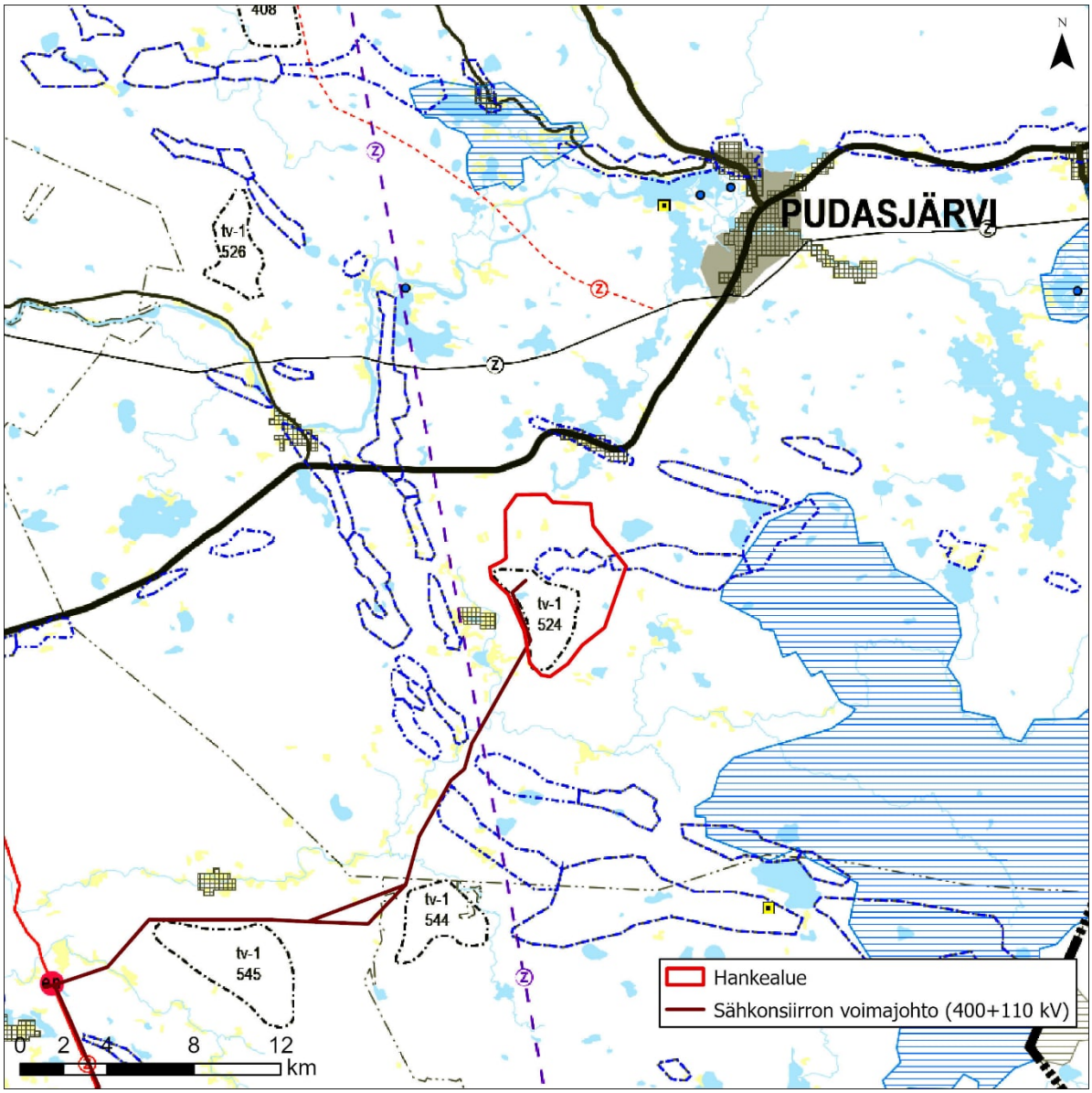
Kaavamerkintä	Kaavamääräys
	pohjavesien suojelun ja maa-ainesten ottotarpeiden yhteensovittamisesta.
Arvokas harjualue (MY-hs) (pieneltä osin hankealueella) 	Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston hyväksymän valtakunnallisen harjujensuojeluohjelman mukaiset harjualueet ja muut vähintään seudullisesti arvokkaat harjualueet. Suunnittelumääräys: Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, ettei maisemakuvaa turmella, luonnon merkittäviä kauneusarvoja, erikoisia luonnonesiintymiä tai muinaisjäännöksiä tuhota eikä luonnonoloissa aiheuteta huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia.
Pääsähköjohdon yhteystarve (z) 	Merkinnällä on osoitettu sähköverkon pitkän aikavälin kehittämistarpeet sekä kaavan laatimisvaiheessa toteutumiseltaan epävarmojen tuulivoima-alueiden sähkönsiirtoyhteydet.
Tärkeä pohjavesivyöhyke 	Merkinnällä osoitetaan laajoja, useista pohjavesialueista muodostuvia vyöhykkeitä, jotka soveltuvat pohjaveden ottamiseen maakunnallista tai seudullista tarvetta varten.
Arvokas vesistö (av) 	Merkinnällä osoitetaan lohikannan elvytysohjelmaan sisältyneiden jokien pääuomat, uhanalaisen eliölajiston kannalta erityisen arvokkaita virtavesistöjä ja muita erityisiä luonnon- tai kalatalousarvoja omaavia vesistöjä. Suunnittelumääräys: Maakuntakaavassa av-merkinnällä osoitettujen vesistöjen tilaan vaikuttavat toimenpiteet on suunniteltava siten, ettei vesistöjen luonnon- tai kalatalousarvoja vaaranneta.
Turvetuotantoalue (EO-tu) 	Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoalueita, joilla on turpeen ottotoimintaa tai joilla on voimassa oleva ympäristölupa turvetuotantoa varten.
Valtatie (vt) 	Suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on pyrittävä edistämään kevyen liikenteen väylien toteuttamista erityisesti taajamien, kyläkeskusten ja koulujen läheisyydessä.
Poronhoidon kannalta erityisen tärkeä kohde tai aita 	Merkinnällä osoitetaan poronhoidon kannalta erityisen tärkeitä kohteita tai aitoja. Suunnittelumääräys: Alueen suunnittelussa on turvattava poronhoidolle merkittävien rakenteiden ja alueiden säilyminen.

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
Poronhoitoalue 	Suunnittelumääräys: Poronhoitoalueella on turvattava poronhoidon ja muiden luontaiselinkeinojen alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset. Poronhoitoon olennaisesti vaikuttavaa alueiden käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon poronhoidolle tärkeät alueet, kuten erotus- ja ruokintapaikat sekä pyyntiaidat. Valtion maiden käytön osalta on neuvoteltava asianomaisen paliskunnan kanssa.

Vaihemaakuntakaavoissa 1 ja 3 on lisäksi osoitettu seuraavia yleisiä määräyksiä tuulivoimaloiden rakentamiselle:

- Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulipuistoja, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia.
- Tuulivoimalat tulee lähtökohtaisesti sijoittaa linnuston kannalta tärkeiden alueiden ulkopuolelle. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimarakentamista myös näille alueille, mikäli tuulivoimarakentaminen ei heikennä alueiden linnustoarvoja.
- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen, luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, harjujensuojeluohjelman alueiden, maakuntakaavan luo -alueiden ja seudullisesti merkittävien virkistysalueiden ulkopuolelle.
- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon eri hankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan ja linnustoon sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät.
- Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on pyrittävä keskittämään yhteiseen johtokäytävään.
- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.
- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on kuultava puolustusvoimia. Suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet.

7.1.4 Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava



Kuva 7.5. Ote Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavasta (vaihemaakuntakaava hyväksyttiin maakuntavaltuustossa 27.5.2025 ja maakuntahallitus määräsi 18.8.2025 (§ 92) sen tulemaan voimaan alueidenkäyttölain 201 § nojalla ennen kuin se on saanut lainvoiman. 22.8.2025). Aittovaaran hankealueen ja osayleiskaava-alueen sijainti on osoitettu maakuntakaavan päälle punaisella rajauksella sekä suunniteltu sähkönsiirtoreitti ruskealla viivalla.

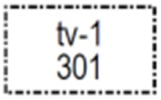
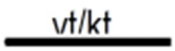
Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan laatiminen on toteutettu vuosina 2021–2025. Voimaantulosta kuulutettiin 22.8.2025. Voimaan tullessaan vaihemaakuntakaava kumoaa tai muuttaa Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen kaavaratkaisuja kaava-asiakirjoissa esitetyllä tavalla. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2025).

Hankealueelle on energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa (Kuva 7.5) osoitettu tuulivoimaloiden alue (tv-1 524) ja pohjavesialue.

Hankealueen ympärille on vaihemaakuntakaavassa osoitettu myös useita pohjavesialueita ja hankealueen itäpuolelle on osoitettu valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (Olvassuo). Hankealueen länsipuolelle on osoitettu pohjoiseteläsuuntainen voimajohdon yhteystarve.

Hankealueelle ja sen läheisyyteen sijoittuvien kaavamerkintöjen kuvaukset ja suunnittelumääräykset on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 7.4).

Taulukko 7.4. Hankealueelle ja sen lähialueelle osoitetut Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan kaavamerkinnät ja määräykset (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2025).

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
Tuulivoimaloiden alue (tv-1) (merkintä hankealueella) 	Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Alueella ei ole voimassa alueidenkäyttölain 33 § mukaista rakentamisrajoitusta. Luku merkinnän yhteydessä viittaa kaavaselostuksen alueluetteloon. Suunnittelumääräys: Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, maisemaan, linnustoon, luontoon ja kulttuuriympäristöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät. Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.
Pohjavesialue (merkintä hankealueella) 	Merkinnällä osoitetaan yhdyskuntien vedenhankintaa varten tärkeät (1-luokka) ja muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat (2-luokka) pohjavesialueet sekä pohjavesialueet (1E, 2E ja E), joiden pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemit ovat suoraan riippuvaisia. Tarkemmat tiedot pohjavesialueista on esitetty PohjoisPohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan selostuksen liitteessä 3. Suunnittelumääräys: Suunnitelmissa ja toimenpiteissä alueella on otettava huomioon pohjaveden suojelu siten, että sen käyttömahdollisuuksia, laatua tai riittävyyttä ei vaaranneta. Alueella tulee huolehtia pohjavesien suojelun ja maa-ainesten ottotarpeiden yhteensovittamisesta. Pohjavesien pilaantumis- ja muuttumisriskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle tärkeistä ja vedenhankintaan soveltuvista pohjavesialueista tai riskien syntyminen on estettävä riittävin vesiensuojelutoimenpitein. Vesiensuojeluviranomaisille on varattava mahdollisuus lausunnon antamiseen maankäytön muutoksia suunniteltaessa ja toteutettaessa.
Valtatie (vt) 	Suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on pyrittävä edistämään kevyen liikenteen väylien toteuttamista erityisesti taajamien, kyläkeskusten ja koulujen läheisyydessä.

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
Voimajohdon yhteystarve 	Merkinnällä osoitetaan sähköverkon kehittämistarve pitkällä aikavälillä. Nuolimerkintä on yleispiirteinen yhteystarve, jota ei ole tutkittu tarkemmilla selvityksillä. Sijainnin määrittely ja toteuttaminen edellyttää yksityiskohtaista vaikutusten arviointia riittävien selvitysten perusteella. Yhteystarpeella on hankeperustelut, mutta siihen ei voida liittää alueidenkäyttölain 33 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta. Arvioitu toteuttamisaikataulu on 5–20 vuotta.
Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue 	Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätöksen (VAMA 2021) mukaiset valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla: • Reisjärven kulttuurimaisemat • Kalajokilaakson viljelymaisemat • Rahjan saaristomaisemat • Miilurannan asutusmaisema • Hailuoto • Limingan lakeuden kulttuurimaisema • Oulujokilaakson kulttuurimaisemat • Rokuanvaaran maisemat • Manamansalon kulttuurimaisemat • Olvassuo • Aittojärven ja Livojokivarren kulttuurimaisemat • Iijoen jokivarsimaisemat • Tyräjärven kulttuurimaisemat • Määttälänvaaran kulttuurimaisemat • Rukan vaarajono • Oulankajoen ja Kitkajoen koskimaisemat • Kitkajärvien ja Riisitunturin maisemat Suunnittelumääräykset: Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja kehittämisessä on otettava huomioon alueen luonnon- ja kulttuuripiirteet ja maisemakuva sekä turvattava maisema- ja kulttuuriympäristöarvojen säilyminen. Alueen suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttötarkoituksen mukainen maankäyttö sekä alueen maisema- ja kulttuuriympäristöarvot. Maisema-alueella tulee edistää peltojen, niittyjen ja muiden avoimien maisematilojen säilymistä. Erityisesti Limingan lakeuden ja Muhoksen peltoalueiden tärkeät linnuston kerääntymisalueet tulee turvata. Uudis- ja täydennysrakentamisen suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeutumiseen sijainniltaan ja rakennustavaltaan maisemaan. Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota julkaisussa Pohjois-Pohjanmaa, Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021 aluekuvauksissa esitettyyn arviointiin, luonnon- ja kulttuuripiirteisiin sekä maisemakuvaan.

Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa on myös tuulivoiman rakentamista koskevia yleisiä suunnittelumääräyksiä, joiden mukaan:

- Maakuntakaavassa osoitettujen seudullisesti merkittävien tuulivoimala-alueiden (vähintään kymmenen voimalaa käsittävä tuulivoimahanke) ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulipuistoja, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia. Seudullista kokoa pienemmät, lähekkäin sijoittuvat alueet voivat muodostaa yhdessä seudullisesti merkittävän kokonaisuuden.
- Maakuntakaavassa osoitettujen seudullisesti merkittävien tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle voidaan tarkemmassa suunnittelussa tarkastella tuulivoimapuistoja, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia. Mikäli seudullisesti merkittävää tuulivoimaa tutkitaan maakuntakaavassa osoitettujen, lähtökohdiltaan parhaiten teolliseen tuulivoimaan soveltuvien tuulivoimaloiden alueiden ulkopuolelle, selvitysten ja vaikutusten arvioinnin tulee täyttää myös maakuntakaavan sisältövaatimukset ja maakuntakaavatasoinen yhteisvaikutusten arviointi. Laadittava kuntakaava ei saa olla ristiriidassa maakuntakaavan tavoitteiden tai periaatteiden kanssa, eikä vaikeuttaa maakuntakaavan toteuttamista.
- Seudullisesti merkittävä tuulivoimarakentaminen tulee sijoittaa ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille.
- Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimaloiden sijoittamista myös muille alueille, mikäli selvityksillä ja vaikutusten arvioinnilla voidaan varmistua siitä, ettei alue yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa merkittävästi lisää tuulivoimarakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia muihin elinkeinoihin, asutukseen, luontoympäristöön, tuulivoimalle herkille lajeille, Natura 2000 - verkostoon sekä ekologisen verkoston ja sen ydinalueiden säilymiseen tai muuhun ympäristöön.
- Maakuntakaavan tuulivoimaloiden alue (tv-1 ja tv-2) on erityisominaisuutta kuvaava merkintä, joka mahdollistaa tarkemman suunnittelun, ei tarkka aluerajaus. Kuntakaavoituksessa tuulivoimaloiden alue täsmentyy tarkempien, voimalakohtaisten selvitysten ja vaikutusten arvioinnin perusteella maakuntakaavan tv-alueeseen tukeutuen.
- Voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen, mukaan lukien vedenalainen kulttuuriperintö ja muinaismuistolailla rauhoitettujen kiinteiden muinaisjäännösten ulkopuolelle.
- Maakuntakaavan luo-alueet, luonnonsuojelu- ja pohjavesialueet, Natura 2000 -verkoston ja harjujensuojeluohjelman alueet sekä merkittävät virkistysalueet eivät sovellu tuulivoimarakentamiseen.
- Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset, myös tuulivoimatuotannon edellyttämien voimalinjojen suunnittelun ja toteuttamisen yhteydessä.
- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on huomioitava muun muassa:
  - ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia
  - arvokkaiden kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät
  - ettei Natura-alueen suojeluperusteena olevalle lajistolle tai luontotyypille aiheudu merkittäviä haitallisia vaikutuksia.
  - tuulivoimalat tulee lähtökohtaisesti sijoittaa maakotkan ydinreviirien ja linnuston kannalta tärkeiden alueiden ulkopuolelle (IBA, FINIBA ja MAALI-alueet)
  - valuma-alueiden muutosten ja vedenpidätyskyvyn muutokset
  - lentoliikenteestä, liikenneväylistä, meripelastustoiminnasta, merenkulun tutka- ja radiojärjestelmistä ja sensori- ja tietoliikennejärjestelmien turvaamisesta sekä muusta toiminnasta johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle

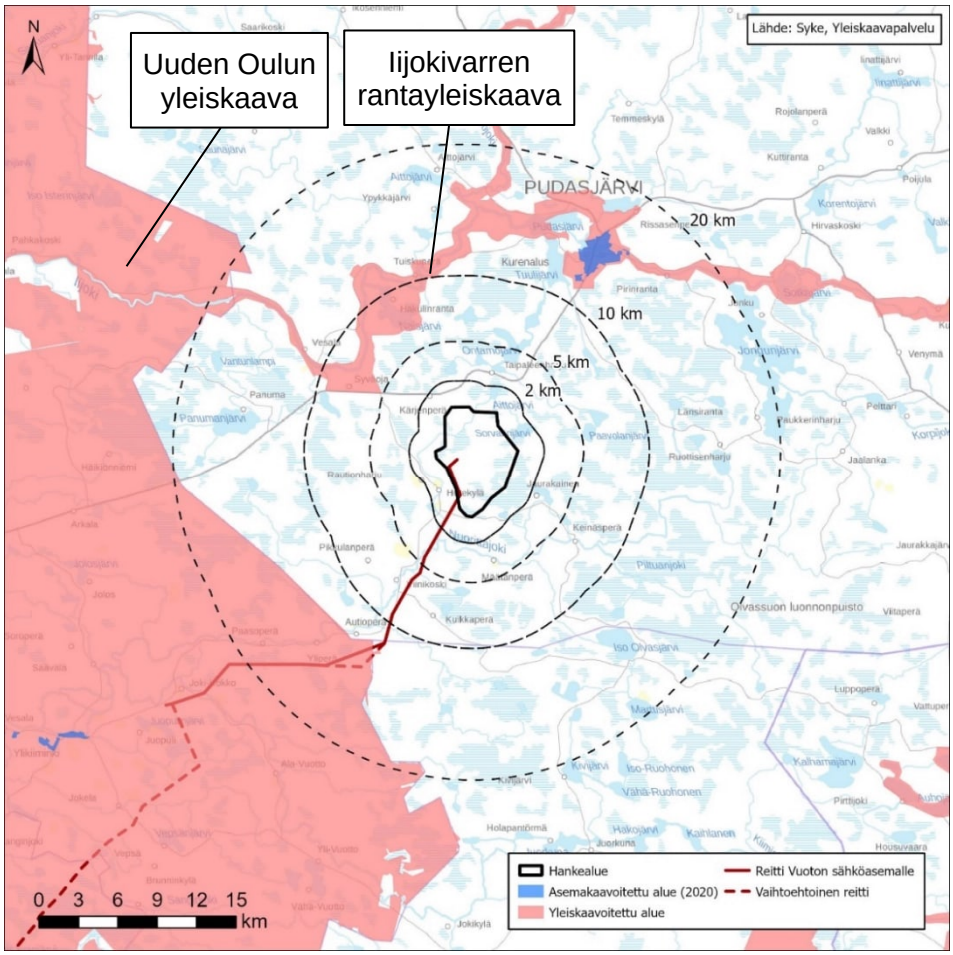
7.2 Yleis- ja asemakaavat

Hankealueella ei ole voimassa olevia yleiskaavoja tai asemakaavoja. Yleis- ja asemakaavat hankealueen ympäristössä noin 30 kilometrin säteellä voimaloista on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 7.6). Lähimmät asemakaavoitetut alueet sijaitsevat Pudasjärven keskustataajamassa noin 12 kilometriä kaava-alueen koillispuolella.

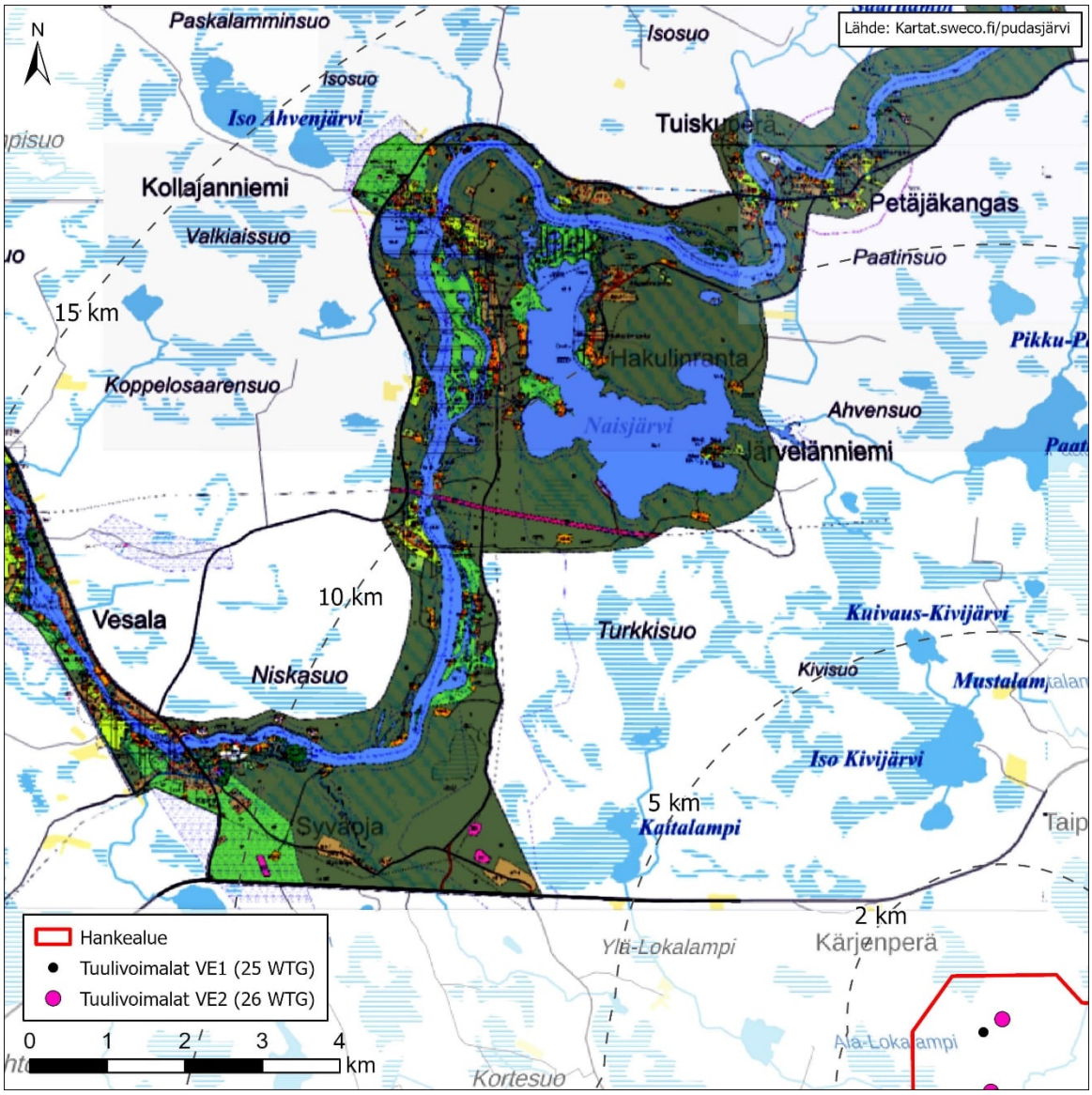
Hanketta lähin yleiskaava on Iijokivarren rantaosayleiskaava lähimmillään noin 7 kilometriä kaava-alueen luoteispuolella (Kuva 7.7). Iijokivarren rantaosayleiskaavassa on osoitettu loma-asuntopaikkoja ja kyläalueita Iijoen ja siihen liittyvien järvien, kuten Naisjärven, rannoille. Lisäksi kaavassa on osoitettu muun muassa maanottoalueita, luonnonsuojelualueita, pohjavesialueita sekä maisemallisesti ja kulttuurihistoriallisesti arvokkaita kohteita.

Kurenalan yleiskaava sijaitsee noin 12 kilometriä hankealueen koillispuolella. Törrönkangas, Riekinkangas ja kirkonseutu osayleiskaava 2025 sekä Livojokivarren rantaosayleiskaava sijaitsevat noin 16 kilometriä hankealueen pohjoispuolella. Lisäksi hankealueen länsi- ja lounaispuolelle sijoittuu koko Oulun kaupungin alueen laajuinen Uuden Oulun yleiskaavan alue lähimmillään noin 13 kilometrin etäisyydelle. Hankkeeseen liittyvä sähkönsiirtoreitti sijoittuu osittain Uuden Oulun yleiskaavan alueelle.

Pudasjärvellä on vireillä useita tuulivoimaosayleiskaavoja. Vireillä olevat tuulivoimahankkeet on käsitelty tarkemmin luvussa 32.1. Muita hankkeen läheisyydessä vireillä olevia asema- tai yleiskaavoja on Pudasjärven keskustaajamassa sijaitseva Kurenalan pohjoisen osan asemakaavan muutos ja laajennus (Suojalinnan alue).



Kuva 7.6. Hankealueen lähistöllä olevat yleis- ja asemakaavat.



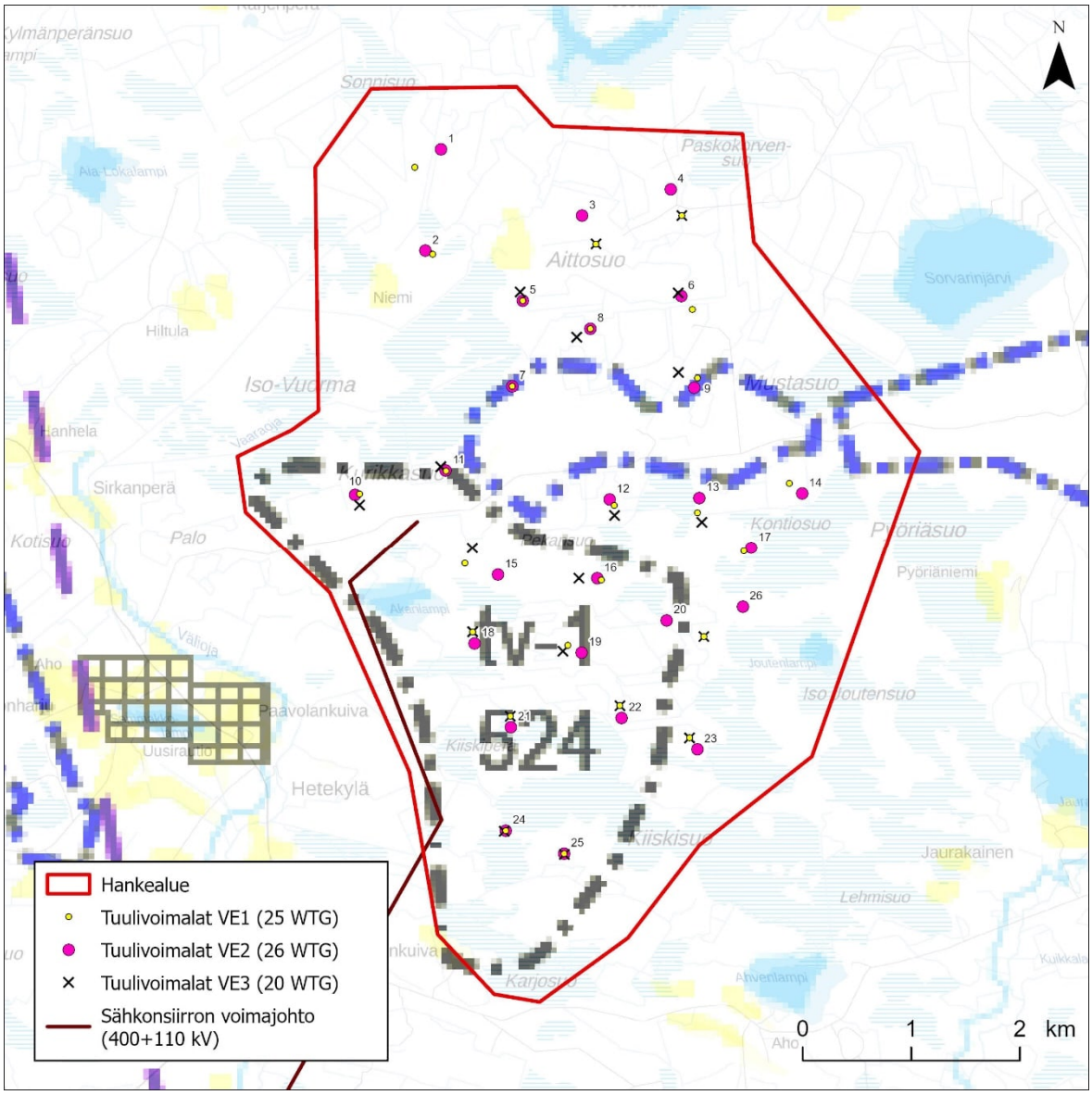
Kuva 7.7. Ote Iijokivarren rantaosayleiskaavasta (25.11.2016). Karttaotteen oikeaan alanurkkaan on merkitty hankealueen rajaus punaisella ja etäisyysvyöhykkeet voimaloista (VE2). Rantaosayleiskaava sijoittuu lähimmillään noin 7 kilometrin etäisyydelle hankealueesta.

7.3 Kaavoitustarve

7.3.1 Maakuntakaavoitus

Noin kolmasosa hankealueesta sijoittuu Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa osoitetulle tuulivoima-alueelle (tv-524). Vaihemaakuntakaava hyväksyttiin heinäkuussa 2025 ja se tuli voimaan 22.8.2025 maakuntahallituksen määräyksellä.

Aittovaaran tuulivoimahankkeen suunnittelu aloitettiin vaihemaakuntakaavan luonnosvaiheessa vuonna 2022 esitetyn Aittovaaran tuulivoima-alueen rajauksen mukaan, jota pienennettiin voimassa olevaan Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavaan (Kuva 7.8). Pohjois-Pohjanmaan liiton mukaan aluerajauksen pienentämiseen vaikuttivat Aittojärven ja Kiiminkijoen Natura-alueiden sijoittuminen ja Aittovaara-Laattaikon pohjavesialueiden sijainti sekä maisemavaikutukset maakunnallisesti arvokkaaseen Taipaleenharjun kulttuurimaisema-alueeseen.



Kuva 7.8. Ote Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa osoitetusta tuulivoima-alueesta (tv-1) ja pohjavesialueesta Aittovaaran tuulivoimahankkeen hankealueen kohdalla sekä hankevaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 voimalapaikat.

Vaihemaakuntakaavan tuulivoimaloiden alueelle sijoittuu vaihtoehdossa 1 yhdeksän voimalaa 25:stä, vaihtoehdossa 2 kymmenen 26:sta ja vaihtoehdossa 3 yhdeksän voimalaa 20:stä.

Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa (2025) esitettyjen tuulivoimaloiden rakentamista koskevien yleisten suunnittelumääräysten mukaan maakuntakaavassa osoitettu tuulivoimaloiden alue täsmentyy kuntakaavoituksessa tarkempien selvitysten ja vaikutusten arvioinnin perusteella. Laadittava kuntakaava ei saa olla ristiriidassa maakuntakaavan tavoitteiden tai periaatteiden kanssa, eikä vaikeuttaa maakuntakaavan toteuttamista.

Lisäksi todetaan, että seudullisesti merkittävää tuulivoimarakentamista voidaan sijoittaa tuulivoimaloiden alueen ulkopuolelle, mikäli selvityksillä ja vaikutusten arvioinnilla voidaan varmistua siitä, etteivät ne merkittävästi lisää haitallisia yhteisvaikutuksia muihin elinkeinoihin, asutukseen, luontoympäristöön, tuulivoimalle herkille lajeille, Natura 2000 -verkostoon sekä ekologisen verkoston ja sen ydinalueiden säilymiseen tai muuhun ympäristöön.

Tuulivoimahankkeen YVA:n yhteydessä on tehty selvityksiä, jotka liittyvät elinkeinoihin, asutukseen, luonnonympäristöön, tuulivoimalle herkkiin lajeihin, Natura 2000 -alueisiin, ekologiseen verkostoon, maisemaan ja kulttuuriympäristöön.

Hankkeen yhteydessä on toteutettu maakunnallista arviota tarkempi Natura-arviointi, joka perustuu olemassa olevien tietojen lisäksi maastoselvityksissä tehtyihin havaintoihin. Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vaikutukset Natura 2000 -alueille on arvioitu suureksi kielteiseksi Kiiminkijoen Natura-alueeseen kuuluvan Aitto-ojan tieylityksen vuoksi ja koska voimalat sijoittuvat Aittojärven Natura-alueen suojelun perusteena olevan lajin saalistuslentojen läheisyyteen. Hankevaihtoehdon VE3 vaikutukset Natura 2000 -alueille on arvioitu vähäisen kielteiseksi, koska voimalat sijoittuvat kauemmas suojeluperusteena olevan lajin reviiristä ja Aitto-ojan tieylitystä ei tehdä. Vaihtoehdossa VE3 ei voida kuitenkaan poissulkea suojeluperusteiseen lajiin kohdistuvaa törmäysriskiä ilman lievennystoimenpiteitä, eli voimalan siirtämistä kauemmas lajin pesäpaikasta.

Voimaloita ei ole sijoitettu valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen eikä muinaisjäännösten kohdille. Niitä ei ole sijoitettu myöskään luo-alueiden, luonnonsuojelu- ja pohjavesialueiden, Natura 2000 -verkoston ja harjujensuojeluohjelman alueiden eikä merkittävien virkistysalueiden kohdille. Tuulivoimalat sijoittuvat maakotkan ydinreviirien ja linnuston kannalta tärkeiden alueiden (IBA, FINIBA ja MAALI-alueet) ulkopuolelle.

Hankkeen vaikutusten arvioinnissa ei ole tunnistettu vaikutuksia valuma-alueiden muutoksiin tai vedenpidätyskyvyn muutoksiin.

Hankkeen ja sen voimajohtojen toteuttaminen eivät estä poronhoitoa tai sen kehittämistä, mikä varmistetaan tuulivoimaosayleiskaavan poronhoitoa koskevilla määräyksillä.

Tuulivoimalat sijoittuvat yli kahden kilometrin etäisyydelle asuin- ja lomarakennuksista, joten niille ei aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia.

Hankkeen suunnittelussa on otettu huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä sekä sensori- ja tietoliikennejärjestelmien turvaamisesta johtuvat rajoitteet.

Hankealueen välittömässä läheisyydessä ei ole muita hankkeita, joiden kanssa hanke merkittävästi lisäisi tuulivoimarakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia.

YVA-selostuksessa on arvioitu hankevaihtoehtojen vaikutukset. Arvioinnin perusteella vaihtoehdolla 3 ei ole sellaisia vaikutuksia, että se olisi ristiriidassa maakuntakaavan tavoitteiden tai periaatteiden kanssa, eikä se vaikeutta maakuntakaavan toteuttamista. Hankkeen vaihtoehdon 3 toteuttaminen ei siten ole ristiriidassa maakuntakaavojen kanssa.

7.3.2 Yleiskaavoitus

Hankkeen toteuttaminen edellyttää tuulivoimaosayleiskaavan laadintaa. Hankkeella ei ole vaikutuksia alueen ulkopuolisiin yleis- tai asemakaavoihin.

8 Arviointityön kuvaus

8.1 Arvioidut vaikutukset

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä on tarkasteltu hankkeen vaikutuksia kokonaisvaltaisesti ihmisiin, ympäristön laatuun ja tilaan, maankäyttöön, elinkeinoihin ja luonnonvaroihin sekä näiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin YVA-lain ja -asetuksen edellyttämässä laajuudessa.

Kullakin YVA-hankkeella on omat hankkeen luonteesta, laajuudesta ja sijainnista johtuvat tyypilliset vaikutuksensa, joihin YVA-menettelyn yhteydessä on kiinnitetty erityistä huomiota. Edellä esitetyt päätason vaikutukset tarkennetaan aina hankekohtaisesti. Ympäristövaikutus määritetään tilaksi, jossa hankealueella tai sen lähiympäristössä sijaitseva kohde muuttuu hankkeen rakennusvaiheessa tai käytön aikana.

8.2 Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron tyypilliset vaikutukset

Tuulivoimahankkeiden keskeisimpiä ympäristövaikutuksia ovat tyypillisesti maisemaan kohdistuvat visuaaliset vaikutukset. Sijoituspaikasta riippuen vaikutuksia voivat aiheuttaa myös tuulivoimaloiden käyntiääni sekä roottorin pyörimisestä johtuva auringonvalon vilkkuminen. Luonnonympäristöön kohdistuvista vaikutuksista tuulivoimaloiden osalta merkittävimmät huomioon otettavat vaikutukset kohdistuvat linnustoon.

Hankkeesta aiheutuvia vaikutuksia arvioidaan hankkeen koko elinkaaren ajalta eli noin 50 vuoden mittaiselta ajanjaksolta. Tuulivoimahankkeen elinkaaren aikaiset vaikutukset jakautuvat kolmeen vaiheeseen: rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, käytön aikaisiin vaikutuksiin ja käytöstä poistamisen aikaisiin vaikutuksiin.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat ajallisesti lyhytkestoisia ja ne aiheutuvat pääasiallisesti tiestön, tuulivoimala-alueiden ja ilmajohtojen rakentamisen vaatimasta kasvillisuuden raivaamisesta, rakentamiseen liittyvien kuljetusten liikennevaikutuksista sekä työmaakoneiden äänistä.

Tuulivoimahankkeen käytön aikaiset vaikutukset kohdistuvat pääasiassa maisemaan ja linnustoon. Käytön lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, mutta ne ovat lievempiä. Käytön lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja ne aiheutuvat pääosin työmaakoneiden äänistä ja liikenteestä.

Ilmajohdoilla toteutettavan sähkönsiirron tyypillisiä ympäristövaikutuksia ovat vaikutukset maankäyttöön, luontoarvoihin, maisemaan, elinympäristön viihtyisyyteen ja elinkeinoihin. Ilmajohdoista aiheutuu rakennusaikaisten vaikutusten lisäksi käytön aikaisia ympäristövaikutuksia, jotka kohdistuvat lähinnä maisemaan ja voimajohtoalueen rakentamisrajoitusten kautta maankäyttöön. Sähkönsiirtorakenteiden mahdollisen purkamisen aikaiset vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, mutta ne ovat lievempiä. Purkamisen vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja ne aiheutuvat pääosin työmaakoneiden äänistä ja liikenteestä.

Aittovaaran tuulivoimahankkeeseen liittyvästä sähkönsiirrosta on tehty erillinen Aittovaara-Pyhänselkä 400+110 kV voimajohtohankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA), koska se liittyy useaan tuulivoimahankkeeseen. Voimajohtohankkeen YVA:sta on saatu perusteltu päätelmä yhteysviranomaiselta huhtikuussa 2025.

8.3 Tarkastelualue ja vaikutusalue

Ympäristövaikutusten laajuus ja merkitys riippuvat vaikutustyypin luonteesta. Erityyppiset ympäristövaikutukset kohdistuvat alueellisesti eri tavoin. Osa vaikutuksista kohdistuu vain hankealueelle, osa voi koskettaa jopa laajoja valtakunnallisia kokonaisuuksia. Ympäristövaikutuksen

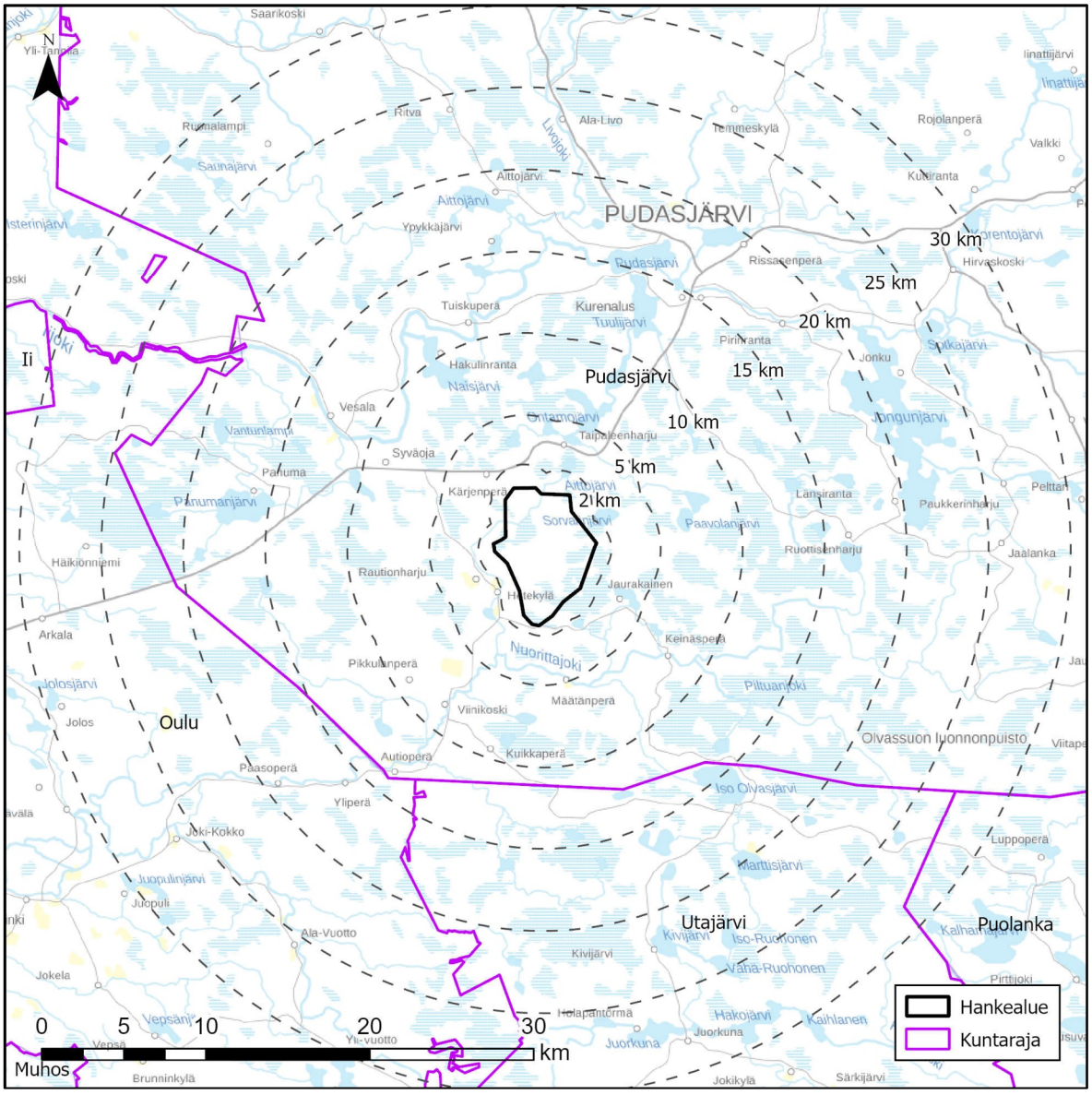
tarkastelualueella tarkoitetaan kullekin vaikutustyypille määriteltyä aluetta, jolla kyseistä ympäristövaikutusta selvitetään ja arvioidaan. Tarkastelualueeseen kuuluvat alueet, joiden olosuhteita hanke voi muuttaa sekä alueet, joille esimerkiksi maisemaan, ihmisiin ja elinkeinoihin kohdentuvat vaikutukset voivat ulottua.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 8.1) on esitetty vaikutustyypin ominaisuuksien ja muiden vastaavien hankkeiden kokemusten pohjalta määritetyt alustavat tarkastelualueet vaikutustyypeittäin.

Taulukko 8.1. YVA:n tarkastelualueen laajuus vaikutustyypeittäin.

Vaikutustyyppi	Tarkastelualueen laajuus
Ihmiset, maankäyttö, elinkeinotoiminta	Kuntatason yhdyskuntarakenne, tuulivoimahankkeen alue lähiympäristöineen, pääosin noin 2–5 kilometriä tuulivoimaloista.
Melu ja varjon välkkyminen	Vaikutukset on arvioitu Ympäristöministeriön melumallinnusohjeiden mukaisesti laadittavien laskelmien ja mallinnusten perusteella noin 2–3 kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista. Arviointi sisältää ulkotilojen keskiäänitasojen lisäksi matalataajuisen melun tarkastelun.
Virkistyskäyttö ja metsästys	Arviointi on kohdistettu hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen sekä virkistyksen ja metsästyksen kannalta tärkeiksi tunnistetuille alueille hankkeen ympäristössä.
Poronhoito	Arviointi on kohdistettu hankealueelle ja sen ympäristöön. Arvioinnissa on tarkasteltu Pudasjärven paliskuntaan kohdistuvia vaikutuksia ja Kollajan paliskunnan itäosaan kohdistuvia vaikutuksia.
Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	Vaikutusten arviointi on keskitetty maisemalliselle lähi- ja välialueelle 0–15 kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista. Yleispiirteisesti on tarkasteltu vaikutukset noin 30 kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista. Arvioinnissa on myös huomioitu kauempana sijaitsevat arvoalueet, jos niiltä selvityksen perusteella on todettu aukeavan näkymiä kohti tuulivoimaloita.
Muinaisjäännökset	Vaikutukset on arvioitu rakennuspaikkakohtaisesti hankealueella.
Kasvillisuus	Vaikutukset arvioidaan hankealueella rakennuspaikkakohtaisesti, sekä hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä tunnistetuilla arvokkailla luontokohteilla kaavoituksen vaatimalla tarkkuudella.
Eläimistö ja linnusto	Tarkastelualueena on hankealue ja sen lähiympäristö. Linnuston osalta tarkastellaan myös linnuston muuttoreitit ja uhanalaisten lintulajien osalta alue noin 10 kilometrin etäisyydelle hankealueesta.
Luonnonsuojelualueet	Tarkastelualue ulottuu noin 10 kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitseville luonnonsuojelu- ja Natura 2000 -alueille.
Maa- ja kallioperä, pohja- ja pintavedet, kalasto	Vaikutukset maa- ja kallioperään arvioidaan hankealueella. Pohjaveden osalta arviointi keskittyy laadulliseen ja määrälliseen tarkasteluun ja siihen, onko hankkeella vaikutuksia lähimpiin pohjavesialueisiin. Pintavesien ja kalaston osalta vaikutuksia arvioidaan hankealueen vesistöihin sekä tarpeen vaatiessa muutaman kilometrin etäisyydelle virtaavien vesien alajuoksulle.
Liikenne	Vaikutukset on arvioitu tieosuuksilla, joille hankkeen toteuttamisesta voi aiheuta liikenteen kasvua tuontisatamasta hankealueelle sekä hankealueen ja sen välittömän läheisyyden tiestölle. Lentoliikenteen osalta on tarkasteltu hankkeen sijoittumista lähimpiin lentoasemiin ja lentopaikkoihin sekä näiden rajoitusalueille.

Aittovaaran tuulivoimahankkeen vaikutusalue (0-15 km) ulottuu Pudasjärven sekä Utajärven kuntien alueelle. Yleispiirteinen tarkastelualue (15-30 km) ulottuu myös Oulun, Iin sekä Puolangan kuntien alueelle. Etäisyysvyöhykkeet hankealueen ympärillä on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 8.1).



Kuva 8.1. Etäisyysvyöhykkeet hankealueen rajasta sekä kuntarajat.

8.4 Hankkeen erillisselvitykset

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 8.2) on esitetty Aittovaaran tuulivoimahankkeessa tehdyt erillisselvitykset ja niiden ajankohdat sekä merkitty, jos selvitys on selostuksen liitteenä.

Taulukko 8.2. Hankkeen YVA-menettelyn aikana laaditut erillisselvitykset.

Selvitys	Ajankohta	Tekijätaho	Selostuksen liite nro
Luontoselvitykset			
Syysmuuton seuranta 2022	31.8.-19.10.2022 (yht 9 pv)	Sitowise Oy / Matti Koutonen	Liite 11
Kevätmuuton seuranta 2023	19.-21.4.2023 (yht. 3 pv)	Sitowise Oy / Aappo Luukkonen	Liite 11
Kevätmuuton seuranta 2024	21.4.-18.5.2024 (yht. 6 pv)	Luonto-Mutaset Oy / FM Wille-Pekka Lepo, Teppo Mutanen, LuK Aleksi Pantsar, FM Marjo Heikkinen	Liite 15
Suolintulaskenta	15.6.-13.7.2022 (yht. 7 pv)	Sitowise Oy / Aappo Luukkonen, Oiva Latvalehto	Liite 11
Pesimälinnustokartoitus	15.5.-20.7.2023	Sitowise Oy / Aappo Luukkonen, Oiva Latvalehto; PaltamoPandion / Vesa Hyyryläinen	Liite 11
Pöllöselvitys	13.3.-20.4.2023 (yht. 5 yötä)	Sitowise Oy / Lauri Erävuori, Aappo Luukkonen	Liite 11
Liito-oravaselvitys	24.–26.4. ja 8.–9.5. 2023 (yht. 46 tuntia)	Sitowise Oy / Heli Vainio	Liite 11
Lumijalanjälkiselvitys	13.-31.3.2023 (yht. 40 tuntia)	Sitowise Oy/ Aappo Luukkonen	Liite 11
Metson soidinpaikkakartoitus	20.4.-23.5.2023 (yht. 10 pv)	PaltamoPandion / Vesa Hyyryläinen	Liite 11
Päiväpetolintukartoitus	28.6.-5.9.2023 (yht 10 pv) + 12.7.-14.9.2023 (yht 5 pv)	PaltamoPandion / Vesa Hyyryläinen	Liite 11
Lepakkoselvitys	26.6.-14.8.2023 (yht. 12 pv, kolmena käyntikierroksena)	Ahlman Group Oy / Santtu Ahlman, Hannu Lehtonen, Jarkko Luoto ja Jaana Mälkki	Liite 13
Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys	20.8.-1.9.2023 (yht. 6 pv)	Sitowise Oy / Olli-Pekka Siira	Liite 12
Viitasammakkoselvitys (potentiaalisten elinympäristöjen kartoitus ja tarkistus)	Syyskuu 2023 ja kevät 2024 (2 pv)	Sitowise Oy / Lauri Erävuori, Juha Kiiski	Liite 11

Selvitys	Ajankohta	Tekijätaho	Selostuksen liite nro
Saukkoselvitys 2024	7.-8.5.2024 (yht 16 h)	Sitowise Oy / Santtu Ahlman, Tarmo Saastamoinen, Johanna Vesamäki	Liite 14
Saukkoselvitys 2025	11.2.2025 (1 pv)	AFRY Finland Oy, Heini remes (LuK), Ella Kilpeläinen (FM)	Liite 19
Petolintujen lentoreittiseuranta 2024	3.7.-19.7.2024 (yht 10 pv)	Luonto-Mutaset Oy / Vili Törmänen, Teppo Mutanen	Liite 16 (salattu)
Petolintujen lentoreittiseuranta 2025	21.7.-6.8.2025 (yht 10 pv)	Luonto-Mutaset Oy / Anttoni Tolonen, Teppo Mutanen	Liite 16 (salattu)
Maakotkan elinympäristömallinnus	Maaliskuu 2023 työpöytätyönä	Sitowise Oy / Aappo Luukkonen	Liite 11b (vain salatussa viranomaisversiossa)
Natura-arvioinnit VE1 ja VE2 (Aittojärvi, Olvassuo ja Kiiminkijoki (Aitto-oja) SAC/SPA-alueet)	Kevät 2023-2024 työpöytätyönä	AFRY Finland Oy / Aappo Luukkonen, Jessica Rapp, Aija Degerman, Petri Lampila	Liite 17 (salattu)
Natura-arvioinnit VE3 (Aittojärvi, Olvassuo ja Kiiminkijoki (Aitto-oja) SAC/SPA-alueet)	Kevät-syys 2025 työpöytätyönä	Welado Oy / Silja Veikkolainen, Valtteri Jokinen, Janne Ruuth, William Velmala	Liite 18a (julkinen) ja liite 18b (salattu)
Muut selvityksen ja mallinnukset			
Asukaskysely	Oli avoinna 29.8.-29.9.2023	Sitowise Oy / Risto Haverinen	Liite 8
Metsästäjäkysely	2.11. haastattelutilaisuus, yhteenveto YVA-selostukseen	Sitowise Oy / Sini Kantola, Erika Tapio	Osana selostusta
Porotalousselvitys	Syksy 2022 – kesä 2025 työpöytätyönä	Afry Finland Oy / Kalle Reinikainen (YL) & Sitowise Oy / Tiina Juntunen (YTM, HTM)	Liite 7
Arkeologinen inventointi	25.–28.9.2023 (yht. 4 pv)	Maanala Oy / FM Arttu Tokoi, Taneli Leinonen, Antti Purmonen	Liite 6
Hiilitaselaskelma	Kevät 2024 työpöytätyönä	Sitowise Oy / Milla Lehikoinen (Bitcomp)	Osana selostusta
Pohjavesien hydrologinen tarkastelu	Kesä-syksy 2023 työpöytätyönä	Sitowise Oy / Janna Nuutinen	Liite 9
Pohjavesien suojelun selvitys	Kevät-kesä 2024 työpöytätyönä	Envisor Oy / Saanamari Rosenberg, Joona Jämsä	Liite 10
Pohjavesitutkimusten suunnitelma	Kevät 2025 työpöytätyönä	Sitowise Oy, Paula Bigler	Liite 21

Selvitys	Ajankohta	Tekijätaho	Selostuksen liite nro
Hydrologinen selvitys	Kevät 2025 työpöytä-työnä	Sitowise Oy, Otto Bigler	Liite 20
Maisema-analyysi ja maisemavaikutusten arviointi kohteittain	Kevät-kesä 2024 työ-pöytätyönä	Sitowise Oy / Riikka Träskelin-Murto	Liite 5
Melu- ja välkemallinnus	Huhtikuu 2024 (VE1, VE2), huhtikuu 2025 (VE3)	AFRY Finland Oy / Erkki Heikkola, Mika Laitinen	Liite 3
Näkemäalueanalyysi	Huhtikuu 2024	AFRY Finland Oy / Erkki Heikkola, Mika Laitinen	Liite 4
Havainnekuvat	Huhtikuu 2024 (VE1, VE2), huhtikuu 2025 (VE3)	AFRY Finland Oy / Erkki Heikkola, Mika Laitinen	Liite 4

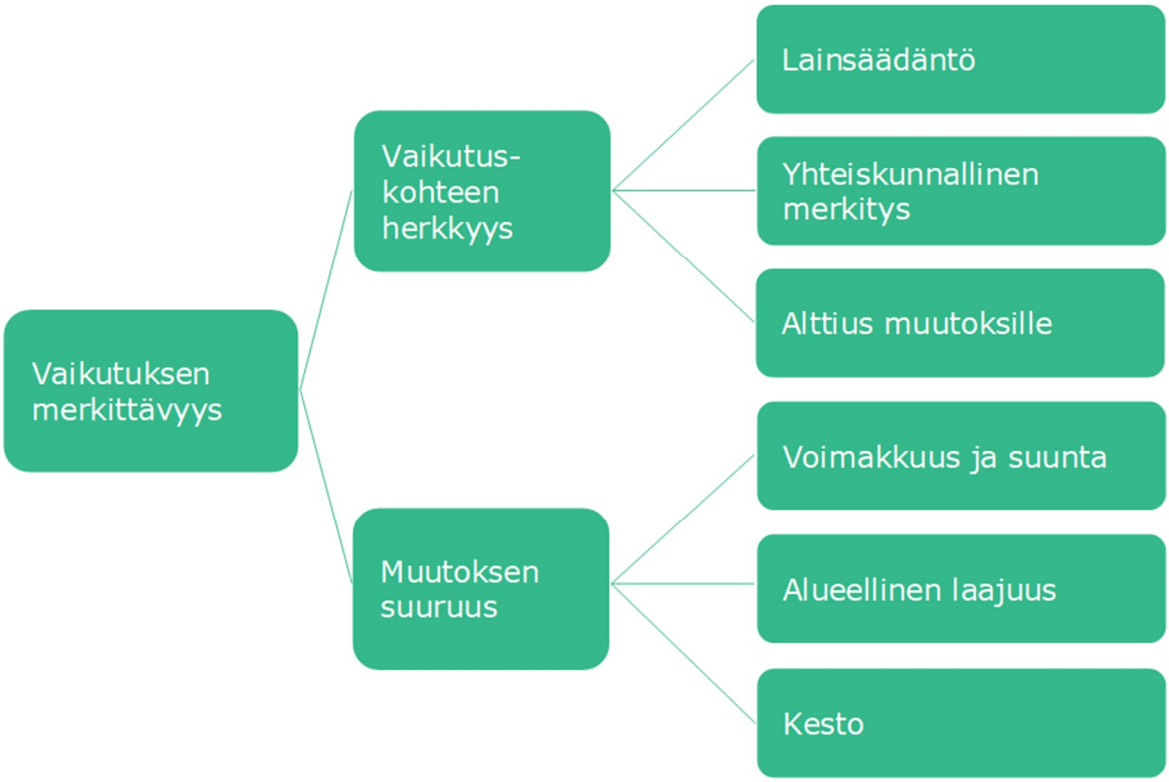
8.5 Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely

Vaikutusten merkittävyyden määrittelyssä hyödynnetään soveltuvin osin IMPERIA-hankkeessa (http://imperia.jyu.fi) kehitettyjä menetelmiä. Merkittävyyden kriteerit perustuvat kussakin vaikutustyypissä kohteen tai vaikutuksen alaisena olevan ympäristön herkkyystasoon ja muutoksen suuruuteen. Vaikutuskohteen herkkyys kuvaa vaikutuskohteen tai -alueen ominaispiirteitä nykytilassaan. Niihin kuuluu keskeisesti kyky vastaanottaa hankkeen aiheuttama muutos. Vaikutuksen suuruus kuvaa itse vaikutuksen ominaispiirteitä. Vaikutusten arvioinnin kehikko on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 8.2) ja kohteen herkkyyden sekä muutoksen suuruuden luokkien yleispiirteiset kuvaukset seuraavissa taulukoissa (Taulukko 8.3 ja

Taulukko 8.4).

Vaikutuksen merkittävyys luokitellaan seitsemänasteisesti (Taulukko 8.5). Vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella vaikutustyypeittäin matriisikehikkoon perustuen (Taulukko 8.6 ja Taulukko 8.7)

Merkittävyyden määrittely kuvataan YVA-selostuksessa vaikutustyyppikohtaisesti. Arviointi tehdään sekä kohteittain että kootusti hankevaihtoehdoittain. Niiltä osin, kuin mainittu menetelmä ei sovellu tarpeeseen, merkittävyyden arviointi tehdään asiantuntija-arviona.



Kuva 8.2. Vaikutusten arvioinnin kehikko (lähteenä Imperia-hanke).

Taulukko 8.3. Kohteen herkkyyden määrittämisen periaatteita.

Poliittinen ja lainsäädännöllinen tausta	Ympäristöllinen tausta	Sosiaalinen tausta	Sosioekonominen tausta
Lainsäädännöllinen status Ohje- ja raja-arvot	Luokittelu Harvinaisuus Sopeutuvuus ja palautuvuus	Viihtyisyysarvo Virkistysarvo Tärkeys intressitahoille	Taloudellinen arvo

Taulukko 8.4. Vaikutuskohteen herkkyyden luokkien osatekijät yleispiirteisesti.

Vaikutuskohteen herkkyys	Lainsäädännön ohjaus	Yhteiskunnallinen merkitys	Alttius muutoksille
Suuri	Kohteesta on tiukasti säädetty lainsäädännössä	Kohteen yhteiskunnallinen merkitys suuri	Kohteen alttius muutoksille suuri
Kohtalainen	Kohdetta koskee lainsäädännölliset ohjearvot tai suositukset tai se kuuluu johonkin ohjelmaan	Kohteen yhteiskunnallinen merkitys kohtalainen	Kohteen alttius muutoksille kohtalainen
Vähäinen	Ei lainsäädännöllistä asemaa	Kohteen yhteiskunnallinen merkitys vähäinen	Kohteen alttius muutoksille vähäinen

Taulukko 8.5. Muutoksen suuruuden luokkien yleispiirteiset kuvaukset.

Muutoksen suuruus	Voimakkuus ja suunta	Alueellinen laajuus	Kesto
Suuri kielteinen	Hanke aiheuttaa voimakkuudeltaan suuren kielteisen muutoksen	Alueellinen tai valtakunnallinen	Muutos havaittavissa toiminnan aikana, palautuu hitaasti toiminnan päätyttyä tai palautumaton muutos.
Kohtalainen kielteinen	Hanke aiheuttaa voimakkuudeltaan selvästi havaittavissa olevan kielteisen muutoksen	Paikallinen	Muutos havaittavissa toiminnan aikana, palautuu nopeasti toiminnan päätyttyä
Vähäinen kielteinen	Muutos on kielteinen ja se on havaittavissa, mutta muutos on vähäinen	Lähiympäristö	Muutos on havaittavissa lyhytaikaisesti esimerkiksi rakennusaikana
Ei muutosta	Hankkeen aiheuttama muutos on niin pientä, että se ei käytännössä aiheuta mitään häiriötä tai siitä ei käytännössä ole mitään hyötyä	Ei vaikutusta/ Hyvin suppea alue	Ei muutosta/Hyvin lyhytkestoinen muutos
Myönteinen	Hanke aiheuttaa vähäisen, kohtalaisen tai suuren myönteisen muutoksen	Lähiympäristöön kohdistuva, paikallinen, alueellinen tai valtakunnallinen	Lyhytaikainen, nopeasti tai hitaasti palautuva tai palautumaton muutos

Taulukko 8.6. Merkittävyyden määrittäminen vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.

	Suuri kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen muutos	Ei muutosta	Myönteinen muutos
Vähäinen herkkyys					
Kohtalainen herkkyys					
Suuri herkkyys					

Vaikutuksen merkittävyys	Suuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Myönteinen

Taulukko 8.7. Merkittävyyden luokittelun käsittely YVA-selostuksessa.

+	Myönteinen vaikutus
	Neutraali muutos tai ei vaikutusta
–	Vähäinen tai kohtalainen kielteinen vaikutus
– –	Kohtalainen kielteinen vaikutus
– – –	Suuri kielteinen vaikutus

8.6 Vaihtoehtojen vertailu ja toteuttamiskelpoisuuden arviointi

Vaikutusten vertailumenetelmä on ns. erittelevä menetelmä. Eri vaikutustyyppien arvioituja vaikutuksia tarkastellaan ja eritellään kullekin vaikutustyypille ominaisimmalla tavalla. Eri vaikutustyyppien arvioituja vaikutuksia ei pyritä yhteismitallistamaan eli summaamaan yhteen. Erittelevän arvioinnin myötä ei välttämättä löydy yhtä parasta toteutusvaihtoehtoa vaan eri vaihtoehdoilla voidaan todeta olevan sekä myönteisiä että kielteisiä vaikutuksia. Vaikutusten arvioinnin tavoitteena onkin etsiä toteutusratkaisuja, joissa pyritään yhdistämään eri vaihtoehtojen parhaimmat puolet.

Ympäristövaikutusten vertailusta laaditaan yhteenveto sekä sanallisena että taulukkomuodossa. Kutakin vertailtavaa vaihtoehtoa verrataan vaikutustyypeittäin sekä nykytilanteeseen ja sen kehitykseen, että muihin hankevaihtoehtoihin. Kokoavassa vertailutaulukossa ei nosteta yksittäistä kohdetta esille, vaan vertailu perustuu vaihtoehdon aiheuttamien vaikutusten koosteeseen. Vaikutuksia yksittäisiin kohteisiin vertaillaan teemakohtaisissa luvuissa teksti- tai taulukkomuodossa.

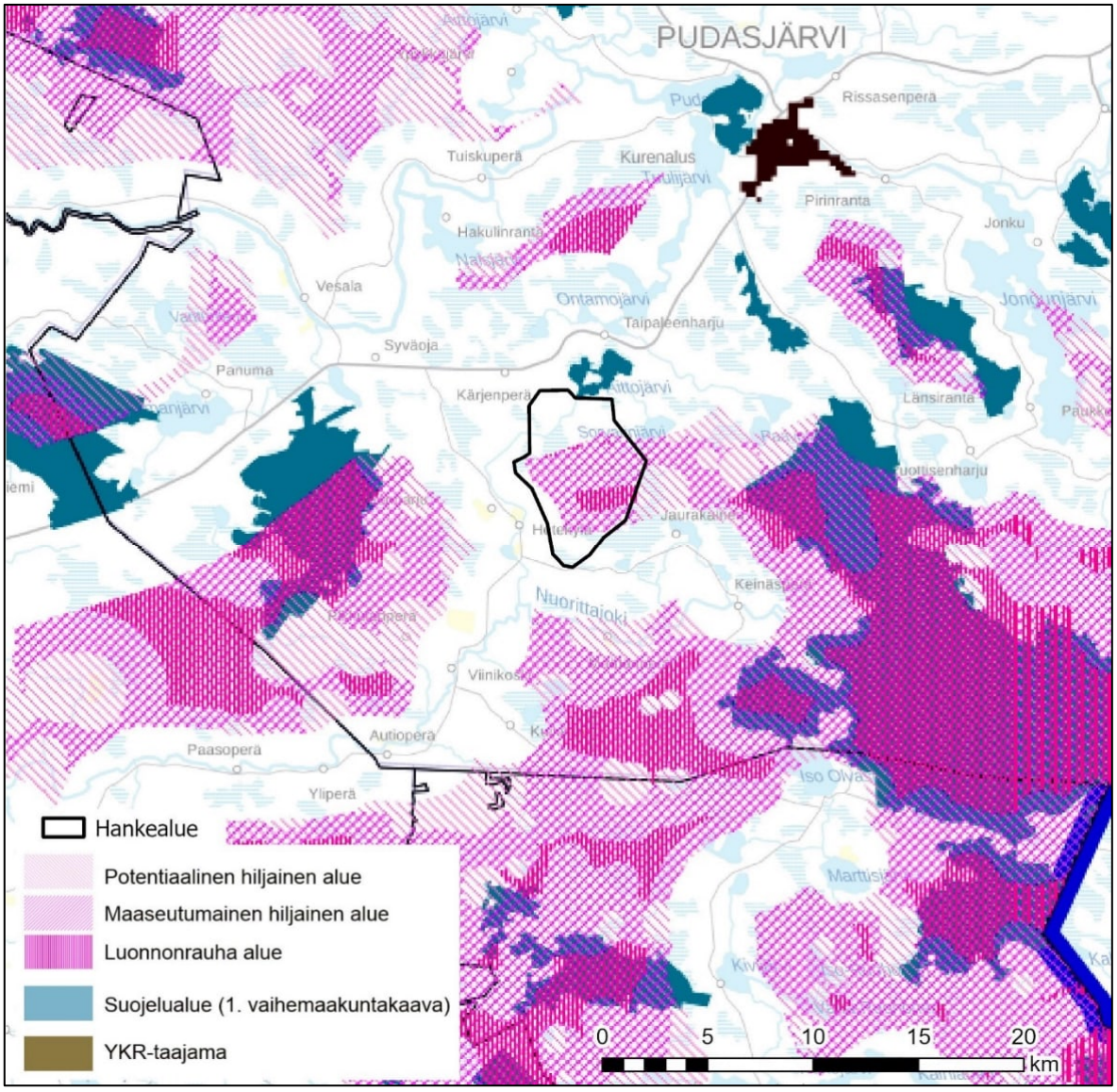
Taulukkomuotoisessa vertailussa esitetään vaikutukset havainnollisesti värikoodein jaoteltuna merkittävyyden mukaan kuten edellisessä taulukossa (Taulukko 8.6). Värikoodien tarkoitus on helpottaa taulukon lukemista. Arvioidut asiat eivät ole yhteismitallisia, joten eri kohtien värikoodien esiintymistä ei voi laskea yhteen. Vaihtoehtojen vertailun johtopäätöksenä esitetään arvio hankkeen ja sen vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuudesta ympäristönäkökulmasta tarkasteltuna.

9 Melu ja äänimaisema

9.1 Äänimaiseman nykytila

Äänimaisemalla tarkoitetaan sitä äänikokonaisuutta, jossa kulloinkin olemme. Äänimaiseman äänet muodostuvat sijaintipaikan olosuhteiden perusteella luonnon, ihmisen, teknologian ja liikenteen äänistä. Osa äänistä on niin kutsuttuja perusääniä, joihin totutaan, kuten esimerkiksi liikenteen humina, meren kohina ja lehtien havina. Lehtipuiden havina voi aiheuttaa tuulisina päivinä esimerkiksi noin 40–50 dB äänitason ja ohiajava auto noin 50–70 dB äänitason. Perusääniä ei tietoisesti havaita, mutta muutokset näissä äänissä voivat vaikuttaa alueella oleskeleviin ja liikkuviin henkilöihin tai eläimiin.

Hankealueen nykytilanteessa merkittävimpiä äänimaiseman muodostajia ovat luonnonäänet, alueen virkistyskäytöstä muodostuvat äänet sekä ajoittaisista metsänhoitotöistä muodostuva melu. Hankealueelle kantautuu myös jossain määrin läheisen tiestön liikenteen aiheuttamia ääniä. Hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole nykytilassa tuulivoimaloita. Pohjois-Pohjanmaan virkistysverkkoselvityksessä (Pohjanmaan liitto, 2015) on esitetty kartalla Pohjois-Pohjanmaan hiljaiset alueet. Aittovaaran hankealueen keskiosa sijoittuu maaseutumaiselle ja potentiaaliselle hiljaiselle alueelle (Kuva 9.1).



Kuva 9.1. Pohjois-Pohjanmaan hiljaiset alueet Aittovaaran hankealueen ympäristössä (Pohjois-Pohjanmaan virkistysverkkoselvitys, Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015). Hankealueelta on tunnistettu maaseutumainen ja potentiaalinen hiljainen alue.

9.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Rakentamisen aiheuttamaa melua on arvioitu rakentamisen lyhytaikaisen keston takia sanallisesti asiantuntija-arviona.

Toiminnan aikaisten meluvaikutusten mallinnuksessa ja arvioinnissa on käytetty ympäristöministeriön ohjetta ”Tuulivoimaloiden melun mallintaminen” (2014). Melutason ohjearvoilla ja sisämelun toimenpiderajoilla varmistetaan, ettei tuulivoimaloista aiheudu kohtuutonta häiriötä lähialueen asukkaille.

Yleiset melutason ohjearvot

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikaista melua koskeva yleiset melutasojen ohjearvot (VNp 993/1992) on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 9.1).

Taulukko 9.1. Yleiset melutasojen ohjearvot (VNp 993/1992).

Ulkona	LAeq, klo 7-*22	LAeq, klo 22–7
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	50 dB[1)2)]
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, taajamien ulkopuoliset virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB[3)4)]
Sisällä		
Asuin, potilas ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike ja toimistohuoneet	35 dB	-
1) uusilla alueilla on melutason yöohjearvo kuitenkin 45 dB 2) Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa. 3) Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä. 4) Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan kuitenkin soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja.		

Tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot

Tuulivoimaloiden käytön aikaista melua koskevat tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot (VNa 27.8.2015) on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 9.2).

Taulukko 9.2. Tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot (VNa 27.8.2015).

Tuulivoimarakentamisen ulkomelutason suunnitteluohjearvot	LAeq päivä klo 7-22	LAeq yö klo 22-7
Pysyvä asutus, loma-asutus, hoitolaitokset ja leirintäalueet	45 dB	40 dB
Oppilaitokset ja virkistysalueet	45 dB	–
Kansallispuistot	40 dB	40 dB
Muilla alueilla	ei sovelleta	ei sovelleta

Pienitaajuisen sisämelun toimenpiderajat

Sosiaali- ja terveysministeriö on antanut 545/2015 asetuksessa pienitaajuiselle melulle toimenpiderajat (Taulukko 9.3), jotka koskevat nukkumiseen tarkoitettua tilaa ja ne on annettu taajuuspainottamattomina yhden tunnin keskiäänitasoina tersseittäin. Päiväajalle sallitaan 5 dB suuremmat arvot. Vertailtaessa mittaus- tai laskentatuloksia näihin ohjearvoihin ei tuloksiin tehdä kapeakaistaisuus- tai impulssimaisuuskorjauksia.

Taulukko 9.3. Pienitaajuisen sisämelun tunnin keskiäänitason toimenpiderajat nukkumiseen tarkoitetuissa tiloissa.

Terssin keskitaajuus, Hz	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Painottamaton keskiäänitaso sisällä $L_{eq,\ 1h}$, dB	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

Melumallinnukset

Tuulivoimaloiden toiminnan aikaisten meluvaikutusten selvittämiseksi Aittovaaran tuulivoimahankkeelle on tehty melumallinnukset, jossa on mallinnettu voimaloiden äänitehotasoja. Meluselvitys on tehty ympäristöministeriön ohjeistuksen mukaisesti (Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014 Tuulivoimaloiden melun mallintaminen). Tuulivoimaloiden aiheuttama keskiäänitason mallinnus on suoritettu laskentastandardin ISO 9613-2 mukaisesti AFRY:n Numerola – mallinnusohjelmalla.

Meluselvityksessä on käytetty Maanmittauslaitoksen, Suomen ympäristökeskuksen ja Ilmatieteen laitoksen avoimien aineistojen käyttölupien alaista materiaalia.

Melumallinnuksissa on käytetty voimalatyyppiä Vestas V172 6,8 MW, koska sen melutaso on korkea verrattuna muihin tällä hetkellä markkinoilla oleviin noin 7 MW tehotasoa edustaviin voimaloihin. Napakorkeutena on käytetty 200 metriä. Lähtömeluna on käytetty turbiininvalmistajan ilmoittamaa maksimiäänitehotasoa 109,1 dB(A), johon on lisätty 2 dB(A) varmuusarvo, jolloin lähtömelu on 111,1 dB(A).

Ympäristöministeriön tuulivoimaloiden melun mallinnusohjeen mukainen 2 dB(A):n varmuusarvo varmistaa sen, että hankkeessa toteutettavan tuulivoimalan lähtömelutaso ei ylitä mallinnuksessa käytettyä äänitasoa, vaikka tulevaisuuden 8–10 MW:n turbiinimallia ei ole vielä olemassa. Muutokset voimalaitoksen koossa ei välttämättä välity lähtömelun tasoon, vaan dimensioiltaan isommat voimalat voivat olla myös hiljaisempia. Rakentamislupavaiheessa tehdään uusi melumallinnus valittavalla tuulivoimalatyypillä.

Maaston korkeusaineistona on käytetty Maanmittauslaitoksen aineistoa Korkeusmalli 2 m, jonka pystysuuntainen tarkkuus on 0,3 m ja vaakasuuntainen resoluutio 2 m.

Ohjeiden mukaan on mallinnettu sekä normaalitaajuinen melu että pienitaajuinen melu, joka on laskettu taajuusalueella 20–200 Hz. Mallinnukset on tehty sekä 25 voimalan (VE1), 26 voimalan (VE2) että 20 voimalan (VE3) sijoitussuunnitelmille.

Mallinnusten perusteella on laadittu melualuekartat, joissa on esitetty voimaloiden 40–50 dB keskiäänitasojen (LAeq) meluvyöhykkeet 5 dB välein. Kartoissa on esitetty lähimmät asuin- ja lomarakennukset. Rakennusten tiedot on saatu Maanmittauslaitoksen maastotietokannasta 3.5.2024 ja tietoja on tarkistettu hankealueen läheisyyteen sijoittuvien rakennusten osalta marraskuussa 2025 (10.11.2025). Mallinnustuloksia on verrattu tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista annettuun valtioneuvoston asetukseen (Taulukko 9.2) ja arvioitu melun merkittävyyttä lähialueen tiedossa olevien asuin- ja lomarakennusten kohdalla.

Yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ei ole melun osalta arvioitu, sillä ne eivät sijoitu sellaiselle etäisyydelle, että tuulivoimaloiden melusta aiheutuisi yhteisvaikutuksia.

9.3 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimahankkeen infrastruktuurin rakentamisesta ja vastaavasti purkamisesta muodostuu tilapäisiä kuljetusliikenteen ja rakentamisen meluvaikutuksia eri puolilla hankealuetta ja sen läheisyydessä sekä kuljetusreiteillä ja niiden läheisyydessä. Tiestön ja perustusten rakentaminen tuottaa eniten melua ja lisääntyvä liikenne saattaa nostaa valtatien melutasoa hieman. Jos rakentamisessa käytetään hankealueelta otettavaa kalliokiviainesta, niin sen louhinta ja murskaaminen voi aiheuttaa tilapäistä melua hankealueella.

Paikallisesti rakentamisen meluvaikutukset voivat olla suuria, mutta ajallinen kesto on lyhyt. Rakentamisen äänet vertautuvat normaalin maanrakentamisen ääniin, joista kuuluvimpia ovat mahdolliset räjäytystyöt esimerkiksi tuulivoimaloiden perustamisesta kallioperään liittyvistä töistä. Tuulivoimaloiden purkuvaiheessa muodostuu samankaltaista melua kuin hankkeen rakentamisvaiheessa.

Ilmajohdon ja maakaapelien rakentamisesta muodostuu tilapäisiä ja lyhytkestoisia meluvaikutuksia hankealueelle ja sähkönsiirtoreiteille. Purkuvaiheessa muodostuu samankaltaista melua kuin hankeen rakentamisvaiheessa siltä osin kuin rakenteita ei jätetä paikoilleen.

Hankkeen toiminnan aikana tuulivoimaloiden pyörivät lavat muodostavat aerodynaamista melua. Ääniä muodostuu jonkin verran myös sähköntuotantokoneiston (vaihteisto, generaattori, jäähdytysjärjestelmät) toiminnasta. Muodostuvista äänistä aerodynaaminen melu on hallitsevinta. Ääni muodostuu, kun lapa ohittaa maston ja siiven, jolloin ääni heijastuu mastosta ja syntyy uusi ääni lavan ja tornin jäävän ilmakerroksen puristuessa. Aerodynaamisen melun taso vaihtelee lavan pyörimisnopeuden mukaan. Hankkeen toiminnan aikana meluvaikutuksia syntyy vähäisissä määrin myös huoltoliikenteestä.

Tuulivoimahankkeen melutasoon vaikuttavat voimaloiden määrä, maaston muodot sekä alueen vallitseva kasvillisuus, eli puuston peitteisyys. Melun leviämiseen vaikuttavat myös tuulen suunta ja nopeus sekä ilman lämpötila eri korkeuksilla. Melun havaittavuuteen vaikuttaa olennaisesti etäisyys melulähteeseen ja taustamelun taso. Esimerkiksi tuulisina päivinä tuulivoimaloiden melu on vaikeammin erotettavissa muusta taustamelusta.

Etäisyyden kasvaessa suuret taajuudet (korkeat äänet) vaimenevat pieniä taajuuksia (pienitaajuiset äänet, ns. bassoäänet) nopeammin. Toisaalta ihmisen korva on hyvin epäherkkä pienillä 20–200 Hz taajuuksilla. Asumisterveysasetuksen yöaikaiselle pienitaajuiselle melutasolle on toimenpiderajaksi asetettu kuulokynnys eli toimenpiderajan alittavia taajuuksia ei ihmisen kuuloaisti havaitse.

9.4 Meluvaikutukset

9.4.1 Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana melu on työkoneista ja asennustöistä johtuvaa impulssimaista ja paikallista melua, joka ajoittuu pääasiallisesti päiväaikaan ja rajoittuu hankealueelle. Rakentaminen kestää vain lyhyen ajan suhteessa tuulivoimaloiden elinkaareen, joten meluvaikutuksetkin voidaan katsoa lyhytkestoisiksi. Rakentamisen aikaisella melulla ei ole vaikutusta asutukseen tai loma-asutukseen.

Suurin osa hankkeen raskaiden ajoneuvojen kuljetuksista on hankealueen sisällä tapahtuvia maa-ainesten ja betonin kuljetuksia ottoalueen ja rakennuskohteiden välillä. Näiden kuljetusten aiheuttama melu ei ulotu hankealueen ulkopuolelle. Osa maa-aineskuljetuksista tehdään kuitenkin todennäköisesti myös hankealueen ulkopuolelta noin 10 kilometrin säteeltä, mikä aiheuttaa raskasta liikennettä myös hankealueen lähiympäristöön pääasiassa Hetekyläntielle. Maa-aineskuljetusten melu on paikallista ja lyhytkestoista tien yhteyteen sijoittuvaa melua, joka ajoittuu päiväaikaan.

Lisäksi hankealueelle suuntautuu erikoiskuljetuksia, jotka eivät aiheuta merkittävää meluhaittaa kuljetusreiteillä.

Hankkeen rakentamisessa tarvittavien maa-ainesten ottamisesta ja käsittelemisestä, kuten louhinnasta, aiheutuu impulssimaista ja paikallista melua maanottoalueiden yhteyteen. Maa-ainestenottamisesta aiheutuva melu on lyhytkestoista ja ajoittuu päiväaikaan. Hankkeen tarvitsemat maa-ainekset on tarkoitus ottaa hankealueelta ja sen lähiympäristöstä, joten maanottoalueet sijoittuvat todennäköisesti hankealueelle rakentamisalueiden yhteyteen sekä alueille, jossa on aikaisempaa maa-ainestenottotoimintaa. Alueet eivät sijoitu asuin- ja lomarakennusten läheisyyteen, joten maa-ainesten ottaminen ei aiheuta merkittävää meluhaittaa asutukselle.

Hankkeen rakentamisen aikaiset meluvaikutukset arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi kaikissa vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3. Tuulivoimaloiden purkamisen aikaiset meluvaikutukset ovat samankaltaiset rakennusvaiheen vaikutusten kanssa. Käytön lopettamisen jälkeen alueen äänimaisema palaa samaan tilaan, kuin ennen tuulivoimahankkeen rakentamista.

Hankevaihtoehdossa VE3 (20 voimalaa) on vähemmän voimaloita kuin vaihtoehdoissa VE1 (25 voimalaa) ja VE2 (26 voimalaa), joten rakentamisen ja purkamisen aikaiset meluvaikutukset ovat sen osalta hieman vähäisemmät, koska rakentamista tapahtuu vähemmän ja mahdollisesti lyhyemmän rakentamisajan aikana. Vaikutusten erot vaihtoehtojen välillä eivät ole kuitenkaan merkittäviä.

9.4.2 Toiminnan aikaiset meluvaikutukset

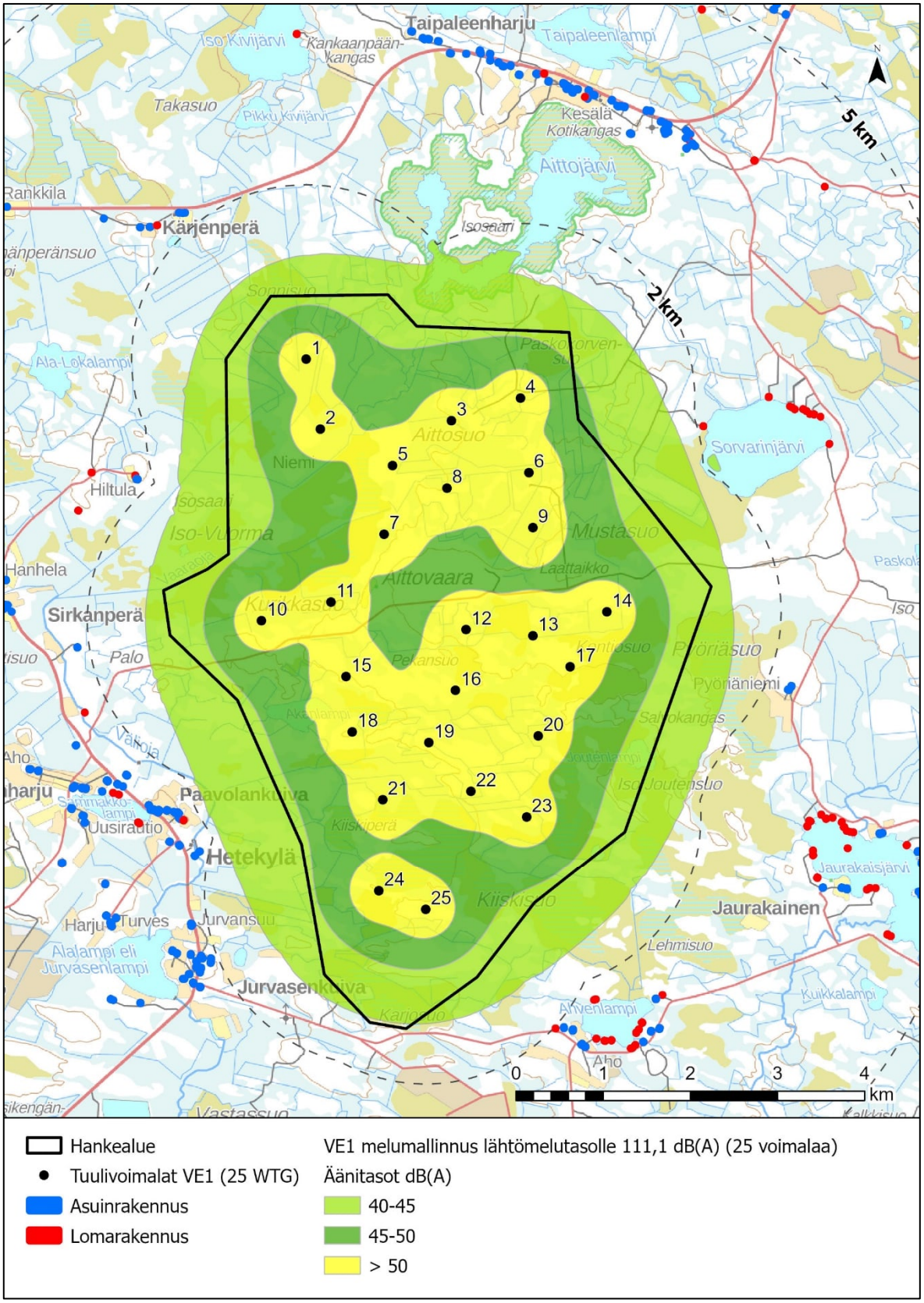
Tuulivoimaloiden melu

Aittovaaran tuulivoimaloiden meluvaikutusten mallinnusten tulokset eri hankevaihtoehtojen VE1 (25 voimalaa) ja VE2 (26 voimalaa) sekä VE3 (20 voimalaa) osalta on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 9.2, Kuva 9.3 ja Kuva 9.4).

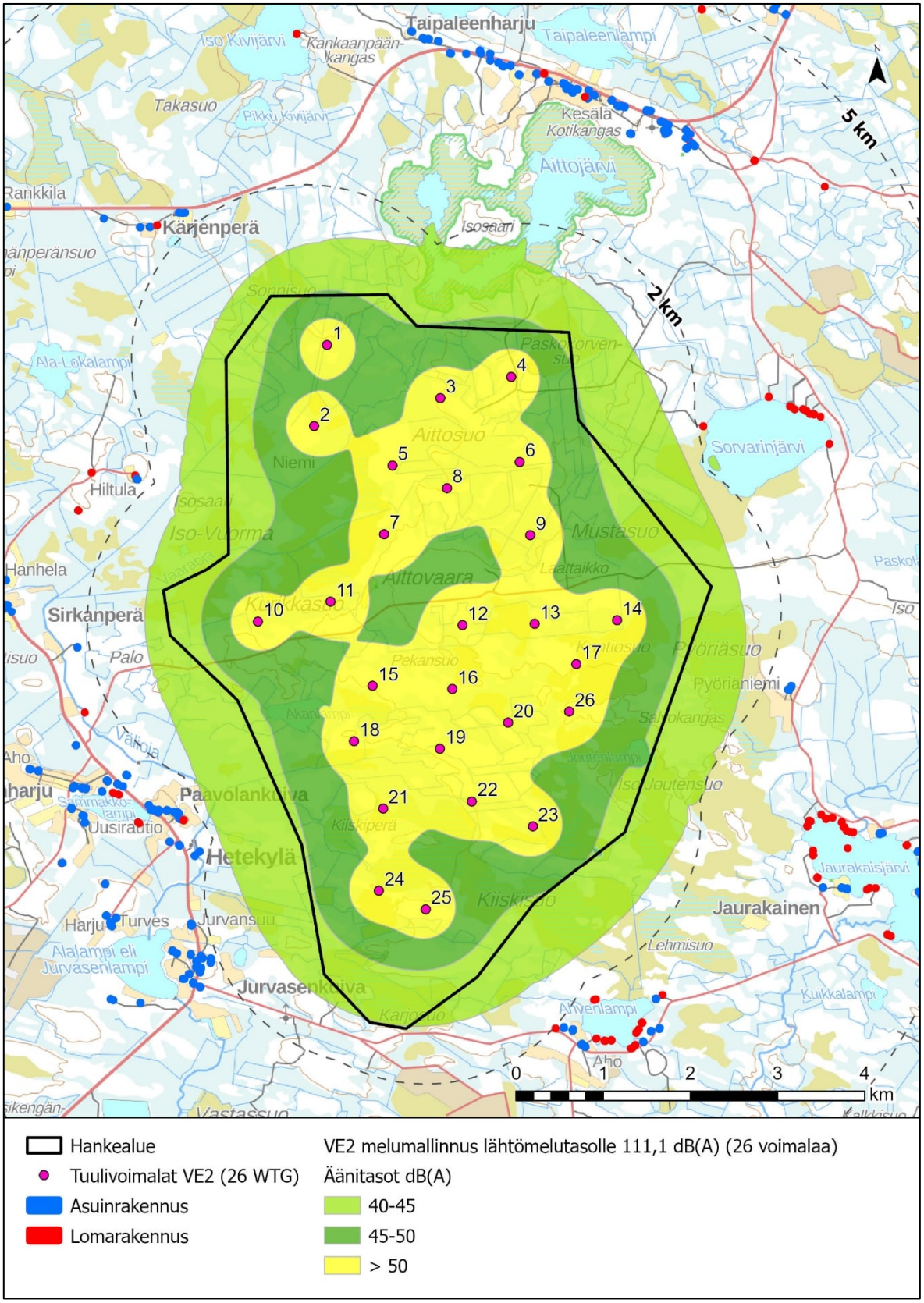
Melumallinnusten perusteella alueella olevien vakituisten ja vapaa-ajan asuntojen kohdalla ei ylitetä valtioneuvoston asetuksen ohjearvoa 40 dBA (VNa 1107/2015) missään hankevaihtoehdossa VE1, VE2 tai VE3. Tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä äänitaso on yli 45 dB(A), joten melulla saattaa olla vaikutuksia esimerkiksi hankealueen virkistyskäyttöön.

Melumallinnuksen mukaan tuulivoimaloiden äänitaso on Aittojärven luonnonsuojelualueen reunassa noin 43 dB vaihtoehdossa VE1, noin 44 dB vaihtoehdossa VE2 ja noin 42 dB vaihtoehdossa VE3. Mallinnus on tehty meluisilla tuulivoimaloilla (lähtömelutaso 111,1 dB(A)). Tuulivoimaloita koskeva melutason ohjearvo (VNa 1107/2015) ei ota kantaa luonnonsuojelualueisiin, mutta yleisen melutason ohjearvon (VNp 993/1992) mukaan luonnonsuojelualueiden päiväajan melutaso ei saa ylittää 45 dB. Melumallinnusten mukaan missään hankevaihtoehdossa tuulivoimaloiden melu ei ylitä 45 dB Aittojärven luonnonsuojelualueella.

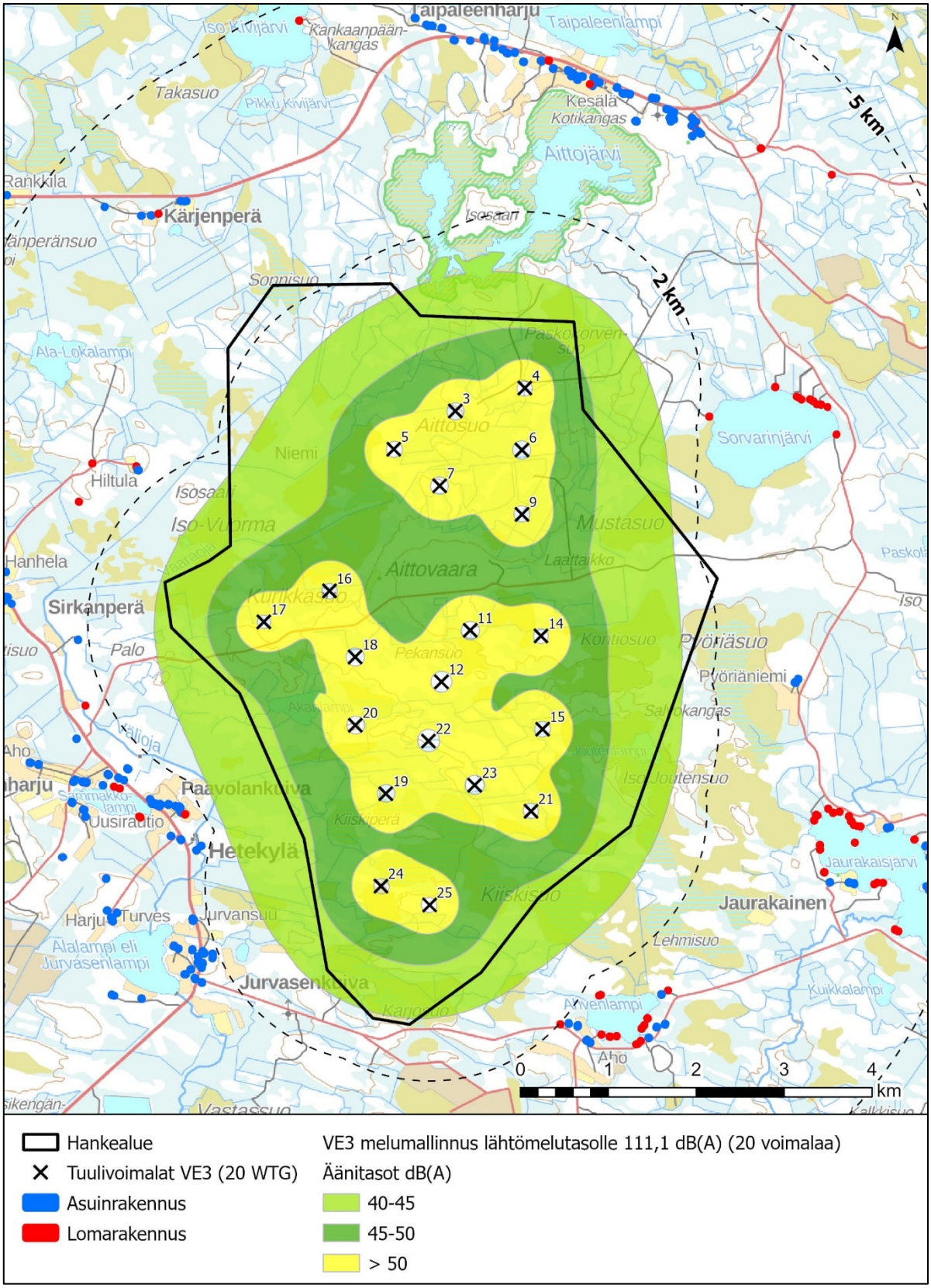
Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tuulivoimalat sijoittuvat laajemmalle alueelle kuin vaihtoehdossa VE3, joten voimaloiden toiminnan aikainen 40 dB melutaso ulottuu myös laajemmalle alueelle etenkin hankealueen koillis- ja itäosassa. Vaihtoehdon VE3 meluvaikutukset ovat pienimmät, koska voimaloiden yli 40 dB:n melu ulottuu suppeimmalle alueelle. Hankkeen toiminnanaikaiset meluvaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi kaikissa vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3.



Kuva 9.2. Tuulivoimaloiden melumallinnus 25 voimalan hankevaihtoehdossa VE1 (Afry Finland Oy, 7.5.2024). Kartalla on esitetty myös vakituiset asunnot ja lomarakennukset (MML Maastotietokanta 3.5.2024, tiedot tarkistettu marraskuussa 2025) sekä 2 ja 5 kilometrin etäisyysvyöhykkeet voimaloista.



Kuva 9.3. Tuulivoimaloiden melumallinnus 26 voimalan hankevaihtoehdossa VE2 (Afry Finland Oy, 7.5.2024). Kartalla on esitetty myös vakituiset asunnot ja lomarakennukset (MML Maastotietokanta 3.5.2024, tiedot tarkistettu marraskuussa 2025) sekä 2 ja 5 kilometrin etäisyysvyöhykkeet voimaloista.



Kuva 9.4. Tuulivoimaloiden melumallinnus 20 voimalan hankevaihtoehdossa VE3 (Afry Finland Oy, 3.4.2025). Kartalla on esitetty myös vakituiset asunnot ja lomarakennukset (MML Maastotietokanta 3.5.2024, tiedot tarkistettu marraskuussa 2025) sekä 2 ja 5 kilometrin etäisyysvyöhykkeet voimaloista.

Matalataajuinen melu (infraäänet)

Tuulivoimaloiden äänessä on mukana kuuluvien äänien lisäksi myös infraääniä. Infraäänet ovat matalia ääniä, joiden taajuus on niin matala, että ihminen ei niitä kuule. Infraääntä esiintyy kaikkialla luonnossa ja rakennetussa ympäristössä yhdessä kuuluvan äänen kanssa (Maijala ym. 2020). Infraäänten (ja myös kuultavissa olevien äänten) voimakkuus on asutuksen kohdalla niin alhainen (alle 40 dB), että niillä ei ole vaikutusta ihmisiin.

Infraääneen liittyviä tutkimuksia on tehty mm. rotille hyvin korkeilla äänenpainetasoilla (esim. 120 dB tai 160 dB) 120 dB vastaa ääntä suihkukoneen moottorin vieressä. Tuollaisilla äänenpainetasoilla infraäänellä on todettu haitallisia terveysvaikutuksia rotilla. Tuulivoimaloiden aiheuttama äänenpainetaso on kuitenkin suuruusluokaltaan 100 miljoonaa kertaa pienempi kuin eläinkokeissa käytetty äänenpainetaso.

Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta teetti vuonna 2020 valmistuneen selvityksen (Maijala ym. 2020) Tuulivoimaloiden infraäänet ja terveys, jonka tekivät Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy, Työterveyslaitos, Helsingin yliopisto ja Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Tutkimus koostui pitkäaikaismittauksista, kyselytutkimuksesta ja kuuntelukokeista. Kokeissa ei voitu osoittaa, että tuulivoimaloiden infraäänillä olisi suoria elimistövaikutuksia, mikä viittaa siihen, että oireilua selittävät muut tekijät kuin tuulivoimaloiden infraääni. Oireilua voi selittää tuulivoimaloiden kokeminen häiritseväksi ja niiden pitäminen terveysriskinä. Toisaalta on mahdollista, että oireet ja sairaudet, jotka eivät liity tuulivoimaloiden infraääneen, tulkitaan niistä johtuviksi.

Tehdyssä melumallinnuksessa asumisterveysasetuksen toimenpiderajat pienitaajuiselle melulle alittuvat selvästi lähimmissä vakituisissa asunnoissa ja lomarakennuksissa kaikissa hankevaihtoehdoissa. Myös kauempana sijaitsevissa asunnoissa toimenpiderajat alittuvat, koska pienitaajuinen melu vähenee etäisyyden kasvaessa. Tulosten perusteella Aittovaaran tuulivoimaloiden pienitaajuisen melun vaikutukset ovat erittäin vähäisiä.

Tärinä

Tuulivoimahankkeiden vuorovaikutustilaisuuksissa on noussut esiin pelko siitä, että tuulivoimalat aiheuttavat asuin- tai lomarakennuksiin tärinää. Tärinän siirtyminen rakennuksiin voi tapahtua joko maaperän kautta tai niin, että ääniaallot esineen kohdatessaan saavat esineen, tässä tapauksessa rakennuksen, liikkumaan.

Värähtelyn leviämiseen maaperässä ja sen taajuussisältöön vaikuttavat erityisesti maalaji, pehmeän maakerrokseen paksuus ja sen alla olevan peruskallion tai kovan maapohjan topografia. Tärinän siirtyminen rakennuksen rakenteisiin sekä rakennuksen tärinänkestävyys ovat sidoksissa rakentamistapaan, rakennuksen kuntoon ja aikaisempaan kuormitukseen. (https://katu2020.info/2020/2020/09/30/tarina/).

Raskaan maantie- ja katuliikenteen tärinä voi haitata asumista pehmeällä maaperällä 100 metrin etäisyydellä väylästä ja kovalla maaperällä 15 metrin etäisyydellä väylästä. (Lähde: VTT T2569 2011 Ohjeita liikennetärinän arviointiin).

Tuulivoimalat perustetaan tukevasti maaperään, jolloin maaperän kautta tärinävaikutus voi olla enintään 100 metriä. Koska asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat yli kilometrin päässä, tuulivoimaloiden rakenteiden tärinä ei voi levitä asuinrakennuksiin.

Jos rakennuksissa ilmenee tuulivoimaloiden aiheuttamaa tärinää, se voi siis välittyä ainoastaan äänen välityksellä. Tuulivoimaloiden äänenpainetaso sillä etäisyydellä, jolla asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat on hyvin alhainen. Tämä koskee myös matalia taajuuksia ja kuulokynnyksen alapuolella olevaa infraääntä. On siten äärimmäisen epätodennäköistä, että tuulivoimalat aiheuttaisivat

tärinää yli kilometrin etäisyydelle. Tällaisesta ei myöskään ole tiedossa mitään mitattuja havaintoja Suomesta.

Voimajohdon koronamelu

Hankkeen sähkönsiirron ilmajohtojen pinnalla ilmenevät koronapurkaukset kuuluvat sirisevänä äänenä, joka on voimakkaimmillaan kostealla säällä tai talvella, jolloin johtimiin muodostuu huurretta. Koronan aiheuttama ääni ei ylitä melun ohjearvoja, mutta ääni voidaan kokea voimajohdon välittömässä läheisyydessä häiritsevänä ja ympäristön viihtyisyyttä heikentävänä. Ilmiö on ajoittainen ja sidoksissa sääolosuhteisiin.

9.5 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Rakennusaikana meluhaittoja voidaan vähentää käyttämällä vähemmän melua aiheuttavia työkoneita ja ajoittamalla työt vähemmän häiritsevään aikaan vuorokaudesta.

Toiminnanaikaiseen meluun voidaan vaikuttaa tuulivoimalamallin ja siipityypin valinnalla sekä roottorin toimintaan vaikuttamalla. Voimalan ääntä saadaan vaimennettua hidastamalla roottorin pyörimistä tai säätämällä lapojen pyörimiskulmaa, mutta molemmilla tavoilla myös voimalan tuotanto pienenee. Säätämällä lähellä toisiaan pyörivien voimaloiden toimintaa, voidaan melua pienentää esimerkiksi muuttamalla lapojen kohtauskulmaa.

Voimaloiden meluvaikutus on myös jo huomioitu sijoittamalla voimalat vähintään kahden kilometrin etäisyydelle asuin- ja lomarakennuksista Pudasjärven kaupungin tuulivoimaohjelman kriteerien mukaisesti (Pudasjärven kaupunki, 2023).

9.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Melumallinnusten epävarmuudet liittyvät valittavaan voimalatyyppiin, sillä tässä YVA-selostuksessa arvioitavaa enintään 8–10 MW turbiinityyppiä ei ole vielä olemassa. Kuitenkaan muutokset voimalaitoksen koossa eivät välttämättä välity lähtömelun tasoon, vaan dimensioiltaan isommat voimalat voivat olla myös hiljaisempia. Mallinnuksessa on käytetty ympäristöministeriön ohjeistuksen ja siellä mainittujen standardien mukaisia menetelmiä ja tulokset on raportoitu ohjeistuksen mukaisesti. Mallinnusmenetelmiin liittyvää epävarmuutta on pienennetty lisäämällä lähtömeluun 2 desibelin varmuusvara ympäristöministeriön ohjeistuksen mukaisesti.

Äänen etenemislaskennassa käytetään ohjeen mukaisia standardin mukaisia sää- ja ympäristöolosuhdearvoja. Maaston pinnan laatu ja muoto otetaan mallinnuksessa erillisinä huomioon.

9.7 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu

Melumallinnusten perusteella alueella olevien vakituisten ja vapaa-ajan asuntojen kohdalla ei ylitetä ohjearvoa 40 dBA missään hankevaihtoehdossa. Melumallinnusten perusteella myös asumisterveysasetuksen toimenpiderajat pienitaajuiselle melulle alittuvat selvästi lähimpien vakituisten asuntojen sekä vapaa-ajan asuntojen kohdalla kaikissa hankevaihtoehdoissa.

Tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä äänitaso on yli 45 dB(A) ja melumallinnuksen mukaan äänitaso on voimaloiden pohjoispuolella noin kilometrin etäisyydellä olevan Aittojärven luonnonsuojelualueen reunassa noin 43 dB(A), joten melulla saattaa olla vaikutuksia alueen virkistyskäyttökokemukseen.

Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tuulivoimalat sijoittuvat laajemmalle alueelle kuin vaihtoehdossa VE3, joten voimaloiden toiminnan aikainen 40 dB melutaso ulottuu myös laajemmalle alueelle etenkin hankealueen koillis- ja itäosassa. Toiminnanaikaiset meluvaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi.

Hankkeen rakentamisesta ja purkamisesta aiheutuvat meluvaikutukset ovat paikallisia ja impulssimaisia sekä tilapäisiä ja lyhytkestoisia, joten ne arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi kaikissa vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3. Koska vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 on enemmän voimaloita, kuin vaihtoehdossa VE3 ovat myös hankkeen rakentamisen aikaiset meluvaikutukset hieman pitkäkestoisimpia, koska rakentamisaika on pidempi ja vaatii enemmän rakentamista. Hankevaihtoehtojen välillä ei ole kuitenkaan merkittävää eroa meluvaikutusten osalta.

Rakentamisen ja purkamisen aikainen melu rajoittuu hankealueelle, joten sillä ole vaikutusta asutukseen tai loma-asutukseen. Rakentamisen melun osalta ei ole myöskään yhteysvaikutuksia muiden hankkeiden rakentamisen kanssa. Tuulivoima-alueen käytön lopettamisen jälkeen alueen äänimaisema palaa samaan tilaan, kuin ennen tuulivoimapuiston rakentamista.

Vaihtoehdossa VE0, jossa hanketta ei toteuteta, tuulivoimaloiden aiheuttamaa melua ei synny ja alueen äänimaisema pysyy nykyisen kaltaisena.

Muut lähimmät tuulivoimahankkeet sijoittuvat sellaiselle etäisyydelle, ettei niillä ole yhteisvaikutuksia tuulivoimaloiden melun osalta.

Vaikutusten arviointi, melu ja äänimaisema:

- Tuulivoimaloiden aiheuttaman vaikutuksen arvioimiseksi laadittiin melumallinnukset, joista vastasi AFRY Finland Oy.
- Melumallinnuksien mukaan tuulivoimaloiden toiminnan aikainen melu ei missään hankevaihtoehdossa (VE1, VE2 tai VE3) ylitä asuin- tai lomarakennusten kohdalla valtioneuvoston asetuksen ohjearvoa 40 dB(A) eikä STM:n asumisterveysasetuksen toimenpiderajoja pienitaajuiselle melulle.
- Tuulivoimalat muuttavat hankealueen äänimaisemaa, millä voi olla vaikutuksia virkistyskäyttökokemukseen.
- Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset meluvaikutukset ovat vähäisiä.
- Tuulivoimahankkeen rakentamisen ja purkamisen aikainen melu on lyhytaikaista, paikallista ja impulssimaista, joten vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.
- Hankevaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 välillä ei ole merkittävää eroa meluvaikutusten osalta.

10 Valo-olosuhteet

10.1 Valo-olosuhteiden nykytila

Tuulivoimahankkeissa valo-olosuhteiden tarkastelulla tarkoitetaan ensisijaisesti auringonvalon välkkymistä, kun aurinko paistaa tuulivoimalan liikkuvan roottorin takaa, sekä lentoestevalojen näkymistä ympäristöön.

Nykytilanteessa hankealueella tai sen lähialueilla ei ole tuulivoimaloita, jotka muodostaisivat hankealueelle tai sen lähivaikutusalueelle varjovälkettä tai lentoestevaloja.

10.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutuksia valo-olosuhteisiin on arvioitu pääasiassa tuulivoimaloiden toiminnan aikaisen varjovälkkeen muodostumisen sekä tuulivoimaloiden lentoestevalojen vaikutusten kautta. Hankkeen rakentamisen tai purkamisen aikaista valon muodostumista ja sen mahdollisia vaikutuksia ei ole arvioitu.

Lentoestevalojen näkyvyyttä arvioidaan tuulivoimaloista laadittavaa näkyvyysanalyysiä hyödyntäen. Sen perusteella arvioidaan mille alueille lentoestevalot näkyvät. Lentoestevalojen aiheuttamaa maisemakuvan muutosta arvioidaan osana maisemavaikutusten arviointia.

Tuulivoimaloiden aiheuttaman varjovälkkeen vaikutusten arvioimiseksi Aittovaaran tuulivoimaloille on tehty välkemallinnus. Mallinnukset on tehty sekä 25 voimalan (VE1) että 26 voimalan (VE2) sijoitussuunnitelmille. Välkemallinnuksissa voimaloille on käytetty napakorkeutta 200 metriä ja roottorin halkaisijaa 200 metriä (kokonaiskorkeus 300 metriä). Voimaloiden lapaprofiilina on käytetty turbiinityypin Vestas V162 valmistajan ilmoittamaa tarkkaa lavan profiilitietoa skaalattuna roottorin halkaisijalle 200 metriä. Välkevaikutus laskettiin 2 m korkeudelle.

Välkelaskenta on tehty AFRY Numerola mallinnusohjelmistolla mallintamalla sekä todennäköinen välkeaika (ns. real case) että teoreettinen maksimivälke. Teoreettisessa maksimivälkkeen laskennassa oletetaan, että aurinko paistaa päiväaikaan esteettömästi ja tuulivoimalan roottori on aina kohtisuorassa Aurinkoa kohden. Todennäköisen tilanteen mallinnuksessa on otettu huomioon paikallinen tilastollinen aineisto auringonpaisteen määrästä ja ajoittumisesta sekä tuulen suuntien ja nopeuksien jakautumisesta.

Laskentamalli huomioi auringon paikan vuoden eri aikoina ja keskimääräisen pilvisyyden sekä tuulivoima-alueen ja sen ympäristön maastonmuodot ja korkeuserot. Välkemallinnuksissa ei ole huomioitu puuston peittävää vaikutusta, joka vähentää todellista välkevaikutusta.

Laskennan tuloksena saatiin tieto siitä, kuinka monta tuntia vuodessa alueen eri kohteet ovat välkevaikutuksen alaisena. Tulosta on havainnollistettu kartalla esitetyllä tasa-arvokäyrästöllä, jonka perusteella voidaan arvioida varjostusvaikutusta tarkastelualueella.

Varjostuksen ohjearvot

Suomessa ei ole viranomaisten antamia yleisiä määräyksiä tuulivoimaloiden muodostaman varjostuksen enimmäiskestoista eikä varjonmuodostuksen arviointiperusteista. Suomessa on vakiintunut käytäntö verrata saatuja mallinnustuloksia Pohjoismaissa käytössä oleviin ohjearvoihin. Ruotsin ohjearvo varjostuksen osalta on 8 tuntia varjostusta vuodessa ja Tanskan ohjearvo 10 tuntia vuodessa. Saksassa todellinen vuotuinen välkevaikutus ohjeistetaan rajoittamaan 8 tuntiin.

10.3 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimahankkeissa valo-olosuhteiden tarkastelulla tarkoitetaan ensisijaisesti auringonvalon välkkymistä, kun aurinko paistaa tuulivoimalan liikkuvan roottorin takaa. Välke voi ulottua pisimmillään 1–3 km etäisyydelle voimalasta. Varjostusta tapahtuu ainoastaan kirkkaalla säällä. Yksittäisessä tarkastelupisteessä tämä koetaan luonnonvalon voimakkuuden nopeana vaihteluna. Pilvisellä säällä valo ei tule selkeästi yhdestä pisteestä ja siten lapa ei muodosta selkeitä varjoja. Varjostusvälkkeen esiintyminen riippuu auringonpaisteen lisäksi auringon suunnasta ja korkeudesta, tuulen suunnasta ja siten roottorin asennosta sekä tarkastelupisteen etäisyydestä tuulivoimalaan. Suuremmilla etäisyyksillä lapa peittää auringosta niin vähäisen osan, ettei varjostusvälkettä enää havaita. Myös kasvillisuus ja puusto vaikuttavat oleellisesti välkevaikutuksen muodostumiseen. Kun tuulivoimala ei pyöri, välkettä ei esiinny.

Havaintopaikkaan kohdistuva varjovälke ei ole jatkuvaa, vaan välkkeen ajankohta ja kestoaika vaihtelevat vuorokauden ja vuodenajan mukaan. Yhtäjaksoista välkettä esiintyy yleensä 0–30 minuuttia päivässä riippuen havainnointipaikan suhteesta välkelähteeseen. Ihmiset kokevat välkevaikutukset, kuten muutkin vaikutukset, hyvin eri tavoin. Suositusarvot ylittävä määrä varjovälkettä asuinalueella voi vaikuttaa asukkaiden viihtyvyyteen. Se havaitaanko varjovälkettä asuinalueella, lomaasunnolla tai työmaa-alueella, vaikuttaa ilmiön häiritsevyyteen.

Suomen lainsäädännössä ei ole määritelty välkevaikutukselle raja-arvoja tai suosituksia. Ympäristöhallinnon ohjeen OH 5/2016 mukaan Suomessa vaikutuksia arvioitaessa on suositeltavaa käyttää apuna muiden maiden ohjearvoja. Tulosten arvioinnissa on käytetty Saksan ja Ruotsin suositusarvoja (LAI, 2002; Boverket, 2009). Tuulivoimapuistojen viereiselle asutukselle annettu suositusarvo on maksimissaan kahdeksan tuntia välkettä vuodessa (nk. ”real case” eli todellinen tilanne, jossa huomioidaan auringonpaisteajat ja tuuliolosuhteet, mutta ei puuston suojaavaa vaikutusta). Tanskassa sovelletaan yleensä kymmenen tunnin vuotuisen välkkeen raja-arvoa todellisessa tilanteessa.

Lisäksi Saksassa ja Ruotsissa on annettu suositusarvo 30 minuuttia päivässä sekä 30 tuntia vuodessa niin kutsutussa ”worst-case” -eli teoreettisessa maksimitilanteessa. Teoreettinen maksimitilanne tarkoittaa tilannetta, jossa kaikkien voimaloiden oletetaan olevan toiminnassa keskeytyksettä, ja taivaan oletetaan aina olevan pilvetön. Aurinkoisina ajanjaksoina teoreettisen maksimitilanne voi toteutua päivätasolla, mutta käytännössä ei vuositasolla. Tämän hankkeen välkemallinnustuloksia on verrattu edellä mainittuihin suositusarvoihin.

Valo-olosuhteiden osalta tarkastellaan myös tuulivoimaloiden mastoihin ja konehuoneen päälle asennettavien lentoestevalojen näkyvyyttä. Lentoestevalojen näkyvyys on huomattavinta hämärään ja pimeään aikaan. Käytettävät lentoestevalot määräytyvät voimaloiden korkeuden ja sijainnin perusteella Traficomin ohjeiden (TraFi 2013) ja lentoesteluvan mukaan. Valot ovat joko valkoisia vilkkuvia tai jatkuvasti palavia punaisia valoja. Lentoestevalot lisäävät hankealueen valopisteiden määrää. Valojen näkyminen muuttaa myös alueen maisemakuvaa.

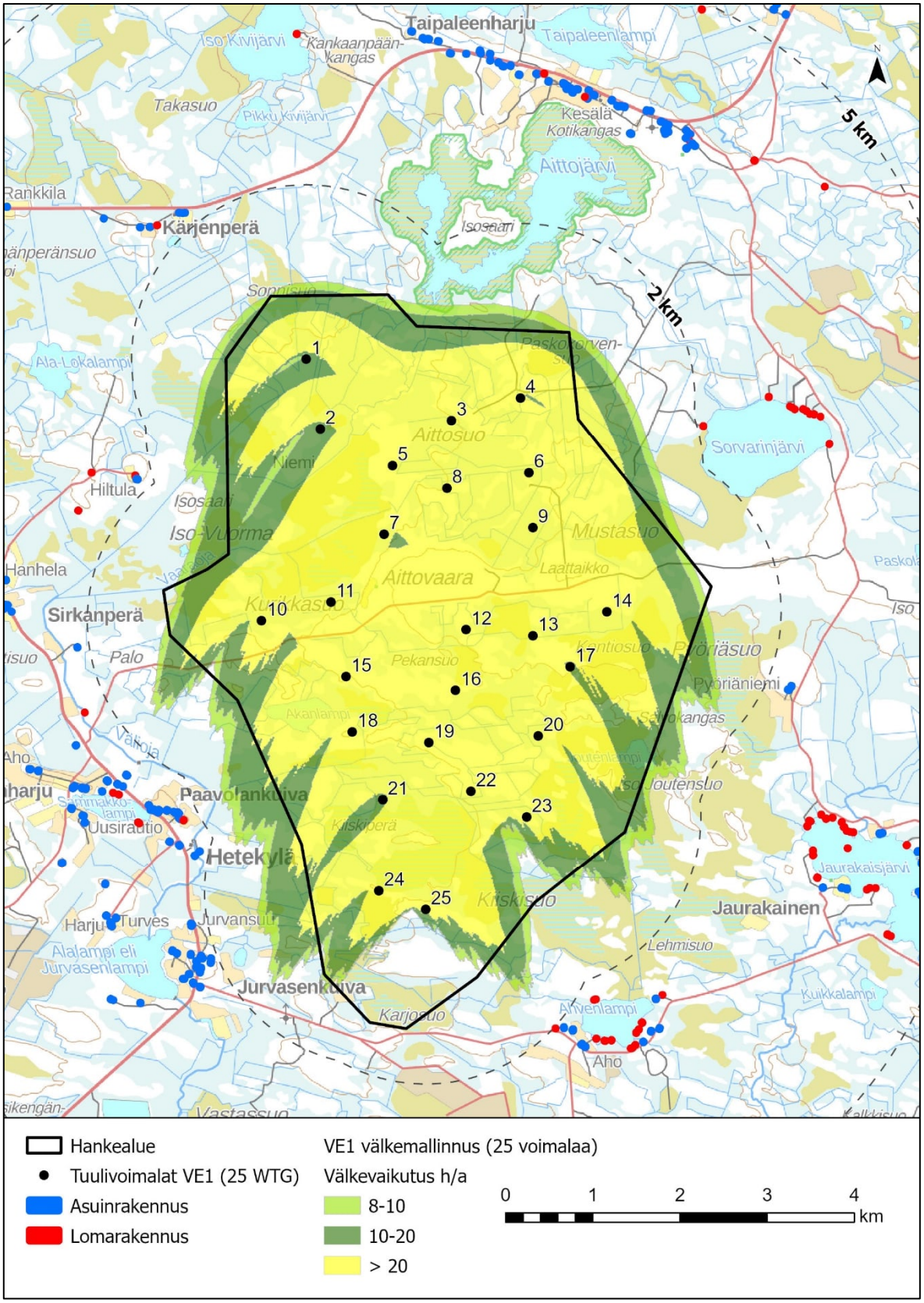
10.4 Vaikutukset valo-olosuhteisiin

10.4.1 Toiminnan aikaiset välkevaikutukset

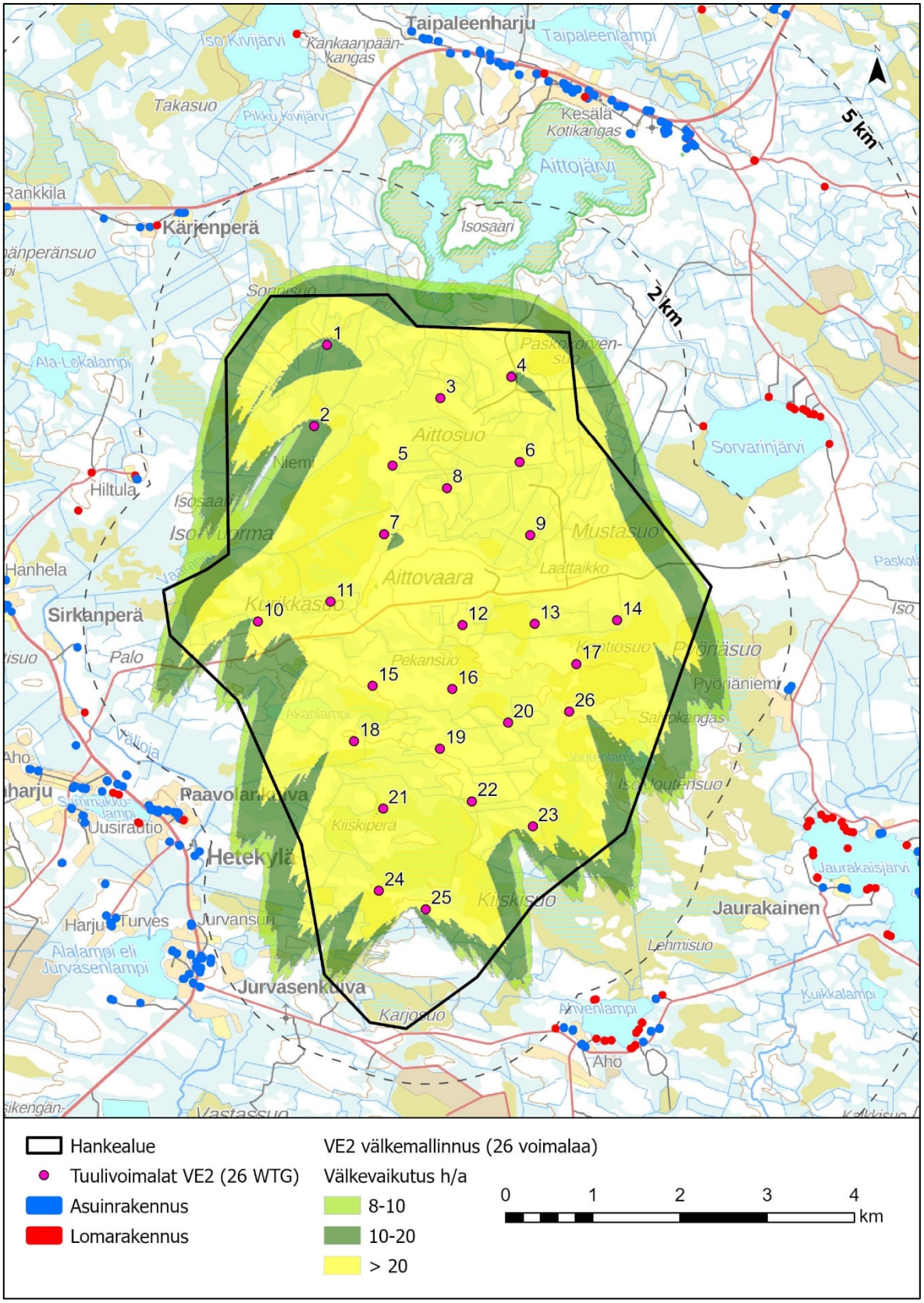
Aittovaaran tuulivoimaloiden välkemallinnusten tulokset eri hankevaihtoehtojen VE1 (25 voimalaa) ja VE2 (26 voimalaa) sekä VE3 (20 voimalaa) osalta on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 10.1, Kuva 10.2 ja Kuva 10.3).

Välkemallinnusten perusteella Ruotsissa ja Saksassa annettua maksimisuositusta kahdeksan tunnin vuotuisesta varjon välkkeestä ei ylitetä minkään vakituisen asuinrakennuksen tai loma-asunnon kohdalla hankevaihtoehdoissa VE1, VE2 tai VE3, joten hankkeen voimaloiden varjovälkkeellä ei arvioida olevan vaikutuksia.

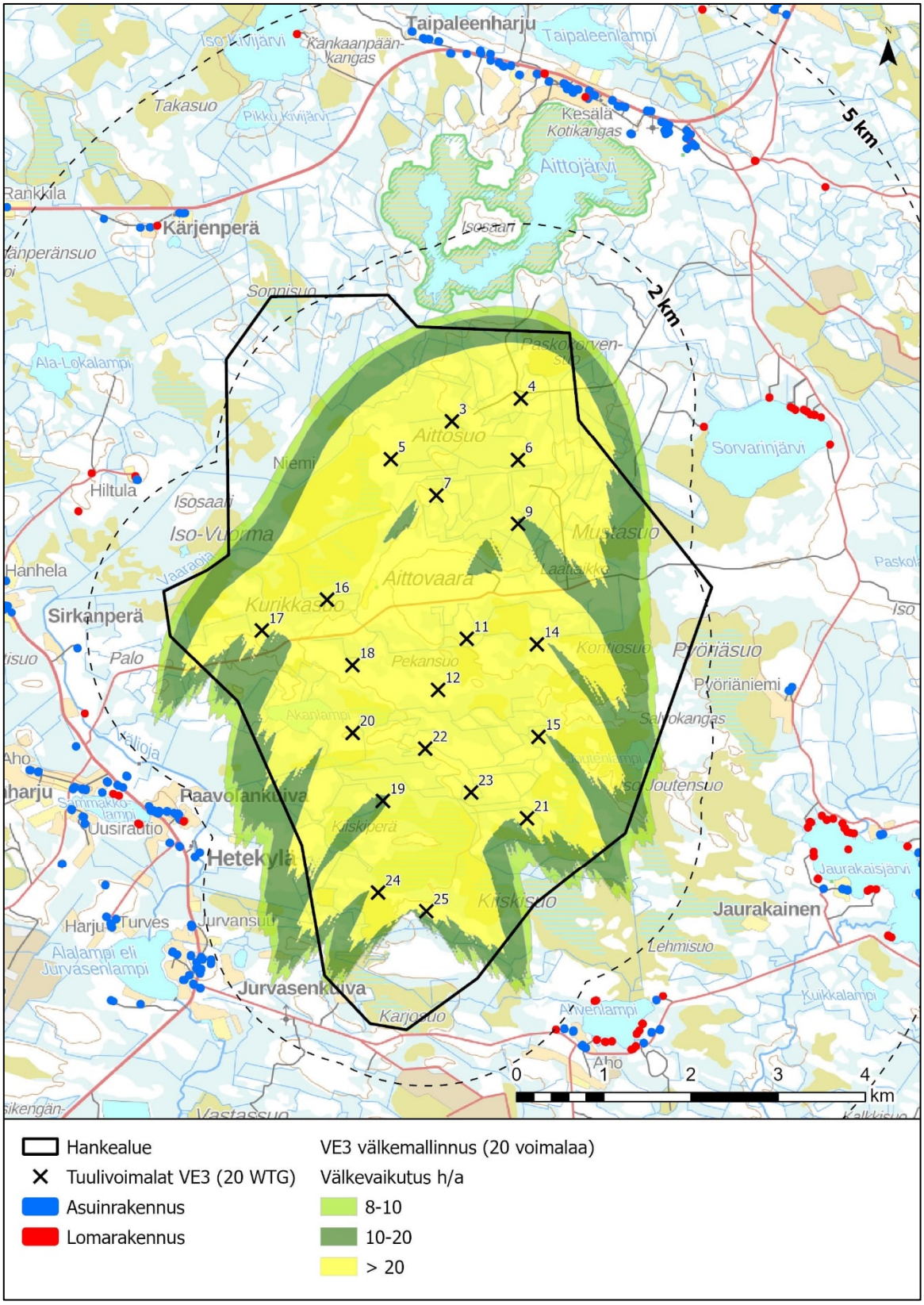
Tuulivoimaloiden mastoihin ja konehuoneen päälle asennettavat lentoestevalot tuovat kuitenkin alueelle uuden valonlähteen ja siten muuttavat alueen maisemaa. Tuulivoimaloiden ja lentoestevalojen maisemavaikutuksia on arvioitu tarkemmin kohdassa 16.7.3.



Kuva 10.1. Tuulivoimaloiden välkemallinnus 25 voimalan hankevaihtoehdossa VE1 (Afry Finland Oy, 7.5.2024). Mallinnuksessa ei ole huomioitu puuston peittävää vaikutusta, joten todellisuudessa varjovälkettä muodostuu esitettyä vähemmän. Kartalla on esitetty myös vakituiset asunnot ja lomarakennukset (MML Maastotietokanta 3.5.2024, tiedot tarkistettu marraskuussa 2025) sekä 2 ja 5 kilometrin etäisyysvyöhykkeet voimaloista.



Kuva 10.2. Tuulivoimaloiden välkemallinnus 26 voimalan hankevaihtoehdossa VE2 (Afry Finland Oy, 7.5.2024). Mallinnuksessa ei ole huomioitu puuston peittävää vaikutusta, joten todellisuudessa varjovälkettä muodostuu esitettyä vähemmän. Kartalla on esitetty myös vakituiset asunnot ja lomarakennukset (MML Maastotietokanta 3.5.2024, tiedot tarkistettu marraskuussa 2025) sekä 2 ja 5 kilometrin etäisyysvyöhykkeet voimaloista.



Kuva 10.3. Tuulivoimaloiden välkemallinnus 20 voimalan hankevaihtoehdossa VE3 (Afry Finland Oy, 27.3.2025). Mallinnuksessa ei ole huomioitu puuston peittävää vaikutusta, joten todellisuudessa varjovälkettä muodostuu esitettyä vähemmän. Kartalla on esitetty myös vakituiset asunnot ja lomarakennukset (MML Maastotietokanta 3.5.2024, tiedot tarkistettu marraskuussa 2025) sekä 2 ja 5 kilometrin etäisyysvyöhykkeet voimaloista.

10.5 Arvioinnin epävarmuustekijät

Mallinnettu välkevaikutus voi poiketa todellisesta vuotuisesta välkevaikutuksesta, koska yksittäisen vuoden sääolosuhteet ja auringonpaisteen määrä saattavat poiketa merkittävästi keskimääräisistä tilastollisista olosuhteista. Välkemallinnuksessa ei ole huomioitu puuston rajoittavaa vaikutusta voimaloiden välkevaikutukseen. Puuston peittävä vaikutus vaihtelee vuosien ja vuodenaikojen osalta, jolloin puuston tarkkaa välkettä vähentävää vaikutusta ei pysty arvioimaan tarkasti. Todellisessa tilanteessa puuston peitteisyys vähentää varjovälkkeen vaikutusta.

10.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Välkevaikutuksia voidaan vähentää välkkeenhallintajärjestelmällä, jolla voidaan pysäyttää voimala haluttuina vuoden- ja kellonaikoina tai havaitun auringonpaisteen perusteella, jolloin pysäytetty voimala ei aiheuta välkettä.

10.7 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu

Nykytilanteessa hankealueella tai sen lähialueilla ei ole tuulivoimaloita, jotka muodostaisivat hankealueelle tai sen lähivaikutusalueelle varjostusta. Voimaloiden lentoestevalot tuovat alueelle uuden valonlähteen ja siten muuttavat alueen maisemaa.

Välkemallinnusten perusteella Ruotsissa ja Saksassa annettua maksimisuositusta kahdeksan tunnin vuotuisesta varjon välkkeestä ei ylitetä minkään vakituisen asuinrakennuksen tai loma-asunnon kohdalla missään hankevaihtoehdossa (VE1, VE2 tai VE3), joten varjovälkkeellä ei arvioida olevan vaikutuksia. Myös todennäköinen päiväkohtainen välkeaika alittaa 30 minuutin ohjearvon alueen kaikkien asuntojen kohdalla.

Hankevaihtoehdon VE3 (20 voimalaa) osalta alue, jolla teoreettisesti esiintyisi tuulivoimaloiden varjovälkettä yli 8 tuntia vuodessa, on pienempi kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 etenkin hankealueen luoteis- ja itäpuolella, koska vaihtoehdossa VE3 on vähemmän voimaloita ja ne sijoittuvat pienemmälle alueelle. Vaikutusten ero ei ole kuitenkaan merkittävä.

Välkkeellä ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia. Voimaloiden lentoestevalojen vaikutukset eivät ole merkittäviä. Vaikutukset valo-olosuhteisiin arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi kielteisiksi.

Vaihtoehdossa VE0, jossa hanketta ei toteuteta, tuulivoimaloiden aiheuttamaa varjovälkettä ei synny eikä alueen maisemassa ole lentoestevaloja. Alueen valo-olosuhteet säilyvät nykyisen kaltaisena eli metsä- ja suoalueena, johon ei ole näkyvissä rakennetun ympäristön valoja.

Muut lähimmät tuulivoimahankkeet sijoittuvat sellaiselle etäisyydelle, ettei niillä ole yhteisvaikutuksia tuulivoimaloiden varjovälkkeen osalta. Useat hankkeet lisäävät kuitenkin lentoestevalojen määrää ympäristössä. Lentoestevalojen maisemavaikutuksia on arvioitu tarkemmin selostuksen kohdassa 16.7.3.

Vaikutusten arviointi, valo-olosuhteet:

- Nykytilanteessa hankealueella tai sen lähialueilla ei ole tuulivoimaloita, jotka muodostaisivat varjostusta tai maisemassa näkyviä lentoestevaloja.
- Tuulivoimaloiden aiheuttaman vaikutuksen arvioimiseksi laadittiin välkemallinnukset.
- Välkemallinnusten perusteella Ruotsissa ja Saksassa annettua maksimisuositusta kahdeksan tunnin vuotuisesta varjon välkkeestä ei ylitetä minkään vakituisen asuinrakennuksen tai loma-asunnon kohdalla missään hankevaihtoehdossa VE1, VE2 tai VE3, joten varjovälkkeellä ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia.
- Lentoestevalot tuovat alueelle uuden valonlähteen ja siten muuttavat alueen maisemaa.
- Vaikutukset valo-olosuhteisiin arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi kielteisiksi.
- Muut lähimmät tuulivoimahankkeet sijoittuvat sellaiselle etäisyydelle, ettei niillä ole yhteisvaikutuksia tuulivoimaloiden varjovälkkeen osalta.

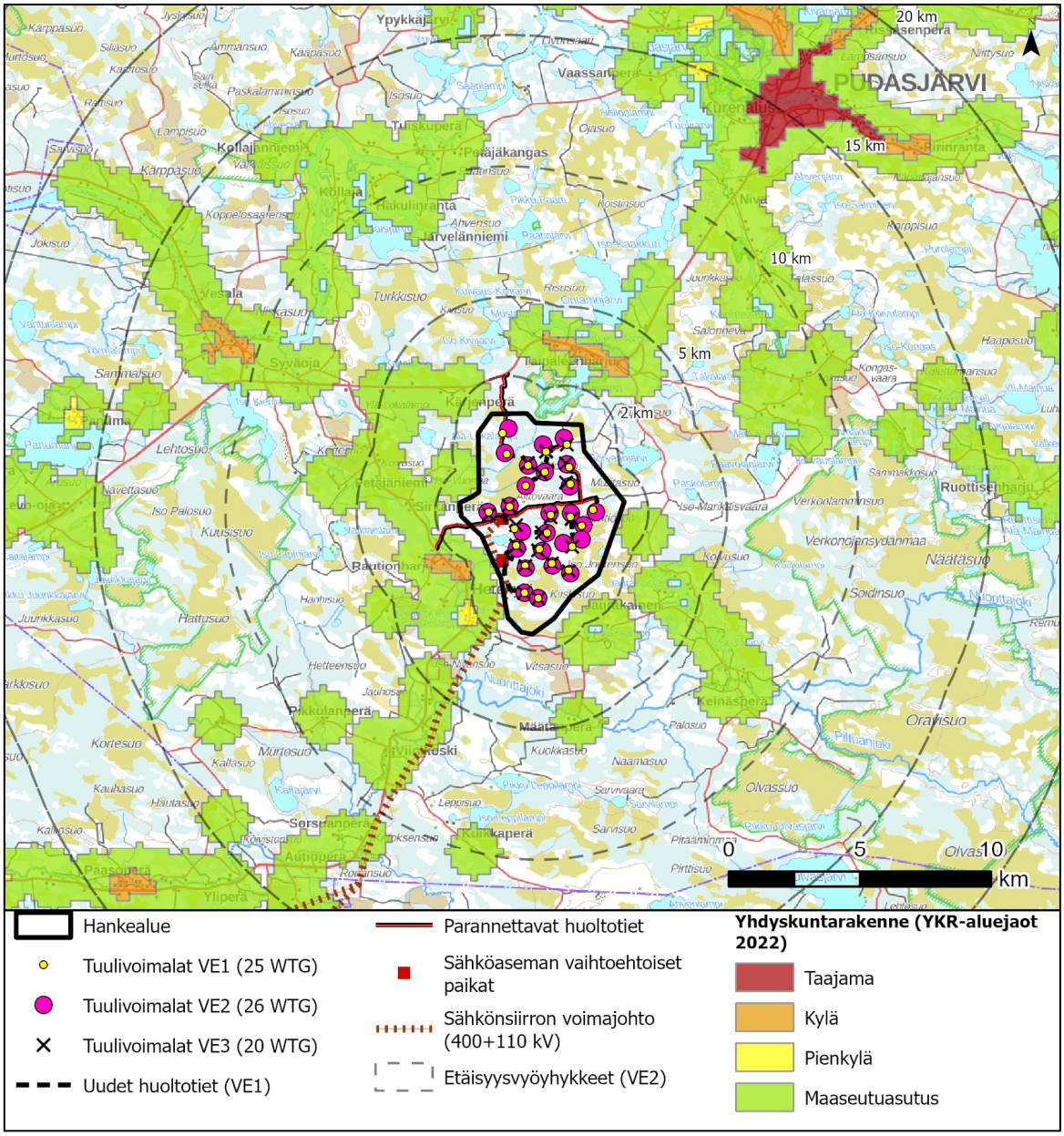
11 Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne

11.1 Maankäytön ja yhdyskuntarakenteen nykytila

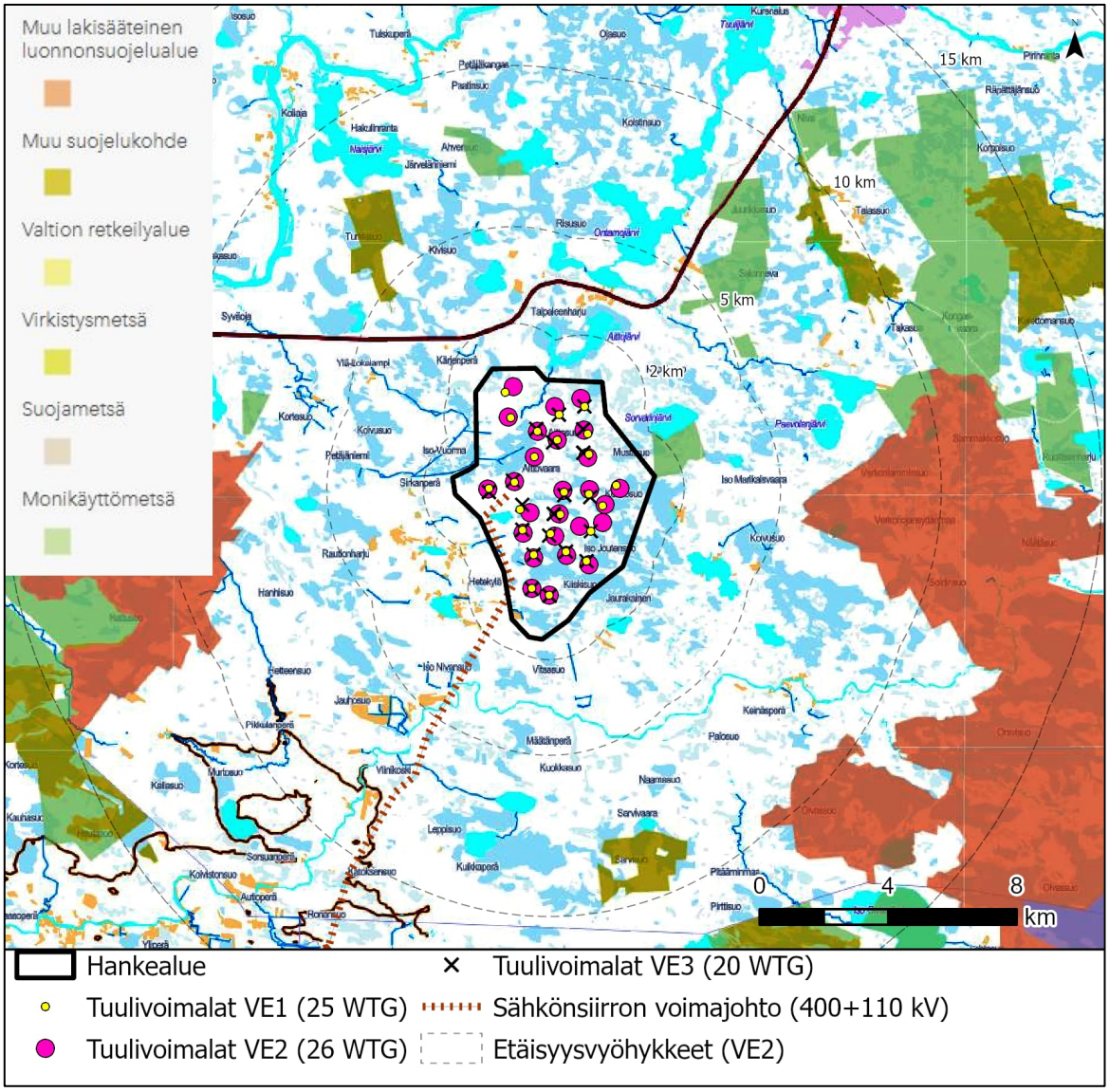
Hankealue on metsä- ja suovaltainen ja se on pääosin metsätalouskäytössä. Hankealueen keskelle sijoittuu itälänsisuuntainen metsäautotie sekä koillisosaan toinen metsäautotie.

Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaavassa on osoitettu hankealueelle kaksi turvetuotantoon soveltuvaa aluetta, toinen alueen pohjoisosassa ja toinen eteläosassa (Kuva 7.1). Alueilla ei ole turpeenottoa eikä niille ole tarkoitusta perustaa turvetuotantoa. Pohjois-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavassa 1 hankealueen itäosaan on merkitty myös luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeänä alueena (luo-1) Pyöriäsuo.

Hankealueella ei ole luvitettuja asuin- tai lomarakennuksia. Hankealueen ympäristö on yhdyskuntarakenteesta irrallaan olevaa haja- ja loma-asutusaluetta. Alueelle ei kohdistu paineita yhdyskuntarakenteen laajenemiseen. Hankealueen läheisyydessä on kylä ja pienkylä sekä maaseutuasutusta (Kuva 11.1). Lähin taajama on Pudasjärven kaupungin keskusta, joka sijaitsee noin 16 kilometriä hankkeen voimaloista koilliseen. Lähin asutuskeskittymä on Hetekylän alueella. Lähimmät asuinrakennukset sijoittuvat 2,1 kilometrin ja lomarakennukset 2,0 kilometrin etäisyydelle lähimmistä suunnitelluista voimaloista. Alueen asutusta kuvataan ja arvioidaan tarkemmin kohdassa 14.1.



Kuva 11.1. Yhdyskuntarakenteen aluejaot hankealueen ympäristössä (SYKE, YKR-aluejaot 2022). Kartassa on esitetty myös voimaloiden sijainnit eri hankevaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3.



Kuva 11.2. Metsähallituksen omistamat maa-alueet hankealueen ympäristössä (Ote Metsähallituksen maat ja vedet -karttapalvelusta, 2024), jonka päällä on esitetty hankealueen rajaus, voimalasijainnit eri hankevaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 sekä sähkönsiirron voimajohtoreitti hankealueelta. Hankealueella ei ole Metsähallituksen maita.

Hankealueen maat ovat pääosin yksityisomistuksessa. Metsähallituksen hallinnoima maa-alue sijoittuu hankealueen itäpuolelle hankealueen rajalle.

Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevissa maakuntakaavoissa on osoitettu sähköverkon pitkän aikavälin kehittämistarpeita sekä kaavan laatimisvaiheessa toteutumiseltaan epävarmojen tuulivoima-alueiden sähkönsiirtoyhteydet. Hankealueen itärajan tuntumaan on osoitettu Pudasjärven taajamasta lounaaseen pääsähköjohdon yhteystarve. Hankealueen pohjoisosaan ja eteläosaan on osoitettu turvetuotantoon soveltuva alueet. Hankealueen keskelle on osoitettu pohjavesialueet.

11.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Arvioinnin lähtötietona käytettiin Maanmittauslaitoksen peruskartta-aineistoa, maakunta-, yleis- ja asemakaavoja sekä ympäristöhallinnon ja Maanmittauslaitoksen paikkatietoaineistoja. Lisäksi arvioinnissa käytettiin melu-, varjovälke- ja näkemäaluemallinnusten tuloksia sekä seurantaryhmässä sekä yleisötilaisuudessa esille tulevia näkemyksiä, YVA-ohjelmasta saatua palautetta sekä muista

tuulivoimahankkeista saatuja tietoja ja kokemuksia. Aineistojen avulla laadittiin maankäyttöä ja yhdyskuntarakennetta kuvaavia teemakarttoja.

Hankkeen vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen arvioitiin lähtötietojen ja hankkeen suunnitelmien pohjalta sanallisena asiantuntija-arviona. Hankkeen osalta arvioitiin kaavojen mukaisuus ja mahdolliset kaavojen muutostarpeet sekä hankkeen vaikutukset maankäytön muutosten pinta-alojen kautta.

11.3 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimaloiden rakentaminen vaikuttaa yksityishenkilöiden ja elinkeinonharjoittajien mahdollisuuksiin käyttää aluetta ja sen lähiympäristöä sekä näiden alueiden käytön houkuttelevuuteen. Tuulivoimaloista saatavilla kiinteistöverotuloilla on kuitenkin myönteisiä vaikutuksia aluetalouteen ja siten alueen yhdyskuntarakenteeseen.

Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät tuulivoimaloiden ja voimajohtoreitin lähiympäristössä. Voimaloiden rakennuspaikoilla alue muuttuu metsätalousalueesta energiantuotannon alueeksi.

Tuulivoimaloita ei aidata eikä voimaloiden alueella liikkumista rajoiteta muuten kuin rakentamisen ja mahdollisen purkamisen aikana tilapäisesti ja paikallisesti turvallisuuden vuoksi. Ainoastaan sähköaseman alue aidataan. Nykyisen kaltainen maankäyttö (mm. metsästys ja marjastus) voi jatkua suurimmalla osalla alueesta. Melulla, yhtenäisen metsän pirstoutumisella tai maisemavaikutuksilla voi olla vaikutuksia alueen virkistyskäyttöön sekä vakituiseen asutukseen ja loma-asutukseen.

11.4 Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen

11.4.1 Vaikutukset maankäyttösuunnitelmiin

Hankesuunnitelmassa tuulivoimalat on sijoitettu maakuntakaavojen valkoiselle alueelle, joka kuvaa maa- ja metsätalousvaltaisia alueita. Osa tuulivoimaloista sijaitsee maakuntakaavassa osoitetulla tuulivoimaloiden alueella (tv-1). Hankkeen maakuntakaavan mukaisuus on kuvattu selostuksen kohdassa 7.3.1.

Hankkeen suunnittelussa huomioidaan maakuntakaavojen poronhoitoaluetta koskeva suunnittelumääräys, jonka mukaan poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset ja otettava huomioon poronhoidolle tärkeät alueet. Hankkeen vaikutuksia poronhoidolle on arvioitu tarkemmin kohdassa 13.4.

Tuulivoimaloita ei ole sijoitettu hankealueelle maakuntakaavoissa osoitetuille pohjavesialueille, arvokkaalle harjualueelle tai luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeälle alueelle (luo-alue). Hankealueen pohjoisosaan ja eteläosaan on maakuntakaavassa osoitettu turvetuotantoon soveltuvat alueet (tu-1), joista pohjoisemman alueen kohdalle on suunniteltu tuulivoimaloita kaikissa hankevaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3. Tuulivoimalan rakentaminen estäisi turvetuotannon voimalan kohdalta. Eteläisen turvetuotantoalueen merkinnän (tu-1) kohdalle ei ole suunniteltu voimaloita tai muita hankkeen rakenteita. Alueilla ei ole kuitenkaan nykyisellään turvetuotantoa eikä niillä ole tarkoitus aloittaa turpeenottoa. Tuulivoimahankkeen toteuttamisesta alueelle on sovittu maanomistajan kanssa, joten hanke ei ole ristiriidassa turvetuotantoon sopiviksi merkittyjen alueiden kanssa.

Hankealueelle ei sijoitu yleis- tai asemakaavoja. Hankealuetta lähimpänä oleva Iijokivarren rantaosayleiskaava sijoittuu lähimmillään noin seitsemän kilometrin etäisyydelle voimaloista luoteeseen, eikä hankkeella ole vaikutuksia osayleiskaavan toteutumiseen.

Hankealueelle tai sen lähiympäristöön ei kohdistu merkittäviä yhdyskuntarakenteen laajenemispaineita. Hanke rajoittaa tuulivoimaloiden melu- ja välkevaikutusten takia uutta asumisen tai lomaasumisen rakentamista melu- ja välkevaikutusten alueelle, mutta hanke ei rajoita asumista tai uusien asuinrakennusten toteuttamista nykyisten kylien yhteyteen.

Hankevaihtoehdossa VE3 tuulivoimaloiden vähäisemmän määrän vuoksi melu- ja välkevaikutukset, eli ohjearvot ylittävät melualueet (yli 40 dB:n alue) ja varjovälkkeen alueet (yli 8 tuntia/vuosi), ovat suppeammalla alueella kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 etenkin hankealueen itäosassa ja koillisosassa. Näin ollen vaihtoehto VE3 rajoittaa uutta asuin- ja lomarakentamista pienemmältä alueelta. Hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä ei ole kuitenkaan asuin- ja lomarakentamisen painetta, joten vaikutukset ovat vähäiset.

Hankealueelle laadittavalla osayleiskaavalla ohjataan hankealueen maankäyttöä ja rakentamista. Hankealueella säilyy tuulivoimatuotannon lisäksi sen nykyinen päämaankäyttötarkoitus, joka on metsätalous.

11.4.2 Hankkeen rakennusvaiheen aikaiset vaikutukset

Rakentamisvaiheessa hankealueella kulkemista ja toimintaa rajoitetaan tilapäisesti. Työmaiden läheisyydessä ei silloin voi liikkua vapaasti. Rakennusvaiheen jälkeen alueella voi liikkua vapaasti.

Rakennusvaiheen alkaessa voimaloiden alueelta kaadetaan puusto, mutta rakentamisvaiheen jälkeen suurimmalle osalle raivatusta alueesta voi antaa kasvaa metsää.

Hankkeen rakentamisen myötä alue muuttuu metsätalousalueesta ja luonnonalueesta rakennetummaksi ympäristöksi ja osin energiantuotantoalueeksi.

11.4.3 Hankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden alueella ei rajoiteta alueen käyttämistä virkistykseen, ulkoiluun, metsästykseen, marjastukseen tai sienestykseen, vaan alueella voi liikkua kuten ennenkin jokaisenoikeuksien mukaisesti. Välillisesti teiden parantaminen ja rakentaminen voi helpottaa alueen käyttöä jokaisenoikeuksiin, mikä on myönteinen vaikutus alueen maankäyttöön ja virkistyskäyttöön.

Tuulivoimaloiden perustuksien ja lapojen pyörimisalueen kohdalla muu maankäyttö estyy voimaloiden toiminnan ajaksi. Voimaloiden alue muuttuu metsätalousalueesta energiantuotannon alueeksi. Yksittäisen voimalan rakentamisalue koko työskentely- ja nostoalueineen on noin 1,3 hehtaaria, mikä tarkoittaa laskennallisesti noin 32,5 hehtaarin alaa vaihtoehdossa VE1, noin 33,8 hehtaarin alaa vaihtoehdossa VE1 ja noin 26 hehtaarin alaa vaihtoehdossa VE3.

Hankealueelle rakennetaan yksi sähköaseman, joka aidataan. Sähköaseman rakentamisalue on noin 0,5–1 hehtaarin suuruinen. Lisäksi metsää jää hankkeen ulkoisen sähkönsiirron voimajohtojen alle. Voimajohtojen osalta tehdään oma ympäristövaikutusten arviointi, jossa arvioidaan useamman hankkeen yhteinen voimajohto.

Parannettavien huoltoteiden (hankealueen olemassa olevat tiet ja sisääntulotiet) yhteispituus on noin 12 kilometriä. Uusia huoltoteitä rakennetaan arviolta noin 18,7 kilometriä vaihtoehdossa VE1, noin 19,3 kilometriä vaihtoehdossa VE2 ja noin 15,9 kilometriä vaihtoehdossa VE3. Uusien huoltoteiden raivausleveydeksi on arvioitu 8 metriä. Se tarkoittaisi laskennallisesti hankevaihtoehdon VE1 osalta noin 14,9 hehtaarin alaa, hankevaihtoehdon VE2 osalta noin 15,4 hehtaarin alaa ja hankevaihtoehdon VE3 osalta noin 12,7 hehtaarin alaa. Voimaloiden väliset maakaapelit oletetaan rakennettavan pääsääntöisesti huoltoteiden viereen, jolloin maakaapeleiden kohdalta ei tarvitse raivata omaa maastokäytävää.

Hankealueelta rakentamisen aikana raivattavan ala on laskettu alla olevassa taulukossa (Taulukko 11.1). Hankkeen tuulivoimaloiden, sähköaseman ja uusien teiden osalta raivattava metsäala on yhteensä vaihtoehdossa VE1 noin 1,5 % ja vaihtoehdossa VE2 noin 1,6 % hankealueen pinta-alasta ja vaihtoehdossa VE3 noin 1,2 % hankealueen pinta-alasta. On kuitenkin huomioitava, että hankealue ei ole kokonaisuudessaan puustoista aluetta. Hankkeen vaikutukset metsätalouskäyttöön arvioidaan vähäisiksi.

Myös mahdollinen maa-ainesten ottopaikka voi vähentää metsätalouteen käytettävän alueen pinta-alaan muutamilla hehtaareilla. Maa-ainesten ottamiseen käytettävä alue palautuu kuitenkin metsätalouskäyttöön rakentamisvaiheen jälkeen.

Taulukko 11.1. Hankealueelta raivattava alue.

	VE1 (25 voimalaa)	VE2 (26 voimalaa)	VE3 (20 voimalaa)
Tuulivoimalan kokoamis- ja pystytysalue sekä perustus (1,3 ha)	32,5 ha	33,8 ha	26 ha
Uusien teiden vaatima ala, jolta poistetaan puustoa (sis. maakaapeli), leveys 8 metriä	14,9 ha	15,4 ha	12,7 ha
Sähköasema (1 kpl)	0,5–1 ha	0,5–1 ha	0,5–1 ha
Raivattava ala yhteensä	48,4 ha	50,2 ha	39,7 ha
Hankealueen pinta-ala	3190 ha	3190 ha	3190 ha
Rakennettavan alueen osuus hankealueen pinta-alasta	1,5 %	1,6 %	1,2 %

11.4.4 Hankkeen purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Nykyisessä lainsäädännössä ei ole määrätty tarkkaa toimintatapaa toiminnan lopettamisen jälkeen, joten tuulivoimatuotannon päätyttyä voimaloiden perustukset voidaan jättää paikalleen tai purkaa. Kummassakin tapauksessa alueet maisemoidaan, minkä jälkeen alueelle voi antaa kasvaa puustoa. Jätettäessä perustukset paikalleen alueet eivät ole yhtä hyviä kasvupaikkoja verrattuna vaihtoehtoon, että perustukset ovat purettu.

Toiminnan jälkeen alueen huoltotiet jäävät metsätalous- ja virkistyskäyttöön. Maakaapelit poistetaan tai jätetään kaapeliojaan. Purkamisen aikana liikkumista työmaiden lähellä rajoitetaan, mutta sen jälkeen alueella voi liikkua vapaasti.

Toiminnan loppumisen ja hankkeen mahdollisen purkamisen jälkeen alue palautuu sen alkuperäiseen käyttöön, joka on suurelta osin metsätalouskäyttö.

11.4.5 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Hankkeen tai viereisten tuulivoimahankkeiden alueille ei ole yhdyskuntarakenteen laajenemisen painetta, joten hankkeella ei ole maankäytön muutoksiin liittyviä yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa.

11.5 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Hankealueelle laadittavalla osayleiskaavalla ohjataan alueen maankäyttöä niin, ettei tuulivoimaloiden lähelle pääse syntymään uusia voimaloiden toiminnasta mahdollisesti häiriintyviä toimintoja. Tuulivoimarakentamista osoitetaan sellaisille kohteille, joissa ei ole merkittäviä luonto- tai kulttuurihistoriallisia arvoja kuten muinaisjäännöksiä tai arvokkaita luontokohteita.

11.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankealueella saattaa olla jotakin sellaista maankäyttöä, joka ei ole ollut vaikutusten arvioinnin tekijöiden tiedossa ja johon hankkeella voi olla vaikutuksia.

11.7 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu

Tuulivoimaloita on sijoitettu pääosin maakuntakaavoissa osoitetulle maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle. Hankealueen maankäyttö ei ole ristiriidassa maakuntakaavassa osoitetun maankäytön kanssa, jos energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava hyväksytään maakuntavaltuustossa ja alue osoitetaan tuulivoimaloiden alueena.

Hankkeen toteuttaminen edellyttää tuulivoimaosayleiskaavan laadintaa. Hankkeella ei ole vaikutuksia alueen ulkopuolisiin yleis- tai asemakaavoihin.

Hankealueelle tai sen lähiympäristöön ei kohdistu yhdyskuntarakenteen laajenemispaineita. Hanke rajoittaa tuulivoimaloiden melu- ja välkevaikutusten takia uutta asumisen tai loma-asumisen rakentamista melu- ja välkevaikutusten alueelle, mutta hanke ei rajoita asumista tai uusien asuinrakennusten toteuttamista nykyisten kylien yhteyteen.

Liikkumista tuulivoimaloiden alueella ei rajoiteta, lukuun ottamatta rakentamisaikaa, vaan alueella voi liikkua kuten ennenkin jokaisenoikeuksien mukaisesti. Välillisesti teiden parantaminen ja rakentaminen voi helpottaa alueen käyttöä jokaisenoikeuksiin, mikä on myönteinen vaikutus maankäyttöön.

Hankealueella säilyy sen nykyinen päämaankäyttötarkoitus, joka on metsätalous. Hankkeen tuulivoimaloiden ja uusien teiden osalta raivattava metsäala on yhteensä noin 1,2–1,6 % hankealueen pinta-alasta, joten metsätalouskäytöstä poistuva ala on vähäinen. Hankkeen vaikutukset metsätalouskäyttöön arvioidaan vähäisiksi.

Hankevaihtoehdon VE3 (20 voimalaa) osalta vaikutukset ovat hieman vähäisemmät kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, koska siinä on vähemmän voimaloita ja uutta huoltotiestöä, joten metsätalouskäytöstä poistuu vähemmän alaa.

Kokonaisuutena hankkeesta aiheutuvat haitalliset vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen arvioidaan vähäisiksi kaikissa vaihtoehdoissa (VE1, VE2 ja VE3).

Vaihtoehdossa VE 0 hankealueelle ei toteuteta tuulivoimahanketta, eikä hankkeeseen liittyvää sähkönsiirron infrastruktuuria tarvita. Vaikutuksia maankäyttöön ei ole. Jos hanketta ei toteuteta, alueen nykyinen maankäyttö voi säilyä myös tuulivoimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron rakentamisalueilla. Hankealueen tiestöä ei paranneta hankkeen takia. Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei ole vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön tai kaavoitukseen.

Vaikutusten arviointi, maankäyttö ja yhdyskuntarakenne:

- Hankealueen maankäyttö ei ole ristiriidassa muiden maankäyttösuunnitelmien kanssa, jos se osoitetaan tuulivoimaloiden alueena energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa.
- Hankealueella säilyy sen nykyinen päämaankäyttötarkoitus, joka on metsätalous.
- Hanke vähentää metsätalouteen käytettävän alueen pinta-alaa vähäisesti (1,2–1,6 %). Vaikutukset metsätalouskäyttöön ovat vähäiset.
- Hankealueelle tai sen lähiympäristöön ei kohdistu yhdyskuntarakenteen laajenemispaineita.
- Hanke rajoittaa tuulivoimaloiden melu- ja välkevaikutusten takia uutta asumisen tai loma-asumisen rakentamista melu- ja välkevaikutusten alueelle.
- Kokonaisuutena haitalliset vaikutukset arvioidaan vähäisiksi, ja vaikutukset ovat samansuuntaiset kaikissa vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3.

12 Elinkeinotoiminta ja aluetalous

12.1 Elinkeinotoiminnan nykytila

Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä. Hankealueen pohjoisreunassa noin 0,5 km päässä lähimmästä voimalasta on maatalouskäytössä oleva pelto. Hankealueen länsi- ja pohjoispuolella sijaitsee useita peltoja ja niittyjä 1,1–5 km etäisyydellä lähimmästä voimalasta.

Pudasjärvellä tärkeitä elinkeinoja ovat puunjalostus ja puuteollisuus, bioenergia, kone- ja kuljetusala ja alkutuotanto (Pudasjärven kaupunki, 2024). Yrityskeskittymät sijoittuvat Pudasjärven keskustan alueelle ja Syötteen alueelle.

Merkittävä ja kasvava elinkeino Pudasjärvellä on myös luontomatkailu, jonka välittömäksi työllisyysvaikutukseksi arvioitiin 146 henkilötyövuotta ja välilliseksi työllisyysvaikutukseksi 175 henkilötyövuotta vuonna 2022 tehdyn tutkimuksen mukaan (Pudasjärven Kehitys Oy, 2022). Syötteen matkailualue sijaitsee noin 60 kilometrin päässä hankealueelta. Hankealueelle tai sen läheisyyteen ei kohdistu matkailutoimintaa.

Alueen merkittävää elinkeinotoimintaa on myös poronhoito, jota on käsitelty tarkemmin kohdassa 13. Alue on poronhoitoaluetta ja se sijoittuu Pudasjärven paliskunnan alueelle. Kollajan paliskunta sijoittuu hankealueen itäpuolelle.

Pudasjärven Elinkeino-ohjelma 2020–2023 nostaa Pudasjärven elinkeinotoiminnan kehityksen painopisteiksi monipuolisen elinkeinorakenteen, jalostavan ja modernin puuteollisuuden, luontomatkailun sekä uusiutuvan energiantuotannon (Pudasjärven Kehitys Oy, 2022).

12.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutuksia elinkeinoihin ja aluetalouteen on arvioitu suunnittelualueen elinkeinotoiminnan sekä hankealueelle kohdistuvien vaikutuksien osalta. Hankkeen vaikutuksia elinkeinoelämään on selvitetty tarkastelemalla paikallisia maankäytön suunnitelmia ja tavoitteita sekä alueen yrityskantaa. Tämän lisäksi arvioidaan hankkeen vaikutuksia alueen työllisyyteen ja alueen tuloihin (mm. investoinnit, verotulot).

Vaikutuksia elinkeinotoimintaan on selvitetty myös asukasvuorovaikutuksen, kuten asukaskyselyn sekä yleisötilaisuuksien ja seurantaryhmätyöskentelyn, avulla.

Metsätalouteen kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu tuulivoimahankkeen ja voimajohtojen rakentamiseen tarvittavien metsäalueiden pinta-alojen ja poistuvan metsäalan muutoksien perusteella sekä alueen saavutettavuuden kehittymisen näkökulmasta. Arvioinnissa on hyödynnetty Metsäkeskuksen avointa metsätietoa ja hankkeesta tehtyä hiilitaselaskelmaa, jossa on laskettu hankkeen rakentamisen myötä raivattavaa metsäalaa.

12.3 Vaikutusten tunnistaminen

Hankkeella voi olla sekä myönteisiä että kielteisiä vaikutuksia alueen elinkeinotoimintaan. Tuulivoiman työllisyysvaikutukset Suomessa muodostuvat erityisesti tuulivoimaloiden suunnittelusta, rakentamisesta, käytöstä ja kunnossapidosta. Tuulivoimahanke työllistää alueen asukkaita rakentamisvaiheessa ja käytön aikana, ja hankkeella on myös laajempia myönteisiä aluetaloudellisia vaikutuksia.

Tuulivoimahankkeen rakentaminen voi vaikuttaa elinkeinonharjoittajien mahdollisuuksiin käyttää aluetta ja sen lähiympäristöä. Lisäksi hanke voi vaikuttaa alueen vetovoimaisuuteen ja siten matkailuun liittyviin elinkeinoihin. Matkailuun kohdistuvat vaikutukset liittyvät pääosin hankkeesta aiheutuviin muutoksiin alueen elämysarvossa ja saavutettavuudessa.

12.4 Vaikutukset elinkeinotoimintaan ja aluetalouteen

Vaikutukset elinkeinoihin

Hankkeen toteuttaminen ei vaikuta merkittävästi hankealueen nykyiseen pääelinkeinoon eli metsätalouteen, koska hankkeen seurauksena vain pieni osa alueen pinta-alasta (noin 1,5 %) jää tuulivoimaloiden ja siihen liittyvän infrastruktuurin, kuten huoltoteiden, maakaapelien, sähköaseman ja voimajohdon, rakentamisen alle ja poistuu sen myötä metsätalouskäytöstä. Hankevaihtoehdossa VE3 (20 voimalaa) metsätalousaluetta poistuu hankkeen myötä käytöstä pienemmän voimalamäärän takia vähemmän (1,2 % hankealueesta) kuin vaihtoehdoissa VE1 (25 voimalaa) ja VE2 (26 voimalaa), mutta ero ei ole merkittävä. Metsäpinta-alojen ja puuston poistumaa on arvioitu tarkemmin selostuksen kohdassa 25.3.

Jos hanketta ei toteuteta (VE0), alueen nykyiset elinkeinot metsätalous ja poronhoito jatkuvat nykyisen kaltaisesti. Seudun myönteisten elinkeinovaikutusten toteutumattomuus ei kuitenkaan tarkoita, että rakentamatta jättämisellä olisi kielteisiä vaikutuksia elinkeinoihin.

Muilta osin hankealueella säilyy sen nykyinen metsätalouskäyttö, lukuun ottamatta avosuoalueita. Hankealueen teiden parantamisella ja uusien huoltoteiden rakentamisella on metsätalouden harjoittamisen kannalta myönteinen vaikutus. Hankevaihtoehdossa VE3 uusia huoltoteitä rakennettaisiin vähemmän kuin muissa hankevaihtoehdoissa.

Hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole sellaista erityistä matkailutoimintaa, johon hankkeella olisi suoria vaikutuksia, joten hankkeen vaikutus matkailuun on vähäinen. Syötteen matkailukeskus sijaitsee noin 60 kilometrin päässä hankkeen voimaloista, joten hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia kohteeseen etäisyyden takia. Aittovaaran hanke voi kuitenkin yhteisvaikutuksena Pudasjärven ja ympäröivän alueen muiden tuulivoimahankkeiden kanssa vaikuttaa kielteisesti alueen houkuttelevuuteen ja viihtyisyyteen matkailutoiminnan osalta, kun alue muuttuu erämaisesta alueesta rakennetummaksi.

Tuulivoimahanke työllistää suoraan lähiseudun yrittäjiä erityisesti rakentamisen aikana huoltoteiden, pystytysalueiden ja perustusten rakentamisessa. Pudasjärvellä voi työllistyä erityisesti alueen yhtenä pääelinkeinona toimiva kone- ja kuljetusala. Lisäksi hanke työllistää rakentamisen aikana välillisesti esimerkiksi paikallisia majoitusalan yrittäjiä.

Vaikutukset elinkeinoihin arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi ja osin myönteisiksi. Vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 välillä ei ole merkittävää eroa elinkeinovaikutusten osalta.

Vaikutukset aluetalouteen

Hankealueen maanomistajat saavat hankkeesta vuokratuloja. Pudasjärven kaupunki saa voimaloista kiinteistöverotuloja. Suomen Tuulivoimayhdistyksen mukaan maatuulivoimapuistossa

sijaitseva tuulivoimala tuottaa elinkaarensa aikana (25 vuotta) kiinteistöverotuottoa yli 400 000 euroa voimalaa kohden, mikä tarkoittaa keskimäärin noin 20 000 euron suuruista kiinteistöveroa vuodessa voimalaa kohden. Lisääntyneillä verotuloilla ylläpidetään ja kehitetään ihmisten hyvinvointia tukevia palveluita. Näillä on myönteinen vaikutus paikalliseen aluetalouteen ja elinvoimaan. Hankevaihtoehdossa VE3 kiinteistöverotuotto olisi pienempi, koska voimaloita on vähemmän kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Tuulivoiman aluetalousvaikutukset -raportin (Suomen Tuulivoimayhdistys & Ramboll 2019) perusteella on laskettu, mikä on yhden tuulivoimalan keskimääräinen työllisyysvaikutus Suomessa rakentamisen, käytön ja käytöstä poiston aikana. Hankkeen työllisyysvaikutus on laskettu varovaisuusperiaatteen mukaan olettaen voimalan käyttöiäksi 25 vuotta, vaikka uusien voimaloiden oletettu käyttöikä on todennäköisesti 30 vuotta.

Noin 95 prosenttia tuulivoimasektorin työllisyysvaikutuksista muodostuu tuulivoiman toteuttamisen kerrannaisvaikutuksista muille toimialoille. Rakentamisvaiheessa kerrannaisvaikutukset liittyvät erityisesti rakentamiseen sekä koneiden ja laitteiden huoltoon, korjaukseen ja asennukseen sekä rakennusmateriaalien ja työkoneiden kysynnän lisääntymiseen. Lisäksi hankkeen toteuttaminen aiheuttaa kulutuksen kerrannaisvaikutuksia, jotka ilmenevät kasvavien palkkatuottojen nostamasta kulutuksesta ja sen myötä syntyvästä uudesta taloudellisesta toiminnasta.

Yksi tuulivoimala työllistää 25 vuoden aikana Suomessa noin 80 henkilötyövuoden verran. Tuulivoimatuotannon suora työllistävä vaikutus on yhtä tuulivoimalaa kohti noin 4 henkilötyövuotta ja kerrannaisvaikutukset noin 76 henkilötyövuotta. Näin ollen Aittovaaran tuulivoimahankkeen suoraksi työllisyysvaikutukseksi on arvioitu hankevaihtoehdoissa VE1 (25 voimalaa) ja VE2 (26 voimalaa) noin 100 henkilötyövuotta ja välilliseksi työllisyysvaikutukseksi noin 1900 henkilötyövuotta sekä vaihtoehdossa VE3 (20 voimalaa) suoraksi työllisyysvaikutukseksi noin 80 henkilötyövuotta ja välilliseksi työllisyysvaikutukseksi noin 1520 henkilötyövuotta.

Jos hanketta ei toteuteta (VE0), jäävät myös hankkeen myönteiset työllisyysvaikutukset ja verovaikutukset toteutumatta.

Myönteisimmät vaikutukset aluetalouteen on vaihtoehdolla VE2 suurimman voimalamäärän takia. Vaihtoehdoilla VE1 ja VE3 on vähemmän myönteisiä vaikutuksia vähäisemmän voimalamäärän takia.

12.5 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankealueella ja sen vaikutusalueella saattaa olla jotakin sellaisia elinkeinoja, jotka eivät ole olleet vaikutusten arvioinnin tekijöiden tiedossa ja joihin hankkeella voi olla vaikutuksia. Hankkeen työllisyysvaikutukset ovat riippuvaisia hankkeen toteutumisesta. Poronhoitoon kohdistuvien haitallisten vaikutusten lieventämiskeinoja on esitetty selostuksen kohdassa 13.6.

12.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeen vaikutukset metsätalouteen jäävät vähäisiksi. Metsätaloutta heikentäviä vaikutuksia voidaan kompensoida metsänomistajille alueiden vuokratuotoilla.

12.7 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu

Hankkeen toteuttaminen ei vaikuta merkittävästi hankealueen nykyiseen pääelinkeinoon eli metsätalouteen, koska vain pieni osuus alueen pinta-alasta poistuu metsätalouskäytöstä. Hankkeella on vain vähäinen kielteinen vaikutus metsätalouteen. Tieverkon paranemisella on metsätalouden harjoittamisen kannalta myönteinen vaikutus.

Hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole erityistä matkailutoimintaa, joten hankkeen vaikutus matkailuun on vähäinen.

Hankkeella on kielteisiä vaikutuksia poronhoitoon, mitä on arvioitu tarkemmin selostuksen kohdassa 13.4.

Hankkeella on myönteinen työllisyysvaikutus. Tuulivoimahanke työllistää suoraan ja välillisesti lähiseudun yrittäjiä erityisesti rakentamisen aikana. Aittovaaran tuulivoimahankkeen työllisyysvaikutuksen on arvioitu kokonaisuudessaan olevan noin 2000 henkilötyövuotta.

Hankealueen maanomistajat saavat hankkeesta vuokratuloja ja Pudasjärven kaupunki saa voimaloista kiinteistöverotuloja, millä on myönteinen vaikutus aluetalouteen ja sitä kautta alueen elinvoimaisuuteen ja yleiseen houkuttelevuuteen.

Hankkeella arvioidaan olevan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia nykyiseen elinkeinotoimintaan. Hankkeella on myönteisiä talousvaikutuksia. Vaihtoehdossa VE2 (26 voimalaa) työllisyys- ja aluetalousvaikutukset ovat hieman suuremmat, koska voimaloita on enemmän. Hankevaihtoehdon VE3 (20 voimalaa) osalta niin kielteiset kuin myönteiset vaikutukset ovat hieman pienemmät, koska voimaloita on vähemmän. Hankevaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa vaikutuksissa elinkeinoihin ja aluetalouteen.

Vaihtoehdossa VE0, jossa hanketta ei toteuteta, elinkeinojen nykytilaan ei kohdistu muutosta. Jos hanketta ei toteuteta, jäävät myös hankkeen myönteiset työllisyysvaikutukset ja verovaikutukset toteutumatta. Myönteisten vaikutusten toteutumattomuus ei kuitenkaan tarkoita, että rakentamatta jättämisellä olisi kielteisiä vaikutuksia.

Muiden tuulivoimahankkeiden hankkeiden toteutuminen Pudasjärven alueella lisää myönteisiä työllisyysvaikutuksia alueella ja myönteisiä vaikutuksia aluetalouteen. Välillisesti useat tuulivoimahankkeet alueella voivat vaikuttaa kielteisesti alueen houkuttelevuuteen ja saavutettavuuteen matkailutoiminnan osalta.

Vaikutusten arviointi, elinkeinot ja aluetalous:

- Hankkeen toteuttamisella ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta alueen pääasiallisen elinkeinon eli metsätalouden harjoittamiseen.
- Hankkeen vaikutus matkailuun on vähäinen.
- Tieverkon paranemisella on metsätalouden harjoittamisen kannalta myönteinen vaikutus.
- Hankkeella on myönteinen työllisyysvaikutus. Tuulivoimahankkeen rakentaminen työllistää lähiseudun yrittäjiä niin suoraan kuin välillisesti.
- Tuulivoimahankkeen arvioidaan työllistävän elinkaarensa aikana yhteensä noin 2000 henkilötyövuoden verran.
- Hankealueen maanomistajat saavat hankkeesta vuokratuloja ja Pudasjärven kaupunki saa voimaloista kiinteistöverotuloja, millä on myönteisiä vaikutuksia aluetalouteen ja sitä kautta alueen elinvoimaisuuteen ja yleiseen houkuttelevuuteen.
- Useat tuulivoimahankkeet alueella voivat vaikuttaa kielteisesti alueen yleiseen houkuttelevuuteen matkailutoiminnan osalta.
- Hankkeen kokonaisvaikutukset elinkeinotoimintaan ovat vähäiset kielteiset.
- Hankkeella on myönteisiä vaikutuksia työllisyyteen ja aluetalouteen.
- Hankevaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa vaikutuksissa elinkeinotoimintaan.

13 Poronhoito

13.1 Poronhoidon nykytila

Aittovaaran tuulivoimahanke sijoittuu Pudasjärven paliskunnan alueelle sen länsiosaan. Vajaan kilometrin etäisyydelle hankealueen länsipuolelle sijoittuu Kollajan paliskunnan alue (Kuva 13.1). Hankealue sijoittuu pääosin yksityisten maanomistajien mailla. Hankealueella ei ole valtion maita.

Hankealueen itäosassa on Pudasjärven paliskunnan kevät-, kesä- ja syyslaidunalueita. Hankealueella ei ole poronhoitoon liittyviä kiinteitä rakenteita tai kuljetusreittejä niille. Hankealueella sijaitsee kaksi siirtoaitapaikkaa, Vuorma ja Laattaikko (Kuva 13.1). Syyskierron aikaan poroja kulkee hankealueen läpi pohjoisesta etelään. Hanke sijoittuu myös lähelle Kollajan paliskunnan kevään, kesän ja syksyn laidunalueita sekä vasoma-alueita. Koska raja-aitaa ei ole, myös Kollajan paliskunnan poroja laiduntaa Aittovaaran alueella.

Hankealueen lähellä on porotilan porojen kotipaikka ja useita talvitarhoja. Tarhaus alkaa joulukuun lopulla. Porot lasketaan luontoon huhtikuussa ja ne siirtyvät kevään aikana hankealueelle. Tarhauksen jälkeen vasamerkityksessä on merkitty keskimäärin noin 300 poroa vuosittain.

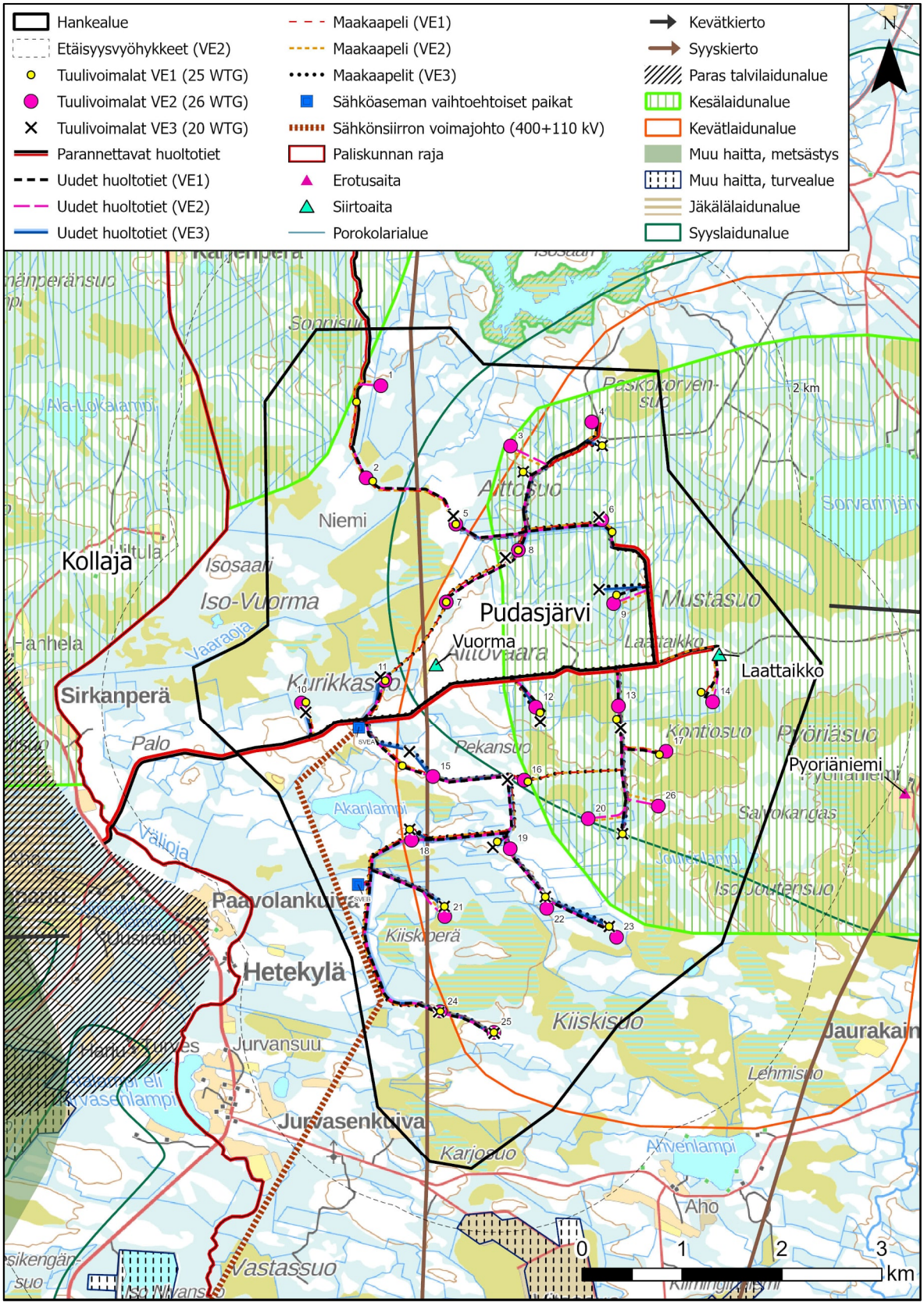
Pudasjärven paliskunnan mukaan Aittovaaran tuulivoimahankkeen ja Mustasuo-Tynnyrikorven tuulivoimahankkeen vaikutusalueilla laiduntaa tällä hetkellä keväällä, kesällä ja syksyllä yhteensä noin 800 poroa. Syyserotusten jälkeen osa paliskuntien poroista kulkee luontaisesti hankealueen läpi. Läheisellä Lapinkankaan alueella on syyslaidun, josta porot hankkeen toteutuessa siirtyvät itään tai pohjoiseen Hollolle. Syyskierron aikaan merkittävä määrä poroista kulkee takaisin hankealueen läpi pohjoisesta etelään.

Paliskuntien laidunalueita, poronhoidon rakenteita sekä syys- ja kevätkiertoja on esitetty alla olevilla TOKAT-aineistoon perustuvilla kartoilla (Kuva 13.1 ja Kuva 13.2). Perustietoja Pudasjärven ja Kollajan paliskunnista on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 13.1).

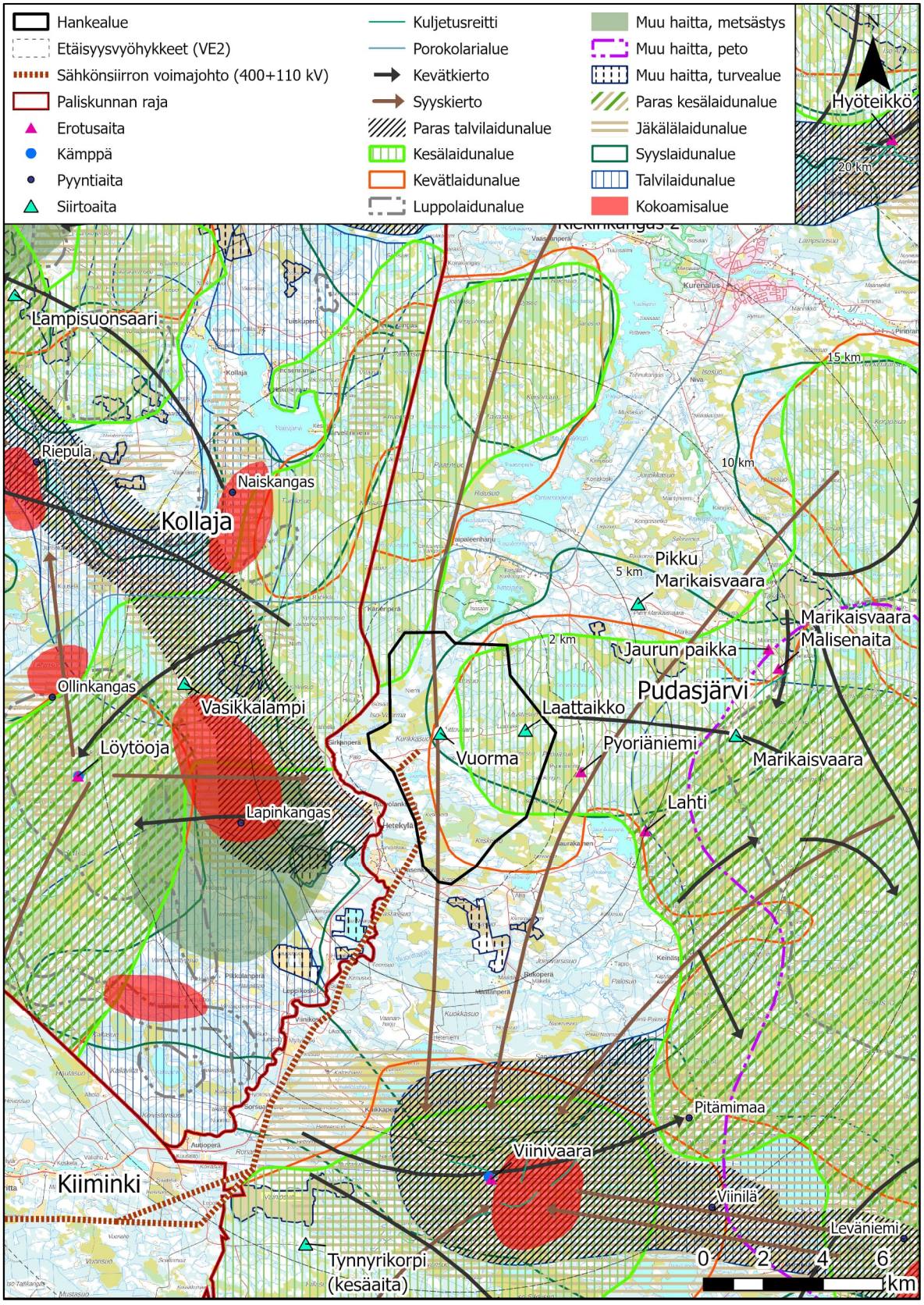
Taulukko 13.1. Perustietoja paliskunnista, joiden vaikutusalueelle hanke sijoittuu (Poromies-lehti 1/2025, sähköposti Kollajan paliskunnalta 13.6.2025).

Paliskunta	Pinta-ala km²	Suurin sallittu elo-poromäärä	Poronomista-jia kpl	Valtionmaita %	Yksityismaita %
Pudasjärvi	2006	2200	62	60	40
Kollaja	1160	1100	65	70	30

Poroelinkeinon ja paliskuntien nykytilaa sekä porolaidunten käyttöä on kuvattu tarkemmin hankkeeseen tehdyssä Porotalousselvityksessä (Reinikainen & Juntunen 2025), joka on YVA-selostuksen liitteenä (liite 7).



Kuva 13.1. Porojen laidunalueet ja poronhoidon rakenteet hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä. Karttaan on merkitty hankkeen voimalasuunnitelmien vaihtoehdot (VE1, VE2 ja VE3) sekä niiden mukaiset huoltotieyhteydet, maakaapelireitit, sähköaseman paikka ja voimajohtoreitti. Lähde: Poronhoidon paikkatiedot -aineisto (11/2023) © SYKE, LUKE, Paliskuntain yhdistys sekä Pudasjärven ja Kollajan paliskunnat.



Kuva 13.2. Porojen laidunalueet ja poronhoidon rakenteet hankkeen ympäristössä, noin 15 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Kartassa on myös esitetty Aittovaaran hankealueen rajaus ja suunniteltu voimajohtoreitti hankealueelta lounaaseen. Lähde: Poronhoidon paikkatiedot -aineisto (11/2023) © SYKE, LUKE, Paliskuntain yhdistys sekä Pudasjärven ja Kollajan paliskunnat.

13.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Poronhoidon vaikutusten arvioinnin tavoite on ollut selvittää hankealueen poronhoidon rakenteet, päälaidunalueet, porojen vaellusreitit ja alueiden käytön muodot poronhoidossa sekä se, miten tuulivoimahanke vaikuttaisi poronhoitoon alueella. Poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten arvioimiseksi on laadittu erillinen porotalousselvitys, joka on YVA-selostuksen liitteenä 7 (Porotalousselvitys, Aittovaaran tuulivoimahankkeen vaikutukset poronhoitoon; Reinikainen & Juntunen 2025).

Selvityksen lähtöaineistoina on käytetty Paliskuntain yhdistykseltä sekä alueen paliskunnilta saatua tietoa alueen poronhoidosta ja poronhoidon rakenteista alueella. Hankealueen paliskunnalta pyydettiin porotaloussuunnitelman tietoja arviointityön tueksi. Tiedot paliskuntien laidunalueista ja rakenteista on saatu Paliskuntain yhdistyksen TOKAT-paikkatietoaineistosta (Poronhoidon paikkatiedot -aineisto).

Porojen liikkumista Aittovaaran alueella ja sen läheisyydessä on kuvattu hanketta varten saadun GPS-aineiston perusteella. GPS-aineisto kuvaa yhden poronomistajan porojen liikkeitä vuosina 2022 ja 2023. On tärkeää huomata, että kyseinen GPS-aineisto yksinomaan havainnollistaa porojen liikkeitä ja on suuntaa antavaa. Kahden vuoden GPS-pantatiedot eivät kuvasta kyseisten porojen laidunnus- ja liikkumistilannetta pidemmällä aikavälillä eikä aineisto ole yleistettävissä kuvaamaan kaikkien paliskunnan porojen liikkeitä. Pudasjärven paliskunnan poroisännän mukaan porot vaihtelevat luontaisesti laidunalueitaan ja ne saattavat esimerkiksi pysytellä samalla kesälaitumella muutaman vuoden, minkä jälkeen ne siirtyvät seuraaviksi vuosiksi toiselle laidunalueelle (puhelinkeskustelu 15.4.2025).

Hankkeen suunnittelussa ja hankkeen poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on YVA-menettelyn ja osayleiskaavoituksen aikana hyödynnetty paliskuntien ja Paliskuntain yhdistyksen sekä viranomaisten kanssa käydyissä neuvotteluissa saatuja tietoja.

Vaikutukset poronhoitoon arvioitiin Paliskuntain yhdistyksen ja Lapin liiton julkaiseman Opas poronhoidon tarkasteluun maankäyttöhankkeissa -julkaisun ohjeiden mukaisesti. Arviointimenetelminä käytettiin muun muassa laskelmia laidunalueiden ja muiden poronhoidon käytöstä poistuvien maa-alueiden pinta-alojen muutoksista. Vaikutusten arvioinnissa huomioitiin myös muiden vaikutustyyppien aiheuttamat vaikutukset poronhoidolle. Vaikutusten arviointia on havainnollistettu taulukoiden ja karttojen avulla.

Tässä YVA-selostuksessa on esitetty ehdotus rakentamisen ja hankkeen toiminnan aikaisten poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten lievennyskeinoista.

Poronhoitolain (848/1990) 53 §:ssä on määrätty maankäytön suunnitteluun liittyvissä asioissa neuvotteluvelvollisuus, joka koskee valtion maita koko poronhoitoalueella: ”Suunnitellessaan valtion maita koskevia, poronhoidon harjoittamiseen olennaisesti vaikuttavia toimenpiteitä valtion viranomaisten on neuvoteltava asianomaisen paliskunnan edustajien kanssa.” Hankealueella ei ole valtion maita.

Poronhoitoalueella on tullut käytännöksi pitää poronhoitolain 53 §:n kaltaisia neuvotteluita keskeisissä maankäyttöön liittyvissä hankkeissa, vaikka hankealueen maa-alueet eivät olisi valtion omistuksessa. Näin on menetelty myös Aittovaaran tuulivoimahankkeen osalta, vaikka hankealueella ei ole valtion maanomistusta. Poronhoitolain 53 §:n kaltaisissa neuvotteluissa noudatetaan samaa etenemistapaa kuin virallisissa poronhoitolain 53 §:n perusteella käytävissä neuvotteluissa.

Syyskuussa 2023 käytiin hankkeen ensimmäinen poronhoitolain 53 §:n kaltainen neuvottelu Pudasjärvellä Pohjantähti-auditoriossa sekä Teams-etäyhteydellä. Neuvotteluun osallistuivat hanketoimijan edustajat Tuulialfalta, YVA-konsulttien edustajat Sitowise Oy:stä ja Afry Finland Oy:stä sekä Paliskuntain yhdistyksen, Pudasjärven paliskunnan, Kollajan paliskunnan, Pudasjärven kaupungin,

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen ja Metsähallituksen edustajat. Kokouksessa todettiin, ettei hankealueelle sijoitu valtion maita, joten kyseessä on poronhoitolain 53 §:n kaltainen neuvottelu. Neuvottelussa esiteltiin suunniteltavaa hanketta sekä hankkeen YVA-ohjelmaa ja alustavaa porotalousselvitystä. Neuvottelussa paliskunnat ja viranomaiset esittivät puheenvuoronsa hankesuunnitelmista ja tehtävästä vaikutusten arvioinnista sekä porotalousselvityksestä. Samana päivänä käytiin myös Aittovaaran hankkeen ympäristöön sijoittuvan Mustasuo-Tynnyrikorven tuulivoimahankkeen sekä hankkeisiin liittyvän Aittovaara-Pyhänselkä-voimajohtohankkeen poronhoitolain 53 §:n kaltaiset neuvottelut.

Helmikuussa 2024 käytiin hankkeen toinen poronhoitolain (848/1990) 53 §:n kaltainen neuvottelu paikan päällä Pudasjärvellä sekä Teams-etäyhteydellä. Neuvotteluun osallistuivat hanketoimijan edustajat Tuulialfalta, YVA-konsulttien edustajat Sitowise Oy:stä ja Afry Finland Oy:stä sekä Paliskuntain yhdistyksen, Pudasjärven paliskunnan, Pudasjärven kaupungin ja Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen edustajat. Kollajan paliskunnasta kutsuttiin neuvotteluun edustaja, mutta hän ei päässyt paikalle. Neuvottelussa esiteltiin hankkeen suunnittelun sekä YVA-menettelyn ja osayleiskaavoituksen etenemistä. Neuvottelussa keskusteltiin vaikutusten arvioinnin menetelmistä ja lähtötiedoista sekä esiteltiin vaikutusten arvioinnin alustavia tuloksia.

Kesäkuussa 2024 käytiin kolmas poronhoitolain (848/1990) 53 §:n kaltainen neuvottelu paikan päällä Pudasjärvellä sekä Teams-etäyhteydellä. Neuvotteluun osallistuivat hanketoimijan edustajat Tuulialfalta, YVA-konsulttien edustajat Sitowise Oy:stä ja Afry Finland Oy:stä sekä Paliskuntain yhdistyksen, Pudasjärven paliskunnan, Kollajan paliskunnan, Pudasjärven kaupungin ja Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen edustajat. Neuvottelussa kerrottiin hankkeen etenemisestä sekä esiteltiin hankkeen YVA-menettelyssä esiin tulleita vaikutuksia ja hankkeeseen tehtyä porotalousselvitystä. Neuvottelussa keskusteltiin selvitykseen ja vaikutusten arviointiin tehtävistä täydennyksistä ja täsmennyksistä, joiden pohjalta vaikutusten arviointia viimeisteltiin. Samana päivänä käytiin myös tuulivoimahankkeen sähkönsiirtoon liittyvän Aittovaara-Pyhänselkä-voimajohtohankkeen poronhoitolain 53 §:n kaltainen toinen neuvottelu.

13.3 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimahankkeen ja siihen liittyvän tiestön rakentaminen voi muuttaa paliskuntien laidunalueiden olosuhteita. Laitumet voivat poistua laidunkäytöstä, ne voivat pirstoutua tai hankkeen myötä laidunalueet voivat kulua epätasaisesti. Rakennettava infrastruktuuri voi pienentää laidunalueiden pinta-aloja sekä muodostaa esteitä tai häiriötä aiheuttavia elementtejä poronhoidolle ja porojen laidunnukseen. Porojen kuljetusreitit voivat sen myötä muuttua, jolloin esimerkiksi hankealueella olevat erotus- ja esteaidat voivat jäädä pois käytöstä.

Hanke voi aiheuttaa riskin porovahingoille esimerkiksi liikenteessä. Hankkeen rakentamisen aikainen liikenne voi lisätä porokolareiden riskiä alueella.

Muutokset poronhoidolle voivat laajemmin vaikuttaa poronhoidon kannattavuuteen elinkeinona ja sitä kautta poronhoitokulttuurin kehitykseen.

13.4 Vaikutukset poronhoitoon

13.4.1 Tuulivoimaloiden rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikaiset muutokset ja häiriöt, kuten rakentamisalueiden muokkaukset, rakentamisen äänet ja lisääntynyt ihmistoiminta alueella, aiheuttavat poroille varsin todennäköisesti hankealueen välttämistä. Hankkeen vaikutusten porojen liikkumiseen ja laiduntamiseen voidaan olettaa olevan suurimmillaan hankkeen rakentamisen aikana. Kun rakentamisen häiriövaikutus loppuu, voidaan olettaa, että porot jossain määrin tottuvat ajan myötä liikkumaan alueella tuulivoimaloista huolimatta.

Seuraavaksi arvioidaan, millaisia vaikutuksia Aittovaaran hankkeen rakentamisella ja sen käyttöajalla voi olla poronhoidolle. Arvioinnin ohessa kerrotaan tutkimuksista, joissa on arvioitu tuulivoimahankkeiden vaikutusta poroihin ja poronhoitoon. Tutkimustulosten yleistettävyyteen liittyy epävarmuustekijöitä, joita kuvataan luvussa 13.5.

Skarin ym. (2015) tutkivat, kuinka kahden verrattain pienen Ruotsiin rakennetun tuulivoiman tuotantoalueen rakentamisaika vaikutti porojen laidunkiertoon ja kulkureitteihin. Tutkimuksessa käytettiin aineistona porojen GPS-pantojen seurantatietoja ja verrattiin, muuttuivatko porojen kulkureitit verrattaessa kahta rakentamista edeltänyttä vuotta alueen rakentamisaikaan. Tutkimuksessa porojen askelpituuden havaittiin olevan vasomakaudella merkittävästi pidempi alle viiden kilometrin säteellä tuulivoiman tuotantoalueen rakennustyömaasta verrattuna yli viiden kilometrin päässä kulkevien porojen askelpituuteen. Tuulivoiman tuotantoalueen rakennustyömaan kiertäminen, kiirehtiminen työmaan läheisyydessä sekä vaeltaminen vasomaan mahdollisesti tavanomaista kauemmas kuluttavat vaatimen voimavaroja. Keväisin kasvukausi on juuri käynnistynyt, minkä vuoksi ravintoa on rajallisesti tarjolla, mutta samaan aikaan vaatimen energiantarve on suurta vasomisen ja vasan imetyksen johdosta. Skarin ym. toteavat, että vasoma-aikaan ja sen jälkeisinä aikoina kaikenlainen häiriö, joka estää vaadinta käyttämästä hyödyntämiskelpoisia laidunalueita, on vaatimelle haitallista. Suomessa vaadinten osuus porokarjasta on noin 80 prosenttia (Paliskuntain yhdistys 2014), joten niiden hyvinvointi ja elinvoimaisuus on hyvin tärkeää poroelinkeinon kannattavuudelle.

Aittovaaran hankkeen tarvitsemat maa-ainekset hankitaan mahdollisuuksien mukaan hankealueen sisäpuolelta ja sen lähialueelta jo olemassa olevilta maa-ainesten ottoalueilta (luku 3.5). Maa-ainesten otosta kuuluva melu voi häiritä porojen laidunnusta maa-ainesten ottoalueen ympäristössä.

Hankkeen rakennusaikana etenkin raskaiden ajoneuvojen liikenne lisääntyy hankealueen lähistöllä ja hankealueelle rakennettavalla tiestöllä. Liikenteen lisääntyminen voi osaltaan lisätä porojen väliaikaista välttämiskäyttäytymistä. Lisäksi rakennusaikana porokolareiden määrä saattaa hieman lisääntyä.

13.4.2 Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset vaikutukset

Vaikutukset laitumiin ja laiduntamiseen

Hankealue sekä sen itä- ja länsipuoli ovat nykyisin paliskuntien porojen keskeistä kevät- ja kesälaidunten aluetta. Aittovaaran alueen läpi kulkee tärkeä syyskierron reitti ja alueella liikkuu kesäisin ja loppusyksystä runsaasti poroja, kun porot laiduntavat ja vaihtavat laidunalueita. Pudasjärven paliskunnan poroisännän mukaan porojen GPS-seurannan avulla porojen on havaittu hyödyntävän koko paliskunnan aluetta yllättävän laajasti keväisin ja alkusyksyllä, kun taas kesäisin räkkäajan koittaessa porot tokkaantuvat ja laidunten käyttö keskittyy enemmän tietyille alueille (puhelinkeskustelu 15.4.2025).

Vasonta-aikaan vaatimet hakeutuvat omaan rauhaan ja pysyttelevät etäällä toisistaan. Tästä syystä vasontapaikat ovat hajallaan pitkin kevätlaidunta. Paliskunnan poroisännän mukaan yksittäisiä vasontapaikkoja ei ole mahdollista osoittaa kartoilla (puhelinkeskustelu 15.4.2025). Seuraavassa arvioinnissa koko kevätlaidunta tarkastellaan potentiaalisena vasoma-alueena. Huomionarvoista on, että paikkatietoaineiston laidunmerkinnät ovat havainnollistavia ja suuntaa antavia. Toisin sanoen poroja voi laiduntaa ja vasoa keväisin myös kevätlaitumiksi merkittyjen alueiden ulkopuolella.

Aittovaaran alueella vasoo, laiduntaa ja liikkuu merkittävä määrä Pudasjärven paliskunnan poroista ja hankkeen myötä voi koko alueen porotalouskäyttö vaarantua. Laidunten vähentyessä, pirstoutuessa ja käytettävyyden heiketessä muuten, porojen laidunnuspaine lisääntyy muilla alueilla ja

laitumet kuluvat epätasaisesti. Koska alue sijoittuu kylien, asutuksen ja tiestön rajoittamalle alueelle, ei vaihtoehtoista vapaata siirtymäaluetta juurikaan ole.

Tutkimustulokset tuulivoimaloiden vaikutuksesta porojen käytökseen viittaavat siihen, että vaatimet ovat herkimpiä tuulivoimaloista aiheutuville häiriöille vasoma-aikaan (Tolvanen ym. 2023). Esimerkiksi Skarin ym. (2018) tutkivat kahden pienen tuulivoimala-alueen (8 ja 10 voimalaa) käyttövaiheen vaikutuksia porojen laiduntamiseen kevätlaitumella Malån paliskunnassa Ruotsissa. Tutkimusaineistoon kuului 50 yksittäisen vaatimen pantatiedot. Kolmen vaatimen osalta saatiin tiedot kahdelta seurantajaksolta (vuodet 2015 ja 2016). Muiden vaadinten pantatiedot kattoivat yhden tarkastelujakson. Tutkimuksessa verrattiin, oliko porojen laidunnuksessa tapahtunut muutoksia, kun verrattiin porojen vasoma-ajan (touko-kesäkuu) GPS-seurantatietoja rakentamista edeltäneeltä ajalta, rakentamisajalta ja voimaloiden käyttöajalta. Tutkimusvuodet ja käytössä olevat pantatiedot jakautuivat seuraavalla tavalla:

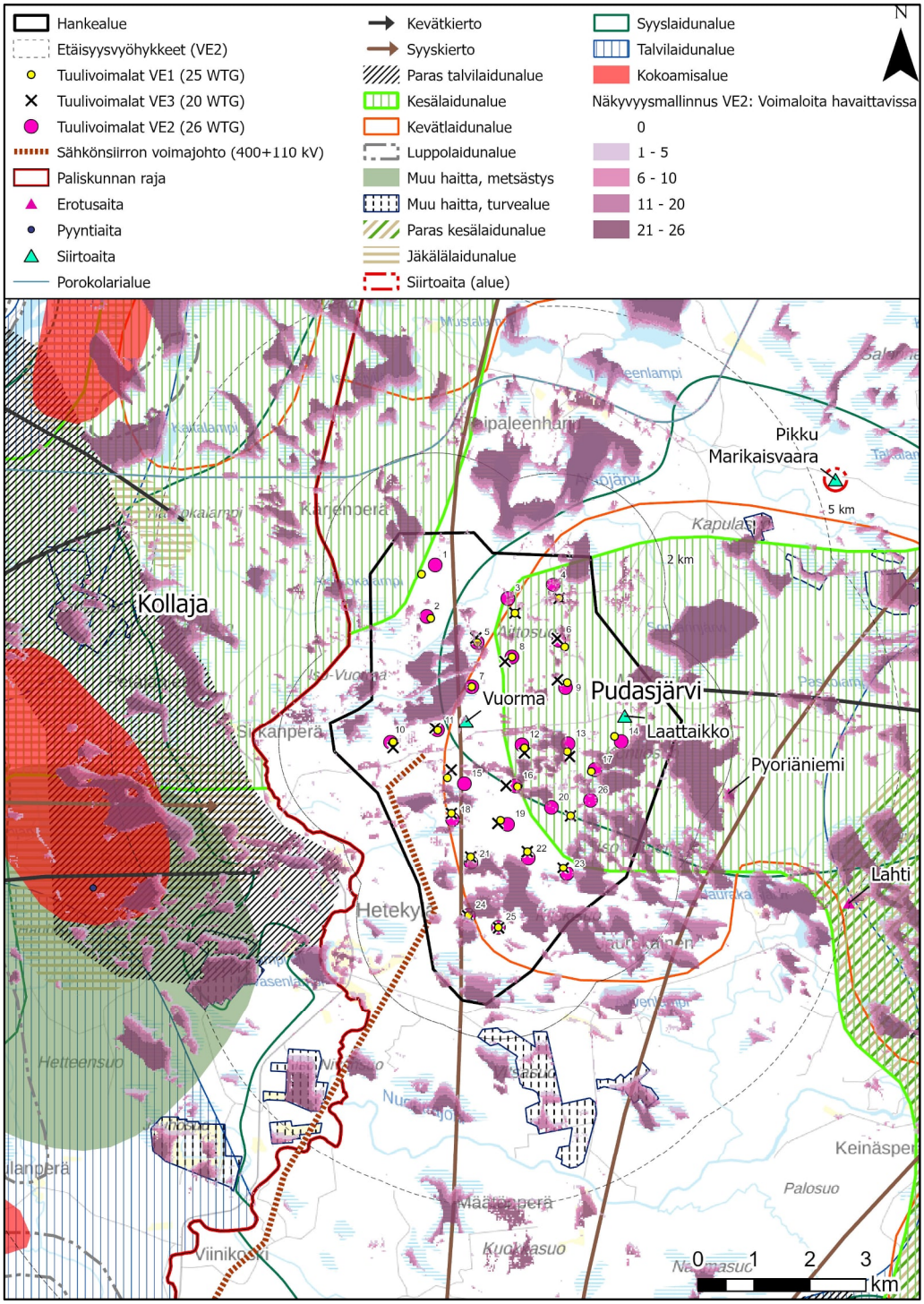
- Rakentamista edeltävä aika: touko-kesäkuu 2008 ja 2009. Vuoden 2008 oli 14 vaatimen seurantatiedot ja vuoden 2009 kuuden vaatimen seurantatiedot.
- Rakentamisaika: touko-kesäkuu 2010 ja 2011. Vuoden 2010 aineistossa oli 13 vaatimen seurantatiedot ja vuoden 2011 aineistossa kolmen vaatimen seurantatiedot.
- Käyttöaika: touko-kesäkuu 2015 ja 2016. Vuoden 2015 aineistossa oli 10 vaatimen seurantatiedot ja vuoden 2016 aineistossa kahdeksan vaatimen seurantatiedot.

Tutkimuksessa havaittiin, että tuulivoimaloiden käytön aikana vaatimet suosivat vasoma-alueita, jotka sijaitsivat kauempana tuulivoimaloista. Tutkijat arvioivat, että toiminnassa olevien voimaloiden ja erityisesti niiden lapojen liikkeen näkeminen sekä voimaloista aiheutuva ääni häiritsevät vaatimia vasomista ympäröivinä aikoina. Myös Aittovaarassa tuulivoimaloiden käyttö voi johtaa siihen, että poroja vasoo aiempaa vähemmän voimaloiden läheisyydessä, ja osa alueella aiemmin vasoneista vaatimista hakeutuu loitommalle tuulivoimaloista. Tutkimuksessa tarkasteltiin vaadinten käyttäytymistä neljä ja viisi vuotta rakentamisvaiheen päättymisen jälkeen. Ei ole tiedossa, ovatko vaatimet sittemmin tottuneet voimaloihin vai jäikö välttämiskäytös pysyväksi.

Samassa tutkimuksessa Skarin ym. (2018) tarkastelivat porojen elinpiirin valintaa kevätlaitumella. Tutkijat havaitsivat porojen suosivan elinpiirinään sellaisia osia kevätlaitumesta, joissa tuulivoimalat jäivät esimerkiksi maanmuotojen taakse piiloon. Kun porojen laiduntamista kilometrin etäisyydellä voimaloista verrattiin voimaloiden rakentamista edeltävään aikaan, porojen laidunnuksessa huomattiin 14 prosentin lisäys sellaisilla alueilla, jonne tuulivoimalat eivät näkyneet (out of sight areas). Viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista porojen laidunnuksen huomattiin lisääntyneen 79 prosenttia sellaisilla alueilla, jonne voimalat eivät näkyneet. Käänteisesti tarkastellen porojen huomattiin käyttävän kilometrin päässä voimaloista 17 prosenttia vähemmän sellaisia laidunalueita, jonne voimalat näkyivät (in sight areas) ja viiden kilometrin etäisyydellä kyseisten laidunalueiden käyttö väheni 13 prosenttia. Kun tarkasteltiin sellaisten metsäisten laidunalueiden käyttöä, joissa voimalat jäivät osin puuston peittoon (in sight cover areas), kilometrin etäisyydellä porojen huomattiin käyttävän laidunalueita 22 prosenttia aiempaa vähemmän. Viiden kilometrin etäisyydellä ei havaittu muutosta laidunten käytössä metsäisillä alueilla. Myös Eftestøl ym. (2023) GPS-aineistoa ja poromiesten haastatteluja yhdistävässä norjalaistutkimuksessa poromiehet kertoivat porojen reagoivan tuulivoimalan pyörivän lavan ilmestyessä horisonttiin. Poromiesten mukaan liikkuvista lavoista aiheutuva reaktio oli vaimeampi syksyisin, jolloin päivän pituus on lyhyempi ja mereltä nousevaa sumu heikentää näkyvyyttä.

Osana tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arviointia on laadittu näkemäalueanalyysi ja havainnekuvia voimaloista (katso maisemavaikutuksista luku 16 ja havainnekuvat liitteestä 4). Näkemäalueanalyysissa voimala tulkitaan näkyväksi, jos se näkyy maisemassa pienissäkin määrin, kuten jos voimalan lavan kärki näkyy puuston yläpuolella. Voimalat näkyvät erityisesti avoimilla alueilla

kuten vesistöillä ja aukeilla soilla. Toisilla alueilla maastonmuodot ja metsä peittävät voimaloiden näkyvyyttä. Seuraava kartta (Kuva 13.3) havainnollistaa, missä määrin voimalat näkyvät Pudasjärven ja Kollajan paliskunnissa laajimmassa vaihtoehdossa VE2. 0–5 kilometrin säteellä voimaloita näkyy Pudasjärven paliskunnan kevät-, kesä- syys- ja talvilaitumilla sekä Kollajan paliskunnan kevät-, kesä- ja syyslaitumilla.



Kuva 13.3. Mallinnus Aittovaaran tuulivoimaloiden näkymisestä Pudasjärven ja Kollajan paliskuntien laidunalueilla laajimman vaihtoehdon VE2 voimalasijoittelun mukaisesti. Lähde: Poronhoidon paikkatiedot -aineisto (11/2023) © SYKE, LUKE, Paliskuntain yhdistys sekä Pudasjärven ja Kollajan paliskunnat.

Paikalliset olosuhteet ja esimerkiksi laidunten kunto vaikuttavat siihen, millä alueilla porot laiduntavat, joten yksittäisten tutkimusten tuloksista ei voi tehdä suoria johtopäätöksiä siitä, miten paljon tai miten laajalla alueella kevätlaidunten käyttö vähenisi Aittovaaran tuulivoimaloiden ympäristössä. Tutkimustulokset (Skarin ym. 2018, Tolvanen 2023 ym.) antavat kuitenkin viitteitä sitä, että ainakin osa vaatimista voi hakeutua keväisin vasomaan kauemmas voimaloista tai alueille, jonne voimalat eivät juuri näy. Jos vastaavaa välttämiskäyttäytymistä esiintyy Aittovaaran voimaloiden käytön aikana, tämä voi aiheuttaa paitsi kevätlaidunten epäsuoria menetyksiä, myös kevätlaidunten epätasaista kulumista kevätlaidunten käytön lisääntyessä etäämmällä voimaloista ja alueilla, jonne voimalat eivät näy. Pitkäaikaiseen – esimerkiksi vuosikymmenten mittaiseen – seuranta-aikaan perustuvaa tutkimustietoa siitä, tottuvatko vaatimet kevätlaitumilla sijaitseviin tuulivoimaloihin, ei ole.

Kesän edetessä ja räkkäajan koittaessa porot usein sietävät ihmistoiminnasta aiheutuvia häiriöitä kevättä paremmin. Skarinin ym. (2021) tutkimuksissa verrattiin porojen laiduntamista ruotsalaisissa Mittådalenin ja Tåssåsenin paliskunnissa ennen voimaloiden rakentamista (2008–2009), rakentamisen aikana (2010–2011) ja voimaloiden käyttöajalta (2015–2018). Tutkimuksessa porojen havaittiin välttelevän tuulivoimaloita keväisin ja syksyisin muttei niinkään kesäisin. Ero oli huomattavissa erityisesti suoalueilla, joilla porojen laiduntaminen kolmen kilometrin päässä tuulivoimaloista väheni keväisin 34 prosenttia ja syksyisin 21 prosenttia verrattuna laidunten käyttöön ennen tuulivoimaloiden rakentamista. Sen sijaan kesällä kolmen kilometrin päässä tuulivoimaloista sijaitsevien laidunalueiden käyttö kasvoi 22 prosenttia verrattuna tuulivoimaloiden rakentamista edeltäneeseen aikaan. Tutkijat arvioivat eron johtuvan porojen tekemästä riskinarvioinnista eri häiriötekijöiden välillä: keväisin vaatimet laiduntavat rauhallisilla seuduilla suojatakseen vasoja esimerkiksi karhuilta, mutta kesäisin ne hakeutuvat avoimille alueille vältelläkseen verta imeviä hyönteisiä. Yksittäisen tutkimuksen tulokset eivät ole yleistettävissä, mutta se antaa viitteitä siitä, että kesällä porojen mahdollinen voimaloita välttävä käytös voi olla Aittovaaran hankkeessa kevättä vähäisempää.

Edellä kuvatussa Skarinin ym. (2021) tutkimuksessa havaittiin, että syksyllä rykimäajan koittaessa porot olivat jälleen herkempiä tuulivoimaloiden aiheuttamille häiriöille. Aittovaaran hankealueen pohjoisosa sijaitsee Pudasjärven paliskunnan syyslaitumella ja Kollajan paliskunnan syyslaitumet sijaitsevat lähimmillään noin kahden kilometrin etäisyydellä läntisimmistä voimalapaikoista. On mahdollista, että porojen syyslaidunnus voimaloiden läheisyydessä vähenee hankkeen myötä.

Kollajan paliskunnan pitkä ja kapeanomainen talvilaidun, joka on yksi paliskunnan parhaista talvilaitumista, ulottuu paliskuntien välisen rajan tuntumaan. Talvilaidun sijaitsee lähimmillään noin kilometrin päässä Aittovaaran hankealueen länsireunalla sijaitsevista voimaloista (VE1, VE2 ja VE3). Tutkimustulosten perusteella tuulivoimaloista voi olla kielteisiä vaikutuksia porojen talvilaidunnukselle ja poronhoidolle. Esimerkiksi Skarin ym. (2022) tutkivat porojen talviaikaista laiduntamista Norjassa Fosenin alueella sijaitsevan tuulivoima-alueen ympäristössä. He tarkastelivat tutkimuksessaan porojen GPS-pantojen seurantatietoja vuosilta 2009–2016, jolloin voimaloita ei ollut vielä rakennettu, ja vuosilta 2018–2019, jolloin voimalat oli otettu käyttöön. Kahtena tuulivoimaloiden käyttöönoton jälkeisenä talvena porojen havaittiin laiduntavan aiemmin tärkeällä talvilaitumella vähemmän kuin ennen tuulivoimaloiden rakentamista. Ero oli havaittavissa viiden kilometrin päähän voimaloista. Aiemmin mainitussa Skarin ym. (2021) tutkimuksessa Ruotsin Tåssåsenin paliskunnassa toteutettu tuulivoimahanke sijaitsi talvilaitumen keskellä, joten poronhoitajilla ei ollut mahdollisuutta välttää voimaloita. GPS-aineiston perusteella porojen ei havaittu välttävän talvilaitumella sijaitsevia tuulivoimaloita, vaikkakin hankalien lumiolosuhteiden aikaan porojen havaittiin käyttävät tiettyjä rinteitä odotettua vähemmän. Talvilaitumella tapahtui aiempaa enemmän porokolareita ja poronhoitajat kertoivat, että heillä oli aiempaa enemmän vaikeuksia paimentaa poroja petojen hyökätessä.

Laidunalan menetysten laajuus

Edellä kuvattujen tutkimustulosten yleistettävyyteen liittyy epävarmuustekijöitä (luku 13.5), mutta tutkimustulokset viittaavat siihen, että tuulivoimalat voivat vaikuttaa porojen laidunkäyttäytymiseen voimaloiden välitöntä läheisyyttä kauempanakin. Tuulivoimahankkeesta aiheutuu Pudasjärven paliskunnalle suoria ja epäsuoria laidunalan menetyksiä ja Kollajan paliskunnalle epäsuoria laidunalan menetyksiä.

Suorien laidunalan menetysten havainnollistamiseksi seuraaviin taulukkoihin (Taulukko 13.2 ja Taulukko 13.3) on laskettu, kuinka monta hehtaaria erilaisia laitumia jää tuulivoiman tuotantoalueelle rakennettavan infrastruktuurin alle laajimmassa vaihtoehdossa VE2. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE3 laidunalan menetysten arvioidaan olevan samansuuntaisia. Vaihtoehdossa VE3 laidunalan menetykset ovat hieman vähäisempiä, koska hankealueen lounaiskulmaan ei rakenneta voimaloita 1 ja 2 eikä niiden edellyttämää tiestöä ja maakaapelointia.

Hankealueen rajojen sisällä suoria laidunalan menetyksiä aiheutuu seuraavista toiminnoista: voimalapaikat, ilmajohto, sähköasema, uusi ja parannettava tiestö sekä tiestön viereen rakennettavat maakaapelit, joiden yläpuolella rajoitetaan puuston kasvua. Parannettavan tiestön osalta laidunalan menetykset johtuvat nykyisten hankealueella sijaitsevien teiden leventämisestä. Laidunalan menetyksiä laskettaessa on ilmajohdosta huomioitu vain se osuus, joka sijaitsee Aittovaaran hankealueella. Koko Aittovaarasta joko Vuoton sähköasemalle tai Pyhänselän sähköasemalle ulottuvan 400+110 kV:n voimajohdon vaikutuksia poronhoitoon on arvioitu erillisessä YVA-menettelyssä (ks. Sitowise 2024). Porojen laiduntamiselle maakaapelien tai ilmajohdon johtoaukeilla ei ole maakaapelien tai ilmajohdon käyttöön liittyviä esteitä. Johtoaukeilla kasvillisuus muuttuu puuston raivaamisen ja puuston korkeuden rajoittamisen vuoksi, mikä voi vaikuttaa myönteisesti tai kielteisesti johtoaukealla tarjolla olevien eri ravintokasvien määrään. Esimerkiksi lupon määrä vähenee puuston raivaamisen vuoksi.

Taulukoihin on lisäksi laskettu, kuinka suuren osuuden koko Aittovaaran hankealue kattaa Pudasjärven paliskunnan laitumista. Tällä kuvataan sitä, miten laaja tuulivoiman tuotantoalueeksi kaavoitettava alue on suhteessa paliskunnan eri laitumiin. Aluetta käytetään nykyisin pääasiassa metsätalouteen. Hankkeen myötä metsätalouden rinnalle toiseksi maankäyttömuodoksi tulee energiantuotanto, eli alueen käyttötapa ja luonne muuttuu. Hankealueen sisälle jäävä laidunalue muuttuu nykyistä pirstaleisemmaksi alueelle rakennettavan infrastruktuurin vuoksi.

Ensimmäisessä taulukossa (Taulukko 13.2) on käytetty aineistona Poronhoidon laidunalueet -paikkatietoaineistoa. Aineistossa paliskunnan alue on jaoteltu eri vuodenaikojen laitumiin. Huomionarvoista on, että paikkatietoaineiston tarkoituksena on havainnollistaa eri vuodenaikojen laidunalueiden sijaintia ja laajuutta, mutta ei osoittaa niiden sijaintia yksiselitteisesti ja tarkasti. Aineistossa eri vuodenaikojen laidunten pinta-alaan lukeutuu sellaisia alueita, jotka eivät todellisuudessa ole laidunkäyttöön soveltuvia (esim. pellot, tiestö, piha-alueet). Paliskunnan jokaista osaa ei myöskään ole osoitettu jonkin vuodenajan laitumeksi, mutta se ei tarkoita, etteikö alueella laiduntaisi tai vaeltaisi poroja.

Poronhoidon paikkatiedot- aineiston perusteella Aittovaaran hankealue sijaitsee paliskunnan kevät-, kesä- ja syyslaitumilla (Kuva 13.1 ja Kuva 13.2). Eri vuodenaikojen laidunalueet ovat osin päällekkäisiä. Kevätlaitumien pinta-ala vähenee hanketta varten rakennettavan infrastruktuurin myötä noin 36,2 hehtaaria, kesälaidunten pinta-ala noin 20,7 hehtaaria ja syyslaidunten pinta-ala noin 26,3 hehtaaria. Koko hankealueella sijaitsee noin 2,3 prosenttia Pudasjärven paliskunnan kevätlaitumista, 1,3 prosenttia kesälaitumista ja 2,1 prosenttia syyslaitumista.

Taulukko 13.2. Havainnollistus suorien laidunalan menetysten suuruusluokasta Pudasjärven paliskunnassa eri vuodenaikojen laitumilla. Suorat laidunalan menetykset johtuvat Aittovaaran hankealueelle rakennetta-vasta infrastruktuurista. Lisäksi taulukosta ilmenee, kuinka suuri osuus Pudasjärven paliskunnan kevät-, kesä- ja syyslaitumista sijaitsee hankealueella. Lähde: Poronhoidon paikkatiedot -aineisto (11/2023) © SYKE, LUKE, Paliskuntain yhdistys sekä Pudasjärven ja Kollajan paliskunnat.

Hankealueella sijaitseva laidun	Kokonaispinta-ala paliskunnan alueella (ha)	Laidunalan suora menetys (ha)	Suoran laidunalan menetyksen prosentuaalinen osuus laidunalan kokonaispinta-alasta	Hankealueella sijaitseva laidunala (ha)	Hankealueella sijaitsevan laidunalana %-osuus laidunalan kokonaispinta-alasta
Kevätlaidun	87 312 ha	36,2 ha	0,04 %	1990 ha	2,3 %
Kesälaidun	99 997 ha	20,7 ha	0,02 %	1308 ha	1,3 %
Syyslaidun	70 725 ha	26,3 ha	0,04 %	1471 ha	2,1 %

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 13.3) tarkastellaan hankealueella sijaitsevia laidunalueita pohjautuen LUKEn tuottamaan Poronhoitoalueiden laidunluokitus -paikkatietoaineistoon. Aineistossa Pudasjärven paliskunnan alue on jaoteltu 19 laidunluokkaan. Aineisto kattaa koko paliskunnan pinta-alan. Aineiston perusteella hankealueella esiintyy lähes yksinomaan laitumiksi soveltuvia alueita: hankealueesta vain noin 50 hehtaaria on porojen laidunalueiksi soveltumattomia alueita (rakennettua maata, vesistöjä tai maatalousmaata). Koko hankealueella on aineiston mukaan noin 3274 hehtaaria laitumiksi soveltuvia alueita, mikä vastaa noin 1,8 prosenttia koko Pudasjärven paliskunnan laidunalueeksi soveltuvasta pinta-alasta. Laidunalueeksi soveltuvilla alueilla laidunalueita jää alueelle rakennettavan infrastruktuurin alle 192 hehtaarin alalla (ns. suora laidunalan menetys). Tämä vastaa noin 0,1 prosenttia paliskunnan koko laidunkäyttöön soveltuvasta alasta.

Taulukko 13.3. Eri laidunluokkien esiintyminen hankealueella perustuen LUKEn Poronhoitoalueiden laidunluokitus -paikkatietoaineistoon. Taulukosta ilmenee sekä infrastruktuurin rakentamisesta johtuvien suorien laidunalueiden menetyksen laajuus että kuinka paljon eri laidunluokkia esiintyy hankealueella. (Lähde: LUKE ja osittain Syke, TUKES, MML 1997–2016)

Laidunluokka	Suora laidunalan menetys eli laidunluokan pinta-ala alueilla, joille rakennetaan infrastruktuuria (ha)	Suoran laidunalan menetyksen prosentuaalinen osuus kyseisestä laidunluokasta koko paliskunnassa (%)	Laidunluokan pinta-ala koko hankealueella (ha)	Hankealueella sijaitsevan laidunluokan prosentuaalinen osuus kyseisestä laidunluokasta koko paliskunnassa (%)
Karu/kuiva hakkualue/taimikko	16 ha	0,1 %	128 ha*	1,2 %
Karu/kuiva nuori mäntymetsä	6 ha	0,1 %	74 ha*	1,8 %
Karu/kuiva varttunut ja vanha metsä	-	-	0,2 ha*	0,1 %
Karu/kuiva tunturikoivikko	-	-	-	-
Kuivahko/tuore hakkuualue/taimikko	6 ha	0,2 %	42 ha*	1,4 %
Kuivahko/tuore nuori kuusi-/mäntymetsä	6 ha	0,2 %	298 ha*	1,6 %
Kuivahko/tuore varttunut ja vanha kuusi-/mäntymetsä	30 ha	0,1 %	96 ha*	1,0 %
Kuivahko/tuore tunturikoivikko	-	-	-	-
Kuivahko/tuore lehtimetsä	32 ha	0,2 %	409 ha*	2,5 %
Rakka, mineraalipaljastuma	-	-	-	-
Rakennettu maa	10 ha	0,3 %	14 ha	0,4 %
Vesistö	-	-	22 ha	0,2 %
Maatalousmaa	-	-	4 ha	0,3 %
Avosuo	4 ha	0,01 %	667 ha	1,9 %
Puustoinen suo	15 ha	0,05 %	442 ha	1,6 %
Ojitettu suo	77 ha	0,1 %	1120 ha	2,0 %
Jäkäläinen tunturikangas	-	-	-	-
Varpuinen tunturikangas	-	-	-	-
Louhikkoinen tunturipaljakka	-	-	-	-
Laidunkäyttöön soveltuvat alueet (pl. maatalousmaa, rakennettu maa ja vesistöt)	192 ha	0,1 %	3274 ha	1,8 %

**Ajassa ja paikassa muuttuva pinta-ala (metsätalous)*

Edellä kuvattujen suorien laidunalan menetysten lisäksi Pudasjärven ja Kollajan paliskunnille arvioidaan aiheutuvan epäsuoria laidunalan menetyksiä. Laidunalueita menetetään epäsuorasti, jos porot välttävät laidunaluetta tai jos aluetta ei voi käyttää täysipainoisesti porotalouden harjoittamiseen. Jos porot välttävät tuulivoimaloiden läheisyyttä aluetta ja alue niiden ympäristössä jää alikäytölle, jonkin toisen laidunalueen, jonne porot siirtyvät, käyttöpaine kasvaa. Tästä seuraa laidunten epätasaista kulumista.

Epäsuorien laidunalan menetysten laskemiseksi ei ole vakiintuneita käytäntöjä. Pudasjärven paliskunnassa välilliset laidunalan menetykset arvioidaan kohdistuvan hankealueen ympäristössä sijaitseviin kevät-, kesä- ja syyslaitumiin ja Kollajan paliskunnassa paliskunnan rajan tuntumassa sijaitseviin kesä-, syys-, talvi- ja jäkälälaitumiin.

Vaikutukset aitojen käyttöön

Paliskuntien edustajat arvioivat tuulivoimaloiden muodostavan porojen syyskierron reitille esteen, ja porojen vaelluksen jakautuvan molemmin puolin hankealuetta (liite 7). Muutokset porojen laiduntamisessa ja laidunkierrossa voivat vaikuttaa paliskuntien aitojen käytettävyyteen. Jos poroja liikkuu aiempaa vähemmän Aittovaaran ympäristössä, hankealueen ympäristön aitoihin saadaan koottua aiempaa vähemmän poroja. Jos porot hajaantuvat maastoon, pienempien tokkien kokoaminen ja käsittely aiheuttaa paliskunnille lisätyötä. Jos Pudasjärven paliskunnan poroja kulkeutuu enenevissä määrin Kollajan paliskuntaan, laidunpaine Kollajan paliskunnassa kasvaa ja toisaalta porojen palauttaminen Kollajan paliskunnan alueelle lisää paliskuntien työmäärää.

Hankealueella sijaitsee Vuorman ja Laattaikon siirtoaidat (Kuva 13.1). Kaikissa vaihtoehdoissa Vuorman siirtoaita jää voimaloiden keskelle. Laattaikon siirtoaita sijaitsee hankealueen itälaidassa. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 Laattaikon siirtoaita sijaitsee noin 500 metrin päässä lähimmästä voimalasta. Vaihtoehdossa VE3 lähin voimala sijaitsee noin 1,2 kilometriä lounaaseen siirtoaitapaikasta. Pikku Marikaisvaaran siirtoaita sijaitsee kaikissa vaihtoehdoissa noin viisi kilometriä koilliseen lähimmistä voimalapaikoista itään ja Marikaisvaaran siirtoaita noin yhdeksän kilometriä lähimmästä voimalasta itään. (Taulukko 13.4)

Taulukko 13.4. Hankealuetta lähimpänä sijaitsevien Pudasjärven paliskunnan siirtoaitojen etäisyys lähimmästä voimalapaikasta vaihtoehdoittain.

Siirtoaidan nimi	Etäisyys lähimmästä voimalasta VE1	Etäisyys lähimmästä voimalasta VE2	Etäisyys lähimmästä voimalasta VE3
Vuorma	530 m (hankealueella)	530 m (hankealueella)	560 m (hankealueella)
Laattaikko	400 m (hankealueella)	470 m (hankealueella)	1,2 km (hankealueella)
Pikku Marikaisvaara	5,3 km	5,3 km	5,3 km
Marikaisvaara	8,9 km	8,8 km	9,6 km

Pudasjärven paliskunnan poroisännän mukaan Vuorman, Laattaikon ja Marikaisvaaran siirtoaitoja käytetään vasojen merkintään (puhelinkeskustelu 15.4.2025). Kyseisissä aidoissa merkitään vuosittain noin 200–300 vasaa. Aidoissa käsiteltyjen porojen joukossa on jonkin verran Kollajan paliskunnan poroja. Kaikkia neljää aitaa ei välttämättä rakenneta vuosittain, vaan siirtoaidan paikka valitaan porojen liikkeiden mukaan.

Jos porot välttävät tuulivoimaloiden läheisyyttä ja siirtyvät laiduntamaan loitommalle voimaloista, erityisesti Vuorman ja Laattaikon nykyisillä siirtoaitapaikoilla käsiteltävien porojen määrä vähenee. Siirtoaidan rakentaminen Vuormaan tai Lattaikkoon ei välttämättä ole poronhoidollisesti

perusteltua, jos porojen laidunkäytös muuttuu pysyvästi. Jos porojen laiduntaminen painottuu voimaloiden käytön aikana hankealueen itäpuolelle, Pikku Marikasvaaran ja Marikaisvaaran siirtoaitojen merkitys paliskunnalle voi kasvaa.

Noin viiden kilometrin säteellä hankealueesta sijaitsee kaksi Pudasjärven paliskunnan erotusaitaa: Pyöriäniemen erotusaita ja Lahden erotusaita (Taulukko 13.5). Molemmat erotusaidat sijaitsevat hankealueen itäpuolella. Pudasjärven paliskunnan muut erotus-, siirto- ja pyyntiaidat sijaitsevat yli viiden kilometrin päässä lähimmistä voimaloista.

Taulukko 13.5. Hankealuetta lähimpänä sijaitsevien Pudasjärven paliskuntien erotusaitojen etäisyys lähimmästä voimalapaikasta vaihtoehdoittain.

Erotusaidan nimi	Etäisyys lähimmästä voimalasta VE1	Etäisyys lähimmästä voimalasta VE2	Etäisyys lähimmästä voimalasta VE3
Pyöriäniemi	2,4 km	2,5 km	2,9 km
Lahti	5,1 km	5,2 km	5,2 km

Jos porojen liikkuminen Pyöriäniemen ja Lahden erotusaitojen läheisyydessä vähenee, aitojen käytettävyys voi heiketä. Vaikutusten arvioidaan olevan suurempia Pyöriäniemen aidalla, joka sijaitsee lähempänä voimaloita. Kielteiset vaikutukset voivat korostua, jos porojen kuljetusreitti Pyöriäniemen aitaan edellyttää porojen ajamista kohti voimaloita. Eftestølin ym. (2023) tutkimuksessa porojen havaittiin kavahtavan näköpiiriinsä tulleita voimaloita. Vaikutus oli pienempi syksyisin, jolloin voimaloiden näkymistä rajoittivat päivän lyhyempi pituus ja mereltä nousevaa sumu.

Hankealueen lounais- ja luoteispuolella sijaitsee yksityisten, Pudasjärven paliskunnan osakkaiden kotitarhoja ja talviaitoja, joita käytetään myös erotuksissa (liite 7). Paliskuntien TOKAT-aineistossa esitetään vain paliskunnan omistamat aidat, joten yksityisten aitojen sijainnit eivät ilmene tämän arvioinnin kartoista. Mitä lähempänä yksityiset aidat sijaitsevat voimaloita, sitä todennäköisemmin niiden käytettävyyteen voi kohdistua kielteisiä vaikutuksia. Porojen paimentaminen yksityisiin kotitarhoihin ja talviaitoihin voi vaikeutua, jos porot välttävät voimaloita tai eivät suostu siihen, että niitä ajetaan voimaloita kohti. Metsäisillä alueilla puusto peittää voimaloiden näkymistä maisemassa. Voimaloiden kiertäminen voi pidentää porojen kuljetusreittejä aitoihin. Aitojen käytettävyyden heikkenemisestä ja kuljetusreittien pidentymisestä voi aiheutua lisätöitä ja -kuluja poronomistajille.

Kaikki paikkatietoaineistoon merkityt Kollajan paliskunnan erotus-, siirto- ja pyyntiaidat sijaitsevat yli viiden kilometrin päässä tuulivoimaloista. Tuulivoimaloiden ei arvioida vaikuttavan suuresti niiden käytettävyyteen. Jos tuulivoimalat vaikuttavat porojen laidunkäyttöön esimerkiksi painottaen sitä poispäin voimaloista, aitojen ympäristössä liikkuvien porojen määrä voi muuttua nykyiseen verrattuna.

Kollajan paliskunnan poroisännän mukaan (puhelinkeskustelu 16.4.2025) paliskunnan omistamien aitojen lisäksi Iijoen eteläpuolisessa osassa paliskuntaa on yksityisten poronomistajien aitoja, joista osa sijaitsee muutaman kilometrin päässä hankealueesta. Paliskunnan rajan tuntumassa, noin 3,5 kilometriä lähimmistä voimaloista (VE1, VE2 ja VE3) sijaitsee erään päätoimisen poronhoitajan porotila. Tilan yhteydessä on yksityinen aita, jota käytetään paliskunnan yhteisissä erotuksissa. Kyseinen erotusaita kuuluu Kollajan paliskunnan eteläpuolisen osan pääerotusaitoihin. Siinä on parhaina vuosina käsitelty 400–500 poroa, joista osa on Pudasjärven paliskunnan poroja. Porojen kuljetusreitit kyseiselle aidalle suuntautuvat Aittovaaraa kohti.

Jos poroja liikkuu Pudasjärven ja Kollajan paliskuntien rajan tuntumassa nykyistä vähemmän, yksityisten aitojen käytettävyys voi heiketä tai porot voivat olla nykyistä hajanaisemmin aitojen ympäristössä. Porojen hajaantumisesta aiheutuu poroja kokoaville poromiehille lisätyötä ja -kuluja. Porojen kuljettaminen aitaan voi vaikeutua, jos porot kavahtavat maisemassa näkyviä voimaloita.

Porovahingot

Hankealueen luoteisosaan sijoittuu nykyisellään valtatiestä 20 erkaneva reilu kolme kilometriä pitkä ja noin 4–5 metriä leveä metsäautotie, jota mahdollisesti parannetaan ja jatketaan vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 niin, että se yhdistyy hankealueen muun huoltotiestön kanssa. Paliskuntien näkemyksen mukaan porojen liikkuessa syksyllä kohti pohjoista voivat parannettavat huoltotieyhteydet hankealueella lisätä porojen ohjautumista suoraan valtatielle 20, mikä voi lisätä porokolareiden riskiä.

Toiminnan päättymisestä aiheutuvat vaikutukset

Toiminnan päättymisen jälkeen voimalat puretaan, mikä aiheuttaa tilapäisiä rakentamisen kaltaisia vaikutuksia poronhoidolle. Tuulivoimaloiden purkamisen jälkeen voimaloista aiheutunut häiriö porojen laiduntamiselle poistuu. Tuulivoimaloita varten rakennettu tiestö jää alueelle. Maanomistajat vastaavat teiden ylläpidosta voimaloiden käytön päätyttyä.

Maakuntakaavan määräykset

Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa annetuissa tuulivoimaloiden yleisissä suunnittelumääräyksissä edellytetään, että ”Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset, myös tuulivoimatuotannon edellyttämien voimalinjojen suunnittelun ja toteuttamisen yhteydessä.” Lisäksi Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavassa poronhoitoaluetta osoittavan kaavamerkinnän suunnittelumääräys kuuluu näin: ”Poronhoitoalueella on turvattava poronhoidon ja muiden luontaiselinkeinojen alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset. Poronhoitoon olennaisesti vaikuttavaa alueiden käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon poronhoidolle tärkeät alueet, kuten erotus- ja ruokintapaikat sekä pyyntiaidat. Valtion maiden käytön osalta on neuvoteltava asianomaisen paliskunnan kanssa.”

Vaikutusten arvioinnin aikana on selvitetty hankkeen ympäristössä sijaitsevat erotus- ja pyyntiaidat ja arvioitu hankkeen vaikutukset niihin. Hankkeen aikana on järjestetty poronhoitolain mukaisia neuvotteluilta paliskuntien kanssa. Hankkeella on kielteisiä vaikutuksia poronhoidolle, mutta se ei estä poronhoidon jatkumista ja kehittämistä Pudasjärven ja Kollajan paliskunnissa.

13.4.3 Sähkönsiirron vaikutukset

Hankkeeseen liittyvästä Aittovaara-Pyhänselkä 400+110 kV voimajohtohankkeesta on laadittu erillinen ympäristövaikutusten arviointiselostus, jossa käsitellään tarkemmin hankkeen sähkösiirron vaikutukset porotalouteen ja poronhoitoon (Sitowise Oy 2024).

Sähkönsiirtoyhteyden rakentaminen voi aiheuttaa poronhoidolle tuulivoimaloiden rakentamisaikaa vastaavia vaikutuksia. Voimajohdon toiminnan aikana vaikutukset porotalouteen arvioidaan vähäisiksi.

Paliskuntien kokemusten mukaan voimalinjan yhteyteen syntyy epävirallisia kelkkareittejä, joille porot voivat ohjautua ja niitä pitkin poroja voi siirtyä pois nykyisiltä laitumilta ja jopa pois poronhoitoalueelta. Tämän vuoksi hankkeen tulee osaltaan vaikuttaa voimajohdon alueen liikkumistapoihin.

13.4.4 Yhteisvaikutukset

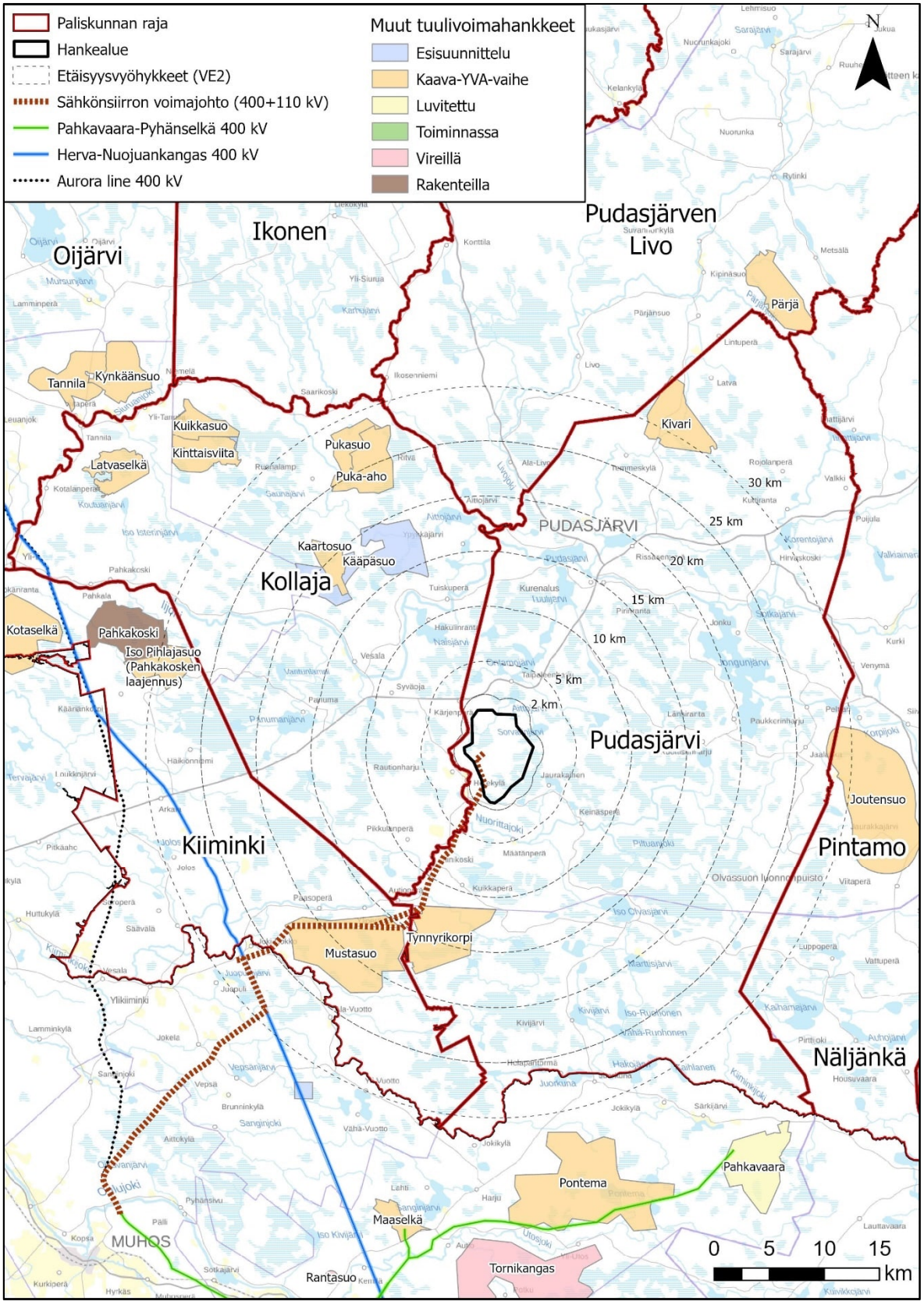
Toiminnassa tai suunnitteilla olevat muut tuulivoimahankkeet noin 30 kilometrin säteellä Aittovaaran hankealueesta on esitetty YVA-selostuksen luvussa 32. Paliskuntien alueille suunnitellut tuulivoimahankkeet on koottu seuraavaan kuvaan (Kuva 13.4) ja YVA-selostuksen liitteenä olevaan karttaan (liite 7b).

Paikkatietoaineiston perusteella Pudasjärven paliskunnassa on viisi kevätlaidunta ja viisi kesälaidunta. Paliskunnan alueelle suunnitellut kolme tuulivoimahanketta (Aittovaara, Tynnyrikorpi ja Kivari) sijaitsevat eri kevät- ja kesälaitumilla. Lisäksi pääasiassa Pintamon paliskunnan puolella, mutta Pudasjärven paliskunnan rajalla sijaitseva Joutensuon hanke sijaitsee lähellä neljättä kesälaidunaluetta. Aittovaaran, Tynnyrikorven ja Joutensuon hankkeet sijaitsevat myös syyslaitumilla. Hankkeiden vaikutukset kohdistuvat erityisesti kolmeen Pudasjärven paliskunnan kevät- ja kesälaitumeen sekä kahteen syyslaitumeen. (Kuva 13.5)

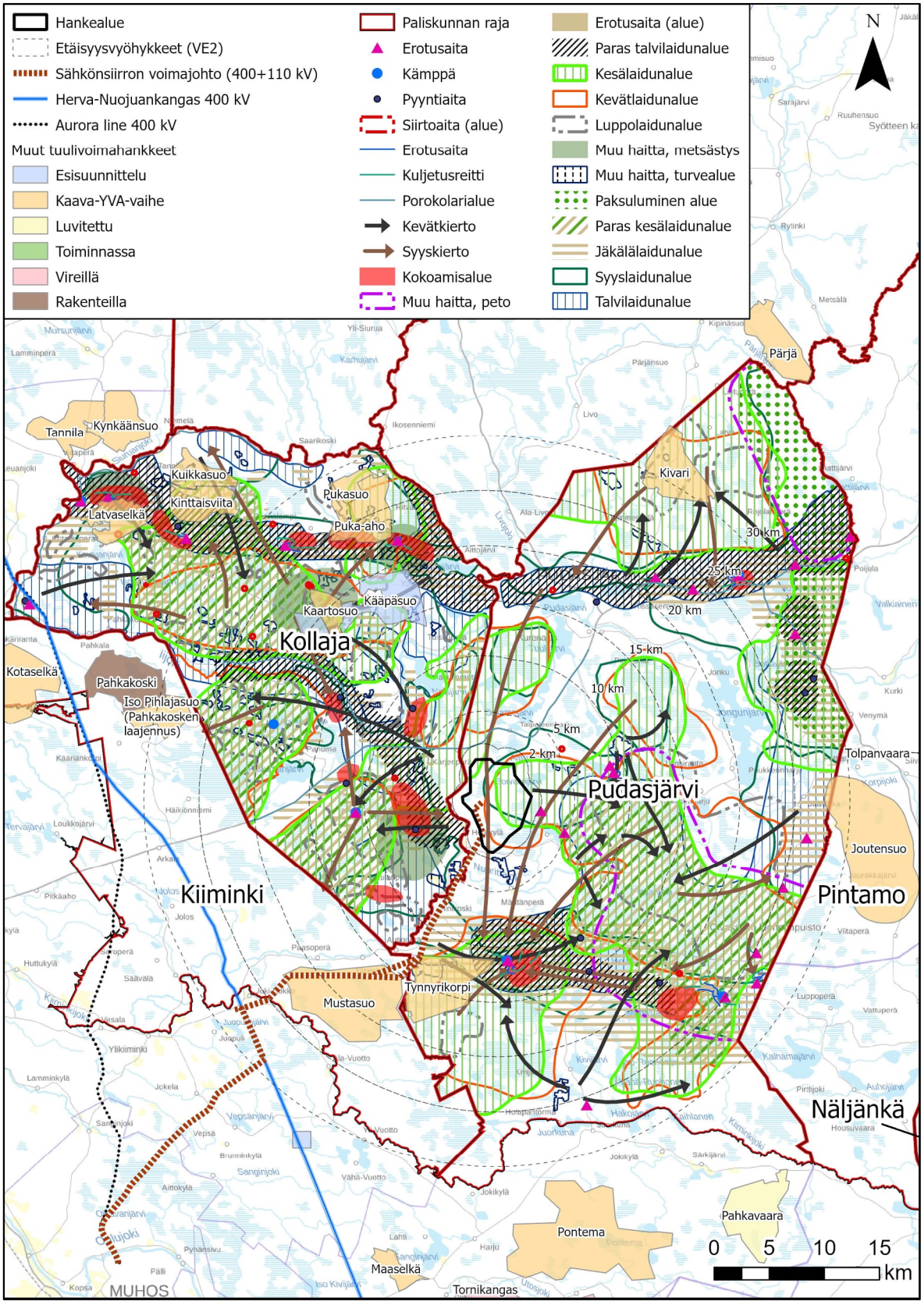
Tynnyrikorven hankealueella sijaitsee Tynnyrikorven kesäaita ja noin kilometri hankealueesta itään sijaitsee Viinivaaran erotusaita. Kivarin hankkeessa lähimmät aidat sijaitsevat yli viiden kilometrin päässä hankealueesta. Aittovaaran ja Tynnyrikorven hankkeet sijaitsevat noin kymmenen kilometrin päässä toisistaan ja ne molemmat sijaitsevat paliskunnan länsiosassa. Jos Aittovaaran ja Tynnyrikorven hankkeiden yhteisvaikutuksesta porojen laiduntamisen painopiste siirtyy poispäin paliskunnan länsiosasta, paliskunnan länsiosassa sijaitsevien aitojen – Vuorman siirtoaidan, Laattaikon siirtoaidan, Viinivaaran erotusaidan ja Tynnyrikorven kesäaidan – käytettävyys voi heiketä. Joutensuon hanke sijaitsee paliskunnan itärajalla. Pudasjärven paliskunnan Jäkälävaaran erotusaita sijaitsee noin kolmen kilometrin päässä Joutensuon hankealueesta ja Pikkupalovaaran erotusaita noin kuuden kilometrin päässä.

Kokonaisuutena tarkastellen Pudasjärven paliskunnan alueelle ja rajoille suunnitellut tuulivoimahankkeet sijaitsevat paliskunnan laidoilla, mikä voi lisätä laidunnuspainetta paliskunnan keskiosassa. Hankkeiden lähellä on useita aitoja, joiden käytettävyyteen voi kohdistua kielteisiä vaikutuksia.

Kollajan paliskuntaan, Iijoen pohjoispuolelle suunnitellaan kahdeksaa tuulivoimahanketta. Aittovaaran hanke sijaitsee Iijoen eteläpuolella, joten sen vaikutukset poronhoitoon Kollajan paliskunnassa kohdistuvat erityisesti paliskunnan eteläosaan. Nykytilanteessa poronhoitoa paliskunnan eteläosassa rasittaa petovahinkojen määrä. Paliskunnan poroisännän arvion mukaan yli puolet paliskunnan petovahingoista tapahtuu Iijoen eteläpuolella. Iijoen eteläosa on myös Tynnyrikorven ja Mustasuon hankkeiden vaikutusalueella, sillä ne sijaitsevat Kollajan paliskunnan rajan tuntumassa. Jos kaikki hankkeet toteutuisivat, laidunnuspaine Iijoen eteläpuolisissa osissa voi kasvaa ja etenkin Iijoen pohjoispuolella Kollajan paliskunnan porot saattavat vaeltaa naapuripaliskuntien alueille.



Kuva 13.4. Pudasjärven ja Kollajan paliskuntien alueille ja naapuripaliskuntien alueille suunnitellut tuulivoima- ja voimajohtohankkeet (hankkeiden status 8.7.2025).



Kuva 13.5. Pudasjärven, Kollajan ja Kiimingin paliskuntien alueet kokonaisuudessaan ja TOKAT-aineiston mukaiset porojen laidunalueet, kierrot ja poronhoidon rakenteet (Paliskuntain yhdistys 2024). Karttaan on merkitty myös Aittovaaran hankealueen rajaus ja suunniteltu voimajohtoreitti hankealueelta lounaaseen. Lisäksi kartassa on esitetty muiden tiedossa olevien tuulivoimahankkeiden aluerajaukset (tilanne 7/2025).

Paliskuntien alueille suunniteltavien useiden tuulivoima- ja voimajohtohankkeiden yhteisvaikutukset lisäävät paliskuntien porotaloudellista riskiä ja tuovat yleistä epävarmuutta poronhoidon suunnitteluun. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa poronhoidolle arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi. Erilaiset paliskuntien alueelle suunnitellut maankäyttöhankkeet sekä niihin liittyvät neuvottelut ja lausunnot lisäävät hallinnollisen työn määrä paliskunnissa.

Yhteisvaikutusten arviointi hanketasolla on hyvin vaikeaa ja YVA:ssa on mahdollista tarkastella vain olemassa olevien tai hyväksyttyjen hankkeiden vaikutuksia. Siten vastuu poronhoidolle useiden hankkeiden vaikutuksesta muodostuvien haittojen arvioinnista, havaitsemisesta ja kommunikoimisesta jää helposti paliskunnille (Luoma-Kangasoja 2023).

Mahdollisten muiden hankkeiden toteutuessa on myös niiden arvioinneissa erityisen tärkeää huomioida kaikkien hankkeiden yhteisvaikutukset. Myöhemmin suunniteltavien tuulivoimahankkeiden vaikutuksista ja aikatauluista tulee tiedottaa ja keskustella myös poronhoidon kanssa mahdollisimman varhaisessa vaiheessa.

13.5 Arvioinnin epävarmuustekijät

Poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on ollut käytettävissä pääasiassa paliskunnilta ja Paliskuntain yhdistykseltä saatavissa olevia lähtötietoja. Vaikutusten arviointi pohjaa merkittävästi paliskuntien ja porotalouden asiantuntijoiden näkemyksiin ja tulkintoihin kyseisten lähtötietojen perusteella.

Vaikutusten arvioinnin subjektiivisuutta ja siten vaikutusten tunnistamiseen liittyviä epävarmuutta on pyritty vähentämään tarjoamalla YVA-prosessiin osallistuville mahdollisuuksia kommentoida arvioinnin tietoja ja niistä tehtyjä päätelmiä. Osallistamista ja käytyjä neuvotteluja on kuvattu tarkemmin kohdassa 13.2.

Varsinaista julkaistua tutkimustietoa tuulivoiman vaikutuksista poronhoitoon Suomessa ei ole vielä käytettävissä. Luonnonvarakeskuksessa on parhaillaan käynnissä Windlife Poro -tutkimushanke, jossa selvitetään tuulivoimarakentamisen vaikutuksia poronhoitoon Suomessa. Hanke on käynnissä vuosina 2023–2027. Tutkimustuloksia ei ole vielä julkaistu. (Luonnonvarakeskus 2025). Hankkeen tutkimustuloksia voidaan hyödyntää jatkossa yleisesti tuulivoimahankkeiden hankekehityksessä.

Edellä esitellyt tuulivoimaloiden vaikutuksia porojen laiduntamiseen ja poronhoitoon käsittelevät tutkimukset on laadittu Ruotsissa ja Norjassa, missä luonnonolosuhteet, sääolot ja poronhoitotavat poikkeavat Suomen oloista. Esimerkiksi Eftestøl ym. (2023) tutkimuksessa tutkittiin aluetta, joka sijaitsee arktisissa olosuhteissa yli 600 kilometriä Aittovaaran hankealueesta pohjoiseen. Osassa tutkimuksissa GPS-aineiston otanta on pieni, joitakin kymmeniä poroja, ja seuranta-ajat ovat joitakin vuosia. Pitkään – esimerkiksi vuosikymmenten mittaiseen – seuranta-aikaan perustuvaa tutkimustietoa siitä, tottuvatko porot tuulivoimaloihin ja väheneekö niiden voimaloita välttelevä käytös ajan kuluessa, ei vielä ole. Esimerkiksi edellä esitetyt tutkimustulokset perustuvat porojen seurantaan muutaman vuoden ajalta. Porojen laidunnuksessa on luontaisesti vuosittaista vaihtelua, mikä näkyy myös esimerkiksi Eftestøl ym. (2023) ja Skarin ym. tutkimuksissa. Tämä rajoittaa tutkimusten johtopäätösten yleistettävyyttä.

Tuulivoima-alalla teknologinen kehitys on ollut nopeaa ja muutamissa vuosissa voimaloiden koko, ja tuulivoiman tuotantoalueelle sijoitettavien voimaloiden määrä ovat kasvaneet. Tutkimukset, joihin tässä arvioinnissa on viitattu, on tehty 2010- ja 2020-luvuilla, ja niiden aineistot on kerätty vielä aiemmin. Täten tutkimuksissa on tarkasteltu tässä YVA-menettelyssä tarkasteltuja voimaloita (kokonaiskorkeus 300 m) pienempien voimaloiden vaikutuksia poronhoitoon ja tutkimuksissa tarkasteluilla alueilla on vähemmän voimaloita. Tuulivoiman tuotantoalueet, joihin tutkimustulokset perustuvat, eivät siten ole suoraan verrattavissa Aittovaaran hankkeeseen. Tutkimustulosten

perusteella voidaan kuitenkin päätellä, että jo Aittovaaran hanketta pienempien tuulivoimahankkeiden on havaittu vaikuttavan porojen käyttäytymiseen ja poronhoitoon.

13.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Poronhoidolle haitallisten vaikutusten ehkäisemistä ja lieventämistä on kuvattu tarkemmin YVA-selostuksen liitteenä olevassa Porotalousselvityksessä (liite 7), jossa mainitaan muun muassa seuraavia lieventämistoimenpiteitä:

Hankkeen rakentamisaikana tulee ottaa huomioon porojen liikkuminen alueella. GPS-pantaseurannan avulla on mahdollista laatia kattava pitkän aikavälin (kolme-viisi vuotta) kuvaus porojen liikkumisesta alueella ennen hankkeen toteuttamista. Pantaseurantaa on myös perusteltua jatkaa mahdollisen rakentamisen ja tuulivoimaloiden toiminnan aikoina.

Hankkeesta vastaava ja Pudasjärven paliskunta ovat sopineet porojen GPS-seurannan järjestämisestä. Tuulialfa toimitti huhtikuussa 2025 paliskunnalle porojen GPS-pantoja, jotka poronomistajat asensivat sellaisille poroille, joiden arvioidaan liikkuvan Aittovaaran hankealueella. Lisäksi poromiehet, joiden poroille yhtiön toimittamat pannat asennettiin, antavat hankkeen käyttöön muiden porojensa paikannustietoja. Näin seuranta kattaa paliskunnan poroisännän mukaan satoja poroja. Seurannan on sovittu jatkuvan noin kymmenen vuoden ajan.

Hankkeesta vastaava on aloittanut Kollajan paliskunnan kanssa keskustelut siitä, miten hankkeesta Kollajan paliskunnalle aiheutuvia vaikutuksia voitaisiin seurata.

Rakentamistöiden aikatauluttamisella voidaan lieventää rakentamisen haittavaikutuksia esim. rakentamisvaiheen suunnittelun aikana. Rakennustöissä tulee käyttää ajallisen ja alueellisen vuorottelun keinoja, joilla poronhoidon sujuvuutta ja esteettömyyttä on mahdollista tukea. Vuoropuhelun avulla esimerkiksi aikataulusta voidaan tiedottaa ajoissa. Ennen rakennustöiden aloittamista rakentamiseen osallistuville urakoijille voidaan kertoa poronhoidon huomioimisesta, paliskunnan yhteyshenkilöistä ja kaikkien osapuolten turvallisuuteen liittyvistä asioista.

Rakennusaikana porokolareita voidaan pyrkiä ennaltaehkäisemään tiedottamalla kuljetusreittien varrella sijaitseville paliskunnille etukäteen esimerkiksi runsaasti liikennöidyistä ajankohdista tai tuulivoimaloiden osien erikoiskuljetusten alkamisesta. Näin paliskunnat voivat pyrkiä paimentamaan poroja pois paljon liikennöityjen reittien läheisyydestä. Ajoneuvojen kuljettajille tulee kertoa, miten toimia, jos he joutuvat porokolariin.

Hankealueelle suunniteltavien huoltoteiden osalta on hyvä ottaa huomioon porokolareiden estäminen. Hankealueen sisäisille teille voidaan tarvittaessa asettaa nopeusrajoituksia turvallisuuden vuoksi ja poro- ja muiden kolarien estämiseksi (esim. työmaa-alueella 30 km/h).

Poroja voitaisiin myös mahdollisesti ohjata siirtymään toisille alueille riistapeltojen avulla. Hankkeesta vastaava ja Pudasjärven paliskunta ovat aloittaneet keskustelun riistapellon toteuttamisesta. Hankealueen eteläpuolelta on tunnistettu neljän hehtaarin peltoalue, jolle riistapelto voitaisiin perustaa. Riistapellon toteuttamisesta ja rakentamisesta sovitaan tapauskohtaisesti maanomistajien kanssa.

Maa-ainesten otossa pyritään hyödyntämään olemassa olevia maa-ainesten ottopaikkoja. Maa-ainesten ottoalueet voidaan aidata siten, että estetään poroja pääsemästä ottoalueelle.

Haitallisten vaikutusten vähentämiseksi hankkeiden uusimmista suunnitelmista tulee keskustella paliskuntien kanssa mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Hankkeesta vastaava aikoo jatkossakin keskustella hankkeesta ja poronhoidon huomioimisesta Pudasjärven ja Kollajan paliskuntien sekä Pudasjärven kaupungin kanssa.

13.7 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu

Aittovaaran tuulivoimahanke sijoittuu Pudasjärven paliskunnan alueen länsiosaan ja vajaan kilometrin etäisyydelle Kollajan paliskunnan alueen itäpuolelle. Hankealueen itäosassa on Pudasjärven paliskunnan kevät-, kesä- ja syyslaidunalueita. Hanke sijoittuu myös lähelle Kollajan paliskunnan kevään, kesän ja syksyn laidunalueita sekä vasoma-alueita. Syyskierron aikaan poroja kulkee hankealueen läpi pohjoisesta etelään. Aittovaaran hankkeesta aiheutuu Pudasjärven paliskunnalle suoria ja epäsuoria laidunalan menetyksiä. Hankkeesta voi aiheutua epäsuoria laidunalan menetyksiä Kollajan paliskunnalle.

Hankkeen toteutuminen lisää epävarmuutta paliskuntien tulevaan toimintaan ja edellyttää nykyisten poronhoidon rakenteiden uudelleensuunnittelua. Käytössä olevat porojen laidunalueet tulevat pienenemään tuulivoimahankkeen vuoksi, minkä vuoksi syntyy tarvetta etukäteen suunnitella ja mahdollisesti osin toteuttaa muutoksia paliskunnan infrastruktuurin, esimerkiksi erotuspaikkojen sijaintiin.

Muutokset porojen laidunkierrossa voivat heijastua hankealueella ja sen ympäristössä sijaitsevien aitojen käytettävyyteen. Hankealueella käytetään nykyisin Vuorman ja Laattaikon siirtoaitoja. Niiden rakentaminen nykyisille paikoille voi muuttua tarpeettomiksi, jos Aittovaaran ympäristössä laiduntavien porojen määrä vähenee tai jos porot eivät suostu siihen, että niitä paimennetaan voimaloita kohti. Pudasjärven paliskunnan erotusaidoista lähimpänä sijaitsee Pyöriäniemen erotusaita. Sen käytettävyys voi heiketä, jos porojen määrä aidan ympäristössä vähenee ja jos porot vastustelevat kuljettamista voimaloita kohti. Hankkeesta voi aiheutua kielteisiä vaikutuksia myös hankealueen ympäristössä sijaitsevien Pudasjärven paliskunnan osakkaiden yksityisten aitojen käyttöön.

Kollajan paliskunnassa, noin 3,5 kilometrin päässä lähimmistä voimaloista, sijaitsee yksityinen aita, jota käytetään paliskunnan yhteisissä erotuksissa. Aidan käytettävyyteen voi kohdistua kielteisiä vaikutuksia, jos porojen määrä aidan ympäristössä vähenee.

Hankkeen rakentamisen aikainen raskaan liikenteen lisääntyminen hankealueella ja sen läheisellä tieverkolla voi lisätä riskiä porokolareille. Parantuva tieverkosto hankealueella voi paikallisesti lisätä porojen ohjautumista maanteille ja sen myötä porokolareiden riskiä.

Vaikutukset poronhoidolle arvioidaan kokonaisuudessaan kohtalaisen kielteisiksi kaikissa vaihtoehdoissa. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittävää eroa poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten osalta. Hankevaihtoehdon VE3 vaikutusten arvioidaan vastaavan pitkälti vaihtoehtoja VE1 ja VE2. Vaihtoehdosta VE3 aiheutuvien suorien ja epäsuorien laidunalan menetysten ovat hieman vähäisempiä kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, koska vaihtoehdossa ei ole voimaloita hankealueen luoteiskulmassa ja voimaloita on vähemmän hankealueen itäreunassa. Vaihtoehdosta VE3 siirto- ja erotusaitojen käytölle aiheutuvien vaikutusten arvioidaan olevan vastaavia kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Vaihtoehdossa VE0, jossa hanketta ei toteuteta, alue säilyy nykyisellään tai kehittyy luontaisesti, joten vaikutuksia poronhoidolle ei aiheudu.

Voimassa olevan maakuntakaavan suunnittelumääräyksen mukaan poronhoitoalueella on turvattava poronhoidon ja muiden luontaiselinkeinojen alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset. Poronhoitoon olennaisesti vaikuttavaa alueiden käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon poronhoidolle tärkeät alueet, kuten erotus- ja ruokintapaikat sekä pyyntiaidat. Aittovaaran hankkeen toteutumisen ei arvioida estävän poronhoitoa tai sen kehittämisedellytyksiä Pudasjärven ja Kollajan paliskunnissa. Poronhoidolle tärkeät alueet on pyritty huomioimaan haastattelemalla paliskuntien edustajia YVA-menettelyn aikana sekä arvioimalla, millaisia vaikutuksia hankkeella voi olla esimerkiksi aitoihin.

Sähkönsiirtoyhteyden rakentaminen voi aiheuttaa poronhoidolle tuulivoimaloiden rakentamisaikaa vastaavia vaikutuksia. Voimajohdon toiminnan aikana vaikutukset porotalouteen arvioidaan vähäisiksi.

Yhteisvaikutukset muiden tiedossa olevien hankkeiden kanssa vaikuttavat monella tavalla poronhoidon suunnitteluun ja niistä tulee tiedottaa paliskuntia mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa poronhoidolle arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi.

Poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten arvioimiseksi on laadittu erillinen porotalousselvitys, joka on YVA-selostuksen liitteenä (liite 7).

Vaikutusten arviointi, poronhoito:

- Hanke sijoittuu Pudasjärven paliskunnan alueen länsiosaan ja vajaan kilometrin etäisyydelle Kollajan paliskunnan alueen itäpuolelle.
- Hankkeen toteutuminen lisää epävarmuutta paliskuntien tulevaan toimintaan ja edellyttää nykyisten poronhoidon rakenteiden uudelleensuunnittelua.
- Vaikutukset poronhoidolle arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi.
- Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittävää eroa poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten osalta.
- Vaihtoehdossa VE3 paliskunnille aiheutuvien laidunalan suorien ja epäsuorien menetysten arvioidaan olevan hieman vähäisempiä kuin muissa vaihtoehdoissa.
- Vaihtoehdossa VE 0, jossa hanketta ei toteuteta, alue säilyy nykyisellään tai kehittyy luontaisesti. Vaikutuksia poronhoidolle ei aiheudu.
- Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa poronhoidolle arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi.
- Hankkeesta vastaava ja Pudasjärven paliskunta ovat sopineet yhteistyöstä ja hankkeesta poronhoidolle aiheutuvien vaikutusten seurannasta GPS-pantojen avulla. Seuranta kestää noin kymmenen vuoden ajan.
- Hankkeesta vastaava on aloittanut Kollajan paliskunnan kanssa keskustelut siitä, miten hankkeesta Kollajan paliskunnalle mahdollista aiheutuvia vaikutuksia voitaisiin seurata.

14 Ihmisten elinolot, viihtyvyys ja virkistyskäyttö

14.1 Asutus ja väestö

Hankealue sijaitsee Pohjois-Pohjanmaalla, jossa asui vuoden 2021 lopussa yhteensä 415 603 asukasta. Vuonna 2021 Pudasjärvellä oli asukkaita noin 7 702 ja asuntokuntia noin 3 749. Pudasjärven väkiluku on viimeisen 10 vuoden aikana laskenut noin 1 000 henkilöllä. (Tilastokeskus, 2023)

Pudasjärven kaupungin keskusta sijaitsee noin 16 kilometriä hankealueesta koilliseen. Hankealuetta ja suunniteltuja voimaloita lähimmät asutuskeskittymät sijoittuvat länteen Hetekylän alueelle reilun 2 kilometrin etäisyydelle voimaloista, pohjoiseen Taipaleenharjun alueelle noin 3,5 kilometrin etäisyydelle voimaloista sekä kaakkoon Ahvenlammen ja Jaurakaisjärven rannoille noin 2–3 kilometrin etäisyydelle voimaloista. Lisäksi loma-asutusta sijaitsee erityisesti hankealueen viereisten järvien ja lampien, kuten Sorvarinjärven, Paavolanjärven ja Marikaisjärven, rannoilla.

Hankealueella ei ole vakituisia luvitettuja asuinrakennuksia tai lomarakennuksia (Maastotietokannan tilanne 3.5.2024, tiedot tarkistettu marraskuussa 2025). Lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijoittuvat noin 2 kilometrin etäisyydelle lähimmistä suunnitelluista voimalasijainneista kaikissa hankevaihtoehdoissa. Hankkeen voimaloita lähimmät asuin- ja lomarakennukset ovat Ahvenlammen rannalla eteläisimmän voimalapaikan kaakkoispuolella ja Hetekylän alueella läntisimpien

voimalapaikkojen länsipuolella. Hankealueen ympäristössä oleva asuin- ja lomarakennukset on esitetty seuraavassa kuvassa (*Kuva 14.1*).

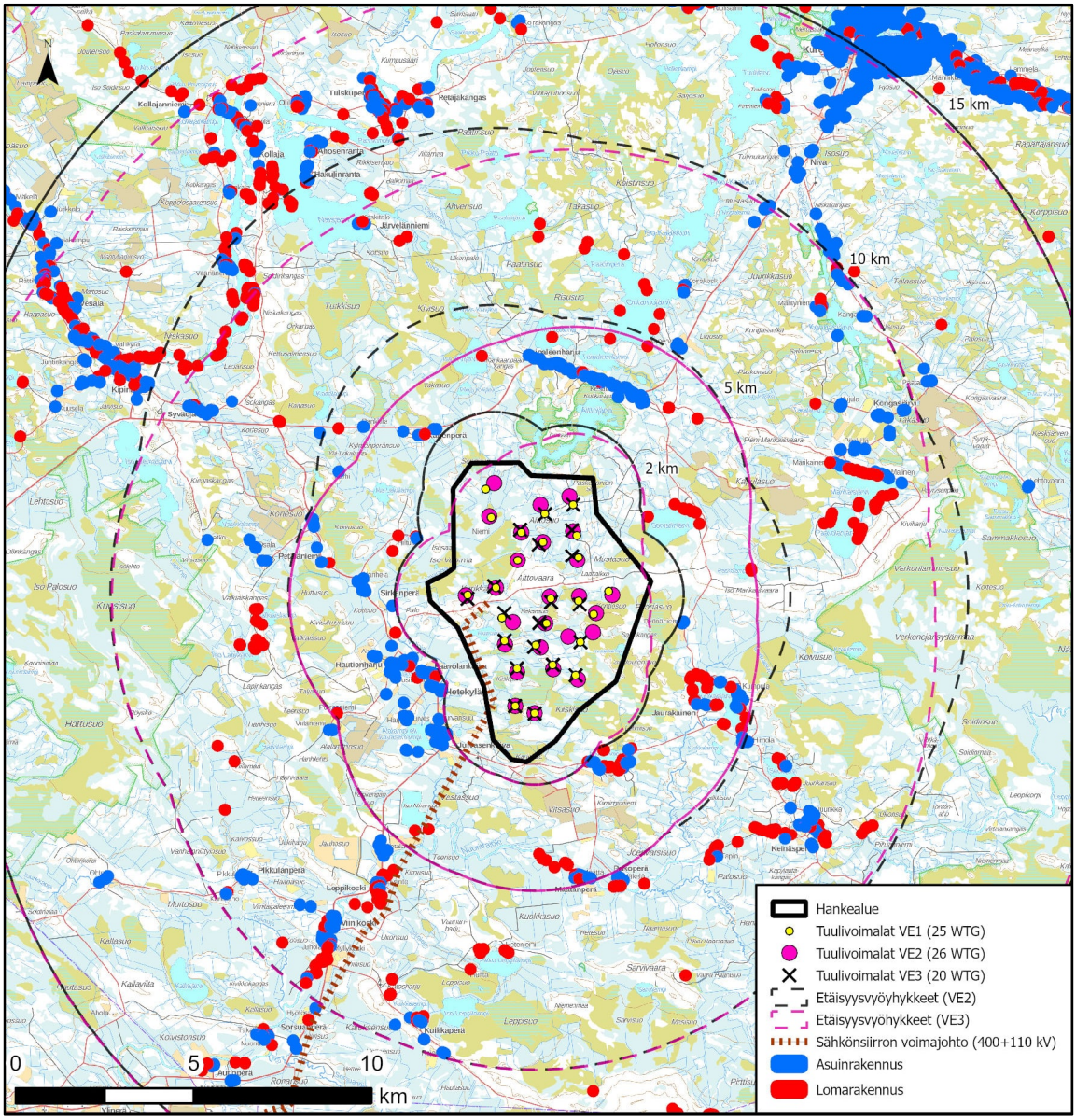
Lähimpien asuin- ja lomarakennusten etäisyydet sekä rakennusten määrät kahden ja viiden kilometrin etäisyydellä voimalasijainneista on esitetty seuraavissa taulukoissa (*Taulukko 14.1* ja *Taulukko 14.2*).

Taulukko 14.1 Lähimpien asuinkäytössä olevien vakituisten asuinrakennusten sijoittuminen suhteessa lähimpiin tuulivoimaloihin hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 sekä VE3 (Maastotietokanta 3.5.2024, tiedot tarkistettu marraskuussa 2025).

Vaihtoehto	Lähin asuinrakennus	Asuinrakennuksia 2 km:n etäisyydellä	Asuinrakennuksia 5 km:n etäisyydellä
VE 1	2,1 km	0 kpl	156 kpl
VE 2	2,1 km	0 kpl	156 kpl
VE 3	2,1 km	0 kpl	153 kpl

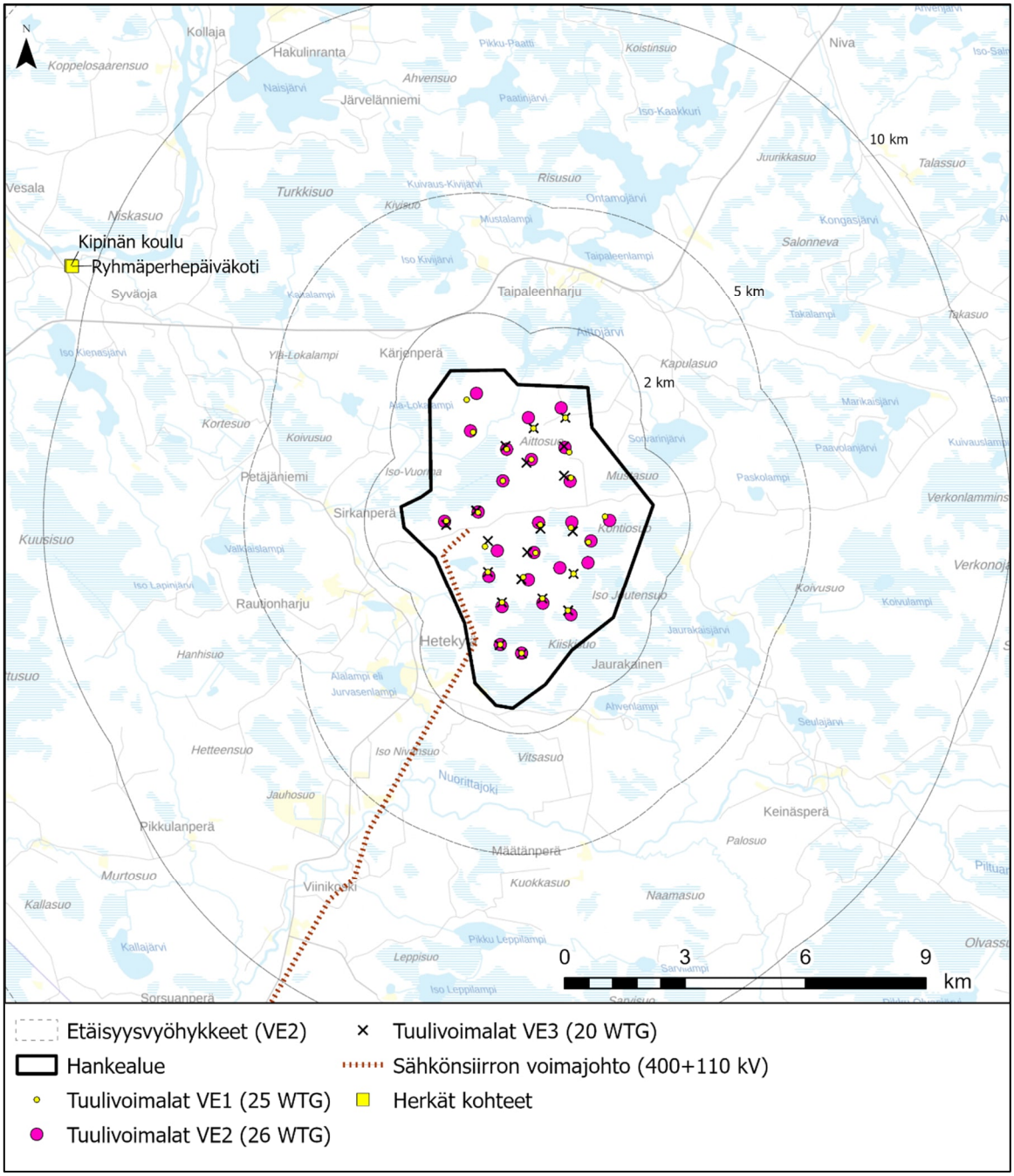
Taulukko 14.2. Lähimpien lomarakennusten sijoittuminen suhteessa lähimpiin tuulivoimaloihin hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 sekä VE3 (Maastotietokanta 3.5.2024, tiedot tarkistettu marraskuussa 2025).

Vaihtoehto	Lähin lomarakennus	Lomarakennuksia 2 km:n etäisyydellä	Lomarakennuksia 5 km:n etäisyydellä
VE 1	2,05 km	0 kpl	83 kpl
VE 2	2,05 km	0 kpl	83 kpl
VE 3	2,05 km	0 kpl	82 kpl



Kuva 14.1. Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat asuin- ja lomarakennukset (MML, Maastotietokanta 3.5.2024, tiedot tarkistettu marraskuussa 2025). Kartassa on esitetty hankevaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 mukaiset voimalapaikat sekä etäisyysvyöhykkeet laajimman vaihtoehdon VE2 ja suppeimman vaihtoehdon VE3 mukaisista voimaloista. Lisäksi on esitetty sähkönsiirtoreitti hankealueelta lounaaseen. Voimaloiden numerointi on esitetty YVA-selostuksen hankekartassa (Kuva 1.2.).

Hankkeen tarkastelualueella 2–5 kilometrin etäisyydellä ei ole herkkiä kohteita, kuten kouluja tai päiväkoteja. Lähin koulu ja päiväkoti sijoittuvat noin 10 kilometrin etäisyydelle hankealueesta luoteeseen Kipinän alueelle (Kuva 14.2).



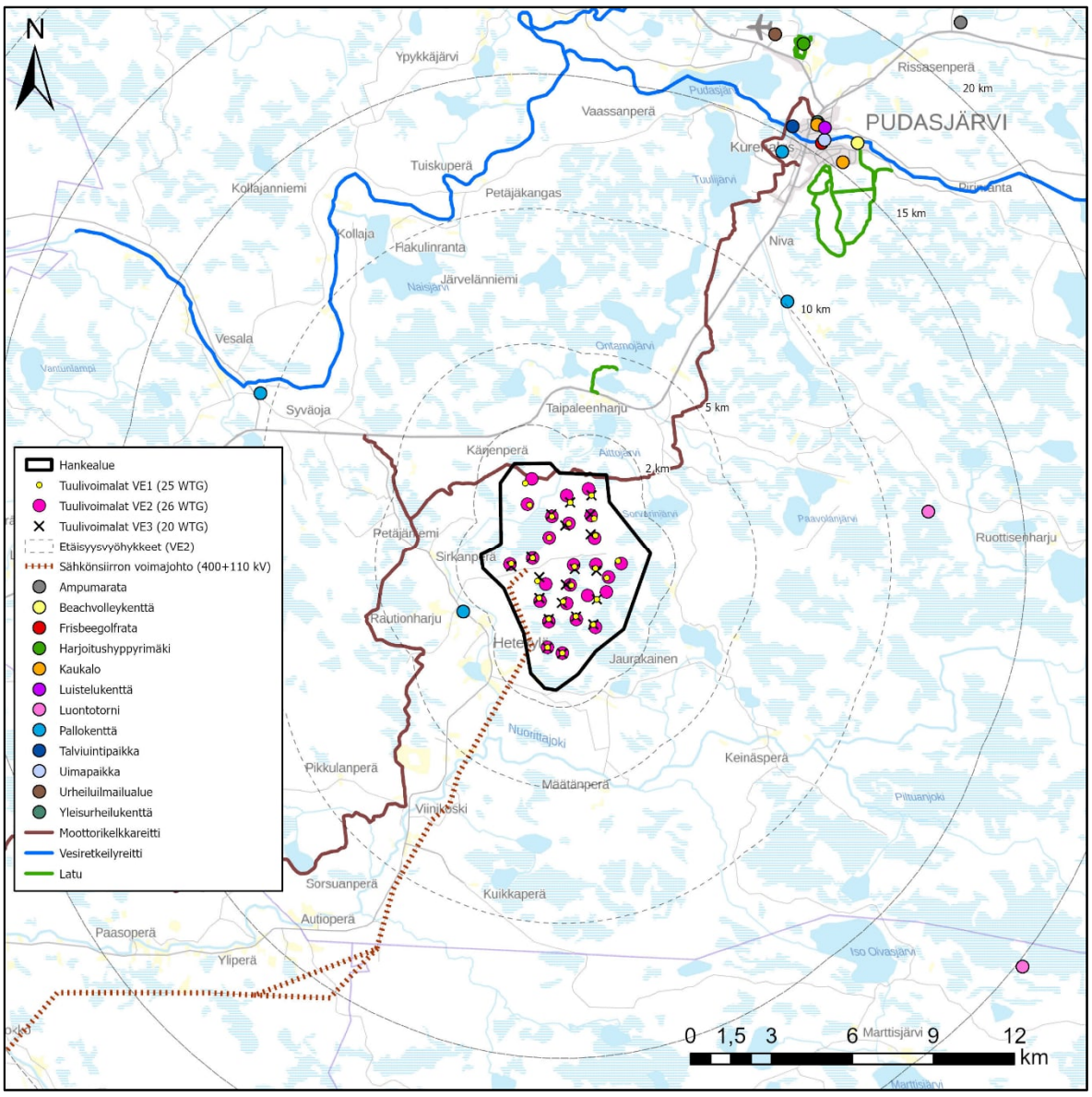
Kuva 14.2. Aittovaaran hanketta lähimmät herkät kohteet ovat Kipinän koulu ja päiväkoti hankealueen luoteispuolella noin 10 kilometrin etäisyydellä. Kartassa on esitetty hankevaihtoehdot VE1, VE2 ja VE3.

14.2 Virkistyskäytön nykytila

Muiden metsätalousalueiden tavoin hankealuetta voidaan käyttää ulkoiluun, retkeilyyn, marjastukseen, sienestykseen, metsästykseen ja luonnon tarkkailuun. Hankealueella metsästetään pienriistaa, hirviä ja muita riistaeläimiä. Aittovaaran tuulivoimahankkeen tuotantoalueella ja sen läheisyydessä toimii 11 metsästysseuraa tai -seuruetta. Alueella toimivat myös muun muassa Taipaleenharjun kyläseura ja Hetekylän nuorisoseura (Lähde: www.pudasjarvi.fi/yhdistystoiminta).

Hetekylässä noin 2,5 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista sijaitsee Hetekylän Nuorisoseuran ylläpitämä pallokenttä. Hankealueen pohjoisosaan ja sen länsipuolelle sijoittuu Pudasjärven keskustan ja Ylikiimingin taajaman välinen moottorikelkkailureitti. Hankealueelle tai sähkönsiirron

voimajohdon yhteydessä ei ole muita virallisia ulkoilu- tai liikuntareittejä. (Lähde. Jyväskylän yliopisto, LIPAS-aineisto).



Kuva 14.3. Hankealueen ympäristössä sijaitsevat virkistyskäyttökohteet ja -reitit (Jyväskylän yliopisto, LIPAS-aineisto 2023). Kartassa on esitetty hankevaihtoehdot VE1, VE2 ja VE3.

14.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutuksia elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen on arvioitu vakinaisten asukkaiden, vapaa-ajan asukkaiden ja muiden alueella liikkuvien näkökulmasta. Taustatietoina on käytetty tietoja hankkeen vaikutusalueen vakinaisesta asutuksesta ja loma-asutuksesta. Vaikutusten merkittävyys on sidoksissa asutuksen määrään ja sijaintiin suhteessa kaava-alueeseen ja tuulivoimaloihin sekä sähkönsiirtolinjaan.

Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu muut arviointiosiot, joissa käsiteltävät vaikutukset ovat yhteydessä edellä mainittuihin asioihin. Tuulivoimahankkeissa näitä vaikutustyyppejä ovat erityisesti melu- ja varjostusvaikutus, vaikutukset maisemaan, alueen virkistyskäyttöön, maankäyttöön ja elinkeinoihin (asutuksen sijainti, elinkeinot, palvelut) sekä liikenteelliset vaikutukset. Terveysvaikutuksiin on otettu kantaa yleisellä tasolla olemassa oleviin tutkimuksiin ja tietoihin perustuen (esim.

säädetyt ohjearvot). Terveysvaikutuksia arvioitaessa on huomioitu myös, millaisia ajatuksia ja pelkoja asukkailla on terveysvaikutuksiin liittyen.

Virkistyskäyttöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtötietoina on käytetty kartta-aineistoja, kuten Maanmittauslaitoksen pohjakarttoja, Maastotietokannan rakennustietoja sekä Jyväskylän yliopiston paikkatietoaineistoa liikuntapaikoista ja ulkoilureiteistä (Lipas), yleisötilaisuudessa saatua tietoa ja palautetta, asukaskyselyn tuloksia sekä muiden vaikutustyyppien vaikutusarviointeja. Hankkeen vaikutuksia virkistyskäyttöön on arvioitu sekä saavutettavuuden että viihtyisyyden näkökulmista. Tämän lisäksi hankkeen vaikutukset virkistyskäyttöön kytkeytyvät muihin arviointiosioihin, joissa käsiteltävät vaikutukset ovat yhteydessä kaava-alueen maankäyttöön.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty muiden vaikutustyyppien vaikutusarviointeja sekä seuraavia lähtötietoja ja aineistoja:

- YVA-menettelyn aikana saadut lausunnot ja mielipiteet
- Osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta (OAS) saadut lausunnot ja mielipiteet
- Asukaskyselyn tulokset
- Yleisötilaisuuksista ja seurantaryhmältä saadut tiedot
- Metsästäjätapaamisen aineisto
- Kartta-aineistot, kuvasovitteet
- Mallinnukset (välkemallinnus, melumallinnus)
- Muiden tuulivoimahankkeiden selvitystulokset
- Tutkimukset ja kirjallisuus

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu asuinyhdyskuntatasolla huomioiden hankealuetta ympäröivä vakituinen asutus, loma-asutus ja aluetta eri tavoin käyttävät ihmiset. Tarkastelu-alueella tarkoitetaan kullekin vaikutustyypille määriteltyä aluetta, jolla kyseistä vaikutusta selvitetään ja arvioidaan. Tarkastelualueeseen kuuluvat alueet, joiden olosuhteita hanke voi muuttaa sekä alueet, joille ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen tai terveyteen kohdentuvat vaikutukset voivat ulottua. Aitovaaran tuulivoimahankkeen tarkastelualueeksi ihmisiin kohdistuvien vaikutusten osalta on määritetty noin 2–5 kilometrin etäisyys lähimmistä tuulivoimaloista.

Vaikutusalueen laajuutta ihmisiin kohdistuvissa vaikutuksissa on vaikea yksiselitteisesti määritellä. Osa vaikutuksista kohdistuu vain hankealueelle, mutta osa myös sitä laajemmalle alueelle. Vaikutusalueen laajuus vaihtelee riippuen siitä, onko kyseessä suora tai välillinen vaikutus ja mille elinympäristön osa-alueelle vaikutus kohdistuu (esim. asuminen, liikkuminen, virkistys, maisema). Suorat haitalliset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat hankealueelle ja sen välittömään lähiympäristöön, jolla elinympäristö eniten muuttuu (esim. melulle tai välkkeelle altistuva asutus alle kahden kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista). Vaikutuksen merkittävyyteen vaikuttaa vaikutuksen kohteena olevien ihmisten tai yhteisöjen määrä ja ominaisuudet. Jos haitan kärsijöitä on paljon, vaikutus on merkittävämpi kuin muutaman ihmisen kohdalla. Vaikutus voi olla kuitenkin erittäin suuri yksittäiselle ihmiselle (esimerkiksi asuin- tai lomarakennuksen lunastus), vaikka vaikutus ihmisiin ja yhteisöihin kokonaisuutena olisi kohtalainen tai jopa vähäinen.

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on hyödynnetty soveltuvin osin Imperia-hankkeessa kehitettyä menetelmää. Vaikutusten arvioinnissa on tunnistettu sekä tuulivoimaloiden että ulkoisten sähkönsiirtoreittien aiheuttamia mahdollisia vaikutuksia. Vaikutusten arviointi on tehty sanallisena asiantuntija-arviona.

14.4 Vaikutusten tunnistaminen

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset ovat ihmisiin, yhteisöihin tai yhteiskuntaan kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia elinympäristössä, päivittäisessä elämässä, hyvinvoinnissa tai elämänlaadussa. Nämä niin kutsutut sosiaaliset vaikutukset kytkeytyvät suurelta osin

hankkeen muihin vaikutuksiin joko välittömästi tai välillisesti. Vaikutusten arvioinnissa pyritään tunnistamaan ja huomioimaan eri ihmisryhmät ja heidän näkökulmansa arvioinnin kohteena olevaan hankkeeseen. Muutokset voivat olla kehitystä parempaan tai huonompaan suuntaan riippuen siitä, kenen näkökulmasta niitä tarkastelee. Jonkin tietyn vaikutuksen merkitys saattaa olla erilainen yksilötasolla kuin esimerkiksi ns. yleisen edun näkökulmasta. (Sairinen 2022.)

Sosiaalisia vaikutuksia voi aiheutua tuulivoimahankkeista usealla eri tavalla. Vaikutukset saattavat olla suoria (esim. melu) tai epäsuoria (esim. rajoitukset alueen virkistyskäytössä). Lisäksi tuulivoimahankkeet saattavat aiheuttaa yleisesti kokemiseen perustuvia vaikutuksia (esim. muutoksia maisemassa). Yleistäen elinympäristön muuttumisella saattaa olla vaikutuksia alueen ihmisiin ja yhteisöihin.

Hankkeen vaikutukset voivat kohdistua välittömästi ihmisten elinoloihin tai viihtyvyyteen. Toisaalta esimerkiksi luontoon tai elinkeinon harjoittamiseen kohdistuvat muutokset voivat vaikuttaa välillisesti myös ihmisten hyvinvointiin. Rakennusvaiheen ja käytön aikaisten vaikutusten lisäksi vaikutuksia voi ilmetä jo hankkeen suunnittelu- ja arviointivaiheessa asukkaiden huolina, pelkoina, toiveina tai epävarmuutena hankkeen aiheuttamista muutoksista omassa elinympäristössä. Nämä heikentävät viihtyvyyttä ja hyvinvointia yksilötasolla ja saattavat varsinkin pitkään jatkuvina aiheuttaa stressiä ja jopa terveysongelmia. Yhteisön tasolla huolet ja epävarmuus tulevasta voivat toimia joko yhdistävänä tai erottavana tekijänä.

Tuulivoimahankkeissa ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voivat olla muun muassa hankkeen aiheuttamat välittömät tai välilliset muutokset:

- Asumisviihtyvyydessä (vakinaisten ja loma-asukkaiden maisema, melu tai muu elinympäristössä koettu häiriö)
- Alueiden virkistyskäytössä tai harrastusmahdollisuuksissa (esim. marjastus, luonnossa liikkuminen, kalastus, metsästys, muut vapaa-ajan viettotavat tms.)
- Ihmisten huolissa, peloissa, toiveissa tai tulevaisuuden suunnitelmissa
- Paikallisten asukkaiden kokemassa yhteisöllisyydessä (mahdolliset ristiriidat)
- Vakituisten ja loma-asuntojen tai maa-alojen kiinteistöjen arvossa
- Elinkeinojen harjoittamisessa tai työllisyydessä

Tuulivoimahankkeissa tyypillisiä ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia aiheutuu voimaloiden käyntiäänistä ja varjon välkkymisestä sekä maisemamuutoksista. Vaikutukset ovat kokemusperäisiä ja yksilöllisesti koettuja. Hankkeet voivat vaikuttaa myös alueen virkistyskäyttöön ja harrastusmahdollisuuksiin. Lisäksi tuulivoimaloiden koetaan yleensä aiheuttavan erilaisia turvallisuus- ja terveysriskejä. Vaikutuksia syntyy sekä rakentamisen että käytön aikana.

YVA-menettelyssä pyritään tunnistamaan myös hankkeiden merkittäviä terveysvaikutuksia. Vaikutuksilla terveyteen tarkoitetaan todennäköisiä muutoksia ihmisten terveydessä tai heidän elinympäristönsä terveydellisissä oloissa. Vaikutuksia voi aiheutua esimerkiksi melusta, päästöistä tai muista elinympäristön häiriöistä. Maailman terveysjärjestö WHO:n laajan terveyden määritelmän mukaan terveys on fyysistä, psyykkistä ja sosiaalista toimintakykyä, jossa ihminen on myönteisessä vuorovaikutuksessa elinympäristönsä kanssa (Savolainen-Mäntyjärvi & Kauppinen 2000, 20). Arvioitaessa hankkeen vaikutuksia ihmisiin terveys ja hyvinvointi ovat kiinteässä yhteydessä toisiinsa.

Elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen kohdistuvien vaikutusten lisäksi tässä luvussa tarkastellaan vaikutuksia virkistyskäyttöön. Virkistyskäytön osalta arvioidaan, miten tuulivoimalat ja sähkönsiirtoreitti muuttavat virkistyskäytön mahdollisuuksia ja olosuhteita vaikutusalueella. Tällöin huomioidaan, että rakennettu ympäristö maisemakuvassa saattaa vähentää kokemusta koskemattomasta luonnosta, mikä voi vaikuttaa välillisesti virkistyskäyttöön alueella.

14.5 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Vaikutusten merkittävyys määritetään Imperia-menetelmää soveltaen vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella. Tuulivoimahankkeissa vaikutusalueen herkkyyttä ja muutoksen suuruutta tarkastellessa huomion arvioisia ovat muutokset nykytilaan verrattuna erityisesti kahden ja viiden kilometrin etäisyysvyöhykkeillä lähimmistä voimaloista. Esimerkiksi vaikutukset maisemaan ja paikallisten asukkaiden ja loma-asukkaiden esille tuomiin harrastus- ja virkistyskäyttöarvoihin ulottuvat myös sitä laajemmalle alueelle. Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on käytetty seuraavissa taulukoissa (Taulukko 14.3 ja Taulukko 14.4) esitettyjä kriteerejä.

Taulukko 14.3. Vaikutusalueen herkkyys elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Vaikutuskohteen herkkyys	Yhteiskunnallinen merkitys / Alttius muutoksille
Suuri	• Paljon potentiaalisia haitankärsijöitä. Runsaasti häiriintyviä kohteita kuten vakituista asutusta tai loma-asutusta. • Kaava-alueen läheisyydessä (alle 5 km voimaloista) on jonkin verran ympäristöhäiriöille herkkiä kohteita (koulut, päiväkodit, hoitolaitokset). • Alueella on tärkeää harrastus- tai virkistyskäyttöarvoa. • Alueella on nykytilassa vähän tai ei lainkaan ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja (esim. melu, liikenne). • Rauhallinen tai pitkään muuttumattomana säilynyt ympäristö. Alueen sopeutumiskyky muutoksille on heikko.
Kohtalainen	• Jonkin verran potentiaalisia haitankärsijöitä. Jonkin verran häiriintyviä kohteita kuten vakituista asutusta tai loma-asutusta. • Kaava-alueen läheisyydessä (alle 5 km voimaloista) on korkeintaan yksittäisiä ympäristöhäiriöille herkkiä kohteita (koulut, päiväkodit, hoitolaitokset). • Alueella on jonkin verran harrastus- tai virkistyskäyttöarvoa. • Alueella on nykytilassa jonkin verran ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja (esim. melu, liikenne). • Ympäristössä on muutoksia ajoittain. Alueen sopeutumiskyky muutoksille on kohtalainen.
Vähäinen	• Vähän tai ei lainkaan potentiaalisia haitankärsijöitä. Korkeintaan yksittäisiä häiriintyviä kohteita kuten vakituista asutusta tai loma-asutusta. • Kaava-alueen läheisyydessä (alle 5 km voimaloista) ei ole ympäristöhäiriöille herkkiä kohteita (koulut, päiväkodit, hoitolaitokset). • Alueella on vähän tai ei lainkaan harrastus- tai virkistyskäyttöarvoa. • Alueella on nykytilassa paljon ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja (esim. melu, liikenne). • Ympäristön muutostila on jatkuva. Alueen sopeutumiskyky muutoksille on suuri.

Taulukko 14.4. Muutoksen voimakkuuden kriteerit elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Muutoksen suuruus	Voimakkuus ja suunta / alueellinen laajuus ja ajallinen kesto
Suuri kielteinen muutos	• Hankkeen aiheuttamat kielteiset muutokset asuin- ja elinympäristössä ovat suuria. • Hanke aiheuttaa merkittäviä häiriöitä nykyiselle asutukselle, loma-asutukselle tai virkistyskäytölle (esim. melu, välke).

Muutoksen suuruus	Voimakkuus ja suunta / alueellinen laajuus ja ajallinen kesto
	• Hankkeen vaikutukset häiritsevät merkittävästi totuttuja tapoja tai toimintoja tai aiheuttavat pysyvää tai pitkäkestoista estevaikutusta. • Hanke aiheuttaa merkittäviä ristiriitoja paikallisten asukkaiden kesken ja heikentää siten yhteisön yhteenkuuluvuuden tunnetta.
Kohtalainen kielteinen muutos	• Hankkeen aiheuttamat kielteiset muutokset asuin- ja elinympäristössä ovat kohtalaisia. • Hanke aiheuttaa kohtalaisia häiriöitä nykyiselle asutukselle, loma-asutukselle tai virkistyskäytölle (esim. melu, välke). • Hankkeen vaikutukset häiritsevät jonkin verran totuttuja tapoja tai toimintoja tai aiheuttavat väliaikaista estevaikutusta. • Hanke voi aiheuttaa jonkin verran ristiriitoja paikallisten asukkaiden kesken ja heikentää siten yhteisön yhteenkuuluvuuden tunnetta.
Vähäinen kielteinen muutos	• Hankkeen aiheuttamat kielteiset muutokset asuin- ja elinympäristössä ovat vähäisiä. • Hanke aiheuttaa vähäisiä häiriöitä nykyiselle asutukselle, loma-asutukselle tai virkistyskäytölle (esim. melu, välke). • Hankkeen vaikutukset häiritsevät vähäisesti totuttuja tapoja tai toimintoja tai aiheuttavat vain lievää estevaikutusta. • Hanke voi aiheuttaa vähäisesti tai yksittäisissä tapauksissa ristiriitoja paikallisten asukkaiden kesken ja heikentää siten yhteisön yhteenkuuluvuuden tunnetta.
Ei muutosta	• Hanke ei aiheuta muutoksia ihmisten asuin- tai elinympäristössä eikä aiheuta häiriöitä nykyiselle asutukselle, loma-asutukselle tai virkistyskäytölle.
Myönteinen muutos	• Hanke aiheuttaa myönteisiä muutoksia asuin- ja elinympäristössä ja vaikuttaa myönteisesti ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen tai virkistyskäyttöön. • Muutokset mahdollistavat uusia toimintatapoja tai liikkumismahdollisuuksia. • Hankkeen myötä ympäristön terveellisyys ja turvallisuus parantuvat päästöjen vähentymisen myötä (esim. ilmansaasteet, melu, tärinä). • Muutokset saattavat lisätä yhteisön yhteenkuuluvuuden tunnetta tai edistää paikallista identiteettiä (mahdollisten ristiriitojen vähentyminen).

14.6 Asukasvuorovaikutus ja osallistuminen

14.6.1 Seurantaryhmä

Hankkeesta vastaava on kutsunut koolle seurantaryhmän tukemaan Aittovaaran tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arviointityötä. Seurantaryhmä kokoontui YVA-ohjelmavaiheessa 20.12.2022 etäyhteyksin ja YVA-selostusvaiheessa 31.5.2024.

Seurantaryhmän kokoukseen osallistuivat YVA-ohjelmavaiheessa Pudasjärven kaupungin, Pohjois-Pohjanmaan liiton, Suomen luonnonsuojeluliiton Pohjois-Pohjanmaan piirin, Metsänhoitoyhdistys Koillismaan ja Lions Club Pudaksen edustajat sekä hankkeesta vastaava Tuulialfasta ja YVA-konsultit Sitowisestä. Kokouksessa pidettiin esityksiä YVA-menettelystä, osayleiskaavoituksesta sekä tuulivoimahankkeesta ja sen tavoitteista. Lisäksi tilaisuudessa esiteltiin YVA-ohjelman luonnos ja suunnitelma YVA-menettelyyn laadittavista erillisselvityksistä. Kommenttien ja kysymysten kautta keskusteltiin hankkeen tiestöstä ja hankkeen vaatimasta maa-aineksen otosta, hankkeen yhteisestä sähkönsiirrosta muiden tuulivoimahankkeiden kanssa (erillisessä YVA-menettelyssä), perusteluista ohjelmavaiheen voimalasuunnitelmalle, mahdollisesta kompensaatiosta luontokatoa ajatellen,

tuotantoalueen luontoarvoista, poronhoidosta, metsästyksestä sekä osallistamisesta ja paikallisille tärkeiden alueiden kartoittamisesta YVA-menettelyn aikana.

Seurantaryhmän kokoukseen osallistuivat YVA-selostusvaiheessa Pudasjärven kaupungin, Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen, Pudasjärven paliskunnan ja Metsänhoitoyhdistys Koillismaan edustajat sekä hankkeesta vastaava Tuulialfasta ja YVA-konsultit Sitowisestä. Kokouksessa esiteltiin Aittovaaran tuulivoimahankkeen nykytilanne sekä tiivistetysti hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin tuloksia. Kommenttien ja kysymysten kautta keskusteltiin etenkin poronhoidon vaikutusten arvioinnista ja sen taustatiedoista, ekologisista yhteyksistä sekä hankkeeseen tehdystä tuulivoimaloiden näkymäalueanalyysistä ja havainnekuvasovitteista. YVA-selostuksen luonnon lähetettiin kokouksen jälkeen seurantaryhmän jäsenille kommentoitavaksi.

14.6.2 Yleisötilaisuudet ja muut infotilaisuudet

YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuus järjestettiin Pudasjärven kaupungintalolla 12.4.2023. Tilaisuuteen oli mahdollista osallistua myös etänä Teamsin välityksellä. Osallistujia oli läsnä paikan päällä 30 henkilöä ja lisäksi etäyhteydellä 35 henkilöä. Yleisötilaisuudessa esitettiin vain kaksi kysymystä: Onko Tuulialfa hankkeen rakentaja ja toteuttaja? Tutkitaanko YVA:ssa maksimivaikutukset?

Yleisötilaisuuden lisäksi hanketoimija järjesti vielä 23.8.2023 erillisen infotilaisuuden paikallisille Hetekylän Hetepirtissä. Infotilaisuudessa osallistujilla oli mahdollisuus tutustua hankkeen kartta-aineistoon sekä esittää kysymyksiä hankekehittäjälle. Esillä olleeseen kartta-aineistoon oli mahdollisuus merkitä paikallisesti tärkeitä alueita. Merkintöjä tehtiin Aittovaaran ja Kurikkasuon pohjoispuolelle kaksi, koska alueella on muistolaatalla merkitty vanha puu sekä 1800-luvulla kuivattu järvi. Lisäksi tuotantoalueen eteläosaan merkittiin Kissakaiston alue, jossa esiintyy eläinten perinteinen kulkupaikka (merkinnässä pyydettiin poistamaan suunnitelmasta kolme eteläisintä voimalaa). Tilaisuudessa hanketoimija vastasi osallistujien kysymyksiin seuraavista aihepiireistä:

- Maanomistajien neuvottelukunnan valinta
- Ns. tuulenottoalueen korvaukset
- Vierekkäisten tuulivoimahankkeiden ja sähkönsiirron etäisyydet
- Minimietäisyys asutukseen: miksi vain kaksi kilometriä? Voisiko olla suurempi?
- Hankkeen vaikutus asutukseen, loma-asutukseen, metsästykseen, virkistyskäyttöön, porotalouteen?
- Voimaloiden riskit?
- Hankevaihtoehtojen samankaltaisuus: miksi ei toinen ole selvästi toista suurempi?
- Rakentamisen vaikutukset alueen tiestöön?
- Jätetäänkö tuulivoimaloiden betoniset perusteet maahan toiminnan päätyttyä?
- Yksityisteiden omistajille maksettavat korvaukset tien käytöstä
- Hankkeen vaikutus kiinteistöjen arvoon?
- Kiinteistöverotuotto ja -hyöty?

Hanketta ja sen valmistelua on ollut mahdollisuus seurata hankkeesta vastaavan, Pudasjärven kaupungin ja yhteysviranomaisena toimivan Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen internetsivuilta.

YVA-selostuksen ensimmäisen nähtävillä olon aikana 18.9.–16.11.2024 hankkeesta vastaava järjesti infotilaisuuden Pudasjärven Hetekylällä sekä yleisötilaisuuden 26.9.2024 Pudasjärven Hyvän olon keskus Pirtin auditorio Kurkisalissa ja Teams-etäyhteydellä. Virallisessa yleisötilaisuudessa oli läsnä paikan päällä noin 20 henkeä ja etäyhteydellä noin 20 henkeä. Tilaisuudessa esiteltiin sekä YVA-selostuksen vaikutusten arviointia sekä hankkeeseen liittyvän osayleiskaavan luonnosta. Tilaisuudessa hanketoimija, YVA- ja kaavakonsultti sekä Pudasjärven kaupungin edustajat vastasivat osallistujien kysymyksiin seuraavista aihepiireistä:

- Paikallisten osallistaminen vaikutusten arvioinnissa ja paikallisten kokema vaikutus
- Kollajan paliskunnan huomioon ottaminen hankkeen suunnittelussa ja arvioinnissa
- Tuulivoimaloiden etäisyys asuinrakennuksiin ja kokemukset Tolpanvaaran voimaloista
- Mistä hankkeen tarvitsemia maa-aineksia on suunniteltu otettavan
- Tuulivoimaloiden riskit pohjavesille
- Voimaloiden näkyminen ja maisemavaikutukset
- Raskaiden kuljetusten vaikutukset tiestöön ja tärinän vaikutukset

14.6.3 Kirjalliset mielipiteet

Yhteysviranomaiselle osoitettiin 25 lausuntoa ja 14 mielipidettä kirjallisena YVA-ohjelman lausuntoaikana. Kollajan paliskunnan lausunnon mukaan hankkeen vaikutukset suoraan ja välillisesti uhkaavat heikentää Kollajan paliskunnan poronhoidon edellytyksiä ja elinvoimaisuutta. Lausunnossa tuodaan esiin, että sekä Kollajan paliskunnan, että sen naapuripaliskuntien alueelle on suunnitteilla useita tuulivoimahankkeita, joiden vaikutukset toteutuessaan heijastuvat myös Kollajan paliskunnan toimintaan. Paliskunta on huolissaan laidunalueiden vähenemisestä, pirstoutumisesta ja porojen mahdollisesta siirtymisestä epäsuotuisille alueille, mikä vaikuttaisi hankaloittavalla tavalla poronhoidon järjestämiseen paliskunnassa sekä hankkeen myötä parannettavat metsätiet, joiden käyttö saattaa lisääntyä. Lisäksi paliskuntaa huolestuttaa metsästyksen lisääntyminen alueella parantuvien tieyhteyksien myötä, mikä on varsinkin hirvikoirien myötä uhka poroille, ja mistä ja miten tarvittava maa-aines otettaisiin Aittovaaran hankkeen toteutuessa.

Useammassa mielipiteessä tuotiin esille hankkeen maakuntakaavan vastaisuus, vireillä olevan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan vastaisuus, riittämättömät suojaetäisyydet, sähkönsiirron erillinen YVA-menettely sekä vaikutukset, joita arviointiohjelmassa ei ole otettu huomioon. Näitä ovat mm. mikro- ja nanomuovipäästöt sekä kiinteistöjen arvonlasku, joka seuraa alueen houkuttelevuuden ja pitovoiman vähenemisestä. Lisäksi mielipiteessä tuodaan esiin muita hankkeen hylkäämistä puoltavia perusteluja, joita ovat mm. maakuntakaavassa hankealueen kaakkoisosaan merkitty arvokas harjualue, hankkeen vaikutukset poronhoidolle ja asukkaiden vastustus. Muissa huomioonotettavissa seikoissa nostetaan esiin tuulivoimaloiden melumallinnuksen ohje, jonka koetaan olevan vanhentunut. Lisäksi korostetaan maakuntakaavaan merkittyjä kyläalueita. Myös Pohjois-Pohjanmaan hiljaiset alueet tuodaan esiin. Mielipiteen mukaan juuri Aittovaaran alue sijoittuu selvityksen mukaiselle luonnonrauha-alueelle.

Hankkeen vaikutusalueen kiinteistöjen maanomistajista tai heidän edustajistaan muodostuva ryhmä pyytää huomioimaan Hetekylän asukkaiden mielipiteen hankkeesta. Mielipiteessä esitetään huoli hankkeen vaikutuksista kiinteistöjen arvoon. Mielipiteessä pyydetään pienentämään hanketta esimerkiksi poistamalla kolme eteläisintä voimalapaikkaa, jotka sijaitsevat lähimpänä kylää. Myös kahdessa muussa mielipiteessä pyydetään poistamaan kolme eteläisintä voimalaa, sillä hankealueen eteläosaan sijoittuva Kissakaiston alue on luonnollinen eläinten polku, jossa on nähtävissä hirvien, porojen joskus talviaikaan ahmankin sekä lukuisten muiden pienempien eläinten jälkiä.

Useammassa mielipiteessä mainitaan hankkeen sosiaaliset ja luontovaikutukset, joita pidetään kestämättöminä. Perusteluina esitetään sähkönsiirron rakenteiden vaikutukset, rakentamisen aikainen liikenne ja kiviainesten tarve, melu- ja äänimaiseman muutokset, valo-olosuhteiden muutokset sekä vaikutukset maankäyttöön ja elinkeinoihin, poronhoitoon, ihmisiin, virkistyskäyttöön ja metsästykseen, riistalajistoon, maisemaan ja luontoon. Aittovaaran alue on porojen vasomisaluetta ja se pitäisi yhden mielipiteen mukaan jättää siksi rauhaan. Kahdessa mielipiteessä esitetään huoli hankkeen vaikutuksista soiden pinta- ja pohjavesiin sekä hankealueen lähteisiin. Hankealueen teiden rakentaminen ja alueen kuivattaminen vaikuttavat ympäristöön ja teiden rakentaminen myös aiheuttaa elinympäristöjen pirstaloitumista. Myös tuulivoimasta aiheutuva ääni huolestuttaa paikallisia ja myös infraäänet aiheuttavat vastustusta.

Yhdessä mielipiteessä esitetään, että alkuperäinen pelkästään Aittovaaraan ja sen lähietäisyydelle kohdistuva hanke olisi ollut paremminkin hyväksyttävissä, koska etäisyys vakituiseen asutukseen olisi ollut huomattavasti pitempi ja siten mahdolliset haitat pienempiä. Lisäksi useammassa mielipiteessä epäillään YVA-menettelyn puolueettomuutta, sillä sen laadinnasta vastaa viime kädessä hankekehittäjä. Yhdessä mielipiteessä kannatetaan hanketta sen Suomen ilmastotavoitteisiin ja työllistävään vaikutukseen kohdistuvien positiivisten vaikutusten vuoksi.

Yhden mielipiteen mukaan asukaskysely pitäisi ulottaa 20 km etäisyydelle hankealueesta, jotta paikallisten mielipiteet saadaan arviointimenettelyssä aidosti kuuluviin. Toisen mielipiteen mukaan Natura-arviointi pitäisi laatia kaikilta hankkeen vaikutuspiirissä olevilta Natura-alueilta ja lisäksi kasvillisuus- ja lajistoselvityksiä tulisi edellyttää tehtäväksi koko alueelta, ei vain suunnitelluita voimalapaikoilta.

YVA-selostuksen nähtävillä olon aikana 18.9.–16.11.2024 yhteysviranomaiselle (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus) toimitettiin kirjallisena 15 lausuntoa ja kahdeksan mielipidettä. Viranomaistahojen lausunnoissa tuotiin esille muun muassa seuraavia näkökohtia:

- Hankevaihtoehtojen välinen pieni ero
- Sähkönsiirron risteäminen voimajohtojen kanssa
- Hankkeen suhde maakuntakaavassa osoitettuun tuulivoimaloiden alueen rajaukseen
- Radio- ja tv-signaaleihin aiheutuvat mahdolliset häiriöt ja vastuu niiden korjaamisesta
- Vaikutukset poronhoitoon ja paliskuntien poronhoidon nykytilan kuvaaminen riittävän kattavasti
- Linnustoselvitysten kesto ja kattavuus (metsäkanalintujen selvitysten toteuttaminen vain yhtenä vuonna)
- Maisemaan kohdistuvien yhteisvaikutusten huomioiminen
- Vaikutukset Natura-alueille ja vaikutusten arvioiminen kattavasti ekologisiin yhteyksiin
- Voimaloiden läheisyys pohjavesialueeseen ja mahdolliset pilaantumisriskit; huoltotiestön rakentamisen vaikutusten arvioiminen suoalueiden vesitalouteen

YVA-selostuksesta saaduissa mielipiteissä esitettiin huolta voimaloiden läheisyydestä vakituiseen ja loma-asutukseen sekä vaikutuksista ihmisten terveyteen ja kiinteistöjen arvoihin. Muita mielipiteissä esiin tuotuja näkökohtia olivat muun muassa voimaloiden melun vaikutukset viihtyvyyteen ja luonnonrauhallisuuteen, vaikutukset luontoon ja lajistoon sekä haitalliset vaikutukset Taipaleenharjun kulttuurimaisemaan.

14.6.4 Asukaskysely

Asukaskyselyn toteutus

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin ja asukasvuorovaikutuksen syventämiseksi hankkeessa toteutettiin asukaskysely syyskuussa 2023. Asukaskyselyn avulla selvitettiin paikallisten asukkaiden ja loma-asukkaiden näkemyksiä suunniteltavasta hankkeesta sekä hankealueen käyttömuotoja ja merkitystä. Vastaajilta kysyttiin muun muassa näkemyksiä hankkeen merkittävimmistä myönteisistä ja kielteisistä vaikutuksista sekä vaikutuksista virkistyskäyttöön, maisemaan ja asumisviihtyisyyteen. Kyselylomakkeessa oli sekä monivalintakysymyksiä että avoimia kysymyksiä, joihin oli mahdollista vastata vapaamuotoisesti.

Asukaskyselyssä esitettiin hankkeen YVA-ohjelman aikaiset vuoden 2023 hankevaihtoehtojen VE1 (29 voimalaa) ja VE2 (26 voimalaa) voimalasijoittelut, joita muutettiin sen jälkeen YVA-selostusvaiheessa vuonna 2024 kyselyn toteuttamisen jälkeen vähentämällä voimaloiden enimmäismäärää kolmella voimalalla ja tarkistamalla niiden sijoittelua. Lisäksi YVA-selostuksen täydentämisen

yhteydessä vuonna 2025 lisättiin kolmas hankevaihtoehto VE3 (20 voimalaa), joka ei ole ollut mukana asukaskyselyn materiaalissa.

Seuraavissa kappaleissa esitetään ihmisiin kohdistuvien vaikutusten kannalta keskeiset havainnot asukaskyselystä.

Vastanneet

Asukaskysely postitettiin asuin- ja lomarakennusten omistajille, jotka omistivat kiinteistön noin viiden kilometrin säteellä Aittovaaran hankealueen rajasta. Kyselyyn oli mahdollista vastata sähköisesti tai paperilomakkeella postitse valmiiksi maksetussa vastauslähetyskuoressa. Vastausaikaa kyselyyn oli kolme viikkoa. Kyselyn kohdejoukkoon kuului 434 henkilöä ja vastauksia saatiin 109 kappaletta. Kyselyn vastausprosentti oli 25 %.

Vastanneiden joukosta suurimmalla osalla (45 %) oli loma-asunto tuotantoaluetta ympäröivällä alueella ja noin kolmasosalla vastanneista (29 %) oli vakituinen asunto tuotantoalueen lähellä. Maanomistajia, keillä ei ollut vakituista tai loma-asuntoa alueella, oli vastanneista 10 %. Hankealueella maata omisti 53 % vastaajista.

Suurin osa vastanneista (45 %) omisti vakituisen tai loma-asunnon tai maata 2–5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta ja neljäsosa vastaajista (24 %) 5–10 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Vastaajista 10 % omisti maata, joka sijaitsi yhden tai alle yhden kilometrin etäisyydellä hankealueesta, loma-asunnon tai asunnon, joka sijaitsi yhden kilometrin tai alle yhden kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta ja 17 % omisti maata, loma-asunnon tai asunnon 1–2 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Vastaajien asunto, loma-asunto tai maa-alue sijaitsivat tasaisesti eri ilmansuunnissa hankealueelta. Vastanneista valtaosa (45 %) asui Pudasjärven ja 41 % Oulun kaupungin alueella. Paikallisesti suurin osa vastaajista oli Hetekylältä (31 kpl), Taipaleenharjulta (14 kpl) ja Keinäsperältä (13 kpl).

Selvällä enemmistöllä vastaajista oli omakohtaista kokemusta tuulivoimaloista, sillä 29 % vastaajista oli käynyt tuulivoimalan juurella ja 34 % vastaajista oli nähnyt tuulivoimalan lähietäisyydeltä.

Hankealueen nykyinen käyttö

Asukaskyselyn vastausten perusteella hankealuetta käytetään pääasiassa marjastukseen ja sienestykseen (61 %) sekä ulkoiluun, patikointiin tai hiihtämiseen (45 %). Lisäksi hankealueella harrastetaan metsästystä (32 %), luonnon tarkkailua (26 %) ja metsätalouden harjoittamista (23 %). Hankealuetta käytetään myös moottorikelkkailuun (17 %) ja kalastukseen (15 %) sekä yksittäisten vastausten mukaan loma-asunnolle kulkemiseen, polttopuiden hankkimiseen, porotalouden harjoittamiseen sekä rentoutumiseen ja rauhoittumiseen luonnon rauhassa. Vastanneista 23 % ilmoitti, ettei liiku hankealueella.

Vastaajia pyydettiin kuvaamaan hankealuetta ja sen nykyistä käyttöä tai merkitystä omassa elinympäristössä myös avoimella kysymyksellä. Monessa vastauksessa korostuu alueen suuri virkistyskäyttöarvo metsästykseen, marjastukseen, kalastukseen ja rauhoittumiseen sekä huoli niiden säilymisestä hankkeen toteutuessa. Ulkoilu ja luonnossa liikkuminen vaaliminen alueella koetaan merkittävänä. Lisäksi alueella harjoitetaan porotaloutta. Tärkeinä paikkoina vastauksissa mainitaan nimeltä Isojoutenlampi, Ahvenlampi, Jaurakaisjärvi, Aittovaara, Vuorma, Taipaleenharju-Haaponiemi, Hetekylä, Määtänperä, Alaoja, Viinikoski, Sorvarinjärvi ja Aittovaaran tie.

Vastaajien arviot hankkeen vaikutuksista

Vastaajia (yhteensä 109 vastausta) pyydettiin arvioimaan tuulivoimahankkeen vaikutuksia sekä yleisesti, kuntatasolla että omassa elinympäristössä. Suurin osa vastaajista pitää tärkeänä, että Suomi vähentää riippuvuuttaan tuontienergiasta: 89 % on väittämän kanssa täysin tai jokseenkin samaa mieltä. Useimmat vastaajista ovat myös perehtyneet tuulivoiman vaikutuksiin ja ovat hankkineet tietoa tuulivoimasta: 55 % vastaajista on väittämän kanssa täysin tai jokseenkin samaa mieltä. Yli puolet vastaajista pitää tuulivoimaa kestävänä ja luonnonvaroja säästävänä: 66 % vastaajista on väittämän kanssa täysin tai jokseenkin samaa mieltä. Vastaajista 69 % kannattaa tuulivoiman lisäämistä Suomessa. Yli puolet (53 %) vastaajista on joko täysin tai jokseenkin eri mieltä väittämästä, että ”Lähiympäristön asukkaat tottuvat ajan kuluessa tuulivoimahankkeeseen, eikä sitä koeta häiritsevänä”. Suurin osa vastaajista (52 %) luottaa täysin tai osittain tuulivoimaa ohjaaviin lakeihin tai viranomaisten ammattitaitoon. Vastaajista 37 % oli täysin tai osittain samaa mieltä siitä, että ”tuulivoimaa tulisi tuottaa mieluummin useilla pienillä tuotantoalueilla kuin suurilla harvemmilla”. Vastaavasti 23 % oli väittämän kanssa täysin tai jokseenkin eri mieltä.

Kuntatasolla hankkeen myönteisinä puolina nähdään vaikutus kunnan talouteen ja elinvoimaisuuteen (62 % merkittävä tai vähäinen myönteinen) sekä alueen työllisyyteen (42 % merkittävä tai vähäinen myönteinen). Kielteisinä nähdään vaikutukset alueen arvostukseen (50 % merkittävä tai vähäinen kielteinen) ja alueen matkailuun (40 % merkittävä tai vähäinen kielteinen). Hankkeen vaikutuksia kunnan palveluihin epäili 39 % vastaajista. Vastaajista 42 % piti hankkeen vaikutusta alueen työllisyyteen myönteisenä, ja 36 % vastaajista suhtautui epäilevästi hankkeen työllisyysvaikutuksiin

Vastaajista suurin osa arvioi hankkeen toteutumisen vaikuttavan merkittävän tai vähäisen kielteisesti maisemaan (73 %), alueen melutasoon (65 %) sekä asumisviihtyisyyteen (62 %). Valtaosa vastaajista arvioi hankkeen toteutumisen (59 %) vaikuttavan kielteisesti myös kiinteistöjen arvoon sekä metsätalouteen (52 %) ja poronhoitoon (51 %). Suurin osa vastaajista arvioi, että hankkeen toteutuminen ei vaikuta työn tai ammatinharjoittamiseen (73 %) eikä liikenneturvallisuuteen (52 %). Virkistyskäytön ja luonnon suhteen valtaosa vastaajista arvioi hankkeen vaikuttavan merkittävän tai vähäisen kielteisesti luonnonläheisyyteen ja rauhallisuuteen (79 %), linnustoon (74 %), virkistyskäyttöön (72 %), metsästysmahdollisuuksiin (69 %), kasvillisuuteen ja eläimistöön (63 %) sekä luonnonantimien keräämiseen (52 %).

Vastaajat (yhteensä 109 vastausta) saivat valita annetuista vaihtoehdoista hankkeen kolme merkittävintä myönteistä vaikutusta ja kolme merkittävintä kielteistä vaikutusta. Myönteisimpiä hankkeen vaikutuksia ovat vastaajien mielestä energiantuotannon hiilidioksidipäästöjen väheneminen (64 vastausta) ja energiaomavaraisuus (62 vastausta). Myös vaikutukset kuntatalouteen (43 vastausta), tuulivoiman edullisuus (26 vastausta), alueen tieverkoston ja sen kunnossapidon paraneminen (26 vastausta) sekä energiantuotannon hiukkaspäästöjen väheneminen (24 vastausta) koettiin merkittävimpinä myönteisinä hankkeen vaikutuksina.

Hankkeen merkittävimpinä kielteisinä vaikutuksina nähtiin maisemavaikutukset (56 vastausta), vaikutukset alueen ekologiaan ja luontoon (37 vastausta), vaikutukset alueen eläimistöön ja riistaeläimiin (36 vastausta), tuulivoimaloista aiheutuva ääni (35 vastausta) sekä vaikutukset alueen metsästys- ja kalastuskäyttöön (26 vastausta). Myös luontokokemukseen (18 vastausta) ja elinkeinojen harjoittamiseen (14 vastausta) nähtiin kohdistuvan merkittäviä kielteisiä vaikutuksia. Tuulivoimaloiden lisäksi merkittäviä kielteisiä vaikutuksia koettiin muodostuvan myös tuulivoimaloiden perustusten ja tiestön rakentamisesta (16 vastausta) sekä sähkönsiirrosta (8 vastausta).

Vastaajat saivat kommentoida hankkeen merkittäviä myönteisiä ja kielteisiä vaikutuksia myös avoimilla vastauksilla. Näissä pohdittiin hankkeen vaikutuksia linnustoon, metsäpeuroihin, ahmoihin, susireviireihin, vesistöihin, antenniyhteyksiin ja television näkyvyyteen sekä alueen äänimaailmaan. Erään vastaajan mukaan on tutkittua tietoa, jonka mukaan ihmiset reagoisivat tuulivoimaloista lähtevään huminaan jopa 15 kilometrin etäisyydellä voimalasta, vaikka eivät ääntä kuulisikaan.

Välkevaikutukset huolettivat ja niiden vaikutus migreeniin. Virkistyskäyttöarvon koettiin romuttuvan hankkeen myötä ja myös luonnon monimuotoisuuden alentuminen arvioitiin merkittäväksi hankkeen kielteiseksi vaikutukseksi. Yhdessä vastauksessa tuotiin esille, että vapaa-ajan asuntoon on panostettu taloudellisesti ja hankkeen toteutumisen vaikutus nähtiin kiinteistön arvoa alentavana. Toisessa vastauksessa todettiin hankkeen aiheuttavan sosiaalisten suhteiden katkeamista, kun lapsenlapset eivät hyväksy vanhempiensa tai isovanhempiensa tekemää vuokrasopimusta tuulivoimahankekehittäjän kanssa.

Yleisnäkemys hankkeesta ja kanta vaihtoehtoihin

Aittovaaran tuulivoimahanketta pitää kannatettavana 47 % vastaajista (täysin tai jokseenkin samaa mieltä väittämästä). Vastaavasti 39 % on väittämän kanssa jokseenkin tai täysin eri mieltä. Valtaosa vastaajista (45 %) kokee, että Aittovaaran hanke ja alueen nykyinen käyttö eivät sovi yhteen, kun taas 34 % näkee, että hanke ja alueen nykyinen käyttö olisivat yhteensovitettavissa. Väittämän ”Tuulivoima on sinänsä kannatettavaa, mutta ei sovellu Aittovaaran hankealueelle” kanssa jokseenkin tai täysin samaa mieltä on 37 % vastaajista ja jokseenkin tai täysin eri mieltä on 32 % vastaajista. Suurin osa vastaajista ilmoitti tietävänsä, mistä saa hankkeesta tarvittaessa lisätietoa (yhteensä 49 % täysin tai jokseenkin samaa mieltä väittämästä). Sen sijaan valtaosa vastaajista koki, ettei heillä ole vaikutusmahdollisuuksia hankkeen suunnitteluun (51 % vastaajista oli jokseenkin tai täysin samaa mieltä).

Lisäksi vastaajat saivat kommentoida vapaamuotoisesti vaihtoehtoja ja esitettyjä väittämiä. Vastauksissa korostui kokemus siitä, että voimalat sijoittuvat liian lähelle asutusta ja että voimaloita on liian monta ja ne ovat liian korkeita. Mainittiin, että Hetekylän alueelle sijoittuu asuntoja, joihin kohdistuu toisenkin tuulivoimahankkeen kielteisiä vaikutuksia, mitä pidettiin kohtuuttomana. Lisäksi toivottiin, että kolme voimalaa Karjosuon ja Laitamaan alueelta jätettäisiin toteuttamatta.

Tiedonsaanti ja muut huomioitavat asiat

Valtaosa vastaajista (67 %) oli vastaushetkellä tietoinen Aittovaaran tuulivoimahankkeesta. Suurin osa vastaajista (58 %) oli lukenut hanketta koskevia mielipide- tai lehtikirjoituksia tai kirjoituksia verkossa ja 68 % vastaajista tiesi, mistä saa hanketta koskevia lisätietoja tarvittaessa. Suurin osa vastaajista (60 %) oli myös keskustellut hankkeesta lähiympäristön asukkaiden kanssa. Vain pieni osa vastaajista oli keskustellut hankkeesta hankevastaavan tai konsultin kanssa (18 %) tai kunnan viranhaltijoiden/päättäjien kanssa (10 %). %). Noin viidesosa (19 %) ilmoitti osallistuneensa hankkeesta käytävään julkiseen keskusteluun.

Vastanneista 38 % oli sitä mieltä, että hankkeesta ei ole tiedotettu riittävästi. Riittävänä tiedottamista piti 31 % vastaajista ja 31 % ei osannut arvioida, oliko tiedotus hankkeesta ollut riittävää. Tietoa hankkeesta haluttaisiin ensisijaisesti lehdistötiedotteista (44 %), internetistä, esimerkiksi hanketoimijan tai kunnan sivuilta (40 %) ja sähköpostitse (38 %) sekä yleisötilaisuuksista (23 %). Tiedottamista toivottiin myös tutustumiskäynnillä alueelle (15 %) tai tutustumiskäynnillä toiminnassa olevalle tuulivoimahankkeen alueelle (8 %). Yksittäiset vastaukset ehdottivat tiedottamista kirjeellä tai sosiaalisen median kautta. Avoimissa vastauksissa ehdotettiin tiedon välitystä median välityksellä ja kunnan puolelta tulevaa tiedotusta.

Vastauslomakkeen lopussa vastaajat saivat kommentoida vapaamuotoisesti hanketta, sen vaikutuksia ja hankkeesta tiedottamista. Lisää tietoa haluttaisiin hankkeen sähkönsiirrosta, Hetekylään kohdistuvista Aittovaaran ja Tynnyrikorven yhteisvaikutuksista, taloudellisista vaikutuksista sekä tiestöön kohdistuvista muutoksista. Myös vaikutusarvioita eläimistöön ja porotalouteen pidettiin riittämättöminä. Vastauksissa toivottiin myös lisää tiedottamista ja myös tietoa siitä, miten hankkeen toteutuminen voitaisiin vielä estää. Useammassa vastauksessa toivottiin, että lähikylien asukkaita ja heidän mielipiteitään kuultaisiin enemmän. Vastauksissa nousi esiin myös hankkeen aiheuttamat vaikutukset ihmissuhteisiin.

Lopuksi kysyttiin palautetta asukaskyselyyn. Vastauksissa nousi esiin iäkkäämpien henkilöiden mahdollisuus vastata kyselyyn, koska vastaaminen koettiin epäselväksi vaihtoehtojen välillä. Kyselyn toteuttamiseen suhtauduttiin varsin myönteisesti, joskin esitettiin myös epäilyjä, voiko kyselyn avulla vaikuttaa hankkeen suunnitteluun.

14.7 Vaikutukset ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön

14.7.1 Vaikutukset hankkeen rakennus ja purkuvaiheessa

Tuulivoiman tuotantoalueella on liikkumisrajoituksia lähinnä rakennus- ja purkuvaiheissa. Tällöin alueella on työmaita, joilla liikkuminen on kielletty. Voimaloiden rakennusaika tuo nykyiseen äänimaisemaan muutoksen, merkittävimpänä raskaiden ajoneuvojen liikenteen aiheuttama melu ja maankaivu. Rakentamis- ja purkuvaiheissa hankealueen liikenne lisääntyy, samoin kuin tärinä ja melu. Tuulivoimalat perustetaan tukevasti maaperään, jolloin maaperän kautta tärinävaikutus voi olla enintään 100 metriä. Maiseman muutos tuotantoalueella ja sen läheisyydessä on varsinkin rakennusaikana huomattava. Myös uusien huoltoteiden rakentaminen ja olemassa olevien teiden vahvistaminen, tuotantoalueen sisäisäiset kaapelikaivannot ja voimajohdot sekä sähköasemat muuttavat maisemaa rakennuspaikoilla.

Tuotantoalueella ei ole vakituista asutusta tai loma-asutusta. Lähin asuinrakennus sijaitsee vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 2,1 kilometrin etäisyydellä lähimmistä rakennettavista tuulivoimaloista. Lähin lomarakennus sijaitsee vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 2,0 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Rakentaminen vähentää lähimpien asuin- ja loma-asuntojen viihtyisyyttä ja elinolosuhteita. Rakentamisesta aiheutuu häiriöitä myös lähellä tuotantoaluetta liikkuville virkistäytyjille, retkeilijöille ja muille luonnossa liikkuville kuten marjastajat, sienestäjät, ulkoilijat, luonnon tarkkailijat, metsästäjät ja kalastajat.

Tuulivoimaloiden rakentamis- ja purkuvaiheissa raskaan liikenteen lisääntyminen tuotantoalueella ja sen ympärillä olevilla alueilla voi vaikuttaa alueella liikkuvien ihmisten turvallisuuden tunteeseen. Vaikutus liikenneturvallisuuteen arvioidaan kuitenkin vähäiseksi, ja se ajoittuu vain rakentamis- ja purkuvaiheisiin.

Kaiken kaikkiaan rakennus- ja purkuvaiheen häiriöt ovat väliaikaisia ja paikallisia, mutta paikallisesti merkittäviä.

14.7.2 Vaikutukset tuulivoimaloiden toiminnan aikana

Elinolot ja viihtyvyys

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset ovat kokemusperäisiä ja yksilöllisesti koettuja. Tuulivoimahankkeissa vaikutuksia aiheutuu tyypillisesti hankkeen vaikutusalueen nykyisessä äänimaisemassa, valo-olosuhteissa ja maisemassa tapahtuvien muutosten kautta. Lisäksi hanke voi muuttaa virkistykseen käytettäviä alueita ja kokemusta luonnosta sellaisena, kuin ihminen on tottunut ne aiemmin kokemaan. Nykytilanteessa tuotantoalueen äänimaisema muodostuu pääosin luonnonäänistä ja Aittovaaran hankealueen keskiosa sijoittuu maaseutumaiselle ja hiljaiselle alueelle. Ajoittain ääntä aiheutuu alueen virkistyskäytöstä ja metsästyksestä.

YVA-menettelyn aikana saadusta palautteesta ja asukaskyselystä käy ilmi, että tuotantoaluetta ja sen lähiympäristöä käytetään aktiivisesti monenlaiseen virkistykseen ja harrastuksiin, kuten marjastukseen, sienestykseen, metsästykseen ja ulkoiluun. On myös tuotu esille riistaeläinten runsaus tuotantoalueella ja sen lähiympäristössä sekä alueen tärkeys metsästykselle ja poronhoidolle. Erityisinä hankkeen vaikutusten kannalta herkkinä kohteina on mainittu Hetekylä, Isojoutenlampi, Ahvenlampi, Jaurakaisjärvi, Aittovaara, Vuorma, Taipaleenharju-Haaponiemi, Määtänperä, Alaoja, Viinikoski, Sorvarinjärvi ja Aittovaaran tie.

Hankkeen vaikutusalueen herkkyys arvioidaan kokonaisuudessaan kohtalaiseksi. Hankealueen läheisyydessä (alle viiden kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista) on jonkin verran potentiaalisia haitankärsijöitä ja jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten vakituista asutusta ja loma-asutusta. Lähimmillään asuin- ja lomarakennuksia sijaitsee ryppäinä vain hieman yli kahden kilometrin (2,0 km -2,1 km) etäisyydellä lähimmistä voimaloista. Kahdesta viiteen kilometrin etäisyydellä sijaitsee yhteensä 239 asuin- tai lomarakennusta vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 ja yhteensä 235 asuin- ja lomarakennusta vaihtoehdossa VE3.

Asukaspalautteen ja asukaskyselyyn saatujen vastausten perusteella vaikutusalueella on paljon asukkaille ja mökkiläisille tärkeää harrastus- ja virkistyskäyttöarvoa. Pohjois-Pohjanmaan virkistysverkkoselvityksen mukaan Aittovaaran hankealueen keskiosa sijoittuu maaseutumaiselle ja potentiaaliselle hiljaiselle alueelle (Pohjanmaan liitto 2015). Alue on nykytilassa luonnonläheinen ja rauhallinen elinympäristö, mikä lisää vaikutusalueen herkkyyttä erityisesti virkistyskäytön näkökulmasta. Muutoksia ympäristössä on ajoittain (ajoittaiset metsänhoitotyöt). Alueen sopeutumiskyky hankkeesta aiheutuville muutoksille arvioidaan kohtalaiseksi.

Hankkeen toiminnan aikana tuulivoimaloiden pyörivät lavat muodostavat aerodynaamista melua, joka muuttaa tuotantoalueen äänimaisemaa. Meluvaikutusten arvioinnin mukaan (luku 9) tuulivoimaloiden toiminnan aikainen melu ei hankevaihtoehdoissa VE1, VE2 tai VE3 ylitä asuin- tai lomarakennusten kohdalla valtioneuvoston asetuksen ohjearvoa 40 dB(A) eikä STM:n asumisterveysasetuksen toimenpiderajoja pienitaajuiselle melulle. Tulosten perusteella Aittovaaran tuulivoimaloiden pienitaajuisen melun vaikutukset ovat erittäin vähäisiä. Tuulivoimaloiden äänenpainetaso sillä etäisyydellä, jolla asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat, on hyvin alhainen. Tämä koskee myös matalia taajuuksia ja infraääntä. On siten äärimmäisen epätodennäköistä, että tuulivoimalat aiheuttaisivat tärinää yli kilometrin etäisyydelle.

Tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä äänitason on arvioitu olevan yli 45 dB(A), joten melulla saattaa olla vaikutuksia esimerkiksi hankealueen virkistyskäyttöön (luku 9). Kokonaisuutena meluvaikutusten merkittävyys on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi, joskin äänimaiseman muutos voi vaikuttaa virkistyskäyttöön alueella, ja se voidaan kokea paikallisesti vähäistä merkittävämpänä. Tuuliolosuhteet vaikuttavat äänen kantautumiseen, joten tuulettomana aikana vaikutukset jäävät vähäisiksi.

Tuulivoimaloiden roottorin pyörimisestä voi aiheutua säännöllisesti välkkyvää varjovaikutusta. Välkevaikutusten arvioinnin mukaan (luku 10) maksimisuositusta kahdeksan tunnin vuotuisesta varjon välkkeestä ei ylitetä yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla missään hankevaihtoehdossa VE1, VE2 tai VE3. Puuston suojaava vaikutus huomioiden välkevaikutus on vielä mallinnettuakin pienempi. Varjovälkkeellä ei ole arvioitu olevan vaikutuksia asutukseen.

Näkyessään maisemassa tuulivoimalat muuttavat vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden ja virkistyskäyttäjien elinympäristöä ja ympäröivän maiseman luonnetta. Nykytilassa oleva maaseutu- ja metsätalousvaltainen alue muuttuu maisemaltaan rakennetuksi tuulivoimatuotannon alueeksi. Lisäksi voimaloiden lentoestevalot muodostavat uuden selvästi havaittavan valonlähteen ympäristöön. Vaikutukset maisemaan riippuvat voimaloiden koosta, ulkonäöstä ja näkyvyydestä. Visuaalisten vaikutusten voimakkuus ja havaittavuus riippuvat tarkastelupisteestä ja -ajankohdasta, ja maisemavaikutukset koetaan yksilöllisesti. Kokemuksiin vaikuttaa muun muassa havaitsijan suhtautuminen ympäristöön ja tuulivoimaan yleisesti.

Maisemavaikutusten arvioinnin mukaan (luku 16) maisemavaikutukset ovat merkittävimmät avoimilla suoalueilla ja järvien ja lampien rannoilla. Rakennetussa ympäristössä vaikutukset maisemaan vaihtelevat paikkakohtaisesti, sillä puusto, pihapiirien kasvillisuus, ja rakennukset rajaavat voimaloiden näkymistä. Merkittävän kielteisiä vaikutuksia on arvioitu aiheutuvan kolmelle tärkeälle suoalueelle, joita käytetään myös virkistyskäyttöön: Olvassuo, Oinaanperä ja Heikkilänharju sekä Taipaleenharjun kulttuurimaisema.

Ihmisten elinolojen ja viihtyvyyden kannalta keskeisin kokemusperäinen muutos on alueen nykyisen luonteen ja maiseman muuttuminen. Tuulivoimalat muuttavat nykytilassa varsin rauhallisen luonnonympäristön rakennetuksi elinympäristöksi, minkä luonnonrauhaa arvostavat paikalliset asukkaat, loma-asukkaat ja virkistyskäyttäjät saattavat kokea häiritseväksi. Tuulivoimaloiden ääni ja näkyminen vaikuttavat siihen, kuinka miellyttäväksi liikkuminen voimaloiden läheisyydessä koetaan. Elinoloihin ja viihtyvyyteen vaikuttavat myös mahdolliset huolet ja pelot tuulivoimaloiden vaikutuksista.

Taipaleenharjun alueella hankealueen pohjoispuolella noin 3,5 kilometrin etäisyydellä sijaitsee valtatien vieressä useita asuin- ja lomarakennuksia, joille tuulivoimalat ovat näkyvissä Aittojärven selän ylitse näkemäalueanalyysin mukaan. Reilun kahden kilometrin etäisyydellä hankealueelta sijaitsee useampi vesistö, joiden rannoilla on jokseenkin runsaasti asutusta: Sorvarinjärvi, Jaurakaisjärvi, Seulalampi, Ahvenlampi, Sammakkolampi ja Alalampi. Suunnitelluilta tuulivoimaloilta on näille kaikille vesistökohteille näkemäalueanalyysin mukaan ainakin osittainen näkyvyys. YVA-menettelyn aikana saadussa asukaspalautteessa on esitetty huolta ja pelkoa mahdollisesta lähikiinteistöjen arvon alenemisesta hankkeen myötä.

Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittävää eroa elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvissa vaikutuksissa. Vaihtoehdon VE3 vaikutukset ovat pienemmän voimalamäärän vuoksi vaihtoehtoja VE1 ja VE2 lievempiä, ja melun ja varjovälkkeen vaikutukset ulottuvat suppeammalle alueelle.

Terveys

YVA-menettelyn aikana saadussa palautteessa on esitetty huolta mahdollisista terveysvaikutuksista rakennettaessa tuulivoimaloita lähelle asutusta. Koetut huolet terveysvaikutuksista ovat kiinteässä yhteydessä hyvinvointiin ja elämänlaatuun ja ovat siten osa ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia. On myös syytä huomioida yleisesti saavutettavissa olevien virkistykseen soveltuvien alueiden merkitys väestön terveyttä ylläpitävänä ja vahvistavana tekijänä.

Mahdollisia terveyshaittoja aiheuttavina tekijöinä on tärkeää arvioida erityisesti tuulivoimasta aiheutuvien äänten häiritsevyyttä sisällä ja unen häiriintymistä. Tuulivoimalamelun terveysvaikutuksia on tutkittu epidemiologisin tutkimusmenetelmin vuodesta 1993 lähtien. Tuulivoiman melun äänitaso on yhteydessä melun häiritsevyyteen, mutta yhteyttä tuulivoimalamelun äänitason ja unenlaadun välillä ei ole löytynyt. Tämä ei kuitenkaan tarkoita sitä, etteivätkö herkimmät yksilöt voisi kokea tuulivoimalasta aiheutuvan äänen häiritsevän unta (Hongisto 2014). Äänitason lisäksi myös asenteiden, yksilöllisen meluherkkyyden, huolen omasta terveydestä ja maiseman muuttumisen on todettu vaikuttavan häiritsevyyteen (Turunen ym. 2016).

Tuulivoimaloiden tuottamaa infraääntä epäillään usein tuulivoimaloiden ympäristössä koetun oireilun aiheuttajaksi. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos (THL) toteutti vuosina 2015–2016 Suomessa laajan epidemiologisen kyselytutkimuksen yhdeksän tuulivoima-alueen läheisyydessä. Tutkimuksen mukaan tuulivoimaloiden tuottama infraääni ei ollut yhteydessä raportoituihin oireisiin, sillä oireilun yleisyys ei lisääntynyt kaava-alueita lähestyessä (Turunen ym. 2016).

Valtioneuvoston yhteisen selvitys- ja tutkimustoiminnan (VN TEAS) rahoittamassa hankkeessa on selvitetty, onko tuulivoimaloiden infraäänellä haitallisia vaikutuksia ihmisten terveyteen (Maijala ym. 2020). Hankkeen toteuttivat monitieteellisenä yhteistyönä Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy, Työterveyslaitos, Helsingin yliopisto sekä Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Hanke koostui pitkäaikaismittauksista, kyselytutkimuksesta ja kuuntelukokeista.

Hankkeesta julkaistun raportin mukaan tuulivoimatuotannon terveysvaikutukset ovat aiheuttaneet huolta, koska osa jo toiminnassa olevien tuulivoimatuotantoalueiden läheisyydessä asuvista henkilöistä on kertonut monenlaisista elämänlaatua heikentävistä oireista, jotka he ovat itse yhdistäneet

tuulivoimaloiden infraääneen. Infraäänellä tarkoitetaan hyvin pientaajuista eli matalaa ääntä, jonka taajuus (värähtelyjen lukumäärä sekunnissa) on alle 20 Hz. Sitä esiintyy kaikkialla luonnossa ja rakennetussa ympäristössä yhdessä kuuluvan äänen kanssa. Infraäänen voi aistia, jos äänenpainetaso on riittävän suuri (Maijala ym. 2020).

Mainitun tutkimuksen pitkäaikaismittaukset osoittivat, että tuulivoimaloiden tuottamat infraäänitasot ja kuuloaistin herkkyyden mukaisesti painotetut keskiäänitasot olivat tuulivoimatuotantoalueiden lähellä (noin 1,5 km:n etäisyydellä) sijaitsevien talojen sisätiloissa samaa suuruusluokkaa kuin kaupunkiympäristössä. Moni tuulivoimaloiden infraääneen oireitaan yhdistävä koki tuulivoimaloiden kuuluvan äänen häiritseväksi ja liitti oireitaan myös tuulivoimaloiden aiheuttamaan tärinään ja sähkömagneettiseen kenttään. Henkilöt, jotka ilmoittivat saavansa oireita tai sairaudentunnetta tuulivoimaloiden infraäänestä, eivät havainneet tuulivoimaloiden infraääntä, eivätkä kokeneet sitä häiritsevämpänä kuin henkilöt, jotka eivät saa oireita tuulivoimaloista (Maijala ym. 2020).

Pieni altistustaso, jolla ei ole tunnettuja terveysvaikutuksia, laaja oireiden kirjo sekä se, että altistuskokeessa ei voitu osoittaa tuulivoimaloiden infraäänellä olevan suoria elimistövaikutuksia, on katsottu viittaavan siihen, että oireilua selittävät muut tekijät kuin tuulivoimaloiden infraääni. Oireilua voi selittää tuulivoimaloiden kokeminen häiritseviksi ja niiden pitäminen terveysriskinä. Toisaalta on mahdollista, että oireet ja sairaudet, jotka eivät liity tuulivoimaloiden infraääneen, tulkitaan niistä johtuviksi. Tulkintoihin vaikuttaa myös julkinen keskustelu haittavaikutuksista (Maijala ym. 2020).

Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia terveyteen missään hankevaihtoehdossa VE1, VE2 tai VE3.

14.7.3 Vaikutukset virkistyskäyttöön

Vaikutukset virkistyskäyttöön hankealueella ja sen ympäristössä

Hanke ei rakentamisvaiheen jälkeen rajoita hankealueen käyttämistä ulkoiluun tai muuhun virkistäytymiseen eikä aluetta aidata, vaan alueella voi liikkua kuten ennenkin jokaisenoikeuksien mukaisesti. Talviaikaan jäätävien sääolosuhteiden vallitessa voimaloiden välittömässä läheisyydessä liikkumista ei suositella mahdollisesti lavoista irtoavan jään vuoksi. Teiden rakentaminen ja parantaminen voi helpottaa alueella liikkumista, mutta ympärivuoden auki pidettävä tiestö voi toisaalta lisätä alueen liikennettä ja häiritä näin esimerkiksi riistaeläinten esiintymistä ja metsästämistä.

Tuulivoimalat muuttavat nykytilassa varsin rauhallisen luonnonympäristön rakennetuksi elinympäristöksi. Tuulivoimaloiden ääni ja näkyminen vaikuttavat siihen, kuinka miellyttäväksi liikkuminen voimaloiden läheisyydessä koetaan. Hankealueen ja sitä ympäröivän alueen virkistyskäyttöarvon voi kokea vähenevän nykyisestä äänimaiseman ja maiseman muutosten takia. Tuulivoimaloiden äänen vaikutuksia on arvioitu melumallinnuksen (Kuva 9.2 ja Kuva 9.3) perusteella ja näkymistä näkemäalueanalyysin (Kuva 16.5 ja Kuva 16.6) perusteella.

Sammakkolammen lintutorni sijaitsee voimaloiden näkyvyysalueella kilometrin etäisyydellä tuotantoalueen rajasta. Voimalat näkyvät näkemäalueanalyysin perusteella usealle virkistys- ja liikuntapaikkakohteelle: Hetekylän pallokenttä ja Hetepirtin kaukalo (2 km etäisyys), Kipinän koulun liikuntasali (6 km) ja Kipinän latu (6 km), Iijoen vesiretkeilyreitti (8 km), Kongasjärven pallokenttä (9 km), Mustalampi-Kongasjärven pallokentän välinen latu (15 km) sekä Mustalammen latu (16 km). Pudasjärven ja Ylikiimingin välinen moottorikelkkareitti kulkee hankealueen pohjoisosassa sitä sivuten noin neljän kilometrin matkalta.

Virkistyskäytön osalta hankkeen vaikutusten arvioidaan olevan kohtalaisen kielteisiä. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 lähimmät voimalat sijoittuvat lähelle moottorikelkkareittiä, jolloin talviaikaan voi aiheutua jäänheittoriski. Vaihtoehdossa VE3 lähin voimala on kauempana, jolloin riski on vähäinen.

Vaihtoehdossa VE3 tuulivoimaloita ja uutta huoltotietä on vähemmän ja suppeammalla alueella, jolloin vaikutukset ovat hieman vähäisemmät.

Vaikutukset metsästyskokemukseen hankealueella

Aittovaaran alue on suosittu metsästysalue, mistä kertoo alueella metsästävien metsästysseurojen määrä (11 eri seuraa). Metsästys ja siihen liittyvä yhteinen sosiaalinen kanssakäyminen on alueella hyvin tärkeä vapaa-ajan harrastus, johon osallistuvat myös lapset ja nuoret. Metsästäminen yhdistää paljon kyläläisiä, ja sillä on pitkät perinteet alueella.

Vaikka ympäristö hankealueella muuttuu, tuulivoimaloiden rakentaminen tai toiminta ei kuitenkaan estä metsästystä alueella lukuun ottamatta rakennusaikaista tilapäistä metsästyksen estymistä rakennuspaikkojen läheisyydessä. Metsästäjien ryhmähaastattelussa korostuivat kuitenkin huolet erityisesti tuulivoimaloiden ja sähkölinjojen vaikutuksista muuttolintuihin ja hirviin, joita alueella esiintyy.

Muutokset alueella vaikuttavat eläinlajien mahdollisten runsaussuhteiden muutosten lisäksi metsästyskokemukseen. Erään haastateltavan mukaan maisemahaitta koetaan suurimpana, koska metsästykseen kuuluu kokemus erämaasta, jonka puiden takaa näkyvä tuulivoimala pilaa. Samoin tiestön lisääminen alueella pirstoo sekä elinympäristöjä että metsästysalueita. Lisääntynyt tiestö vähentää erämaan tuntua, lisää riskiä metsästysonnettomuuksille sekä häiritsee metsästyskoirien toimintaa. Toisaalta tiestön kunnon paranemisessa nähtiin olevan myös myönteinen puoli: iäkkäämpienkin metsästäjien on helpompi liikkua metsästysmaille. Epävarmuutta metsästäjien ryhmähaastattelussa heräsi kuitenkin uuden ja parannettavan tiestön käyttöoikeudesta ja tätä toivottiin hanketoimijan puolelta selvitettävän.

Rakennettu ja toiminnassa oleva tuulivoimahanke muuttaa alueen luonnetta, äänimaisemaa ja valo-olosuhteita. Metsästäjätapaamisen ja ryhmähaastattelun perusteella osa metsästäjistä koki hankkeen toteuttamisen muuttavan metsästyskokemusta alueella haitalliseen suuntaan. Kiinteät rakenteet, pyörivät lavat sekä tuulivoimaloista aiheutuva humina ja välke muuttavat luonnollisesti metsästyskokemusta epäedulliseen suuntaan. Metsästäjien oman arvion mukaan hankkeen toteutuminen todennäköisesti heikentävät alueen käyttöä sekä metsästykseen että riistanhoitoon. Haastattelun yhteydessä keskusteltiin myös metsästäjien näkemyksistä hankkeen aiheuttamien haittojen kompensaatioon. Yleisesti todettiin, että olisi reilua, että maanomistajien lisäksi myös muu lähialue hyötyisi jotenkin tuulivoimatuotannosta. Haastateltujen mukaan alhaisempi sähkönhinta tuulivoima-alueen läheisyydessä asuville paikallisille olisi kohtuullinen kompensaatiomuoto. Sähkönsiirtolinjan suhteen haastatteluissa esitettiin toive, että mahdollisesti toteutettavan sähkönsiirtolinjan alle saataisiin virallinen moottorikelkkareitti, jolla myös paikalliset saisivat ajaa.

Voimaloiden huoltoliikenteen vaikutukset metsästykseen arvioidaan vähäisiksi, sillä huoltokäyntejä on keskimäärin 1–2 vuodessa voimalaa kohden. Talvella lapoihin muodostuva jää saattaa aiheuttaa metsästäjille ja muille alueen virkistyskäyttäjille turvallisuusriskin. Toisaalta tiestön paraneminen, lievä lisääntyminen ja kunnossapito parantavat alueen saavutettavuutta ja helpottavat siten metsästystä.

Hanke ei oleellisesti muuta metsästysmahdollisuuksia alueella, mutta käytön aikaiset häiriövaikutukset vaikuttavat metsästykseen ja metsästyskokemukseen alueella pääsääntöisesti haitallisesti. Hankkeen toiminnan aikainen häiriö metsästykselle arvioidaan kohtalaiseksi hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 ja VE3. Hankevaihtoehtojen välillä ei ole koko hankealueen mittakaavassa merkitseviä eroja vaikutuksissa metsästykseen.

14.7.4 Sähkönsiirron vaikutukset

Aittovaaran tuulivoimahankkeen sähkönsiirron vaikutukset ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön on arvioitu osana Aittovaara-Pyhänselkä 400+110 kV voimajohtohankkeen YVA-menettelyä ja esitetty tarkemmin sen YVA-selostuksessa.

Aittovaaran ja Vuoton tulevan sähköaseman välisellä tarkasteluvälillä voimajohto sijoittuu uuteen maastokäytävään. Voimajohto sijoittuu nykytilassa hyvin harvaan asutulle ja rauhalliselle alueelle. Alle 100 metrin etäisyydelle voimajohdosta ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia, mutta 100–300 metrin etäisyydelle sijoittuu yhteensä neljä asuinrakennusta ja 11 lomarakennusta.

Yleisesti voidaan todeta, että voimajohdon rakentamisesta aiheutuu väliaikaista häiriötä asumiseen, elinoloihin ja virkistyskäyttöön esimerkiksi melu- ja maisemahaittoina. Vaikutukset ovat kuitenkin tilapäisiä ja rajoittuvat rakennettavan johtoreitin lähialueelle ja sinne johtaville teille.

Voimajohdon toiminnan aikaisia vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen voi aiheutua muun muassa maiseman muutoksista ja terveysvaikutuksiin liittyvistä huolista tai peloista. Rakennettava voimajohto muodostaa uuden elementin sellaisille alueille, joilla ei nykytilassa ole maastokäytävää, jolloin alueiden luonne muuttuu rakennetuksi. Rakennettu ympäristö maisemakuvassa saattaa vähentää kokemusta koskemattomasta luonnosta, mikä voi vaikuttaa välillisesti virkistyskäyttöön alueella etenkin jokien ylityskohdissa ja vesistöjen läheisyydessä.

14.7.5 Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön voi aiheutua eri tuulivoimahankkeiden samanaikaisista vaikutuksista äänimaisemaan ja valo-olosuhteisiin etenkin, jos tuulivoiman tuotantoalueita sijoittuu lähelle toisiaan. Maisemakuva puolestaan muuttuu sitä enemmän, mitä enemmän energiantuotantoon ja sähkönsiirtoon liittyviä rakenteita maisemassa näkyy. Yhteisvaikutukset maisemaan ulottuvat melun ja välkkeen yhteisvaikutuksia laajemmalle alueelle, jolloin haitan kokijoiden määrä on yleensä suurempi kuin melu- ja välkevaikutuksissa.

Maisemaan kohdistuvia yhteisvaikutuksia on arvioitu luvussa 16.11. Arvioinnissa on huomioitu YVA-menettelyssä olevat Tynnyrikorven, Mustasuon, Iso-Pihlajasuon, Kivarin ja Joutensuon tuulivoimahankkeet sekä rakenteilla oleva Pahkakosken hanke. Niiden lisäksi on huomioitu tuotannossa oleva Tolpanvaaran tuulivoima-alue.

Maisemavaikutusten arvioinnin mukaan (luku 16.11) yhteisvaikutukset korostuvat Aittovaaran lähivaikutusalueella ja ulommalla vaikutusalueella, joilla Aittovaaran tuulivoimalat voivat olla vielä selvästi havaittavissa. Näkymäsektorit ovat laajoja ja paikoin pitkiä erityisesti laajoilla puuttomilla suoalueilla. Näkymälinjoja tuulivoimaloihin avautuisi myös Aittovaaran lähivaikutusalueella, ulommalla vaikutusalueella ja kaukovaikutusalueella olevilta suurilta järviltä ja lammilta.

Mustasuon ja Tynnyrikorven sekä Aittovaaran hankealueiden välissä sijaitsevilla asutusalueilla yhteisvaikutusten arvioidaan jäävän kokonaisuudessaan kohtalaisiksi tai vähäisiksi. Iso-Pihlajasuon, Pahkakosken sekä Aittovaaran hankkeen kanssa yhteisvaikutuksia arvioidaan kohdistuvan erityisesti lännessä laajan Panumajärven rantamilla sijaistevaan kylämiljööseen. Panumajärven ympäristössä voimaloita havaittaisiin paikoitellen lähes kaikissa ilmansuunnissa.

Aittovaaran tuulivoimahanke ja kolmen tuulivoimala-alueen sähkönsiirtoon kytkeytyvä Aittovaara-Pyhänselkä voimajohtohanke muodostavat yhdessä laajan energiantuotantomaiseman. Sähkönsiirto rakennetaan melko samaan aikaan tuulivoimala-alueiden kanssa. Rakentamisaikana ja mahdollisesti myös purkuvaiheessa muodostuu yhteisvaikutuksia voimajohtoreitin varren vakituisille asukkaille, loma-asukkaille sekä virkistyskäyttäjille muun muassa rakennusaikaisen melun vuoksi.

Suunniteltujen hankkeiden toteuduttua osalle seudun alueista näkyy tulevaisuudessa sekä uusi voimajohto että tuulivoimaloita.

Yhteisvaikutukset elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön arvioidaan kokonaisuutena kohtalaisen kielteisiksi. Tuulivoimalat ja voimajohdot eivät estä alueiden käyttöä esimerkiksi virkistykseen, mutta käyttökokemus muuttuu kielteisempään suuntaan, kun luonnonalueet muuttuvat luonteeltaan voimakkaammin ihmisen muovaamaksi, energiantuotantoon valjastetuksi maisemaksi. Maiseman yhteisvaikutukset on arvioitu kokonaisuudessaan kohtalaisiksi avosuo- ja järviympäristöissä, mutta paikkakohtaisesti vaikutukset voivat olla suuriakin. Asutetuilla alueilla yhteisvaikutukset maisemaan on arvioitu kohtalaisiksi tai vähäisiksi.

14.8 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Seuraavissa taulukoissa on esitetty vaikutusalueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden (Taulukko 14.5) perusteella tehty arvio hankkeen vaikutuksista elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen vaihtoehtoissa VE1 ja VE2 sekä VE3 (Taulukko 14.6).

Taulukko 14.5. Vaikutusalueen herkkyys ja muutoksen suuruus.

Vaikutusalueen herkkyys	Kohtalainen herkkyys Tuotantoalueen läheisyydessä alle 5 km etäisyydellä lähimmistä voimaloista on jonkin verran potentiaalisia haitankärsijöitä ja jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten vakituista asutusta ja loma-asutusta. Asutus tiivistyy vain hieman yli kahden kilometrin (2,0 km -2,1 km) etäisyydellä lähimmistä voimaloista. Hankealue on nykytilassa hiljainen ja luonnonrauhaisa elinympäristö, jota paikalliset pitävät harrastus- ja virkistyskäytön näkökulmasta tärkeänä. Alueen sopeutumiskyky muutoksille on kohtalainen.
Muutoksen suuruus	Kohtalainen kielteinen muutos Melumallinnuksen mukaan tuulivoimaloiden toiminnan aikainen melu ei ylitä hankevaihtoehdossa VE1, VE2 tai VE3 asuin- tai lomarakennusten kohdalla valtioneuvoston asetuksen ohjearvoa 40 dB(A) eikä STM:n asumisterveysasetuksen toimenpiderajoja pienitaajuiselle melulle. Välkemallinnuksen mukaan maksimisuositusta kahdeksan tunnin vuotuisesta varjon välkkeestä ei ylitetä missään kolmessa hankevaihtoehdossa asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Vaikutuksia terveyteen ei arvioida olevan. Maisemavaikutukset on arvioitu kokonaisuudessaan kohtalaisiksi kielteisiksi. Hankevaihtoehtojen välillä ei ole arvioitu olevan maisemavaikutusten osalta merkittäviä eroja. Hankkeesta aiheutuvat kielteiset muutokset asuin- ja elinympäristössä ovat kohtalaisia. Melun ja välkkeen vaikutusarviointien perusteella hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia terveyteen.

Taulukko 14.6. Vaikutusten merkittävyys ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön ja terveyteen kohdistuviin vaikutuksiin herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.

	VE1 (26 voimalaa)	VE2 (25 voimalaa)	VE3 (20 voimalaa)
Vaikutusten merkittävyys	Kohtalainen kielteinen vaikutus Elinolojen ja viihtyvyyden kannalta keskeisin kokemusperäinen muutos on alueen nykyisen luonteen ja maiseman muuttuminen. Tuulivoimalat muuttavat nykytilassa varsin rauhallisen luonnonympäristön rakennetuksi elinympäristöksi. Tuulivoimaloiden ääni ja näkyminen vaikuttavat siihen, kuinka miellyttäväksi liikkuminen voimaloiden läheisyydessä koetaan. Elinoloihin ja viihtyvyyteen vaikuttavat myös mahdolliset huolet ja pelot tuulivoimaloiden vaikutuksista. Hankevaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 välillä ei arvioida olevan merkittävää eroa elinoloihin, viihtyvyyteen tai virkistyskäyttöön kohdistuvissa vaikutuksissa. Vaihtoehdon VE3 vaikutukset ovat kuitenkin pienemmän voimalamäärän vuoksi hieman vaihtoehtoja VE1 ja VE2 lievemmät.		

14.9 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimaloiden sijoittelulla voidaan parhaiten vähentää ihmisiin kohdistuvia haitallisia vaikutuksia. Sijoittelussa tulee huomioida riittävä etäisyys herkistä häiriintyvistä kohteista sekä maisemavaikutukset. Lentoestevalojen aiheuttamia vaikutuksia voitaisiin lieventää lähinnä lentoestevaloja koskevia määräyksiä muuttamalla. Mahdollista huolta, pelkoa tai epävarmuutta voidaan lieventää tiedottamalla asukkaita avoimesti hankkeen etenemisestä, jatkosuunnittelusta ja vaikutuksista. Asukkaiden ja maanomistajien näkemyksiä voimaloiden sekä sähkönsiirtoreittien sijoittamisesta tulisi aina mahdollisuuksien mukaan huomioida.

14.10 Arvioinnin epävarmuustekijät

Ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen kohdistuvien nk. sosiaalisten vaikutusten arvioinnin tavoitteena on läpinäkyvä arviointi saatujen lähtöaineistojen pohjalta. Vaikutukset ovat luonteeltaan laadullisia ja arviointi perustuu asiantuntijan näkemykseen saatujen lähtötietojen perusteella. Muiden vaikutusarviointien mahdolliset epävarmuudet voivat kertaantua sosiaalisten vaikutusten arviointiin niiltä osin, kuin ne vaikuttavat ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen tai terveyteen. Vaikutusten arvioinnin perusteluilla pyritään vähentämään subjektiivisesti koettujen vaikutusten tunnistamiseen liittyviä epävarmuustekijöitä siten, että arvioinnin lukijan on mahdollista seurata arvioinnin vaiheita ja päätelmiä.

14.11 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu

Elinolojen ja viihtyvyyden kannalta keskeisin kokemusperäinen muutos on alueen nykyisen luonteen ja maiseman muuttuminen. Tuulivoimalat muuttavat nykytilassa varsin rauhallisen luonnonympäristön rakennetuksi elinympäristöksi. Tuulivoimaloiden ääni ja näkyminen vaikuttavat siihen, kuinka miellyttäväksi liikkuminen voimaloiden läheisyydessä koetaan. Elinoloihin ja viihtyvyyteen vaikuttavat myös mahdolliset huolet ja pelot tuulivoimaloiden vaikutuksista.

Vaikutukset elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön arvioidaan kohtalaisiksi kielteisiksi kaikkien hankevaihtoehtojen osalta. Hankkeella ei ole vaikutuksia terveyteen. Vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 välillä ei ole merkittävää eroa ihmisiin kohdistuvien vaikutusten osalta. Vaihtoehdon VE3 vaikutukset ovat kuitenkin pienemmän voimalamäärän vuoksi hieman lievemmät vaihtoehtoihin VE1 ja VE2 verrattuna.

Vaihtoehdossa VE 0, jossa hanketta ei toteuteta, hankealueen ja ihmisten elinympäristön luonne säilyy nykyisellään tai kehittyy luontaisesti. Vaikutuksia ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen tai virkistyskäyttöön ei aiheudu.

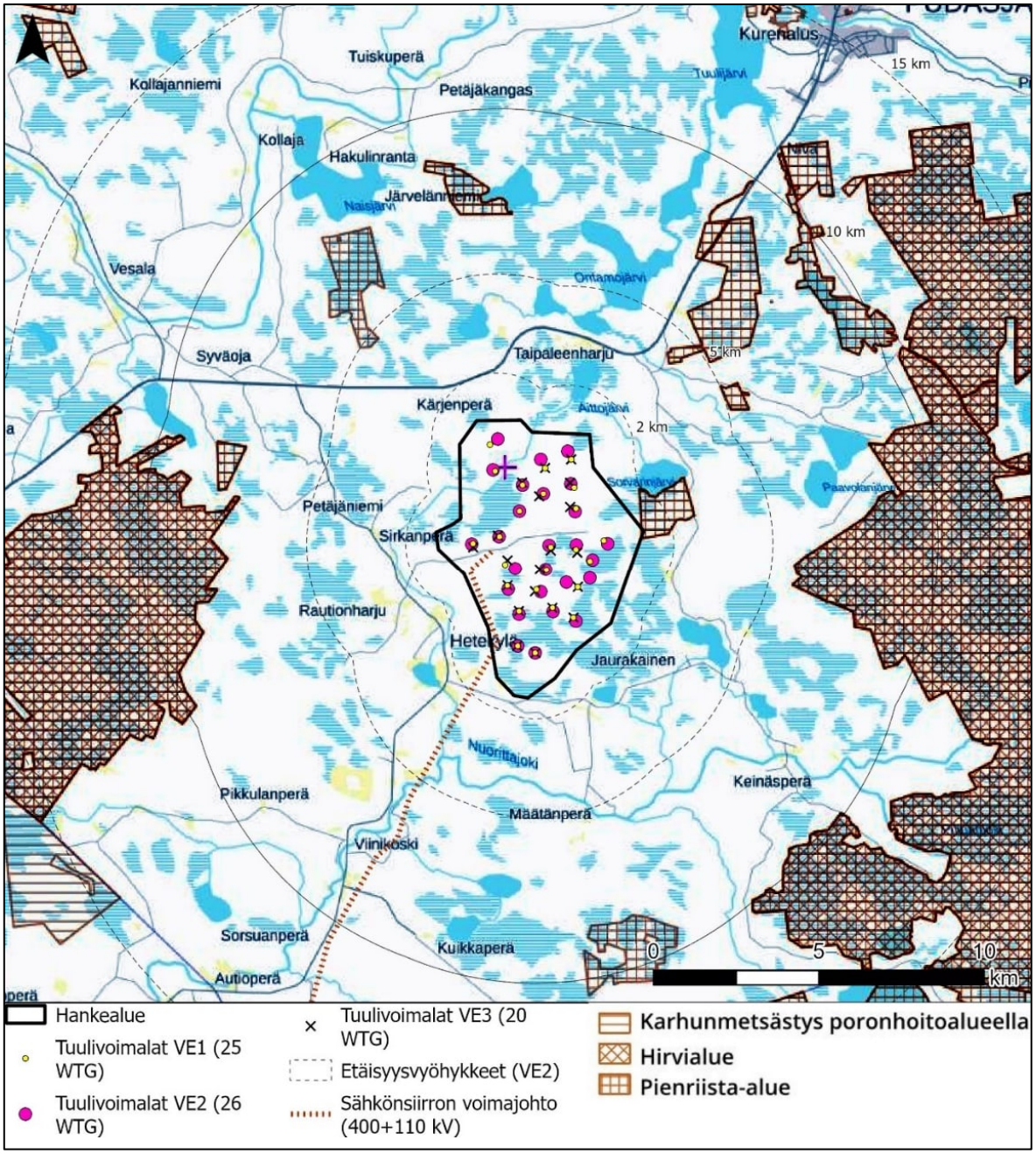
Vaikutusten arviointi, ihmisten elinolot, viihtyvyys ja virkistyskäyttö:

- Hankkeen vaikutukset ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön arvioidaan kokonaisuudessaan kohtalaisen kielteisiksi kaikissa kolmessa hankevaihtoehdossa.
- Melumallinnuksen mukaan tuulivoimaloiden melu ei missään hankevaihtoehdossa ylitä asuin- tai lomarakennusten kohdalla valtioneuvoston asetuksen ohjearvoa.
- Välkemallinnuksen mukaan maksimisuositusta kahdeksan tunnin vuotuisesta varjon välkkeestä ei ylitetä missään hankevaihtoehdossa asuin- tai lomarakennusten kohdalla.
- Maisemavaikutukset on arvioitu kohtalaisiksi kielteisiksi. Vaihtoehtojen välillä ei ole arvioitu olevan merkittäviä eroja maisemavaikutusten osalta.
- Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia terveyteen.
- Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittävää eroa ihmisiin kohdistuvissa vaikutuksissa. Vaihtoehdon VE3 vaikutukset ovat kuitenkin pienemmän voimalamäärän vuoksi hieman lievemmät vaihtoehtoihin VE1 ja VE2 verrattuna.

15 Metsästys ja riistalajisto

15.1 Metsästyksen nykytila

Hankealueen maat ovat pääosin yksityisomistuksessa, eikä sinne sijoitu valtion maita. Lähimpiä Metsähallituksen hallinnassa olevat valtion metsästyslupa-alueita ovat pienriistan metsästysalueet hankealueen itärajalla Sorvarinjärven eteläpuolella, hankealueen koillispuolella noin neljän kilometrin etäisyydellä ja hankealueen luoteispuolella noin viiden kilometrin etäisyydellä. Lisäksi valtion maiden pienriista- ja hirvialueita sijoittuu luonnonsuojelualueille Olvassuolle hankealueen itäpuolelle ja Kuusisuo-Hattusuolle hankealueen länsipuolelle.



Kuva 15.1. Ote retkikartta.fi-palvelusta, jossa on esitetty valtion maiden metsästyslupa-alueet. Hankealueelle ei sijoitu valtion metsästysalueita. Kartassa on esitetty hankevaihtoehdot VE1, VE2 ja VE3 sekä sähkönsiirron reitti. Hanke ei sijoitu valtion metsästysalueille.

Hankealue sijoittuu Pudasjärven riistanhoitoyhdistyksen toimialueelle. Hankealueen läheisyydessä toimii useita metsästysseuroja sekä yksittäisiä metsästäjiä ja metsästysporukoita. Aittovaaran hankealueella ja sen läheisyydessä toimii seuraavia metsästysseuroja ja -seurueita:

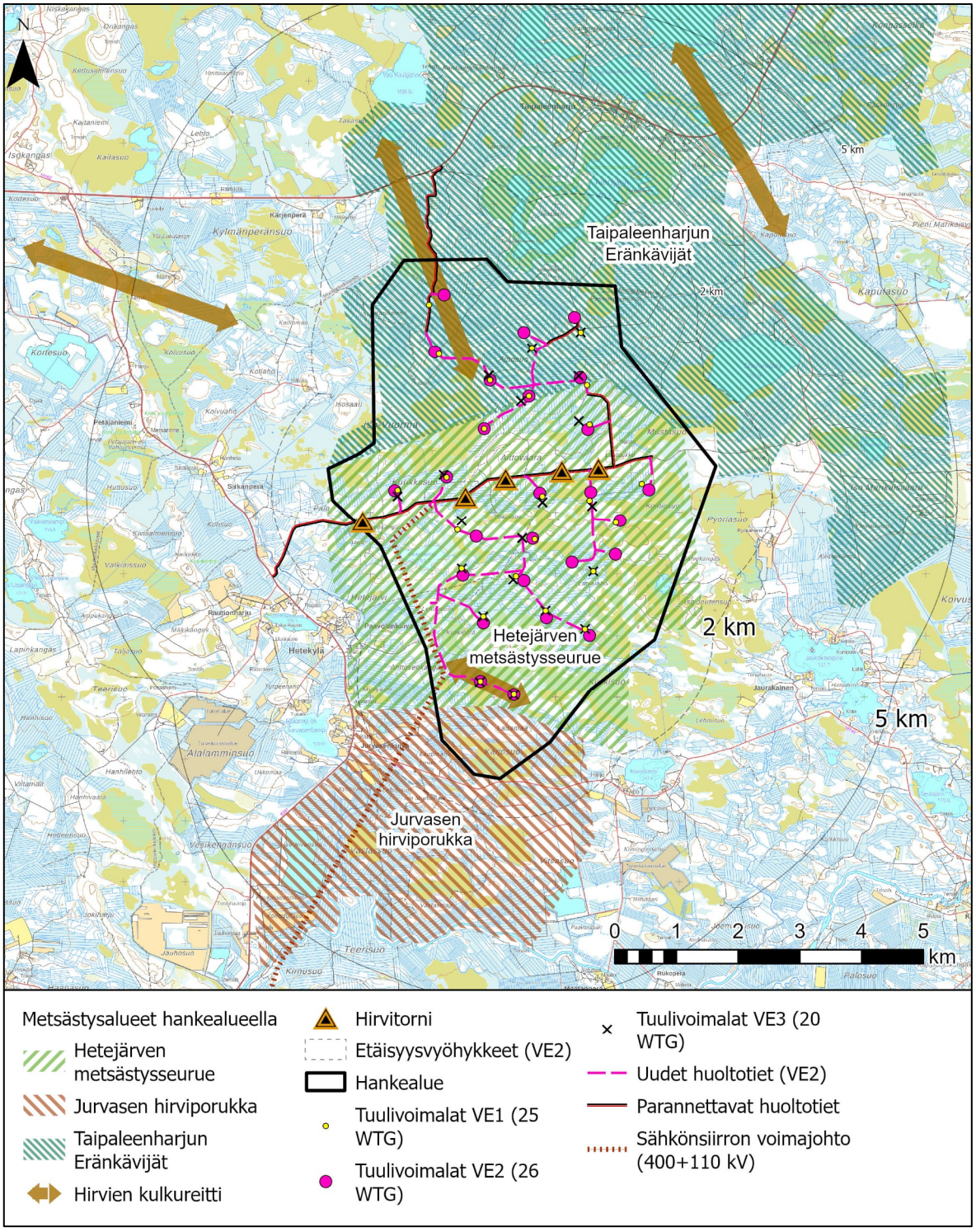
- Taipaleenharjun Eränkävijät ry (hankealueella)
- Jurvasen Hirviporukka (hankealueella)
- Hetejärven metsästysseurue (hankealueella)
- Seulan metsästysseura
- Keinäsperän Eräpojat ry
- Kipinän metsästysseura
- Väätäjän metsästysseura

- Takarautio metsästysseurue
- Puurusen metstästysseurue
- Varpulan Erä ry
- Marikaisjärven Metästysseura ry

Metsästysseurojen edustajille toteutettiin metsästäjähaastattelu marraskuussa 2023. Seuraavassa kartassa (Kuva 15.2) on esitetty hankealueella toimivien seurojen metsästysalueet, joiden aluerajaukset perustuvat metsästysseuroilta saatuihin tietoihin (Metsästäjähaastattelu, 2023).

Alueella metsästetään ensisijaisesti hirviä ja lisäksi pienriistaa, kuten jäniksiä, kauriita ja pienpetoja sekä tavanomaisia riistalintuja. Alueen metsästäjien mukaan (Metsästäjähaastattelu 2023) tuulivoimahankealue on aktiivisessa metsästyskäytössä ja sen on riistanhoidon kannalta tärkeä. Riistanhoidollisia toimenpiteitä alueella ovat riistan ruokintaa tukevat nuolukivet ja riistapellot.

Alueen metsästäjiltä saatujen tietojen mukaan hirviä käyttämiä reittejä on hankealueen pohjoisosassa Sonnisuon ja Iso Vuorman välisellä alueella sekä hankealueen eteläosassa Kiiskisuon ja Karjosuon välisellä alueella. Metsästyksessä käytettyjä hirvitorneja on hankealueen keskellä sijaitsevan metsäautotien varrella Aittovaaran harjun kohdalla. Hirvitornien sijainnit ja hirvien tiedossa olevat kulkupaikat hankealueella on esitetty seuraavassa kartassa (Kuva 15.2)



Kuva 15.2. Hankealueella toimivien metsästysseurojen metsästysalueet sekä tiedossa olevat hirvien käyttämät ylityspaikat ja hankealueella olevien hirvitornien sijainnit. Alueet ja kohteet on piirretty metsästäjien antamien tietojen mukaisesti (Metsästäjähaastattelu 2023). Kartassa on esitetty hankevaihtoehdot VE1, VE2 ja VE3. Voimaloiden numerointi on esitetty YVA-selostuksen hankekartassa (Kuva 1.2.).

15.2 Riistalajiston nykytila

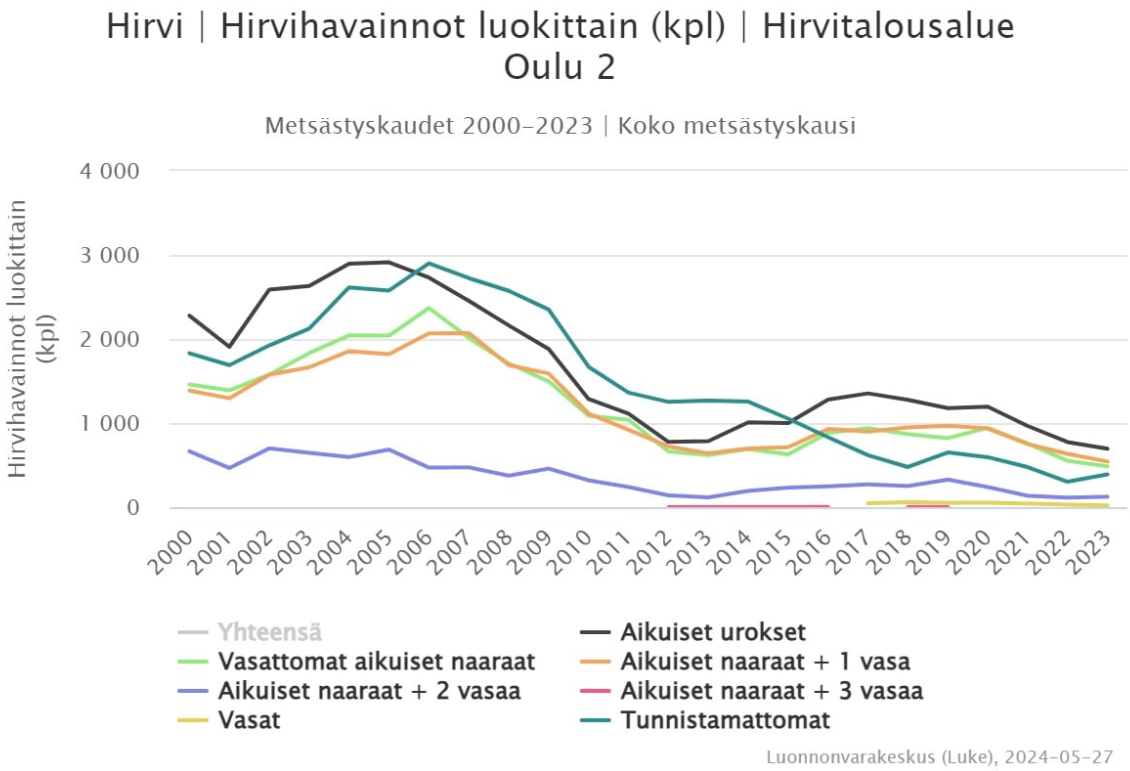
15.2.1 Suurpedot

Luonnonvarakeskuksen suurpetotietojen mukaan (Tassu-järjestelmä 2024) hankealueella ei sijaitse suden, ahman, ilveksen tai karhun ydinreviirejä ja lähimmät ilmoitetut havainnot ilveksistä ja ahmoista ovat noin 20 kilometrin etäisyydellä lounaassa. Hankealueen läheisyydestä ei ole havaintoja karhuista.

Lumijälkiselvityksessä maaliskuussa 2023 havaittiin hankealueelta ahman ja suden jäljet. Havaintojen perusteella ei ole kuitenkaan syytä olettaa, että hankealue olisi ahman tai suden ydinreviiriä. Aittovaaran hankealue sijaitsee poronhoitoalueella, missä susi ei ole tiukasti suojeltu luontodirektiivin liitteen IV laji.

15.2.2 Hirvieläimet

Hankealueella ja sen lähiympäristössä metsästetään hirviä ja kauriita. Alueen hirvikanta on ollut laskussa viimeisen viiden vuoden aikana, mikä ilmenee sekä alueen metsästäjien kuvauksista (Metsästäjähaastattelu 2023) että Luonnonvarakeskuksen tilastoista (Luonnonvarakeskus 2024, Kuva 15.3).

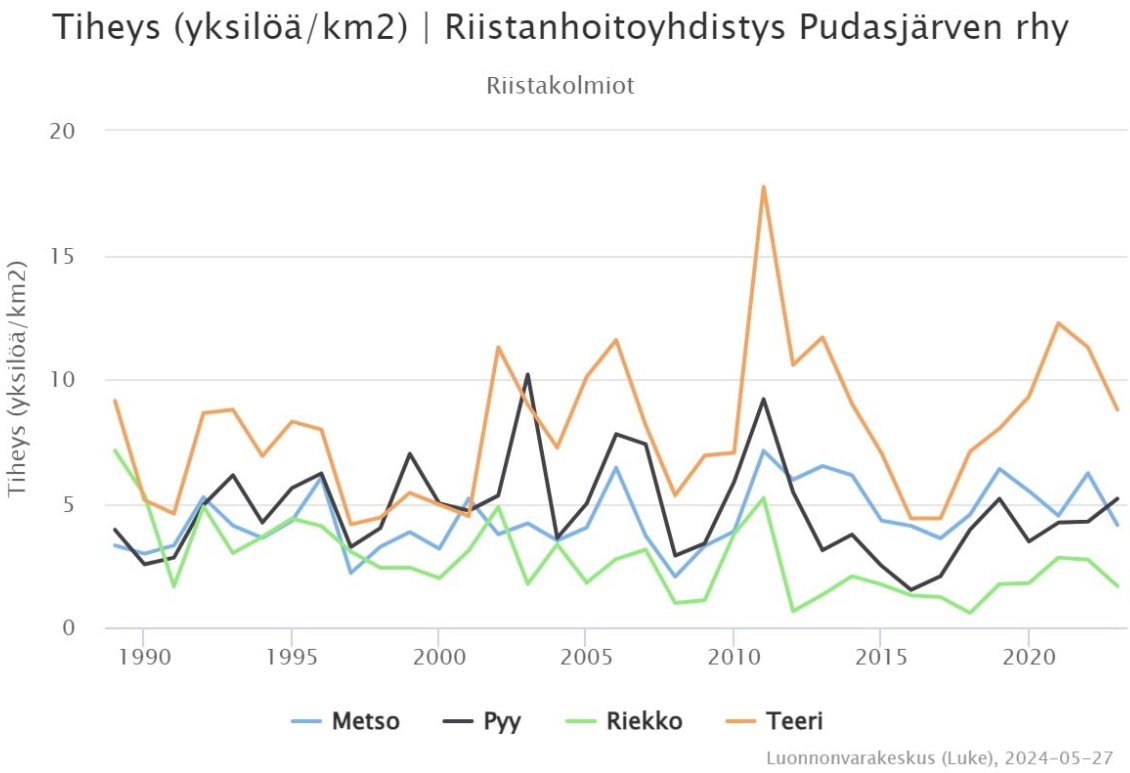


Kuva 15.3. Hirvihavaintojen kehitys metsästyskausina 2000-2023 hirvitalousalueella Oulu 2, johon Pudasjärven alue kuuluu (Luonnonvarakeskus 2024).

15.2.3 Metsäkanalinnut

Metsäkanalintujen tiheydet Pudasjärven riistanhoitoyhdistyksen alueella ovat olleet nousussa viimeisen viiden vuoden aikana (Kuva 15.4), mikä käy ilmi riistakolmiolaskentojen tiedoista (Luonnonvarakeskus 2024) sekä alueen metsästäjien kuvauksista, jossa alueen metsäkanalintujen kantaa arvioitiin kohtalaiseksi tai hyväksi (Metsästäjähaastattelu 2023). Alueella esiintyy etenkin paljon

teeriä suhteessa muihin metsäkanalintuihin. Myös hankkeen luontoselvityksissä hankealueella tavattiin metsoa, teertä ja riekkoa.



Kuva 15.4. Metsäkanalintujen esiintymistiheyden kehitys vuosina 1990-2023 Pudasjärven riistanhoitoyhdistyksen alueella perustuen riistakolmiolaskennan tietoihin (Luonnonvarakeskus 2024).

15.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Lajiselvitysten lähtöaineistona on käytetty Suomen lajitietokeskuksen Laji.fi-tietokantaan kirjattuja havaintoja (aineistohaku 10.5.2023) sekä Luonnonvarakeskuksen Tassu-suurpetohavaintojärjestelmän tietoja (12.1.2024). Tietoja on täydennetty hankealueelle tehdyillä luontoselvityksillä.

Hankealueella tehtiin lumijälkiselvityksiä maaliskuussa 2023 yhteensä seitsemänä päivänä. Metsäkanalintuja kartoitettiin suolintulaskennalla maastokaudella 2022 (15.6.-13.7.2022 välisenä aikana yhteensä seitsemänä päivänä) ja pesimälinnustoselvityksellä maastokaudella 2023 (15.5. - 20.7.2023 välisenä aikana) sekä metson soidinpaikkakartoituksella keväällä 2023 (20.4.-23.5.2023 välisenä aikana yhteensä 10 päivää) kiertäen hankealuetta pääasiassa suksilla (teiden ulkopuolella) ja myöhemmin kävellen.

Lähtötietojen kartoittamiseksi tietoa alueen riistakannoista ja metsästyskäytännöistä on saatu hankkeen seurantaryhmältä, yleisötilaisuudesta ja YVA-ohjelman lausunnoista sekä hankkeeseen 2.11.2023 tehdystä metsästäjätapaamisesta, jossa haastateltiin tuulivoimahankkeen tuotantoalueella ja sen läheisyydessä toimivien metsästysseurojen ja -seurueiden edustajia. Ryhmähaastattelu toteutettiin paikan päällä Pudasjärvellä ja sen fasilitoi Sitowisen asiantuntija. Tilaisuuteen osallistui kuuden alueella toimivan metsästysseuran ja -seurueen edustajia. Metsästäjätapaamisessa keskusteltiin hankealueen nykyisestä käytöstä metsästykseen ja riistanhoitoon sekä alueen nykyisestä riistalajistosta ja -kannoista. Lisäksi alueen metsästäjiä pyydettiin arvioimaan tuulivoimahankkeen mahdollisia vaikutuksia riistalajistoon ja metsästykseen.

Hankkeen vaikutuksia riistalajistoon ja metsästykseen on arvioitu asiantuntija-arviona käyttäen soveltuvin osin Imperia-hankkeen mukaista ajatusrakennelmaa ja termistöä.

15.4 Vaikutusten tunnistaminen

Riistalajeihin kohdistuu samankaltaisia vaikutuksia kuin muuhunkin eläimistöön. Vaikutukset johtuvat pääasiassa rakentamisen ja toiminnan aiheuttamista elinympäristön muutoksista ja häiriövaikutuksista. Elinympäristöt voivat kaventua pinta-alallisesti ja pirstoutua tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirron rakentamisen seurauksena. Myös niiden laatu voi heikentyä rakentamisen ja toiminnan aiheuttamasta häiriöstä, kuten rakentamisen aikaisesta melusta ja liikenteestä sekä lisääntyvästä ihmisten liikkumisesta ja virkistyskäytöstä alueella. Elinympäristöjen muutokset voivat vaikuttaa riistalajeihin suoraan tai välillisesti.

Keskeisimpiä riistalajeihin kohdistuvia vaikutuksia ovat tuulivoimahankkeen rakentamisen aikainen melu ja muu häiriö, lisääntyvä ihmisten liikkuminen alueella, lisääntyvä virkistyskäyttö (mm. marjastus, sienestys, huviajelu), tuulivoimapuiston huoltoliikenne, huoltotiestön muodostama estevaikutus ja käytävävaikutus, elinympäristöjen häviäminen, muuttuminen ja pirstoutuminen. Tuulivoimahankkeiden keskeisimmät tunnetut vaikutukset riistanisäkkäisiin on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 15.1).

Metsästykseen kohdistuvat vaikutukset ilmenevät riistalajien esiintymisen ja runsauden muutosten sekä metsästyskokemuksen muutosten kautta. Alueen luonne muuttuu erämaisesta alueesta rakennetun ympäristön vaikutuspiirissä olevaksi alueeksi, millä voi olla riistakantoihin kohdistuvien vaikutusten ohella vaikutuksia myös metsästyskokemukseen. Tuulivoimaloiden rakennuspaikat ja niiden lähialueet muuttuvat rakentamisen myötä avonaisemmiksi ja teollisemmiksi, eivätkä voimaloiden lähistöt siten sovellu enää aiemmalla tavalla metsästyksen harjoittamiseen. Voimalat rajoittavat myös jossain määrin vapaita ja turvallisia ampumasektoreita muun muassa latvalinnuston osalta.

Tuulivoimalat ja niitä varten rakennettava sähkönsiirto eivät kuitenkaan estä metsästystä ja liikkumista alueella lukuun ottamatta hankkeen rakennusaikaa, jolloin liikkumista alueella joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan. Hankealueen tiestön ja sen kunnossapidon paraneminen vaikuttaa myönteisesti alueen saavutettavuuteen ja näkymiin metsästettäessä.

Taulukko 15.1. Tuulivoimahankkeen keskeiset riistanisäkkäisiin kohdistuvat vaikutusmekanismit (Helldin ym. 2012).

Vaikuttava tekijä		Vaikutuksen toteutumisen todennäköisyys (1 = pieni, 4 = suuri)	Vaikutuksen laatu ja voimakkuus (negatiivinen, positiivinen)	Vaikutusalueen laajuus	Vaikutuksen kesto
Suuret petoeläimet	Rakennusaikainen häiriö	2	Kielteinen, kohtalainen tai voimakas	Pieni	Riippuvainen rakennusvaiheen pituudesta
	Tuulivoimahankkeen toiminnan aikainen melu ja muu häiriö	1	Kielteinen, kohtalainen	Pieni	Pitkä
	Huoltoliikenne ja virkistyskäyttö	2	Kielteinen, heikko tai kohtalainen	Laaja	Pitkä
	Huoltoteiden este / käytävävaikutus	2	Kielteinen tai positiivinen, heikko	Pieni	Pitkä
	Rakennusaikainen häiriö	2	Kielteinen, kohtalainen tai voimakas	Pieni	Riippuvainen rakennusvaiheen pituudesta
	Tuulivoimahankkeen toiminnan aikainen melu ja muu häiriö	1	Kielteinen, kohtalainen	Pieni	Pitkä
	Huoltoliikenne	2	Kielteinen, heikko	Pieni	Pitkä
	Virkistyskäytön ja vapaa-ajan liikenne	2	Kielteinen, heikko tai kohtalainen	Laaja	Pitkä
	Elinympäristöjen muutos	2	Kielteinen tai positiivinen, heikko	Pieni	Pitkä
	Huoltoteiden este / käytävävaikutus	2	Kielteinen tai positiivinen, heikko	Laaja	Pitkä
	Voimalinjat ja voimajohtoaukeat	2	Negatiivinen, kohtalainen	Pieni	Pitkä
Pienemmät nisäkkäät	Tuulivoimahankkeen toiminnan aikainen melu ja muu häiriö	2	Negatiivinen, heikko	Pieni	Pitkä
	Elinympäristöjen muutos	2	Negatiivinen, heikko tai kohtalainen	Pieni	Pitkä / pysyvä
	Huoltoteiden este / käytävävaikutus	3	Negatiivinen, heikko tai kohtalainen	Pieni	Pitkä

15.5 Vaikutukset metsästykseen ja riistalajistoon

15.5.1 Vaikutukset metsästykseen

Vaikka ympäristö hankealueella muuttuu, tuulivoimaloiden rakentaminen tai toiminta ei kuitenkaan estä metsästystä alueella lukuun ottamatta rakennusaikaista tilapäistä metsästyksen estymistä rakennuspaikkojen läheisyydessä, kun kulkua alueella rajoitetaan turvallisuuden vuoksi.

Hankealueen tiestön paraneminen ja kunnossapito parantavat alueen saavutettavuutta ja helpottavat siten metsästystä. Toisaalta ympärivuoden auki pidettävä tiestö voi lisätä alueen liikennettä ja häiritä näin esimerkiksi riistaeläinten esiintymistä ja metsästämistä alueella. Voimaloiden huoltoliikenteen vaikutukset ovat hyvin vähäiset, sillä huoltokäyntejä on keskimäärin 1–2 vuodessa voimalaa kohden.

Alueen metsästäjien mukaan hirven metsästykseen käytettävät hirvitornit (katso Kuva 15.2) sijoittuvat hankealueen keskelle olemassa olevan metsäautotien eteläpuolelle. Osa hirvitorneista sijoittuisi muutaman sadan metrin etäisyydelle suunnitelluista voimalapaikoista, mikä voi vaikuttaa niiden käyttämiseen metsästyksessä. Tiedossa olevien hirvien kulkureittien osalta (katso Kuva 15.2) reitti hankealueen luoteisosassa sijoittuu pohjoisimpien voimalapaikkojen ja mahdollisesti parannettavan tieyhteyden alueelle. Samoin hankealueen eteläosassa oleva hirvien kulkureitti sijoittuu eteläisimpien voimalapaikkojen kohdalle. Voimalat ja tieyhteydet eivät rakentamisaikaa lukuun ottamatta estä hirvien kulkemista niiden alueelta, mutta hirvet saattavat muuttaa käyttämiään polkuja hankkeen toteutumisen myötä.

Muutokset alueella vaikuttavat riista- ja eläinlajien runsaussuhteiden lisäksi metsästyskokemukseen. Rakennettu ja toiminnassa oleva tuulivoimahanke muuttaa alueen luonnetta, äänimaisemaa ja valo-olosuhteita. Kiinteät rakenteet, pyörivät lavat sekä tuulivoimaloista aiheutuva humina ja välke muuttavat luonnollisesti metsästyskokemusta. Voimalat rajoittavat myös turvallisia ampumasektoreita alueella. Talviaikaan jäätävien sääolosuhteiden vallitessa voimaloiden välittömässä läheisyydessä liikkumista ei suositella mahdollisesti lavoista irtoavan jään vuoksi.

Hankkeella arvioidaan olevan enintään kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia metsästykseen hankealueella.

Hankkeen vaikutusta metsästyskokemukseen virkistyskäytön näkökulmasta on arvioitu tarkemmin kohdassa 14.7.3 Vaikutukset virkistyskäyttöön ja metsästyskokemukseen.

15.5.2 Vaikutukset riistalajistoon

Tuulivoimahankkeen vaikutukset riistalajistoon ilmenevät elinympäristöjen muuttumisen kautta. Elinympäristöt muuttuvat eniten voimaloiden rakennuspakoilla ja huoltoteiden alueella. Huoltotiet pirstovat elinympäristöjä ja niillä voi olla niin sanottua käytävävaikutusta. Käytävävaikutus helpottaa ja ohjaa suurempien nisäkkäiden, kuten hirvien ja suurpetojen liikkumista alueella (Martin ym. 2010).

Voimaloiden rakennuspaikkojen reuna-alueiden kasvillisuus muuttuu avoimia alueita suosiville kasvilajeille suotuisaksi. Reuna-alueet ovat usein, varsinkin toiminnan alkuvaiheessa, lehtipuuvaltaisia nuorten taimikoiden kaltaisia ympäristöjä. Runsaasti haapaa, pihlajaa ja pajua kasvavat ympäristöt ovat hirvieläimien suosimia ruokailualueita ympäri vuoden. Heinittyvät aukeat alueet voivat lisätä myyrien ja pienjyrsijöiden määrää paikallisesti. Lisääntyneistä pienjyrsijäkannoista voivat hyötyä niitä ravinnokseen käyttämät pienpedot (maaeläimet) ja petolinnut.

Voimalapaikkojen ja tiestön rakentamisen seurauksena häviävät elinympäristöt ovat pääasiassa metsätalouskäytössä olevaa tavanomaista metsämaata. Rakennettavien kohteiden pinta-ala on

koko kaava-alueen kokoon suhteutettuna pieni. Kun suhteutetaan rakentamisalueiden pinta-ala ja rakentamisen aiheuttamat muutokset alueen metsätalouskäytössä, hankkeen toiminnan aikaiset elinympäristöjä pirstovat ja muuttavat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Riistaeläinten ei ole havaittu karttavan käytössä olevia tuulivoima-alueita (mm. Helldin ym. 2012 ja Menzelin ja Pohlmeyerin 1999). Tuulivoimalan käytön aikainen melu ja välke voivat häiritä eläinten välistä kommunikaatiota ja heikentää niiden havainnointikykyä. Melu, välke ja alueen mahdollisesti lisääntynyt ihmistoiminta voivat lisätä hankealueella esiintyvien eläinten stressiä, joka voi vaikuttaa muun muassa niiden lisääntymismenestykseen. Rakentamisen ja toiminnan alkuaikana alueen suurriistakannat voivat pienentyä lisääntyneen ihmistoiminnan ja häiriöiden vuoksi. Näillä tekijöillä ei kuitenkaan arvioida olevan merkittävää vaikutusta alueen riistakantoihin pitkällä aikavälillä. Riistakantojen arvioidaan palautuvan eläinten totuttua tuulivoimahankkeen toiminnasta aiheutuviin elinympäristön muutoksiin.

Metsäkanalintuselvityksessä havaitut metson ja teeren soitimet sijoittuvat hankealueen itäosaan ja länsirajalle suoalueille, joille ei ole suunniteltu voimaloita tai muuta rakentamista, joten niihin ei kohdistu suoria vaikutuksia. Itäisimmät suunnitellut voimalapaikat (VE1 ja VE2) sijoittuvat alle kilometrin etäisyydelle havaituista soitimista, joten niillä voi olla vähäisiä häiriövaikutuksia soidinalueille.

15.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Riistalajistoon kohdistuvia häiriövaikutuksia voidaan ehkäistä ja lieventää huomioimalla mahdolliset pesinnät rakentamispaikoilla hankkeen rakentamistoimenpiteiden aikana. Riistakantojen säilymistä ja palautumista hankealueella on mahdollista edistää esimerkiksi riistapeltoja lisäämällä.

Hankkeen toteuttaminen ei estä metsästystä hankealueella lukuun ottamatta rakentamisaikaa, jolloin metsästystä rajoitetaan turvallisuussyistä rakentamispaikoilla. Metsästyksestä rakentamisaikana tulee sopia yhdessä metsästysseurojen kanssa.

15.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimahankkeiden aiheuttamat vaikutukset eivät ole samanlaisia jokaisessa hankkeessa, vaan vaikutukset ovat aina aluekohtaisia. Vaikutuksia eläinten elinympäristöihin, käyttäytymiseen tai viihtyvyyteen alueella hankkeen toteutuessa ei voida varmuudella tietää ennalta. Siihen vaikuttavat aina kunkin alueen ominaispiirteet sekä se, miten hyvin lajit ovat sopeutuneet ennalta erinäisiin häiriötekijöihin tai ihmisen toiminnan vaikutuksiin.

15.8 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu

Hankealueen läheisyydessä toimii useita metsästysseuroja sekä yksittäisiä metsästäjiä ja metsästysporukoita. Hankealue on aktiivisessa metsästyskäytössä ja riistanhoidon kannalta tärkeä. Alueella metsästetään ensisijaisesti hirviä ja lisäksi pienriistaa, kuten jäniksiä, kauriita ja pienpetoja sekä tavanomaisia riistalintuja. Alueen hirvikanta on ollut laskussa viimeisen viiden vuoden aikana. Metsäkanalintujen kanta on sen sijaan hyvällä tasolla.

Hankkeen toteuttamisen myötä metsästämistä hankealueella ei rajoiteta lukuun ottamatta hankkeen rakentamisen ja mahdollisen purkamisen aikaa. Hankealueen tiestön paraneminen ja kunnossapito parantavat alueen saavutettavuutta ja helpottavat siten metsästystä. Hankkeen tuulivoimaloilla voi olla vaikutuksia hirvien käyttämiin reitteihin hankealueella sekä turvallisiin ampumasektoreihin voimaloiden alueella. Hankkeella arvioidaan olevan enintään kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia metsästykseen hankealueella.

Hankkeen vaikutukset riistalajistoon ilmenevät pääasiassa elinympäristöjen pirstoutumisen kautta. Kun suhteutetaan rakentamisalueiden pinta-ala ja rakentamisen aiheuttamat muutokset alueen

metsätalouskäytössä, hankkeen toiminnan aikaiset elinympäristöjä pirstovat ja muuttavat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Hankkeen myötä lisääntyvät häiriötekijät voivat vaikuttaa riistalajiston esiintyvyyteen ja runsaussuhteisiin paikallisesti, mutta näillä tekijöillä ei kuitenkaan arvioida olevan merkittävää vaikutusta alueen riistakantoihin pitkällä aikavälillä. Hankkeen vaikutukset riistalajistoon arvioidaan vähäisiksi.

Hankevaihtoehdon VE3 (20 voimalaa) osalta vaikutukset riistalajistoon ja metsästykseen ovat hieman vähäisemmät, koska voimaloita ja uusia huoltoteitä on vähemmän kuin vaihtoehdoissa VE1 (25 voimalaa) ja VE2 (26 voimalaa), jolloin hankkeen metsäalueita pirstova vaikutus on pienempi. Hankevaihtoehtojen välinen ero ei ole kuitenkaan merkittävä.

Hankkeen vaikutukset riistalajistoon ja metsästykseen arvioidaan kokonaisuudessaan enintään kohtalaisiksi kielteisiksi kaikkien vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 osalta.

Vaihtoehdossa VE0, jossa hanketta ei toteuteta, hankkeen rakentamisen myötä tapahtuvaa elinympäristöjen pirstoutumista ei tapahdu, jolloin vaikutuksia riistalajistoon ei aiheudu. Hankealue pysyy metsästyksen osalta nykyisellään tai kehittyy luontaisesti, vaikutuksia metsästykselle ei aiheudu.

Vaikutusten arviointi, riistalajisto ja metsästys:

- Hankealue on aktiivisessa metsästyskäytössä ja siellä metsästetään pääasiassa hirviä ja pienriistaa.
- Metsästämistä hankealueella ei rajoiteta lukuun ottamatta hankkeen rakentamisen ja mahdollisen purkamisen aikaa.
- Hankkeella arvioidaan olevan enintään kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia metsästykseen hankealueella.
- Hankkeen toiminnan aikaiset riistalajien elinympäristöjä pirstovat ja muuttavat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.
- Hankkeen myötä erilaiset häiriötekijät lisääntyvät alueella, mutta näillä tekijöillä ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta alueen riistakantoihin pitkällä aikavälillä.
- Hankkeen vaikutukset riistalajistoon arvioidaan vähäisiksi.
- Hankkeen vaikutukset riistalajistoon ja metsästykseen arvioidaan kokonaisuudessaan enintään kohtalaisiksi kielteisiksi kaikkien vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 osalta.
- Vaihtoehdon VE3 vaikutukset riistalajistoon ja metsästykseen ovat hieman vähäisemmät, koska voimaloita ja uusia huoltoteitä on vähemmän, mutta vaihtoehtojen välinen ero ei ole kuitenkaan merkittävä.

16 Maisema ja kulttuuriympäristö

Tässä luvussa on esitetty hankkeen tarkastelualueen maiseman ja kulttuuriympäristön nykytilakuvaukset tiivistetysti sekä hankkeen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristön arvokohteille yhteenvetoina.

YVA-selostuksen liitteenä (liite 5) on laajempi maiseman ja kulttuuriympäristön erillisraportti, jossa on esitetty tämän luvun sisältö sekä tarkemmat kohdekohtaiset kulttuuriympäristön arvokohteiden arvioinnit.

16.1 Maiseman yleispiirteet

Suomi on jaettu yhtenäisten luonnonpiirteiden mukaan kymmeneen eri maisemamaakuntaan, joista osa jakautuu edelleen seutuihin. Jako on Suomen ympäristöministeriön asettaman maisema-aluetyöryhmän laatima ja se on esitetty ympäristöministeriön mietinnössä 66/1992 osa I.

Maisemamaakuntajako ilmentää maamme eri osien maisemakuvan vaihtelevuutta sekä kulttuurimaisemille ominaisia alueellisia erityispiirteitä.

Aittovaaran hankealue ja sitä ympäröivä tarkastelualue sijoittuvat maisemamaakuntajaossa pääosin Pohjanmaan maisemamaakuntaan, Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuden seudulle (Kuva 16.1). Kaukovaikutusalueen lännen-lounaanpuoleinen kulma sijoittuu Pohjanmaan maisemamaakuntaan, Pohjois-Pohjanmaan jokiseudun ja rannikon alueelle. Tarkastelualueen itäosissa on havaittavissa myös Kainuun ja Kuusamon vaaramaan, Kainuun vaaraseudun piirteitä, vaikka virallinen seudun raja kulkee tarkastelualueen ulkopuolella.

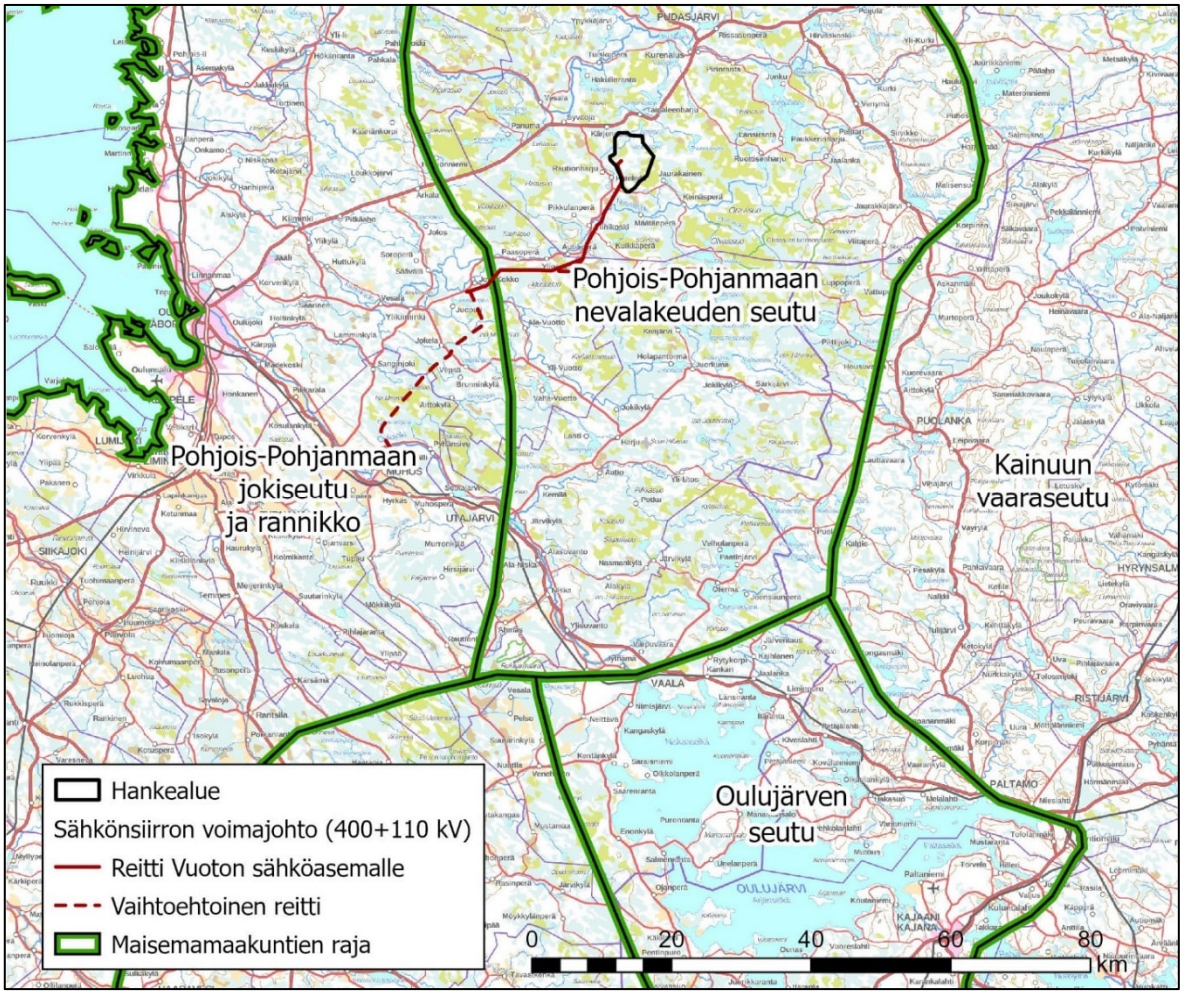
Ympäristöministeriön mietinnön (1992) mukaan Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuden seutu on maastoltaan suhteellisen tasaista aina seudun itärajalle Kainuun vaaramaille saakka. Laajat suoerämaat ovat alueelle tyypillisiä, muutoin maa-ala on metsää. Soiden joukossa on paikoitellen kivikkoisia moreenimaita ja seudun poikki kulkee muutama harjujakso. Vesistöistä jokien ohella on jonkin verran järviä. Asutus on seudulla harvaa ja keskittynyt jokien varsille. Alueella on myös muutamia pieniä taajamia. Metsätalous ja karjanhoito ovat olleet seudun pääelinkeinoja ja sivuelinkeinona poronhoito. Peltoja on vähän ja ne sijaitsevat pääosin jokien varsilla. Seudulla on harjoitettu aikanaan jossain määrin myös kaskeamista. Jokivarsille sijoittuvat tulvaniityt ovat olleet tärkeässä asemassa rehuntuotannossa.

Pohjois-Pohjanmaan jokiseudun ja rannikon maasto on Ympäristöministeriön mietinnön (1992) mukaan laajaa ja tasaista alankoa, jota rytmittävät merta kohti laskevat virrat ja jokilaaksoihin keskittyneet asutus- ja viljelymaat. Järviä ei seudulla juurikaan ole, mutta aapasoita on runsaasti. Pohjoista kohti siirryttäessä karjatalous yleistyy viljanviljelyn sijaan.

Tarkastelualueen itäosat vaihettuvat Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuden seudusta kohti Kainuun vaaraseutua. Ympäristöministeriön mietinnön (1992) mukaan Kainuun vaaraseudun länsiosissa sijaitsee pohjoiseteläsuuntainen jylhä vaarajakso, joka laskee seudun länsirajalla nopeasti kohti tasaista Pohjois-Pohjanmaan nevalakeutta ja Oulujärven seutua. Suuret reittimäiset järvivesistöt ja pienemmät järvet ovat seudulle tyypillisiä, samoin runsas puro- ja jokiluonto. Myös soita on seudulla runsaasti. Asutus on harvaa ja jakautunut tasaisesti vaarojen rinteille ja vesistöjen varsille. Vaara-asutusta tavataan koko seudulla, avarat ja pitkät näkymät ovat vaara-asutuksen yhteinen piirre. Metsätalous ja tervanpoltto ovat olleet seudulla tärkeitä.

Aittovaaran tuulivoimahankkeen tarkastelualueella on hyvin havaittavissa Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuden seudun ominaispiirteitä. Maasto on pääosin tasaista ja laajat suoalueet sekä niiden väliin jäävät joet, järvet ja pienet lammet rytmittävät maisemaa. Asutus kulttuuriympäristöineen on keskittynyt vesistöjen rannoille sekä suurempien teiden varsille. Myös Pohjois-Pohjanmaan jokiseudun ja rannikon piirteet ovat alueen länsiosissa nähtävissä, erityisesti runsaat aapasuot korostuvat. Idässä puolestaan maasto vaihettuu nopeasti kohti Kainuun vaaraseudun vaarajaksoa.

Hankkeen tarkastelualue voidaan jakaa erilaisiin maisematyyppeihin, joita ovat metsä- ja suoalueet, järvi- ja jokiympäristöt, viljelyalueet sekä rakennettu miljöö. Tarkastelualueen maiseman nykytilaa kuvataan tarkemmin etäisyysvyöhykkeittäin vaikutusten arvioinnin yhteydessä kappaleessa 16.7.



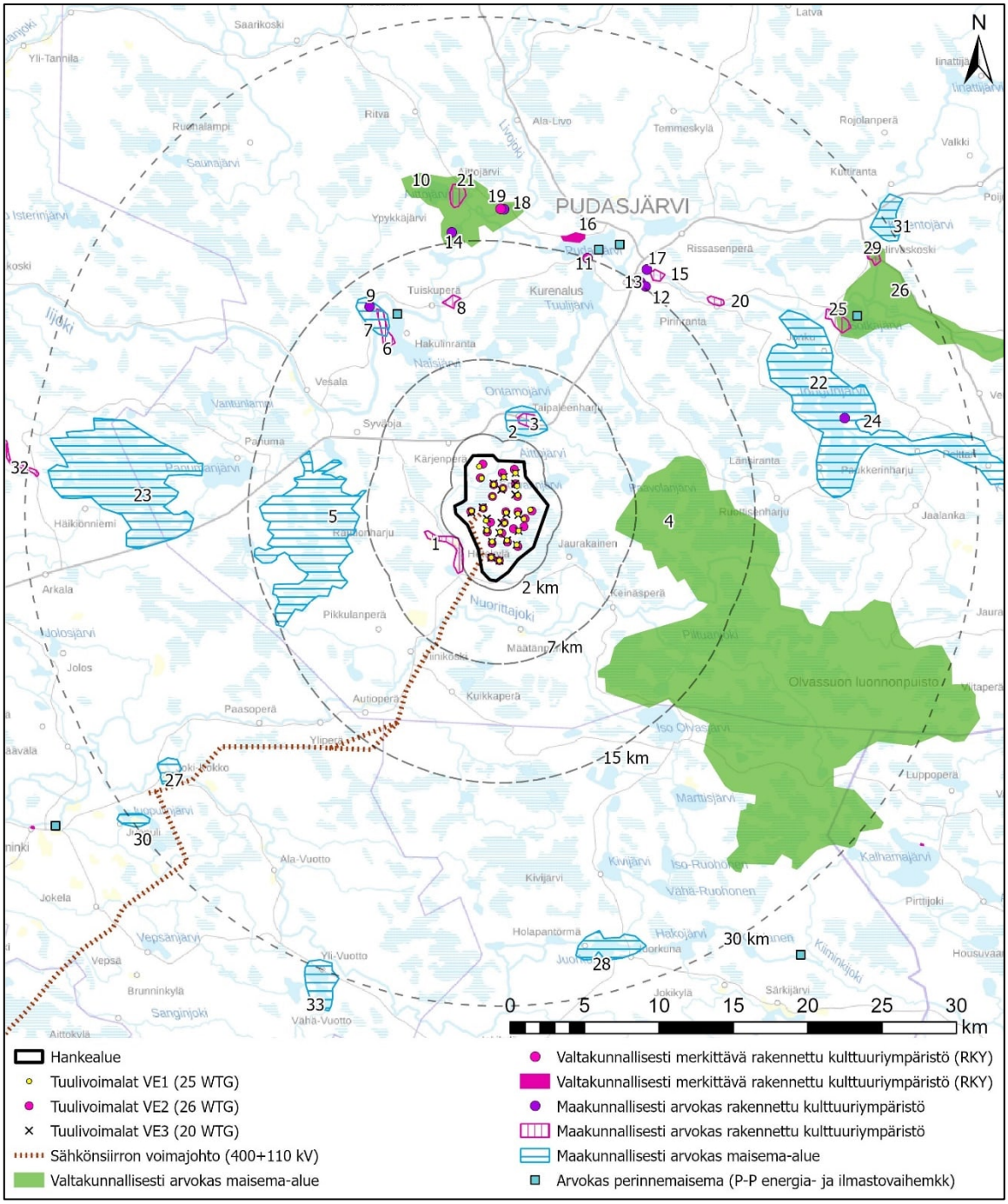
Kuva 16.1. Aittovaaran tuulivoimahankkeen alue sijoittuu Pohjanmaan maisemamaakuntaan Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuden seudulle.

16.2 Kulttuuriympäristö

Kulttuuriympäristöllä tarkoitetaan ympäristöä, joka on syntynyt ihmisen toiminnasta tai ihmisen ja luonnon vuorovaikutuksesta. Kulttuuriympäristöön kuuluvat rakennusperintö, kulttuurimaisema sekä arkeologinen kulttuuriperintö, ja se voi käsittää niin aluekokonaisuuksia kuin yksittäisiä kohteitakin. Arkeologinen kulttuuriperintö on käsitelty erikseen kappaleessa 17.

Osa maamme kulttuuriympäristöistä on määritelty arvokkaiksi ja osa suojeltu. Tässä työssä on huomioitu hankealueen läheisyyteen enintään 30 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista sijoittuvat valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt, valtakunnalliset tai maakunnalliset rakennusperintökohteet sekä perinnemaisemat. Kulttuuriympäristön arvokohteet on esitetty etäisyysvyöhykkeittäin seuraavassa kartassa (Kuva 16.2) ja taulukossa (Taulukko 16.1).

Maisema-alueiden ja kulttuuriympäristön arvokohteiden kuvaukset on esitetty yhdessä vaikutusten arvioinnin kanssa etäisyysvyöhykkeittäin kohdassa 16.8. Kohdekuvauksen yhteydessä on arvio maisema-alueen tai kulttuuriympäristön arvokohteiden arvoihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyydestä kohdassa 16.6 esitellyn IMPERIA-menetelmän mukaisesti.



Kuva 16.2. Hankealueen ympäristöön noin 30 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuvat arvokkaat maisema-alueet ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteet sekä perinnemaisemat Kohdenumerot 1–36 viittaavat seuraavassa taulukossa (Taulukko 16.1) esitettyihin kohteisiin. Kartassa on esitetty voimalavaihtoehdot VE1, VE2 ja V3 sekä vaihtoehdon VE2 voimaloiden mukaiset etäisyysvyöhykkeet. Lisäksi on esitetty sähkönsiirron voimajohtoreitti.

Taulukko 16.1. Tuulivoimaloista noin 30 kilometrin säteelle sijoittuvat valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat kohteet. Etäisyys on mitattu kohteiden reunasta lähimpään vaihtoehdon VE2 mukaiseen voimalapaikkaan. Kohteiden numerointi on esitetty yllä olevassa kartassa (Kuva 16.2).

Nro	Kohteen nimi	Valtakunnallisesti merkittävä	Maakunnallisesti merkittävä	Etäisyys lähimmästä voimalasta (VE2)
Kohteet välittömällä vaikutusalueella 0–2 km etäisyydellä tuulivoimaloista				
1	Oinaanperä ja Heikkilänharju, Pudasjärvi		mrky	1,9 km
Kohteet lähivaikutusalueella 2–7 km etäisyydellä tuulivoimaloista				
2	Taipaleenharjun kulttuurimaisema, Pudasjärvi		mama	2,4 km
3	Taipaleenharju ja tuulimyllyt, Pudasjärvi		mrky	3 km
4	Olvassuo, Pudasjärvi - Puolanka - Utajärvi (laaja-alainen kohde, joka ulottuu lähivaikutusalueelta kaukovaikutusalueelle noin 30 km etäisyydelle voimaloista)	VAMA 2021		5,7 km
Kohteet ulommalla vaikutusalueella 7–15 km etäisyydellä tuulivoimaloista				
5	Hirvisuo ja Kuusisuo - Hattusuo, Pudasjärvi (KuusisuoHattusuo -osuus)		mama	7,1 km
6	Kollajan kylä, Pudasjärvi		mrky	10 km
7	Kollajan kulttuurimaisema lijokivarressa, Pudasjärvi		mama	10,7 km
8	Petäjänkangas		mrky	10,7 km
9	Kollajanniemi, Pudasjärvi		mrky	13 km
10	Aittojärven ja Livojokivarren kulttuurimaisemat, Pudasjärvi	VAMA2021		14,5 km
Kohteet kaukovaikutusalueella 15–30 km etäisyydellä tuulivoimaloista				
11	Pudasjärven kirkkomaisema, Pudasjärvi	RKY2009		15 km
12	Jukolantie, Pudasjärvi		mrky	15,1 km
13	Kauppatien 1930-luvun liikerakennukset, Pudasjärvi		mrky	15,1 km
14	Veteläisen harju, Ypykkäjärvi, Pudasjärvi		mrky	15,7 km
15	Liepeen saari ja Päiväniemi, Pudasjärvi		mrky	15,7 km
16	Pudasjärven kirkkomaisema	RKY2009		15,7 km
17	Metsämiehentie, Pudasjärvi		mrky	16,1 km
18	Kyngäs, Pudasjärvi		mrky	17,1 km
19	Pyramidikattoiset kesänavetat (Mannila), Pudasjärvi	RKY2009		17,2 km

Nro	Kohteen nimi	Valtakunnallisesti merkittävä	Maakunnallisesti merkittävä	Etäisyys lähimmästä voimalasta (VE2)
20	Pirinranta (Kurenkoski), Pudasjärvi		mrky	17,3 km
21	Aittojärvi, Pudasjärvi		mrky	17,3 km
22	Jongun, Jaurakan ja Puhoksen joki- ja järvimaisemat, Pudasjärvi		mama	18,3 km
23	Hirvisuo ja KuusisuoHattusuo, Pudasjärvi (Hirvisuon osuus)		mama	18,3 km
24	Liikasenniemi, Pudasjärvi		mrky	21,9 km
25	Sotka, Pudasjärvi		mrky	23,6 km
26	Iijoen jokivarsimaisemat, Pudasjärvi, Taivalkoski	VAMA2021		23,6 km
27	Joki-Kokon kulttuurimaisema, Oulu		mama	25,1 km
28	Juorkunan kulttuurimaisema, Utajärvi		mama	25,8 km
29	Hirvaskosken ruukin alue, Pudasjärvi		mrky	27,7 km
30	Juopulin kulttuurimaisema, Oulu		mama	29 km
31	Korentojärven rantamaisemat, Pudasjärvi		mama	29,1 km
32	Somerovaara, Oulu		mrky	29,2 km
33	Yli-Vuotton kulttuurimaisemat, Oulu		mama	29,3 km

16.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

16.3.1 Lähtöaineistot

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtöaineistona on käytetty alueelle laadittuja selvityksiä; valtakunnallisia ja maakunnallisia inventointiaineistoja, Museoviraston, Pohjois-Pohjanmaan liiton ja ympäristöhallinnon paikkatietoaineistoja sekä Maanmittauslaitoksen kartta- ja korkeusmalliaineistoja.

Tukea arviointityöhön ovat antaneet myös Ympäristöministeriön julkaisut “Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa” (Ympäristöministeriö 2016), "Tuulivoimalat ja maisema” (Weckman 2006) sekä "Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa” (Ympäristöministeriö 2013). Lisäksi on perehdytty Pohjois-Pohjanmaan liiton TUULI-hankkeessa teettämään maisemaselvitykseen ja kohdekorttiin (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2023b ja 2023c).

Arviointityön jälkeen ilmestynyt Ympäristöministeriön päivitetty opas Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa (2024) eroaa tässä työssä hyödynnetystä julkaisusta lähinnä maisemavaikutusvyöhykkeiden mitoituksen sekä käytettyjen Imperia-kriteeristöjen osalta. Uudessa oppaassa vyöhykkeitä on laajennettu tuulivoimaloiden koon kasvaessa.

Lähtötietoja sekä maisema-analyysin tuloksia on täydennetty ja kohdennettu maastohavainnoilla arviointityön yhteydessä. Tarkastelualueelle on tehty maisema-asiantuntijan maastokäynti kesäkuussa 2023. Maastokäynnillä on otettu valokuvia eri osista hankealuetta. Valokuvia on hyödynnetty selostuksessa tekstin tukena kuvamaan nykytilaa. Lisäksi maastossa otettuja valokuvia on hyödynnetty maisemamuutoksen havainnollistamiseksi laadituissa havainnekuvissa (katso luku 16.5.2).

16.3.2 Arviointimenetelmät ja arvioinnin painopisteet

Arviointityön pohjaksi on analysoitu maiseman perusrakennetta painottaen erityisesti tarkastelualueen korkeussuhteita, avointen ja sulkeutuneiden maisemien vaihtelua, maisemakuvan kannalta tärkeitä näkymäsuuntia, yhtenäisiä maisematiloja ja maiseman solmukohtia sekä maisemakuvaltaan herkimpiä alueita. Analyysissä on kartoitettu lisäksi tarkastelualueen merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt ja valtakunnallisesti tai maakunnallisesti maisemallisesti arvokkaiksi luokitellut alueet.

Arviointityössä on kartoitettu ensisijaisesti tarkasteltavia alueita ja kohteita näkyvyyden tai ympäristön arvojen mukaan luokiteltuna. Keskeisiä arvioitavia vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön liittyen ovat tässä hankkeessa:

- Vaikutukset arvokkaille maisema- ja kulttuuriympäristöalueille.
- Vaikutukset maisemakuvaan erityisesti avoimilla suoalueilla, järvi- ja jokiympäristöissä sekä kylämiljöössä.
- Vaikutukset lähialueen asukkaiden ja loma-asukkaiden sekä virkistyskäyttäjien kokemaan maisemakuvaan.
- Vaikutukset hankealueella sijaitseviin kiinteisiin muinaisjäännöksiin (ks. luku 17).

Alueita tai kohteita, joihin ei kohdistu vaikutuksia tai joille vaikutukset ovat hyvin vähäisiä, ei ole erikseen nostettu esiin arvioinnissa.

Arvioinnissa on huomioitu tuulivoimahankkeen rakentamisen, käytön sekä käytöstä poiston aikaiset välittömät ja välilliset vaikutukset. Arvioinnissa on tarkasteltu hankkeesta aiheutuvien visuaalisten vaikutusten lisäksi pysyvät ja lyhytaikaiset muutokset maiseman ja kulttuuriympäristön rakenteeseen, laatuun ja luonteeseen nykytilaan verrattuna. Arvioinnissa on kiinnitetty lisäksi huomiota keinoihin, jolla haitallisia maisemavaikutuksia voidaan vähentää tai lieventää.

16.3.3 Tarkastelualueen rajaus ja etäisyysvyöhykkeet

Maiseman ja kulttuuriympäristön vaikutusten arviointi on ulotettu koko sille alueelle, jolle tuulivoimalat näkyvät. Tarkastelualueella tarkoitetaan tässä yhteydessä kullekin vaikutustyypille (esim. maisema, luonto, melu jne.) määriteltyä aluetta, jolla kyseistä ympäristövaikutusta on selvitetty ja arvioitu. Vaikutusalueella tarkoitetaan puolestaan aluetta, jolla selvityksen tuloksena ympäristövaikutuksen arvioidaan ilmenevän.

Maisemavaikutusten tarkastelualueen lähtökohtana voidaan pitää teoreettisen näkyvyyden vyöhykettä, joka on noin 25–35 kilometrin etäisyydellä voimaloista (Ympäristöministeriö, 2016). Käytännössä arviointi on ulotettu vaikutusalueelle. Maisemavaikutusten selvityksen ja arvioinnin tukena on käytetty etäisyysvyöhykkeitä, joiden avulla on pyritty antamaan kuva vaikutusten volyymistä (Taulukko 16.2).

Kulttuuriympäristöjen osalta on arvioitu kaikki ulomman vaikutusalueen eli hankealueesta noin 15 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat arvokohteet. Arvioinnissa on myös huomioitu kauempana sijaitsevat arvoalueet, jos niiltä selvityksen perusteella on todettu aukeavan näkymiä kohti tuulivoimaloita. Arkeologinen kulttuuriperintö on esitetty omana kokonaisuutena luvussa 17.

Vaikutusten merkittävyys ja maisemavaikutusten kokeminen ei riipu pelkästään etäisyydestä. Siihen vaikuttavat myös alueiden ominaispiirteet sekä maiseman sietokyky muutokselle, mikä on otettu huomioon arvioinnissa.

Sähkönsiirron vaikutusarviointi tehdään pääosin omana, erillisenä YVA-menettelynä. Tässä selostuksessa on huomioitu sähkönsiirron vaikutukset Aittovaaran hankealueen ja Mustasuo-Tynnyrikorven hankealueen välisellä osuudella. Sähkönsiirron vaikutuksia tarkastellaan noin kahden kilometrin etäisyydeltä voimajohdon keskilinjasta. Vaikutuksia on tarkasteltu laajemmin voimajohdon sijoittuessa avoimeen maisematilaan tai korkeaan maastonkohtaan.

Taulukko 16.2. Maisema- ja kulttuuriympäristön arvioinnissa käytetyt etäisyysvyöhykkeet (opas 2016). Vuonna 2024 päivitetyn maisemavaikutusten arviointioppaan mukaiset etäisyysvyöhykkeet on merkitty taulukkoon sinisellä tekstillä.

Etäisyys voimaloista	Vaikutusalue	Kuvaus
noin 0–2 km	Välitön vaikutusalue	Vaikutukset maisemarakenteeseen (voimalapaikat, huoltotiet ja muu tuulivoimainfra, sähkönsiirto). Alueella täytyy paikoin nostaa katseensa nähdäkseen voimalat kokonaisuudessaan. Vyöhykkeen reuna-alueilla tuulivoimala hallitsee maisemakuvaa, mutta rakennelma ei täytä koko näkökenttää.
noin 2–7 km (2–8 km)	Lähivaikutusalue	Tuulivoimalat näkyvät selvästi ja voivat olla maisemakuvassa hallitsevia, mikäli näkemäesteitä ei ole. Maiseman ja kulttuuriympäristön luonteen ja laadun muutokset voivat olla merkittäviä tuulivoimaloiden visuaalisten vaikutusten seurauksena.
noin 7–15 km (8–20 km)	Ulompi vaikutusalue	Tuulivoimalat voivat näkyä selvästi, mutta mahdolliset vaikutukset maiseman tai kulttuuriympäristön luonteeseen ja laatuun vähenevät etäisyyden kasvaessa. Maiseman muut elementit vähentävät voimaloiden hallitsevuutta maisemakuvassa. Voimaloiden kokoa ja etäisyyttä voimaloille voi olla vaikea hahmottaa.
noin 15–30 km (20–30 km)	Kaukovaikutusalue	Alue, jolle voimalat voivat näkyä selvästi, mutta niillä ei välttämättä ole enää merkitystä maiseman luonteen ja laadun kannalta; poikkeuksena erämaiset alueet sekä vaara- ja tunturimaisemat. Voimalat ovat osa laajempaa maisemakokonaisuutta. Lentoestevalot voivat erottua sopivissa olosuhteissa.
> 30 km	Teoreettinen maksiminäkyvyysalue	Tuulivoimala näyttää pieneltä horisontissa ja voimalaa on vaikea hahmottaa. Voimalat voi hyvissä sää- ja valaistusolosuhteissa erottaa paljaalla silmällä, mutta visuaalisilla vaikutuksilla ei ole juurikaan merkitystä maiseman luonteen tai laadun kannalta.
Lähteet: Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa (Ympäristöministeriö 2016), Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa, päivitys 2024 (Ympäristöministeriö 2024)		

16.4 Vaikutusten tunnistaminen

Maisemavaikutukset koostuvat maiseman fyysisen rakenteen (maisemarakenteen), maiseman visuaalisen ilmeen (maisemakuvan) sekä maiseman luonteen ja laadun muutoksista. Tuulivoimahankkeen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat siten sidoksissa voimaloiden ulkonäköön, kokoon ja näkyvyyteen liittyviin tekijöihin.

Tuulivoimalat muodostavat näkyvän elementin maisemakuvassa. Tuulivoimaloiden suuren koon takia visuaaliset muutokset maisemassa voivat ulottua laajallekin alueelle. Vaikutusalueen laajuus riippuu alueen maastonmuodoista, kasvillisuudesta ja rakenteista, jotka voivat osittain peittää tai rajata näkymiä tuulivoimaloille. Tuulivoimaloiden näkyvyys korostuu erityisesti avoimilla alueilla kuten yhtenäisillä, laajoilla viljely- ja suoalueilla tai vesistöjen rannoilla sekä puuttomilla rinne- ja lakialueilla. Näkymiä ja niissä tapahtuvia muutoksia tarkasteltaessa on merkitystä vuoden- ja vuorokaudenajalla, säätilalla, katselupisteen korkeudella sekä mahdollisilla näkymiä katkaisevilla elementeillä.

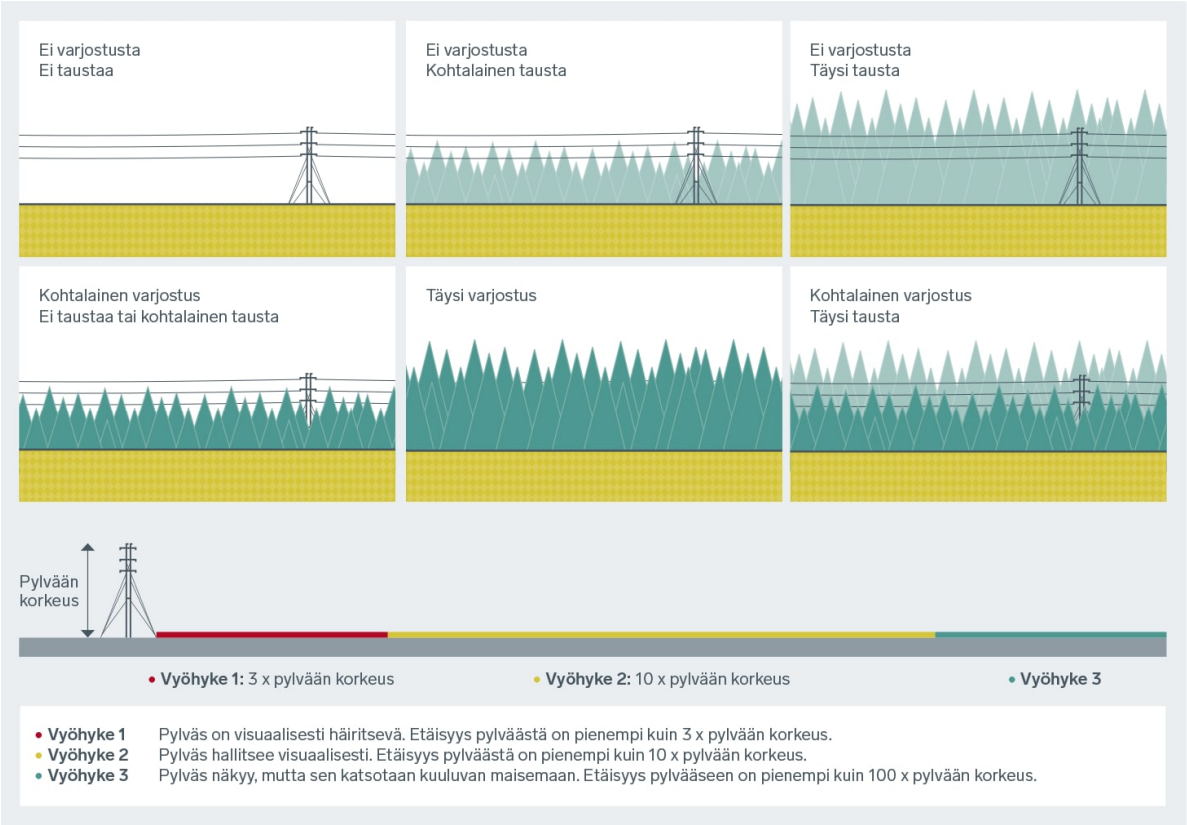
Tuulivoimaloihin liittyvät lentoestevalot aiheuttavat niin ikään näkyvän elementin maisemakuvaan. Lentoestevalojen näkyvyys on huomattavinta hämärään ja pimeään aikaan. Käytettävät lentoestevalot määräytyvät voimaloiden korkeuden ja sijainnin perusteella Liikenne- ja viestintäviraston (Traficom) ohjeiden ja lentoesteluvan mukaan (katso luku 5.14). Lentoestevalot ovat joko valkoisia vilkkuvia tai jatkuvasti palavia punaisia valoja. Lentoestevalot lisäävät hankealueen valopisteiden määrää. Valojen näkyminen voi myös lisätä tuulivoimaloista aiheutuvien visuaalisten vaikutusten voimakkuutta ja tuulivoimaloiden havaittavuutta maisemassa eri tarkasteluajankohtina.

Maiseman luonteen ja laadun muutokset johtuvat tyypillisesti tuulivoimaloiden näkyvyydestä osana maisemakuvaa. Vaikutusten voimakkuus alueilla, joille tuulivoimalat näkyvät, on riippuvainen ympäröivän maiseman ominaispiirteistä ja muutoksensietokyvystä eli maiseman herkkyydestä ottaa vastaan muutoksia. Tuulivoimarakentamisesta johtuvat muutokset maiseman luonteessa saattavat olla esimerkiksi erämaisten luonnonalueiden tai perinteisen maaseudun kulttuuriympäristön muuttuminen voimakkaammin ihmisen muovaamaksi maisemaksi. Pienipiirteisessä ympäristössä kuten kylämiljöössä, tuulivoimalat voivat muuttaa maiseman mittasuhteita ja hierarkiaa aiheuttaen maiseman laadun muutoksia. Toisaalta valmiiksi voimakkaasti rakennetuilla alueilla, kuten teollisuus- ja voimalaitosympäristöissä, tuulivoimaloita ei välttämättä koeta maisemakuvassa häiritsevinä.

Kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia saattavat olla esimerkiksi rakennusperintökohteiden arvon aleneminen tai kulttuurimaiseman erityispiirteiden häviäminen tai muuttuminen tuulivoimaloiden visuaalisten vaikutusten seurauksena. Tuulivoimarakentaminen ei yleensä aiheuta fyysisiä muutoksia arvoalueille tai niissä oleviin pistemäisiin kohteisiin, kuten rakennuksiin. Tämän takia vaikutuksia arvokkaille maisema-alueille ja rakennettuun kulttuuriympäristöön tarkastellaan pääasiassa visuaalisten vaikutusten ja siitä johtuvien muutosten kautta.

Tuulivoiman tuotanto vaatii myös sähkönsiirtoa. Sähkönsiirtoon liittyvät vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat samankaltaiset tuulivoimaloiden vaikutusten kanssa. Sähkönsiirtoon tarvittavat voimajohdot muuttavat maiseman rakennetta ja visuaalista ilmettä. Maisemavaikutukset riippuvat voimajohtopylväiden korkeudesta, puustosta raivattavan johtoalueen leveydestä sekä voimajohdon sijoittumisesta osaksi ympäröivää maisemaa. Peitteisessä maastossa, esimerkiksi metsäisellä alueella, voimajohdon maisemavaikutus saattaa olla hyvin paikallinen kohdistuen lähinnä johtoaukealle ja sen lähiympäristöön. Mitä lähempänä tarkastelupistettä on puustoa, rakennuksia tai muita näkymiä katkaisevia elementtejä, sitä tehokkaammin peittyvät tai rajautuvat näkymät kohti voimajohtoa. Johtoaukeaa ympäröivä kasvillisuus luo myös taustaa johtopylväille (Kuva 16.3).

Johtoaukean välittömän lähiympäristön peitteisyydestä huolimatta voimajohtopylväät voivat erottua etäämmältä tarkasteltuna maisemakuvassa, sillä pylväät nousevat usein puiden latvojen yläpuolelle. Merkittäviä visuaalisia vaikutuksia saattavat aiheuttaa avoimeen maisemaan (esimerkiksi pellot, suot, vesistöt), korkeille maastonkohdille tai maisemalliseen solmukohtaan sijoittuvat voimajohtopylväät.



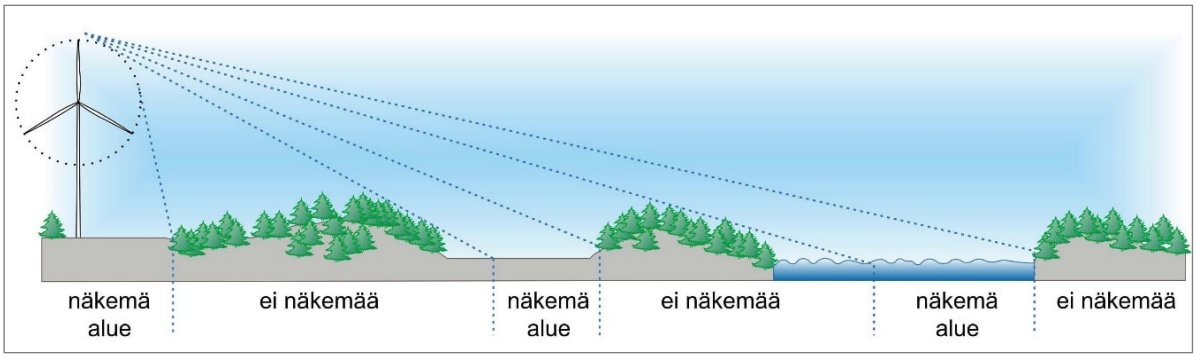
Kuva 16.3. Voimajohdon näkyvyyteen vaikuttavia tekijöitä (Kuva: Maisema-arkkitehdit Byman ja Ruokonen Oy 2001).

16.5 Vaikutusten havainnollistaminen

16.5.1 Näkemäalueanalyysi

Maisemavaikutusten laajuuden todentamiseksi on laadittu näkemäalueanalyysi. Näkemäalueanalyysi antaa yleiskuvan siitä, miltä alueilta tuulivoimalat on mahdollista havaita huomioiden paikalliset maastonmuodot ja metsien näkyvyyttä peittävä vaikutus. Näkymäalueanalyysi ei ota huomioon etäisyyttä, eli voimaloiden havaittavuus maisemassa heikkenee etäisyyden kasvaessa. Näkemäalueanalyysin laadinnasta on vastannut Afry Finland Oy.

Tuulivoimaloiden näkyvyyteen vaikuttaa puuston ja maastonmuotojen aiheuttama katvevaikutus (kuva 16.4).



Kuva 16.4. Periaatekuva, miten puuston ja maastonmuotojen aiheuttama katvevaikutus vaikuttaa tuulivoimaloiden näkyvyyteen.

Analyysin laadinta

Näkemäalueanalyysi on laadittu tuulivoimahankkeen kolmesta vaihtoehdosta (VE 1: 25 voimalaa, VE 2: 26 voimalaa ja VE3: 20 voimalaa) käyttäen voimaloiden napakorkeutta 200 metriä ja roottorin halkaisijaa 200 metriä (voimalan kokonaiskorkeus 300 metriä). Näkemäalueanalyysi on laadittu noin 30 kilometrin etäisyydelle voimaloista. Maaston muodot on huomioitu Maanmittauslaitoksen Korkeusmalli 10 m:n mukaisesti, ja metsien osalta lähtötietona on käytetty Luonnonvarakeskuksen tuottamaa monilähteisen valtakunnan metsien inventoinnin puunkorkeusaineistoa vuodelta 2021 (© Luonnonvarakeskus, 2023). Näkemäalueanalyysin katselupisteen korkeus on 1,65 metriä maanpinnan yläpuolella. Näkemäalueanalyyseissä käytettiin 250 metrin korkeuspisteen näkyvyyttä voimalapaikoilla. Tämä tarkoittaa, että voimala tulkitaan näkyväksi, jos vähintään puolet voimalan lavasta näkyy tarkastelupisteeseen.

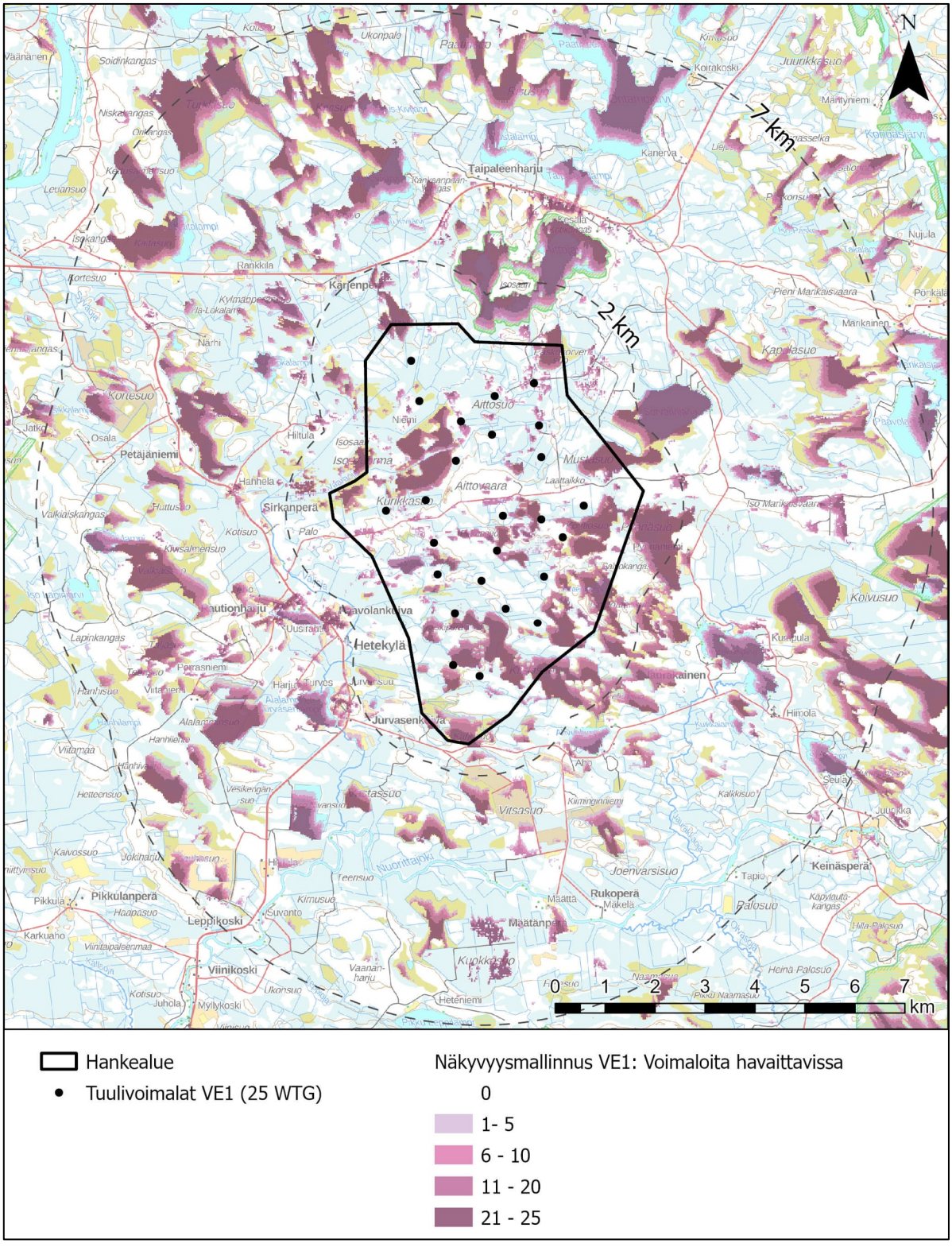
Analyysin tulokset

Näkemäalueanalyysin tulokset hankevaihtoehdoittain on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 16.5 - Kuva 16.7) lähivaikutusalueelta eli noin seitsemän kilometrin etäisyydellä voimaloista. Näkemäalueanalyysin tulokset on esitetty koko laajuudelta, eli noin 30 kilometrin etäisyydelle, YVA-selostuksen liitteenä olevassa raportissa (liite 4).

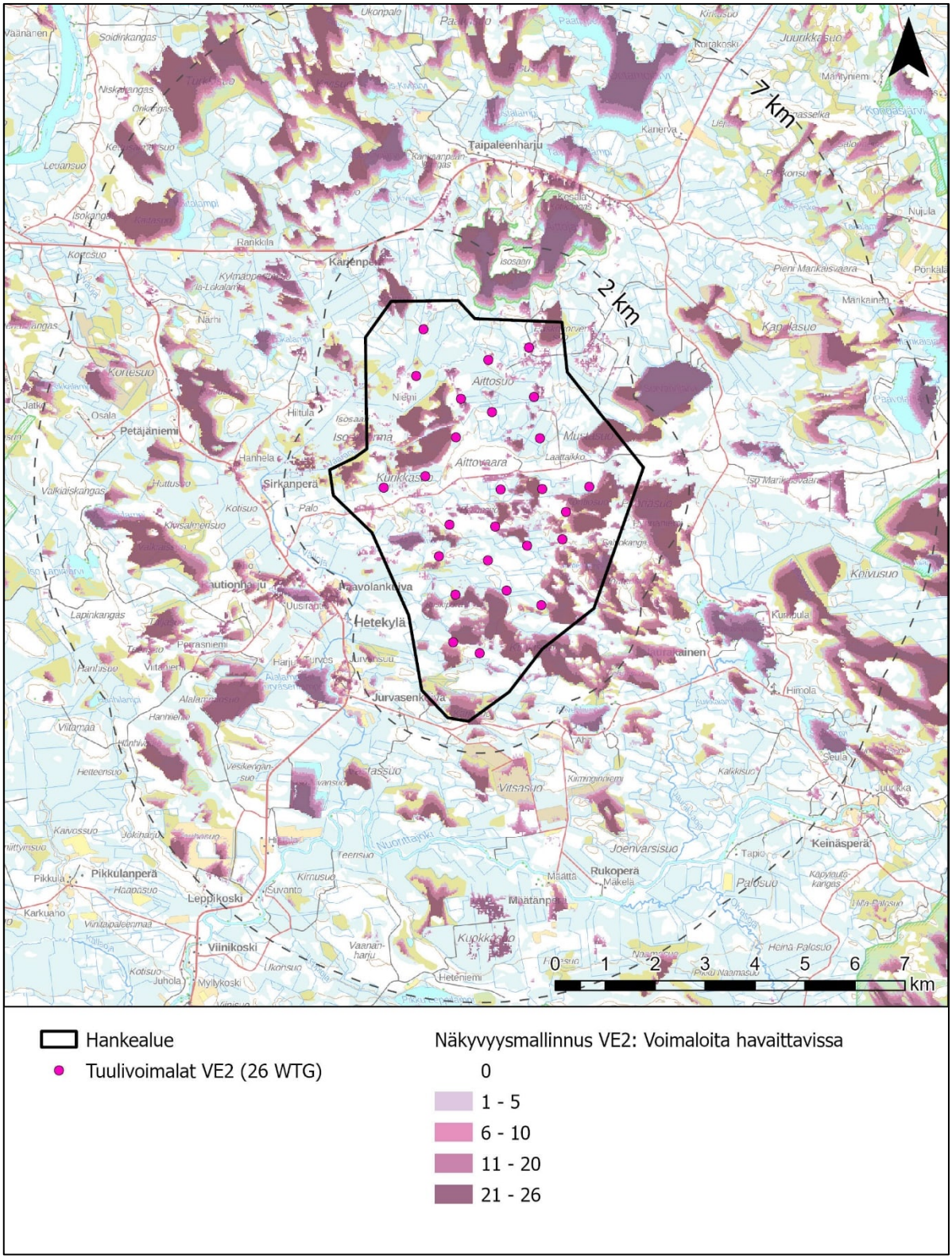
Näkymäalueanalyysin tuloksista on havaittavissa, että vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 väliset erot ovat pieniä, sillä vaihtoehtojen erona on vain muutamia yksittäisiä voimaloita hankealueen itä- ja pohjoisosissa sekä pienet siirtymät voimaloiden sijainneissa. Alueet ja sektorit, jonne tuulivoimalat näkyvät, ovat kaikissa vaihtoehdoissa lähes samat. Tuulivoimalat ovat parhaiten havaittavissa kaikissa vaihtoehdoissa tarkastelualueella olevilta laajoilta avoimilta soilta sekä suurimpien järvien rannoilta.

Maisemassa avoimilta alueilta havaittavien voimaloiden lukumäärä kasvaa, kun siirrytään etäämmäksi voimaloista. Toisaalta voimaloiden hallitsevuus osana maisemakuvaa myös vähenee etäisyyden kasvaessa, mikä ei käy suoraan ilmi näkymäalueanalyysistä. Analyysi ei myöskään ota kantaa kuinka iso osa voimalasta on havaittavissa tarkastelupisteestä erityisesti kauempaa tarkasteltaessa. Analyysissä voimala tulkitaan näkyväksi, mikäli voimalan yläasennossa oleva lavan kärki näkyy tarkastelupisteeseen, mutta todellisuudessa pientä osaa lavasta on usein vaikea nähdä kauempaa.

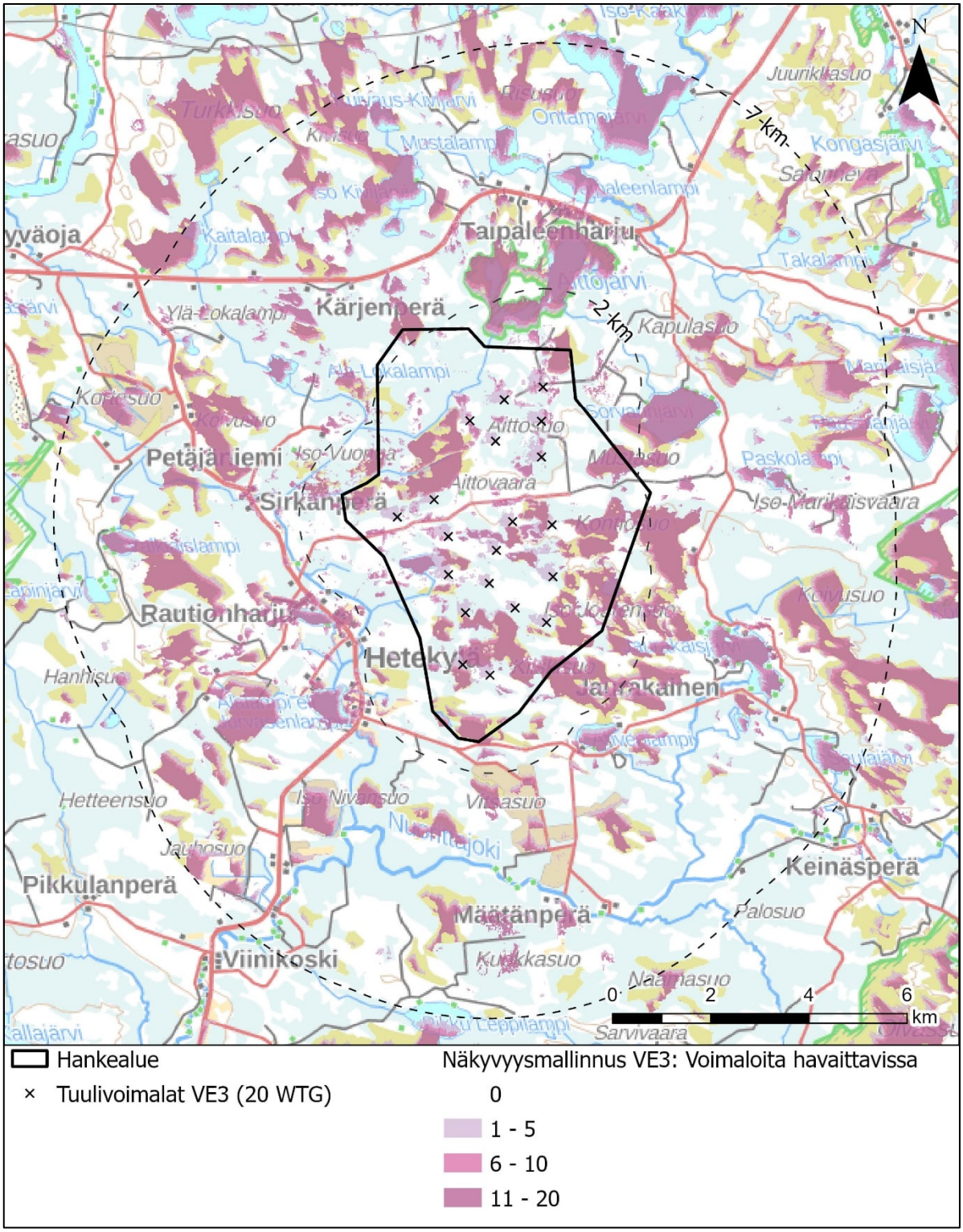
Analyysin perusteella tarkastelualueen metsät rajoittavat voimaloiden näkyvyyttä paikoin merkittävästikin. Puuston ja rakennusten aiheuttama katvevaikutus on voimakas ja estää näkymät voimaloille myös hyvin lähellä tuulivoimaloita. Täysikasvuinen, eheä metsänreuna estää näkymät tasaisessa maastossa noin 100–300 metrin etäisyydelle avoimen ja metsäisen alueen rajasta. Mikäli metsäinen maasto kohoa topografialtaan korkeammalle kuin sen taakse jäävä avoin alue, on katvevaikutus laajempi. Tällöin avoimella alueella täytyy mennä etäämmälle, jotta tuulivoimalat olisivat havaittavissa metsäisen selännealueen yli.



Kuva 16.5. Näkemäalueanalyysin tulokset 25 voimalan vaihtoehdossa VE1 (laatinut Afry Finland Oy). Analyysi on havainnollistettu esittämällä luokittain, kuinka monta voimalaa on havaittavissa katselupisteeseen.



Kuva 16.6. Näkemäalueanalyysin tulokset 26 voimalan vaihtoehdossa VE2 (laatinut Afry Finland Oy). Analyysi on havainnollistettu esittämällä luokittain, kuinka monta voimalaa on havaittavissa katselupisteeseen.



Kuva 16.7. Näkemäalueanalyysin tulokset 20 voimalan vaihtoehdossa VE3 (laatinut Afry Finland Oy). Analyysi on havainnollistettu esittämällä luokittain, kuinka monta voimalaa on havaittavissa katselupisteeseen.

16.5.2 Havainnekuvasovitteet

Hankkeesta on laadittu havainnekuvat kahdeksasta eri kuvauspisteestä, joiden paikat on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 16.3) ja kartassa (Kuva 16.8). Kuvauspisteet on valittu näkemäalueanalyysin, maisema-analyysiin ja maastohavaintojen perusteella niin, että voimalat näkyvät niihin mahdollisimman hyvin. Havainnekuviin on pyritty valitsemaan kuvauspisteitä erilaisista

maisematyypeistä ja eri etäisyyksiltä tuulivoimaloista. Valokuvien ottamisesta vastasivat Sitowise Oy ja Tuulialfa Oy. Havainnekuvien laadinnasta vastasi Afry Finland Oy.

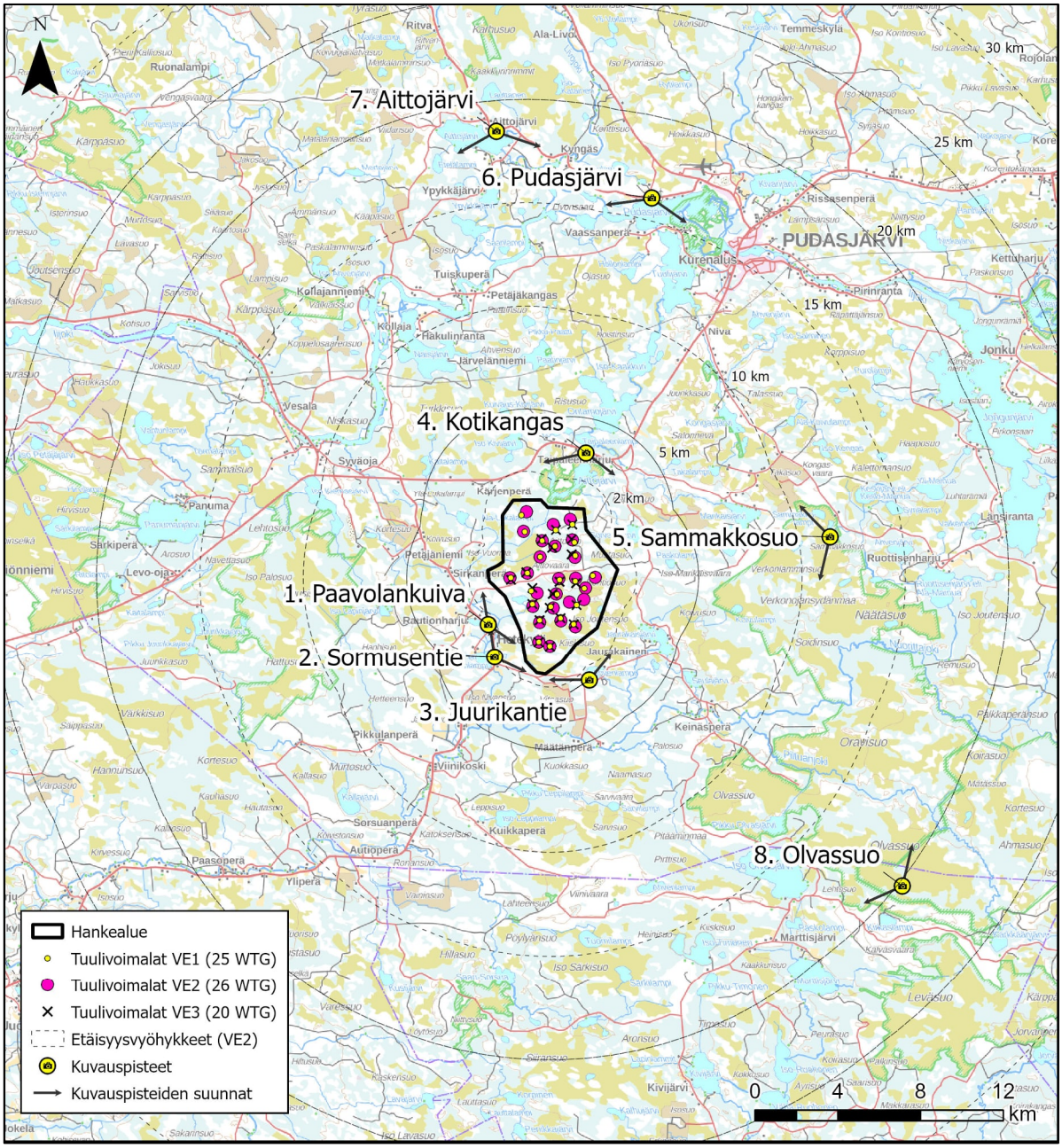
Kesäkuussa 2023 otetut valokuvat on kuvattu digijärjestelmäkameralla ja 50 mm objektiivilla (Canon EOS 6D, objektiivi sigma 50 mm F1.4 DG). Valokuvat on otettu asetuksilla F10, suljinnopeus 1/125 ja ISO 160. Valokuvauksessa käytetyt objektiivit vastaavat melko hyvin todellisuudessa silmällä havaittavaa näkymää.

Havainnekuvat on laadittu hankealueen ympäristöstä eri etäisyyksiltä ja eri ilmasuunnista otettuihin valokuviin mallintamalla niihin voimalat suunnitellun kokoisina oikealle etäisyydelle ja huomioiden puuston peittävä vaikutus. Havainnekuvat on laadittu kaikista hankevaihtoehdoista (VE 1: 25 voimalaa, VE 2: 26 voimalaa, VE3: 20 voimalaa) kuvauspistekohtaisesti. Havainnekuvissa voimalan korkeutena on käytetty molemmista vaihtoehdoista voimaloiden napakorkeutta 200 metriä ja roottorin halkaisija 200 metriä (voimalan kokonaiskorkeus 300 metriä). Havainnekuvien katselukorkeutena on mallinnuksessa käytetty WindPRO:n oletusarvoa 1,5 metriä maanpinnasta, mutta näkötorneista otetuissa kuvissa tarkastelukorkeuteen on lisätty tornin korkeus maanpinnasta. Kuvasovitteiden laadinta on tehty alueelta tehtyä maastomallinnusta hyödyntäen. Lähtötietoina mallinnuksessa on käytetty alueen digitaalista korkeusmallia, voimalasijainteja, voimalakokoa sekä valokuvista poimittuja paikannuspisteitä, joiden avulla pystytään varmistamaan kuvasovitteiden mahdollisimman hyvä tarkkuus. Kuvauspisteissä, joissa selkeitä paikannuspisteitä ei ole riittävästi, kuten metsäiset rakentamattomat alueet, kuvasovitteiden virhemahdollisuus on suurempi ja mallinnettu tilanne voi poiketa todellisesta syntyvästä näkymästä.

Otteita laadituista havainnekuvista on esitetty arviointitekstien yhteydessä luvussa 16.7. Selostuksessa on esitetty havainnekuvista laajimman (VE2) ja suppeimman (VE3) voimalavaihtoehtojen mukaiset kuvat sekä yhdestä kuvauspaikasta yöajan havainnekuvasovitteet. Yhteisvaikutuksia on havainnollistettu havainnekuvasovitteilla kahdesta kuvauspisteestä (kt. luku 16.11). Kaikki hankkeen havainnekuvat suurempiresoluutioisina panoraamoina ja symboleiden kanssa on esitetty YVA-selostuksen liitteessä (liite 4).

Taulukko 16.3. Havainnekuvien kuvauspaikkojen tiedot.

Kuvan nro	Kuvauspaikan nimi	Etäisyys voimaloihin, VE2	Kuvan ottaja	Kuvauspäivämäärä
1	Paavolankuiva	1,0 km	Sitowise	29.6.2023
2	Sormusentie	2,5 km	Sitowise	29.6.2023
3	Juurikantie	2,5 km	Sitowise	29.6.2023
4	Kotikangas	3,0 km	Sitowise	29.6.2023
5	Sammakkosuo (näkötornista)	11 km	Sitowise	29.6.2023
6	Pudasjärvi	16 km	Sitowise	29.6.2023
7	Aittojärvi	18 km	Sitowise	29.6.2023
8	Olvassuo (näkötornista)	20 km	Tuulialfa	1.12.2023



Kuva 16.8. Havainnekuvasovitteiden valokuvien ottopaikat ja kuvaussuunnat. Kartassa on esitetty myös tässä YVA-selostuksessa käytetyt kuvauspaikkojen nimet sekä kuvien numerointi. Lisäksi kartassa on esitetty hankealueen rajaus ja hankevaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 mukaiset voimaloiden sijainnit.

16.6 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Maisemavaikutusten merkittävyyden arviointi perustuu Imperia-hankkeen menetelmän mukaisesti arvioitavan kohteen herkkyyteen ja arvioitujen vaikutusten suuruuteen. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu käyttäen muun muassa seuraavissa taulukoissa (Taulukko 16.4 ja Taulukko 16.5) esitettyjä vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerejä. Maiseman yleistä muutosta arvioitaessa vaikutustenarvio esitetään sanallisessa muodossa. Tarkastelualueen valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaiksi luokiteltujen kohteiden yhteydessä maisemavaikutusten arvio esitetään tiivistetysti taulukkomuodossa. Hankkeen suunnitteluvaihe huomioon ottaen kriteerejä ei voida soveltaa yksittäisen ihmisen subjektiivisiin kokemuksiin maisemavaikutuksista. Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan myönteisiä vaikutuksia, minkä vuoksi kriteerit on esitetty vain kielteiselle muutokselle.

Taulukko 16.4. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit maisemaan ja kulttuuriympäristöihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Vaikutuskohteen herkkyys	Lainsäädännön ohjaus / yhteiskunnallinen merkitys / alttius muutoksille
Suuri	Valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita, rakennettuja kulttuuriympäristöjä tai maakunnallisesti merkittäviä maisema- tai kulttuuriympäristökohteita lähivaikutusalueella n. 7 km voimaloista. Vaikutusalueen maisema säilynyt pitkään samanlaisena ja muuttumattomana, eheä maisemallinen kokonaisuus ja laajat luontoalueet. Maisematyyppi pienipiirteinen. Pitkät näkymät mahdollisia. Maisematila vaihtelevaa ja/tai laajalti avointa. Alueella maisemallista arvoa luonto- ja kulttuurimatkailulle. Maisemakuvan muutoksen vaikutus kohdistuu suureen joukkoon ihmisiä.
Kohtalainen	Maakunnallisesti merkittäviä maisema- tai kulttuuriympäristökohteita n. 7–10 km säteellä tai valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita/rakennettuja kulttuuriympäristöjä n. 7–15 km säteellä voimaloista. Vaikutusalueen maisema muuttunut aikojen kuluessa. Maisematilaltaan vaihtelevat alueet, joilta avautuu osittaisia tai rajautuvia näkymiä tuulivoimaloille. Alueella on maisemallista arvoa paikallisille asukkaille. Maisemakuvan muutoksen kokevien ihmisten määrä kohtalainen.
Vähäinen	Maakunnallisesti/seudullisesti merkittävät maisema- tai kulttuuriympäristökohteet yli 10 km etäisyydellä ja valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet/rakennetut kulttuuriympäristöt yli 15 km säteellä voimaloista. Maisemakuva on ajallisesti tai rakenteellisesti epäyhtenäinen. Alueella ennestään maisemavaurioita. Maisematyyppi suuripiirteinen tai maisematilaltaan sulkeutunut. Maisemakuvan muutoksen kokevien ihmisten määrä pieni.

Taulukko 16.5. Muutoksen suuruusluokan kriteerit maisemaan ja kulttuuriympäristöihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Muutoksen suuruus	Voimakkuus ja suunta / alueellinen laajuus / ajallinen kesto
Suuri kielteinen muutos	Muutos näkyy laajalle/erittäin laajalle alueelle. Muutos vaikuttaa maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin olennaisen heikentävästi. Muutoksen myötä maiseman luonne, ominaispiirteet ja mittasuhteet muuttuvat voimakkaasti. Muutos pysyvä tai pitkäkestoinen
Kohtalainen kielteinen muutos	Muutos näkyy välitöntä vaikutusaluetta laajemmalle alueelle. Muutos vaikuttaa maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin jonkin verran heikentävästi. Muutoksen myötä maiseman luonne, ominaispiirteet ja mittasuhteet muuttuvat osittain. Muutos väliaikainen, mutta pitkäkestoinen
Vähäinen kielteinen muutos	Muutos näkyy vain välittömään lähiympäristöön. Muutos ei juurikaan vaikuta maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin.

Muutoksen suuruus	Voimakkuus ja suunta / alueellinen laajuus / ajallinen kesto
	Muutoksen myötä maiseman luonne, ominaispiirteet ja mittasuhteet eivät muutu mainittavasti. Muutos lyhytkestoinen tai ajoittainen
Ei muutosta	Muutos ei ole mainittava eikä vaikuta maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen. Maiseman luonteeseen ei kohdistu mainittavia muutoksia. Alueen käyttö tai kokemus alueesta ei muutu.

16.7 Maiseman kuvaukset ja vaikutukset

16.7.1 Tuulivoimaloiden rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoiman rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat kestoltaan suhteellisen lyhytaikaisia, noin 1–2 vuotta, ja laajuudeltaan paikallisia. Suurimmat vaikutukset kohdistuvat hankealueella pääasiassa maisemarakenteeseen. Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilta joudutaan poistamaan puustoa sekä muokkaamaan maaperää voimaloiden perustusten sekä työskentely- ja nostokenttien alueelta. Etenkin aluskasvillisuus saattaa kuitenkin vahingoittua laajemmaltakin alueelta työkoneiden liikkumisesta. Lisäksi uusien huoltoteiden rakentaminen ja olemassa olevien teiden vahvistaminen, hankealueen sisäisäiset kaapelikaivannot ja voimajohdot sekä sähköasemat muuttavat maisemaa rakennuspaikoilla. Rakentamisen aikaiset muutokset tuulivoiman hankealueella ovat osittain palautuvia, kuten kasvillisuus. Rakentamisen aikaan työkoneet ja korkeat nosturit saattavat olla paikoin havaittavissa puuston latvuston yläpuolella hankealuetta ympäröiviltä alueilta tarkasteltaessa.

Tuulivoiman rakentaminen voi vaikuttaa virkistyskäyttäjien kokemaan maisemakuvaan. Erityisesti rakentamisessa tehtävät hakkuut ja maanmuokkaukset sekä koneiden liikkuminen häiritsevät alueen virkistyksellistä käyttöä. Myös äänimaisema muuttuu hankealueella ja lähivaikutusalueella merkittävästi rakentamisen aikana. Vaikutukset ovat kuitenkin väliaikaisia ja rajoittuvat rakentamisen kohteena oleville alueille.

16.7.2 Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset vaikutukset

Seuraavissa kappaleissa on yhteenveto maiseman nykytilan kuvauksista etäisyysvyöhykkeittäin suunniteltujen tuulivoimaloiden ympäristössä. Maisema nykytilaa on esitetty laajemmin maisemaselvityksen ja maisemavaikutusten erillisraportissa YVA-selostuksen liitteenä (liite 5). Nykytilan kuvauksen yhteydessä arvioidaan tuulivoiman toiminnan aikaisia vaikutuksia maisemakuvaan sekä maiseman ominaispiirteisiin, luonteeseen ja laatuun. Kunkin etäisyysvyöhykkeen yhteydessä esitetään otteita kyseiseltä vyöhykkeeltä laadituista havainnekuvista.

Välitön vaikutusalueen (noin 0–2 km voimaloista), yhteenveto nykytilasta ja vaikutuksista

Välittömällä vaikutusalueella korostuvat erityisesti vaikutusalueen itäpuolen laajat avosuoaukeat sekä maisematilaltaan avoimet järvet ja lammet, joissa näkymät voivat olla laajoja ja pitkiä. Täten voimalat voivat olla paikoin havaittavissa laajempana yhtenäisenä kokonaisuutena. Vaikutukset näillä näkemäalueilla ovat suuresti kielteisiä. Puuston katvevaikutus kuitenkin usein rajaa ja katkaisee tuulivoimaloiden näkyvyyttä, joka osaltaan lieventää vaikutuksia.

Yhtenäisen luonnonmaiseman heikkenemisen sekä maiseman luonteen ja ominaispiirteiden muutoksen seurauksena kokemus avosuo- ja järviympäristöistä muuttuu kielteiseen suuntaan. Alueiden käyttö on silti edelleen mahdollista ja tuulivoimahanke voi jopa vaikuttaa myönteisesti alueen hyödyntämiseen. Rakennetussa miljöössä vaikutukset riippuvat paikallisista olosuhteista. Kasvillisuuden ja rakennusten katvevaikutuksen vuoksi vaikutuksissa voi olla suuriakin paikallisia eroja.

Avoimen maisematilan, kuten viljelyalueen yhteydessä kielteiset vaikutukset korostuvat. Näkyessään voimalat poikkeavat pienipiirteisestä ja perinteisestä kylämiljööstä. Maiseman ominaispiirteet ja mittakaava muuttuvat niin, että kokemus alueesta muuttuu kielteiseksi.

Välittömän vaikutusalueen lounaiskulmassa sijaitsevan maakunnallisesti arvokkaan Hetekylän alueesta on tehty tarkempi vaikutusten arvio kappaleessa 16.8.3. Tuulivoimahankkeen vaihtoehdoilla VE1, VE2 ja VE3 ei ole mainittavia eroja vaikutusten merkittävyydessä.

Välittömän vaikutusalueen havainnekuvat

Kuvauspiste 1: Paavolankuiva (VE2)



Kuva 16.9. Vaihtoehdon VE2 havainnekuva Hetekyläntieltä Paavolankuivan suuntaan. Etäisyys lähimpiin voimaloihin on noin 2,5 kilometriä.



Kuva 16.10. Vaihtoehdon VE2 havainnekuva Hetekyläntieltä Paavolankuivan suuntaan. Tuulivoimaloiden tornit on korostettu valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisilla ympyröillä.



Kuva 16.11. Tarkennus havainnekuvasta yllä. Tarkennus vastaa noin 50 mm polttovälin objektilla otettua valokuvaa (todellisuudessa silmällä suunnilleen havaittava näkymä). Kuvauspiste sijaitsee maakunnallisesti arvokkaalla alueella. Tuulivoimalat ovat selvästi maiseman muuta mittakaavaa suuremmat ja teollisena elementtinä poikkeavat alueen perinteisen agraarimaiseman luonteesta. Kasvillisuus ja rakennukset rajaavat osan voimaloista pois näköpiiristä.

Kuvauspiste 1: Paavolankuiva (VE3)



Kuva 16.12. Vaihtoehdon VE3 havainnekuva Hetekyläntieltä Paavolankuivan suuntaan. Etäisyys lähimpiin voimaloihin on noin 1–2 kilometriä. Tuulivoimalat näkyvät hieman kapeammalla alueelle horisontissa kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.



Kuva 16.13. Vaihtoehdon VE3 havainnekuva Hetekyläntieltä Paavolankuivan suuntaan. Tuulivoimaloiden tornit on korostettu valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisilla ympyröillä.



Kuva 16.14. Tarkennus havainnekuvasta yllä. Tarkennus vastaa noin 50 mm polttovälin objektilla otettua valokuvaa (todellisuudessa silmällä suunnilleen havaittava näkymä).

Kuvauspiste 2: Sormusentie (VE2)



Kuva 16.15. Vaihtoehdon VE2 havainnekuva Sormusentien viereiseltä pellolta. Etäisyys lähimpiin voimaloihin on noin 2,5 kilometriä.



Kuva 16.16. Vaihtoehdon VE2 havainnekuva Sormusentien viereiseltä pellolta. Tuulivoimaloiden tornit on korostettu valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisilla ympyröillä.



Kuva 16.17. Tarkennus havainnekuvasta yllä. Tarkennus vastaa noin 50 mm polttovälin objektilla otettua valokuvaa (todellisuudessa silmällä suunnilleen havaittava näkymä). Kuvauspiste sijaitsee maakunnallisesti arvokkaalla alueella. Kyläalueiden maisematiloista ja peitteisyydestä riippuen näkymät voimaloille voivat olla rajautuvia. Ilman näkymäesteitä voimalat erottuvat maisemassa selvästi puuston latvuston yläpuolella.

Kuvauspiste 2: Sormusentie (VE3)



Kuva 16.18. Vaihtoehdon VE3 havainnekuva Sormusentien viereiseltä pellolta. Etäisyys lähimpiin voimaloihin on noin 2,5 kilometriä. Vaihtoehdoilla VE1, VE2 ja VE3 ei ole juurikaan eroa voimaloiden näkyvyydessä kyseisessä kuvauspisteessä.



Kuva 16.19. Vaihtoehdon VE3 havainnekuva Sormusentien viereiseltä pellolta. Tuulivoimaloiden tornit on korostettu valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisilla ympyröillä.



Kuva 16.20. Tarkennus havainnekuvasta yllä. Tarkennus vastaa noin 50 mm polttovälin objektilla otettua valokuvaa (todellisuudessa silmällä suunnilleen havaittava näkymä).

Lähivaikutusalueen (noin 2–7 km voimaloista) kuvaus ja yhteenveto vaikutuksista

Lähivaikutusalueella korostuvat välittömän vaikutusalueen tapaan avosuo- ja järviympäristöt. Laajat avosuot sekä suurimmat lammet ja järvet ovat alueita, joilta avautuu sekä pisimpiä näkymälinjoja että laajimpia näkemäalueita. Lähivaikutusalueella tuulivoimalat ovat näkyessään maisemakuvaa hallitsevia elementtejä, jotka poikkeavat ominaisuuksiltaan muusta ympäristöstä.

Luonnonmaisemien yhtenäisyys heikkenee ja pitkälti rakentamaton ja paikoin erämainenkin luonne muuttuu olennaisesti. Alueiden käyttö on edelleen mahdollista, mutta kokemus niistä muuttuu kielteiseen suuntaan, paikoin jopa selvästi kielteiseksi. Maisemakuvan muutos on lähivaikutusalueen avosuo- ja järviympäristöissä selvästi havaittavissa ja kielteinen, laajoilla avoimilla alueilla jopa suuresti kielteinen.

Vaikutukset rakennettuun miljööseen vaihtelevat paikkakohtaisesti. Tuulivoimalat ovat havaittavissa erityisesti suurimpien järvien rantamilla sijaitsevilla alueilla, joissa rakennettu miljöö koostuu pääosin vapaa-ajan asutuksesta. Vaikutukset maisemakuvaan ovat suuria niillä asutetuilla alueilla, joihin näkyy selkeästi useampi voimala tai voimalat hahmottuvat laajempana yhtenäisenä kokonaisuutena. Rakennettuun miljööseen kuuluu myös alueita, joihin voimaloilla ei ole vaikutusta tai vaikutusta on vain vähän. Myös maisematilaltaan suljetuilla metsäalueilla vaikutukset ovat vähäiset.

Hankevaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 välillä ei ole merkittäviä eroja maisemavaikutusten osalta.

Taipaleenharjun maakunnallisesti merkittävän alueen vaikutuksia on arvioitu erikseen kappaleessa 16.8.3.



Kuva 16.21. Valokuva Taipaleenharjun asutuksesta. Kuvassa näkyy myös maakunnallisesti arvokas vanha tuulimylly. Tuulimyllyjä on yhteensä kolme ja ne muodostavat alueelle omaleimaisuutta antavan maamerkinomaisen kokonaisuuden.

Lähivaikutusalueen havainnekuvat

Kuvauspiste 3: Juurikantie (VE2)



Kuva 16.22. Vaihtoehdon VE2 havainnekuva Juurikantieltä Ahon tilan vierestä. Etäisyys lähimpiin voimaloihin on noin 2,5 kilometriä.



Kuva 16.23. Vaihtoehdon VE2 havainnekuva Juurikantieltä Ahon tilan vierestä. Tuulivoimaloiden tornit on korostettu valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisilla ympyröillä.



Kuva 16.24. Tarkennus havainnekuvasta yllä. Tarkennus vastaa noin 50 mm polttovälin objektilla otettua valokuvaa (todellisuudessa silmällä suunnilleen havaittava näkymä). Tuulivoimalat nousevat puuston latvuksen yläpuolelle. Suuri osa jää kuitenkin metsänreunan ja pihapiirin puuston taakse.

Kuvauspiste 3: Juurikantie (VE3)



Kuva 16.25. Vaihtoehdon VE3 havainnekuva Juurikantieltä Ahon tilan vierestä. Etäisyys lähimpiin voimaloihin on noin 2,5 kilometriä. Vaihtoehdoilla VE1, VE2 ja VE3 ei ole juurikaan eroa voimaloiden näkyvyydessä kyseisessä kuvauspisteessä.



Kuva 16.26. Vaihtoehdon VE3 havainnekuva Juurikantieltä Ahon tilan vierestä. Tuulivoimaloiden tornit on korostettu valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisilla ympyröillä.



Kuva 16.27. Tarkennus havainnekuvasta yllä. Tarkennus vastaa noin 50 mm polttovälin objektilla otettua valokuvaa (todellisuudessa silmällä suunnilleen havaittava näkymä).

Kuvauspiste 4: Kotikangas (VE2)



Kuva 16.28. Vaihtoehdon VE2 havainnekuva Taipaleenharjun Kotikankaalta. Etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin on noin 3–4 kilometriä.



Kuva 16.29. Vaihtoehdon VE2 havainnekuva Taipaleenharjun Kotikankaalta. Tuulivoimaloiden tornit on korostettu valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisilla ympyröillä.

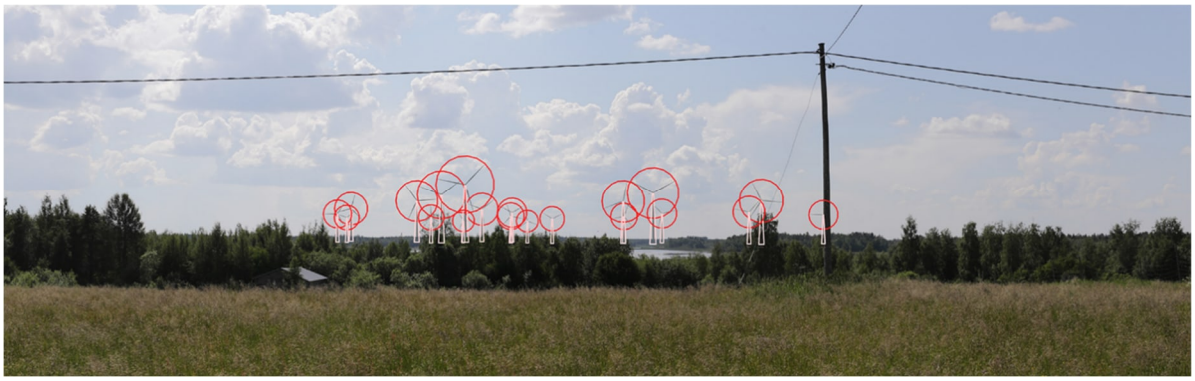


Kuva 16.30. Tarkennus havainnekuvasta yllä. Tarkennus vastaa noin 50 mm polttovälin objektilla otettua valokuvaa (todellisuudessa silmällä suunnilleen havaittava näkymä). Kuvauspiste sijaitsee maakunnallisesti arvokkaalla alueella. Tuulivoimalat erottuvat panoraamassa järviselänteen takaa laajana yhtenäisenä kokonaisuutena. Vaikka järvialue on maisematilaltaan suurpiirteinen, muodostavat tuulivoimalat horisonttiin hallitsevan elementin, joka poikkeaa luonteeltaan perinteisen agraarimaiseman ja toisaalta järven luonnonmaiseman maisemakuvasta. Tuulivoimaloiden näkyvyys korostuu kuvauspisteen ollessa hankealuetta korkeammalla maastossa.

Kuvauspiste 4: Kotikangas (VE3)



Kuva 16.31. Vaihtoehdon VE3 havainnekuva Taipaleenharjun Kotikankaalta. Etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin on noin 3–4 kilometriä. Tuulivoimalat näkyvät hieman kapeammalla alueelle horisontissa kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.



Kuva 16.32. Vaihtoehdon VE3 havainnekuva Taipaleenharjun Kotikankaalta. Tuulivoimaloiden tornit on korostettu valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisilla ympyröillä.



Kuva 16.33. Tarkennus havainnekuvasta yllä. Tarkennus vastaa noin 50 mm polttovälin objektilla otettua valokuvaa (todellisuudessa silmällä suunnilleen havaittava näkymä).

Ulomman vaikutusalueen (noin 7–15 km voimaloista) kuvaus ja vaikutusten yhteenveto

Ulompi vaikutusalue on enimmäkseen välittömän vaikutusalueen ja lähivaikutusalueen kaltaista erämaista sekä laajalti soistunutta seutua. Ulomman vaikutusalueen maisematyypeistä tuulivoimalat ovat parhaiten havaittavissa aiempien vaikutusaluevyöhykkeiden tapaan avoimilla suoalueilla sekä suurimpien järvien rantamilla ja selillä. Paikoitellen näkemäalueet ovat hyvin laajoja ja näkymälinjat pitkiä, mikä vahvistaa tuulivoimaloiden havaittavuutta.

Luonnonmaisemassa maiseman erämainen luonne muuttuu ihmisen muokkaamaksi energiatuotannon maisemaksi. Suo- ja järvialueilla, joille voimalat näkyvät, käyttökokemus muuttuu kielteiseen suuntaan. Toisaalta voimaloiden hallitsevuus maisemakuvassa vähenee etäisyyden kasvaessa, mikä osaltaan lieventää vaikutusten voimakkuutta. Suurpiirteinen maisemakuva myös sietää paremmin uusia elementtejä. Rakennetussa miljöössä vaikutukset korostuvat järvien rantamilla, missä voimalat voi usein selvästi havaita. Järviympäristössä voimalat poikkeavat pääosin rakentamattomasta maisemakuvasta ja kokemus alueista muuttuu kielteiseen suuntaan.

Muilla rakennetun miljöön alueilla kokonaisvaikutukset ovat vähäisiä tai niitä ei ole ollenkaan. Myös metsäalueilla ja jokiympäristöissä vaikutukset ovat vähäiset. Ulommalla vaikutusalueella tuulivoimahankkeen vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 välillä ei ole merkittäviä eroja.

Ulomman vaikutusalueen valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittävät kohteet arvioidaan erikseen kappaleessa 16.8.1 ja 16.8.3.



Kuva 16.34. Valokuva avoimesta maisematilasta päivätuvan läheltä Sammakkosuon rannalta.

Ulomman vaikutusalueen havainnekuvat

Kuvauspiste 5: Sammakkosuo, näkötorni (VE2)



Kuva 16.35. Vaihtoehdon VE2 havainnekuva Sammakkosuon näkötornista. Etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin on noin 11–12 kilometriä.



Kuva 16.36. Vaihtoehdon VE2 havainnekuva Sammakkosuon näkötornista. Tuulivoimaloiden tornit on korostettu valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisilla ympyröillä.



Kuva 16.37. Tarkennus havainnekuvasta yllä. Tarkennus vastaa noin 50 mm polttovälin objektilla otettua valokuvaa (todellisuudessa silmällä suunnilleen havaittava näkymä). Kuvauspiste sijaitsee valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella. Tuulivoimalat erottuvat panoraamassa avosuon takaa koko hankealueen laajuudelta. Tuulivoimaloiden näkyvyys korostuu kuvauspisteen ollessa korkealla näkötornissa. Suoalue suurpiirteisenä maisemana sietää uusia elementtejä suhteellisen kaukana horisontissa.

Kuvauspiste 5: Sammakkosuo, näkötorni (VE3)



Kuva 16.38. Vaihtoehdon VE3 havainnekuva Sammakkosuon näkötornista. Etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin on noin 11–12 kilometriä. Vaihtoehdon VE3 voimalakokonaisuus peittää horisonttia yksittäisten voimalapaikkojen osalta hieman vähemmän kuin vaihtoehdon VE1 ja VE2 voimalat.



Kuva 16.39. Vaihtoehdon VE3 havainnekuva Sammakkosuon näkötornista. Tuulivoimaloiden tornit on korostettu valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisilla ympyröillä.



Kuva 16.40. Tarkennus havainnekuvasta yllä. Tarkennus vastaa noin 50 mm polttovälin objektilla otettua valokuvaa (todellisuudessa silmällä suunnilleen havaittava näkymä).

Kaukovaikutusalueen (noin 15–30 km voimaloista) kuvaus ja vaikutusten yhteenveto

Kaukovaikutusalueen maisema kuvastaa hyvin maisemaseutunsa Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuden seudun tunnuspiirteitä. Maasto on tasaista ja peittyy suurelta osin laajojen ja luonteeltaan erämaisten suoalueiden alle.

Tuulivoimaloilla ei ole vaikutusta kaukovaikutusalueen metsäisiin alueisiin tai vaikutukset ovat korkeintaan hyvin vähäiset. Tuulivoimalat voi havaita erityisesti avoimilla suoalueilla ja suurimpien järvien rantamilla ja selillä. Voimalat tai osia niiden turbiineista voi havaita selvästi horisontissa, mutta niiden vaikutus maiseman luonteeseen ja laatuun heikkenee etäisyyden kasvaessa. Näkyessään voimaloiden vaikutus korostuu erämaisilla avosuoalueilla. Myös järviympäristöissä voimalat poikkeavat luonnonmaisemasta. Järvi- ja avosuoalueilla maisemakuvan muutos on kohtalaisen kielteinen. Rakennetussa miljöössä maisemakuvan muutos vaihtelee paikallisesti.

Tuulivoimaloiden havaittavuus korostuu järviympäristöjen avoimissa maisematiloissa. Suuren etäisyyden vuoksi voimalat eivät kuitenkaan hallitse maisemakuvaa, sillä voimaloista erottuu vain osa lavoista puuston yläpuolella. Pihapiirien rakennukset, kasvillisuus sekä rantapuusto rajaavat sekä estävät näkymiä paikoitellen. Maiseman luonne voi kuitenkin hieman muuttua uuden maisemaelementin myötä. Järviympäristöjen rakennetussa miljöössä muutos on kohtalaisen kielteinen, muilla rakennetun miljöön alueilla muutos on korkeintaan vähäisen kielteinen. Kaukovaikutusalueella tuulivoimahankkeen vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 välillä ei ole merkittäviä eroja.



Kuva 16.41. Valokuva rakennetusta miljööstä Ypykkäjärven rannalla. Pihapiirin puusto ja rakennukset katkaisevat näkymiä.

Kaukovaikutusalueen havainnekuvat

Kuvauspiste 6: Pudasjärvi (VE2 ja VE3)



Kuva 16.42. Vaihtoehdon VE2 havainnekuva Pudasjärven pohjoisrannalta. Havainnekuva on tehty 50 mm polttovälin objektilla otettuun valokuvaan (todellisuudessa silmällä suunnilleen havaittava näkymä). Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on noin 16 kilometriä. Tuulivoimaloiden tornit on korostettu valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisilla ympyröillä. Kuvauspiste on valtakunnallisesti arvokkaalla alueella. Tuulivoimalat on havaittavissa järviselänteen takana yhtenäisenä kokonaisuutena, mutta lavat nousevat metsänrajan yläpuolelle melko vähän. Osa voimaloista jää kokonaan puuston taakse katveeseen.



Kuva 16.43. Vaihtoehdon VE3 havainnekuva Pudasjärven pohjoisrannalta vastaavalta etäisyydeltä kuin vaihtoehdossa VE2. Tuulivoimalat näkyvät hieman kapeammalla alueelle horisontissa kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Kuvauspiste 7: Aittojärvi (VE2 ja VE3)



Kuva 16.44. Vaihtoehdon VE2 havainnekuva Aittojärven kylästä kohti Aittojärveä. Havainnekuva on tehty 50 mm polttovälin objektilla otettuun valokuvaan (todellisuudessa silmällä suunnilleen havaittava näkymä). Etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin on noin 18–19 kilometriä. Tuulivoimaloiden tornit on korostettu valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisilla ympyröillä. Tuulivoimalat ovat havaittavissa metsänrajan takana koko hankealueen laajuudelta, mutta voimalat erottuvat maisemakuvassa hyvin heikosti muutamien lapojen osalta.



Kuva 16.45. Vaihtoehdon VE3 havainnekuva Aittojärven kylästä kohti Aittojärveä. Etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin on noin 18–19 kilometriä. Kuvassa tuulivoimaloiden tornit on korostettu valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisilla ympyröillä. Vaihtoehdoilla VE1, VE2 ja VE3 ei ole juurikaan eroa voimaloiden näkyvyydessä maisemakuvassa.

Kuvauspiste 8: Olvassuo, näkötorni (VE2)



Kuva 16.46. Vaihtoehdon VE2 havainnekuva Olvassuolta, Kirkaslammen koillispuolen lintutornista, joka on maanpinnan katselutasoa korkeammalla. Havainnekuva on tehty 50 mm polttovälin objektilla otettuun valokuvaan (todellisuudessa silmällä suunnilleen havaittava näkymä). Etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin on noin 20 kilometriä. Tuulivoimalat erottuvat kuvassa kaukana horisontissa koko hankealueen laajuudelta, osa koko korkeudelta voimalan torni mukaan lukien ja osa vain lapojen osalta. Etäisyyden ja maisematilan suuripiirteisyyden vuoksi voimalat eivät kuitenkaan hallitse avaraa maisemakuvaa. (Kuva: TuuliAlfa).



Kuva 16.47. Vaihtoehdon VE2 havainnekuva Olvassuolta, Kirkaslammen koillispuolen lintutornista, joka on maanpinnan katselutasoa korkeammalla. Tuulivoimaloiden tornit on korostettu valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisilla ympyröillä. (Kuva: TuuliAlfa).

Kuvauspiste 8: Olvassuo, näkötorni (VE3)



Kuva 16.48. Vaihtoehdon VE3 havainnekuva Olvassuolta, Kirkaslammen koillispuolen lintutornista, joka on maanpinnan katselutasoa korkeammalla. Havainnekuva on tehty 50 mm polttovälin objektilla otettuun valokuvaan (todellisuudessa silmällä suunnilleen havaittava näkymä). Etäisyys lähimpiin voimaloihin on noin 20 kilometriä. Vaihtoehdon VE3 voimalakokonaisuus peittää horisonttia yksittäisten voimalapaikkojen osalta hieman vähemmän kuin vaihtoehdon VE1 ja VE2 voimalat. (Kuva: TuuliAlfa).



Kuva 16.49. Vaihtoehdon VE3 havainnekuva Olvassuolta, Kirkaslammen koillispuolen lintutornista, joka on maanpinnan katselutasoa korkeammalla. Tuulivoimaloiden tornit on korostettu valkoisella viivalla ja lapojen pyörimisalue punaisilla ympyröillä. (Kuva: TuuliAlfa).

Vanhojen (2016) ja uusien (2024) etäisyysvyöhykkeiden erot maisemavaikutusten arviointiin

Välittömän vaikutusalueen etäisyysvyöhykkeessä (0-2 km) ei ole eroa vanhan ja uuden maisemavaikutusten arviointioppaan välillä.

Lähivaikutusalueen etäisyysvyöhykkeissä (vanha 2-7 km ja uusi 2-8 km) ero on vähäinen. Lähivaikutusalue ulottuu hieman laajemmin avosoiden ja järvien sekä itäpuolen järvien rannoilla olevan asutuksen kohdille, missä maiseman muutos on suuri. Kokonaisuudessaan etäisyysvyöhykkeen laajentaminen ei muuta arviota vaikutuksista.

Ulomman vaikutusalueen etäisyysvyöhykkeissä (vanha 7-15 km ja uusi 8-20 km) oleva viiden kilometrin ero laajentaa vaikutusaluetta, jolle sijoittuu esimerkiksi Olvassuon alue ja Pudasjärven keskustaajaman asutusta. Toisaalta myös voimaloiden näkyvyys ja hallitsevuus vähenee etäisyyden kasvaessa. Etäisyysvyöhykkeen laajentaminen ei muuta arviota vaikutuksista ulommalle vaikutusalueella.

Kaukovaikutusalueen etäisyysvyöhykkeissä (vanha 15-30 km ja uusi 20-30 km) vähimmäisetäisyyden kasvu lieventää hieman kokonaisarviota maisemavaikutuksista, jotka on arvioitu osin kohtalaiseksi ja osin vähäiseksi kielteiseksi.

16.7.3 Lentoestevalojen vaikutukset

Pimeänä vuorokauden- ja vuodenaikana maisemalliset vaikutukset muodostuvat tuulivoimaloiden lentoestevaloista. Yleensä tuulivoimaloiden konehuoneen päälle, napakorkeudelle asennetaan suuritehoinen valo, joka on päivällä valkoinen vilkkuva ja yöllä punainen jatkuvasti palava. Lisäksi voimalatorniin asennetaan pienitehoisemmat, yöaikaan jatkuvasti palavat valot. Lentoestevalojen lopullisen määrän ja voimakkuuden määrittää Liikenne- ja viestintävirasto Traficom.

Päivällä käytettävät valoiset, vilkkuvat valot eivät erotu maisemassa kirkkaalla säällä häiritsevästi. Valot ovat näkyvämmät pilvisellä säällä ja päivän hämärtyessä kirkkaalla säällä. Yöaikaan palavat punaiset lentoestevalot ovat matalatehoiset, eivätkä ne ole maisemassa häikäiseviä, mutta kuitenkin havaittavissa.

Lentoestevalojen vaikutukset ovat merkittävimmät voimaloiden lähivyöhykkeellä kohteissa ja alueilla, joissa voimalat näkyvät maisemakuvassa selvästi. Lentoestevalot lisäävät aiemmin valosaasteettoman alueen valomäärää, mikä muuttaa maiseman nykyistä luonnetta etenkin hämärän ja pimeän aikaan. Voimaloiden ulommalla vaikutusalueella lentoestevalojen vaikutukset eivät ole yhtä voimakkaat kuin lähivaikutusalueella. Lentoestevalot muodostavat ympäristöön uuden, selvästi näkyvän valonlähteen ja korostavat voimaloiden havaittavuutta etenkin pimeän ja hämärän aikaan selkeällä säällä. Lentoestevalojen vaikutukset maisemakuvaan vähenee etäisyyden kasvaessa. Kaukoalueella valojen havaittavuus riippuu enemmissä määrin sää- ja valoisuusolosuhteista.

Seuraavassa kuvassa on havainnollistettu lentoestevalojen vaikutusta maisemaan välittömällä vaikutusalueella (Kuva 16.50). Havainnekuvaliitteessä (Liite 4) on esitetty yöajan havainnekuvia myös muilta etäisyysvyöhykkeiltä.



Kuva 16.50. Vaihtoehdon VE3 yöajan havainnekuva lentoestevaloista Hetekyläntieltä Paavolankuivan suuntaan. (Kuvauspiste 1).

16.7.4 Tuulivoiman käytöstä poiston aikaiset vaikutukset

Käytöstä poiston työvaiheet ja käytettävä asennuskalusto ovat periaatteessa vastaavat kuin rakennusvaiheessa. Tuulivoimaloiden purkaminen aiheuttaa jonkin verran melua ja komponenttien kuljettaminen lisää liikennettä hankealueella ja sen ympäristössä, millä voi olla vaikutusta maisemakokemukseen hetkellisesti.

Tuulivoimaloiden perustusten ja kaapelien osalta on ratkaistava, jätetäänkö rakenteet paikoilleen vai poistetaanko ne. Tuulivoimahankkeen elinkaari on noin 25–50 vuotta, jonka aikana alueen kasvillisuus ehtii palautua rakentamisajan muutoksista. Toiminnan jälkeiset muutokset voimaloiden välittömässä lähiympäristössä ovat vähäisemmät, jos perustukset sekä ainakin syvälle maahan ulottuvat maadoitusjohtimet jätetään paikoilleen. Perustukset voidaan leikata pinnasta, jolloin ne eivät jää ympäristöön korkeampana elementtinä maisemaan. Voimalapaikkoihin ja niiden läheisyyteen kohdistuvat muutokset ovat pääosin palautuvia.

Tuulivoiman poistuttua käytöstä voidaan niiden vaatimat alueet palauttaa esimerkiksi metsätalouskäyttöön. Pidemmällä aikavälillä tuulivoima ei jätä merkittäviä merkkejä ympäristöön varsinkin, kun käytöstä poiston aikana vahingoittuneet alueet jälleen pikkuhiljaa metsittyvät tai ne otetaan muuhun käyttöön maanomistajien toimesta. Huoltotiestö jää yleensä maastoon muistuttamaan hankkeista ja on käytettävissä alueella liikkumiseen toiminnan loputtuakin.

16.8 Kulttuuriympäristön kuvaukset ja vaikutukset

Tuulivoimahankkeen käytönaikaisia vaikutuksia kulttuuriympäristöön on arvioitu kohteille, jotka sijaitsevat noin 15 kilometrin säteellä tuulivoimaloista. Lisäksi on arvioitu kauempana, noin 30 kilometrin säteellä sijaitsevat kohteet, mikäli niistä on selvityksen mukaan todettu aukeavan näkymiä tuulivoimaloille.

Seuraavissa alaluvuissa on esitetty etäisyysvyöhykkeittäin tarkastelualueella olevien kulttuuriympäristön arvokohteiden (luku 16.2) kuvaukset sekä arvio kohteiden arvoihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyydestä. Kohdekuvaukset ja arviot on esitetty kohdekohtaisesti. Yhteenveto vaikutuksista arvokohteille on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 16.6).

Kulttuuriympäristön tarkemmat vaikutusarvioinnit, joissa on määritetty arvokohteille Imperia-menetelmän mukainen herkkyys ja muutoksen suuruus, on esitetty YVA-selostuksen liitteenä olevassa maisemaselvityksen ja maisemavaikutusten arvioinnin erillisraportissa (liite 5).

Taulukko 16.6. Yhteenveto vaikutuksista maisemallisesti ja maakunnallisesti arvokkaille kohteille, jotka sijoittuvat noin 30 kilometrin säteelle tuulivoimaloista.

Luokat	Myönteinen vaikutus (+)	Ei vaikutusta tai neutraali muutos	Suuri kielteinen vaikutus (---)	Kohtalainen kielteinen vaikutus (--)			Vähäinen kielteinen vaikutus (-)		
Nro	Kohteen nimi		Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus			Vaikutuksen merkittävyys		
				VE1	VE2	VE3	VE1	VE2	VE3
Kohteet välittömällä vaikutusalueella 0–2 km etäisyydellä tuulivoimaloista									
1	Oinaanperä ja Heikkilänharju, Pudasjärvi (mrky)		---	---			---		
Kohteet lähivaikutusalueella 2–7 km etäisyydellä tuulivoimaloista									
2	Taipaleenharjun kulttuurimaisema, Pudasjärvi (mama)		---	---			---		
3	Taipaleenharju ja tuulimyllyt, Pudasjärvi (mrky)		---	---			---		
4	Olvassuo, Pudasjärvi - Puolanka-Utajärvi (VAMA 2021) *laaja-alainen kohde, joka ulottuu lähivaikutusalueelta kaukovaikutusalueelle*		---	6…15–20 km etäisyys voimaloista 15–20…30 km etäisyys voimaloista			6…15–20 km etäisyys voimaloista 15–20…30 km etäisyys voimaloista		
Kohteet ulommalla vaikutusalueella 7–15 km etäisyydellä tuulivoimaloista									
5	Hirvisuo ja Kuusisuo - Hattusuo, Pudasjärvi (KuusisuoHattusuo -osuus) (mama)		--	--			--		
6	Kollajan kylä, Pudasjärvi (mrky)		--	-			-		
7	Kollajan kulttuurimaisema Iijokivarressa, Pudasjärvi (mama)		--	-			-		
8	Petäjänkangas (mrky)		--						
9	Kollajanniemi, Pudasjärvi (mrky)		--	-			-		
10	Aittojärven ja Livojokivarren kulttuurimaisemat, Pudasjärvi (VAMA 2021)		--	-			-		
Kohteet kaukovaikutusalueella 15–30 km etäisyydellä tuulivoimaloista									
11	Pudasjärven kirkkomaisema, Pudasjärvi (RKY2009)		--	-			-		
12	Jukolantie, Pudasjärvi (mrky)								
13	Kauppatien 1930-luvun liikerakennukset, Pudasjärvi (mrky)								
14	Veteläisen harju, Ypykkäjärvi, Pudasjärvi (mrky)		--	-			-		
15	Liepeen saari ja Päiväniemi, Pudasjärvi (mrky)		--	-			-		
16	Pudasjärven kirkkomaisema (RKY2009)		--	-			-		
17	Metsämiehentie, Pudasjärvi (mrky)								
18	Kyngäs, Pudasjärvi (mrky)		--	-			-		
19	Pyramidikattoiset kesänavetat (Mannila), Pudasjärvi (RKY2009)		--	-			-		
20	Pirinranta (Kurenkoski), Pudasjärvi (mrky)								
21	Aittojärvi, Pudasjärvi (mrky)		--	-			-		
22	Jongun, Jaurakan ja Puhoksen joki- ja järvimaisemat, Pudasjärvi (mama)		--	--			--		
23	Hirvisuo ja KuusisuoHattusuo, Pudasjärvi (Hirvisuon osuus) (mama)		--	--			--		

Luokat	Myönteinen vaikutus (+)	Ei vaikutusta tai neutraali muutos	Suuri kielteinen vaikutus (---)	Kohtalainen kielteinen vaikutus (--)			Vähäinen kielteinen vaikutus (-)		
Nro	Kohteen nimi		Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus			Vaikutuksen merkittävyys		
				VE1	VE2	VE3	VE1	VE2	VE3
24	Liikasenniemi, Pudasjärvi (mrky)		--	--			--		
25	Sotka, Pudasjärvi (mrky)								
26	Iijoen jokivarsimaisemat, Pudasjärvi, Taivalkoski (VAMA2021)		-						
27	Joki-Kokon kulttuurimaisema, Oulu (mama)								
28	Juorkunan kulttuurimaisema, Utajärvi (mama)								
29	Hirvaskosken ruukin alue, Pudasjärvi (mrky)								
30	Juopulin kulttuurimaisema, Oulu (mama)								
31	Korentojärven rantamaisemat, Pudasjärvi (mama)		--						
32	Somerovaara, Oulu (mrky)								
33	Yli-Vuotton kulttuurimaisemat, Oulu (mama)								

16.8.1 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Suomen ympäristökeskuksen (5.3.2024) mukaan Suomessa on 186 valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Ne ovat maaseutumme edustavimpia kulttuurimaisemia, joiden arvo perustuu monimuotoiseen kulttuurivaikutteiseen luontoon, hoidettuun viljelymaisemaan ja perinteiseen rakennuskantaan. Inventoinnin tulos, VAMA 2021, otettiin valtioneuvoston päätöksellä 18.11.2021 maankäyttö- ja rakennuslain (nyk. alueidenkäyttölaki) mukaisten valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkoittamaksi inventoinniksi. Se vastaa myös Euroopan neuvoston maisemayleissopimuksen (2000/2006) tavoitteisiin. Inventoinnin avulla pyritään turvaamaan edustavien ja elinvoimaisten maaseutumaisemien säilyminen sekä edistämään maisemanhoitoa.

Välitön vaikutusalue (noin 0–2 km tuulivoimaloista)

Ei kohteita.

Lähivaikutusalue (noin 2–7 km tuulivoimaloista)

Olvassuo (VAMA 2021)

Lähivaikutusalueen itäosassa sijaitsee valtakunnallisesti arvokkaan Olvassuon maisema-alueen läntisin reuna. Olvassuon alue on laaja ja ulottuu kaukovaikutusalueelle saakka. Lähimmät tuulivoimalat sijoittuvat noin 5,7 kilometrin päähän alueen luoteisrajasta. Olvassuo on edustava Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuden maisemaseudun suoalue. Suomaastot ovat paikoin vaikeakulkuisia. Suoalueita halkovat hiekka- ja moreeniharjanteet. Maisema-alueen merkittävimpiä suokokonaisuuksia ovat Olvassuo, Oravisuo-Näätäsuo-Sammakkosuo ja Leväsuo-Kärppäsuo. Näistä lähimpänä tuulivoimaloita ovat Sammakkosuo ja Näätäsuo, jotka sijaitsevat noin 10–11 kilometrin päässä lähimmistä tuulivoimaloista. Alueen metsistä suurin osa on luonnontilaisia ja täten suojelullisesti

arvokkaita. Alueelta löytyy myös eri-ikäistä metsätalousmetsää. Olvassuon alueelta, Iso-Olvasjärven rannalta ja Piltuanjoen varrelta on havaittu jälkiä esihistoriallisesta asutuksesta jopa 9000 vuoden takaa. Alueella on myös jäänteitä alueella harjoitetuista elinkeinoista, kuten eränkäynnistä, niittytaloudesta ja metsätaloudesta. Olvassuo on tärkeä myös virkistysalueena, alueella kulkee muun muassa kaksi merkittyä luontopolkua laavuineen ja lintutorneineen.

Vaikutukset laajan maisema-alueen fyysisiin ominaispiirteisiin ovat korkeintaan kohtalaisia. Maisemakuvaan, ja sitä kautta maiseman luonteeseen ja laatuun kohdistuvat vaikutukset ovat paikoin jopa suuria, painottuen laajan maisema-aluekokonaisuuden länsi- ja luoteisosiin. Maisema-alueen itäosissa vaikutukset maisemakuvassa ovat paikoin kohtalaisia. Vaihtoehdoilla VE1, VE2 ja VE3 ei ole mainittavia eroja vaikutusten kokonaismerkittävyydessä. Vaihtoehdon VE3 pienempi voimalamäärä lieventää kuitenkin voimalaryhmän hallitsevuutta maisemakuvassa vähäisesti vaihtoehtoihin VE1 ja VE2 verrattuna.

Ulompi vaikutusalue (noin 7–15 km tuulivoimaloista)

Ei kohteita.

Kaukovaikutusalue (noin 15–30 km tuulivoimaloista)

Aittojärven ja Livojokivarren kulttuurimaisemat (VAMA 2021),

Kaukovaikutusalueen valtakunnallisesti arvokkaista alueista on huomioitu vain ne, joista on todettu aukeavan näkymiä kohti tuulivoimaloita. Kaukovaikutusalueen pohjoisosassa, lähimmillään noin 14,7 kilometrin päässä lähimmästä tuulivoimalasta, sijaitsee valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Aittojärven ja Livojokivarren kulttuurimaisemat. Kohde on laaja ja sen eteläisimmät osat sijaitsevat ulomman vaikutusalueen puolella. Alue edustaa Pohjois-Pohjanmaan nevalakeudelle tyypillistä pienipiirteistä ranta-asutusta. Alue on pääosin pinnanmuodoiltaan laakeaa, vesistöjen ympärillä on tasaista maisemaa elävöittäviä harjanteita ja kumpareita. Pudasjärven ja Aittojärven pohjoispuolella sijaitsee harjumuodostuma. Aittojärven lähistöllä on ollut asutusta jo kivikaudella, jolloin elinkeinot perustuivat erätalouteen. Maatalous, erityisesti karjatalous, vakiintui erätalouden rinnalle 1500–1600-lukujen aikana, jolloin ensimmäiset pellot raivattiin rantamaille. Maisema-alueella on edelleen muutama toimiva karjatila. Ypykkäjärvellä harjoitetaan myös pienimuotoista porotaloutta. Maisemaa ovat myös muokanneet Siliäkankaan louhosalue lännessä ja maisema-alueen länsilaidan ulkopuolella sijaitseva turvetuotantoalue.

Iijoen jokivarsimaisemat (VAMA2021)

Kaukovaikutusalueen koillisreunassa, lähimmillään noin 24 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista, sijaitsee osa laajasta, noin 50 kilometrin mittaisesta ja valtakunnallisesti arvokkaasta Iijoen jokivarsimaisemien alueesta. Iijoen jokivarsimaisemat sijoittuu sekä Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuden seudulle että Kainuun vaaraseudulle. Alue onkin edustava esimerkki molempien maisemaseutujen ominaispiirteistä, sillä aivan alueen länsipäässä maiseman runkona toimivaa jyrkkärantaista joenuomaa reunustavat nevalakeudet ja itää kohti siirryttäessä maasto muuttuu kumpuileviksi vaaramaisemiksi. Alueen asutus on myös Iijokivarrelle tyypilliseen tapaan harvaa ja erämaiden katkomaa. Asutus edustaa luonnonoloihin sopeutunutta perinteistä kyläasumista, jota alueella on ollut jo 1500-luvun lopulta lähtien. Suuri osa rakennuskannasta on vanhaa, pääosin 1800-luvulta ja 1900-luvun alusta, ja sijaitsee Iijoen törmillä. Paikoitellen jokivarteen on rakennettu uudempia vapaa-ajan asuntoja. Asutusta ympäröivät viljelyalueet ovat pienialaisia ja paikoitellen vesakoituneita. Asuttujen alueiden lisäksi myös asumattomat erämaat sekä joki koskineen ovat tärkeä osa jokivarren maisemaa. Länsiosassa sijaitseva Sotkajärvi on luonnonoloiltaan arvokas suistojärvi. Iijoki on tärkeä virkistyskohde ja alueella on useita retkeilyä palvelevia rakennelmia. Alueella onkin paitsi maisemallista, myös kulttuurihistoriaan ja luonnonarvoihin perustuvaa merkitystä.

Iijoen jokivarsimaisemien alueelle sijoittuu myös maakunnallisesti arvokkaita rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Kaukovaikutusalueelle näistä sijoittuu kaksi, Sotka ja Hirvaskosken ruukin alue. Näkemäalueanalyysin perusteella näille ei kuitenkaan synny näkemäalueita.

Hankkeella ei arvioida olevan vaikutusta kohteelle. Vaihtoehdoilla VE1, VE2 ja VE3 ei ole mainittavia eroja vaikutusten merkittävyydessä.

16.8.2 Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY) on Museoviraston valtakunnallinen inventointi, johon valitut kohteet antavat alueellisesti, ajallisesti ja kohdetyypeittäin monipuolisen kokonaiskuvan Suomen rakennetun ympäristön historiasta ja kehityksestä. Kohteet käsittävät yleensä laajempia kokonaisuuksia kuin yksittäisiä rakennuksia ja voivat ulottua jopa yli kuntarajojen. Inventointi on otettu valtioneuvoston päätöksellä maankäyttö- ja rakennuslain (nyk. alueidenkäyttölaki) mukaisten valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkoittamaksi inventoinniksi rakennetun kulttuuriympäristön osalta 1.1.2010 alkaen.

Välitön vaikutusalue (noin 0–2 km tuulivoimaloista)

Ei kohteita.

Lähivaikutusalue (noin 2–7 km tuulivoimaloista)

Ei kohteita.

Ulompi vaikutusalue (noin 7–15 km tuulivoimaloista)

Ei kohteita.

Kaukovaikutusalue (noin 15–30 km tuulivoimaloista)

Kaukovaikutusalueen valtakunnallisesti merkittävistä kohteista on huomioitu vain ne, joista on todettu aukeavan näkymiä kohti tuulivoimaloita.

Pudasjärven kirkkomaisema (RKY2009)

Pohjoisessa, ulomman vaikutusalueen ja kaukovaikutusalueen rajan tuntumassa, sijaitsee valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö Pudasjärven kirkkomaisema. Alue on jaettu kahteen osaan, joista pohjoisempi sijaitsee Pudasjärven pohjoisrannalla, noin 16 kilometrin päässä lähimmästä tuulivoimalasta ja eteläisempi Pudasjärven eteläpuolella Hilturannassa, noin 15 kilometrin päässä lähimmästä tuulivoimalasta. Pudasjärven kirkkomaisema kattaa Pudasjärven pohjoispuolella sijaitsevan Pudasjärven kirkonkylän hyvin säilyneen ja rakennushistoriallisesti arvokkaan rakennuskannan, jonka keskipisteenä on 1780-luvulla rakennettu uusklassillinen puukirkko. Rakennuskanta sijaitsee järven pohjoisrantaa noudattelevan maantien molemmilla puolilla. Kirkon lisäksi rakennuskantaan kuuluvat maakunnallisesti arvokkaat kohteet Huhtela (Selpakka) pihapiireineen, Mäkelä ja Mäkelän kesänavetta pihapiireineen, Nuorisoseura Havula, Pudasjärven kotiseutumuseo rakennuksineen, Riekin ja Paavolan talot pihapiireineen sekä paikallisesti arvokas Riihelän talo pihapiireineen. Pudasjärven kirkkomaisema-alueeseen kuuluvat myös Pudasjärven eteläpuolella Hilturannassa peltomaiseman keskellä sijaitsevat valtakunnallisesti arvokkaat Pudasjärven pappila ja Hiltulan talonpoikainen pihapiiri. Rakennukset muodostavat rakennushistoriallisesti arvokkaan ryhmän, joka sijaitsee maisemallisesti tärkeällä paikalla Pudasjärven rannalla kirkkoa vastapäätä.

Vaikutukset kohteelle arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi. Hankevaihtoehdoilla VE1, VE2 ja VE3 ei ole eroja vaikutusten merkittävyydessä.

16.8.3 Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt ovat asiantuntijaviranomaisten määrittelemiä, tyypillisesti maakunnallista ominaisluonnetta ja maakunnallisia erityispiirteitä ilmentäviä alueita tai kohteita. Tässä työssä huomioidut maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt pohjautuvat seuraaviin Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan aluerajauksiin sekä taustaselvityksiin:

- Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavakartta, kaavaselostus ja kaavaselostuksen liitteet (2016)
- Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla (Pohjois-Pohjanmaan liiton julkaisu B:86, 2013–2015)
- Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015 (kuntakohtaiset inventointiraportit: Pudasjärvi, Oulu: Ylikiiminki)

Välitön vaikutusalue (noin 0–2 km tuulivoimaloista)

Ei kohteita.

Lähivaikutusalue (noin 2–7 km tuulivoimaloista)

Oinaanperä ja Heikkilän-harju (mrky)

Välittömällä vaikutusalueen sekä lähivaikutusalueen rajalla, lähimmillään alle 2 kilometrin päässä tuulivoimaloista, sijaitsee maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde (mrky) Oinaanperä ja Heikkilänharju. Oinaanperä (nyk. Rautionharju) ja Heikkilänharju (nyk. Paavolankuiva) viljelyalueineen muodostavat keskeiset alueet Hetekylän kyläkokonaisuudesta. Hetekylä on noin 400 asukkaan kylä Pudasjärven eteläosassa. Sammakkolammen ja Alalammen eli Jurvasenlammen ympäristöön sijoittuva alue on tyypiltään agraarimaisemaa, johon kuuluu useampi perinteinen maaseuturakennus. Alueen sisältämät maakunnallisesti arvokkaat kohteet ovat Eerolan tila, Heikkilän talo, Lanton talo pihapiireineen, Paavola eli Aappola pihapiireineen, Rautionaitta ja Välitalon asuinrakennus pihapiireineen. Lisäksi alueeseen kuuluu paikallisesti arvokkaat Hetekylän Osuuskaupan kaupparakennus, Hetekylän nuorisoseurantalo Hetepirtti sekä Jaakkolan vanha asuinrakennus.

Kohteille arvioidaan olevan suuri kielteinen vaikutus kohteiden suuren herkkyyden ja muutoksen vuoksi. Hankevaihtoehdoilla VE1, VE2 ja VE3 ei ole mainittavia eroja vaikutusten kokonaismerkittävyydessä. Vaihtoehdon VE3 pienempi voimalamäärä lieventää kuitenkin kielteisiä vaikutuksia vähäisesti vaihtoehtoihin VE1 ja VE2 verrattuna paikkakohtaisesti. Erot vaihtoehtojen välillä korostuvat kulttuuriympäristökokonaisuuden keski- ja pohjoisosista avautuvissa näkymissä kohti tuulivoimaloita.

Taipaleenharjun kulttuurimaisema (mama) ja Taipaleenharju ja tuulimyllyt (mrky)

Lähivaikutusalueen pohjoisosassa sijaitsee maakunnallisesti arvokas maisema-alue (mama) Taipaleenharjun kulttuurimaisema. Taipaleenharjun kylä rakennuksineen ja peltoineen sijaitsee ympäristöstään erottuvalla luode-kaakko-suuntaisella Kotikankaan harjanteella, lähimmillään noin 2,5 kilometrin päässä tuulivoimaloista. Kotikankaan luoteispuolella on myös matalampi harjanne, Kankaanpäänkangas. Harjanteiden ympärillä on alavaa soista maastoa. Taipaleenharjun kylän ympärillä on myös useita järviä ja lampia, maisema-alueen sisällä näistä sijaitsevat Aittojärvi ja Taipaleenlampi. Kylän rakennuskanta edustaa talonpoikaista rakentamisen perinnettä. Paikallisena

erityispiirteenä esille nousevat harjanteen päällä sijaitsevat ja avoimen viljelysmaiseman ympäröimät vanhat puiset tuulimyllyt. Aittojärveä kohti viettävällä Kotikankaan kaakkoisrinteellä on myös kivikautinen asuinpaikka. Kylän sivuitse kulkee valtatie 20, jolta avautuu edustavia näkymiä kohti kylää ja tuulimyllyjä. Kylä sekä kolme tuulimyllyä erottuvat valtatielle maamerkinomaisina kokonaisuuksina. Tuulimyllyt tuovat alueelle myös paikallista omaleimaisuutta.

Taipaleenharjun kulttuurimaisema-alueella, noin 3,2 kilometrin päässä lähimmästä tuulivoimalasta, sijaitsee maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (mrky) Taipaleenharju ja tuulimyllyt. Alue sisältää neljä kohdetta: Repolan tuulimyllyn ja aitan, Sankalan, Taipaleen sekä Taipaleenrinteen. Taipaleenharju on vanha asuinpaikka, joka on saanut nimensä vetotaipaleesta eli vielä 1600-luvulla taipaleen poikki kulkeneesta hirsisestä venetiestä, joka helpotti siirtymistä vesistöstä toiseen. Tuulimyllyt pyörivät viimeksi 1940-luvulla. Alue on tyypiltään agraarimaisemaa ja sen arvot perustuvat ensisijaisesti maiseman ominaispiirteisiin, mutta alueella on myös arvokasta rakennuskantaa.

Kohteille arvioidaan olevan suuri kielteinen vaikutus kohteiden suuren herkkyyden ja muutoksen vuoksi. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole eroa vaikutusten merkittävyydessä. Vaihtoehdossa VE3 on vähemmän voimaloita ja voimalakokonaisuus peittää hieman kapeamman osan horisonttia, mikä lieventää kielteisiä vaikutuksia vähäisesti vaihtoehtoihin VE1 ja VE2 verrattuna.

Ulompi vaikutusalue (noin 7–15 km tuulivoimaloista)

Ulommalla vaikutusalueella sijaitsee sekä valtakunnallisesti arvokkaita että maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Ulommalla vaikutusalueella on myös maakunnallisesti arvokkaita rakennettuja kulttuuriympäristöjä ja paikallisesti arvokkaita perinnemaisemia. Aivan ulomman vaikutusalueen ulkorajan tuntumassa sijaitsevat kulttuuriympäristön arvokohteet on kuvattu kaukovaikutusalueen kohteiden kanssa. Maisemavaikutukset on arvioitu kohteittain ja arvioinnin tulokset on esitetty taulukkomuodossa.

Ulomman vaikutusalueen kaakkoisreunalla sijaitsee valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Olvassuo. Alue on hyvin laaja ja sijaitsee osittain myös lähivaikutusalueen sekä kaukovaikutusalueen puolella. Olvassuon tarkempi kuvaus ja vaikutusten arviointi havainnekuvineen on esitetty lähivaikutusalueen kappaleessa.

Kuusisuo-Hattusuo (mama)

Ulomman vaikutusalueen länsireunalla sijaitsee myös maakunnallisesti arvokas maisema-alue Hirvisuo ja Kuusisuo-Hattusuo. Alue on myös Natura-ohjelmaan kuuluvaa soidensuojelualuetta. Kokonaisuuteen kuuluva Hirvisuo sijaitsee hieman lännempänä kaukovaikutusalueen puolella, noin 17 kilometrin päässä hankealueesta. Kuusisuo-Hattusuon-osa-alue sijaitsee noin 7 kilometrin päässä lähimmästä tuulivoimalasta, Oulusta Kuusamoon johtavan valtatie 20 varrella. Koko alue on hyvin tasaista, laajaa aluetta reunustavat matalat harjanteet kaakosta luoteeseen suuntautuen. Molemmat suoalueet edustavat rimpisiä aapasoita, Kuusisuon 4 kilometriä pitkä rimmikko on maakunnan laajimpia.

Kohteelle arvioidaan olevan kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia. Hankevaihtoehdoilla VE1, VE2 ja VE3 ei ole mainittavia eroja vaikutusten merkittävyydessä.

Kollajan kulttuurimaisema Iijokivarressa (mama), Kollajanniemi ja Kollajan kylä (mrky)

Ulomman vaikutusalueen luoteisreunassa, lähimmillään noin 10 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista, sijaitsee maakunnallisesti arvokas maisema-alue Kollajan kulttuurimaisema Iijokivarressa. Maisema-alueelle tunnusmerkillinen ominaisuus on alueen itäreunalla sijaitseva pohjoiseteläsuuntainen harjuselänne. Iijoki halkoo selännettä alueen pohjoisosassa ja joen molemmin puolin

sijaitsee kaksi kylää, Kollajanniemi ja Kollaja. Kylät on määritelty maakunnallisesti arvokkaiksi rakennetuiksi kulttuuriympäristöiksi. Maisemallisesti arvokas harjuselänne näkyy kylämaisemassa paikoin jyrkästikin Iijokeen laskevana mäntykankaana. Kylien eteläpuoli on Iijoen kapeiden sivu-uomien ja joen varsille muodostuneiden lampien valtaamaa ja koko maisema-aluetta ympäröivät suoalueet. Kollajanniemellä on ajoittamaton muinaisjäännös ja latomus historialliselta ajalta. Alueelle on tehty eräretkiä jo yli tuhat vuotta sitten. Iijoki on myös ollut merkittävä kulkuväylä sekä kuljetusreitti muun muassa puutavaralle ja tervatynnyreille. Pysyvä asutus muodostui Kollajaniemelle 1600-luvulla ja 1900-luvun alussa Kollaja oli Pudasjärven suurimpia kyliä. Nykyään asutus keskittyy lännessä Kollajanniemelle sekä idässä Kollajan harjulle ja Kantolanharjulle. Kollajanniemen kylä on tiivis ja kylässä on paljon vanhaa rakennuskantaa, kiinteä tieyhteys kylään on saatu vasta vuonna 1982. Kollajanniemen kylä sisältää maakunnallisesti arvokkaan Kangastalon pihapiirin rakennuksineen, Kapian torpan, Takkisen rakennuksen ja Uiton talon sekä paikallisesti arvokkaat Aatilan ja Hemmilän talot. Iijoen itäpuolella Kollajan harjulla asutus on keskittynyt harjun laella kulkevan tien varteen. Kollajan harjun pohjoispuolella sijaitsevalla Kantolanharjun maisemakuvassa vuorottelevat peltoaukeat ja metsäsaarekkeet, alueella on muutamia asuin- ja vapaa-ajan rakennuksia. Kollajan kylä kattaa Kantolanharjun ja Kollajan harjun alueet. Se sisältää maakunnallisesti arvokkaan Kantolan tilan ja Seurantalo Tönön sekä paikallisesti arvokkaiksi määritetyn Kivelän pihapiirin rakennuksineen, Kollajan koulun ja Myllykankaan tilan. Maasto viettää Kollajan harjulta jyrkästi kohti Iijokea, harjun rinteellä ja joen rannalla on vapaa-ajan asuntoja. Kollajan harjun eteläisissä osissa asutus on harvaa, ja alueen kulttuurimaisemalle ominaiset viljelysalueet ovat pitkälti kasvaneet umpeen. Myös vanhaa rakennuskantaa on kadonnut

Iijoki, Kollajan harju ja Kollajanniemen sekä Kollajan kylän alueet muodostavat maisemallisesti hienon kokonaisuuden. Joen varsilla vastakkain sijoittuvat kylät hahmottuvat omina pienipiirteisinä kokonaisuuksinaan. Kylissä on runsaasti arvokasta vanhaa rakennuskantaa ja alueen kulttuurimaisemalle tyypilliset harva asutus, pienet kylät ja pihapiirien ympärille sijoittuvat pienialaiset viljelyalueet ovat havaittavissa maisemakuvassa.

Kohteelle arvioidaan olevan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Hankevaihtoehdoilla VE1, VE2 ja VE3 ei ole mainittavia eroja vaikutusten merkittävyydessä.

Petäjäkangas (mrky)

Kollajan itäpuolella Iijoen eteläisillä rantamilla sijaitsee maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö Petäjäkangas. Alue on lähimmillään noin 11 kilometrin päässä tuulivoimaloista. Alue sisältää maakunnallisesti arvokkaat Petäjäkankaan tilan, Petäjäkankaan koulun sekä Ristolan eli Hinkulan pihapiirin rakennuksineen. Petäjänkankaan alue on ollut 1800-luvulla Pudasjärven vauraimpia alueita. Alueella on toiminut muun muassa höyrysaha, kauppa, meijerikoulu ja kylän ensimmäinen kansakoulu. Petäjäkankaan alue on tyypiltään agraarimaisemaa. Alueella on asuin- ja vapaa-ajan rakennuksia. Alue on suurelta osin metsäistä ja maisematilaltaan suljettua. Pienialaiset maisematilaltaan avoimet viljely- ja niittyalueet sijoittuvat asutuksen läheisyyteen. Alueella on myös muutama suurehko hakkuuaukea. Suhteellisen tasaisesta maastosta erottuu korkeampana Iijoen rannan tuntumassa oleva Petäjäkangas, joka on suurelta osin asutus- ja viljelykäytössä.

Kohteelle ei arvioida muodostuvan maisemallisia vaikutuksia.

Kaukovaikutusalue (noin 15–30 km tuulivoimaloista)

Kaukovaikutusalueen maakunnallisesti arvokkaista kohteista on huomioitu vain ne, joista on todettu aukeavan näkymiä kohti tuulivoimaloita.

Kaukovaikutusalueen rajan tuntumassa Pudasjärven keskustaajaman alueella sijaitsee maakunnallisesti arvokkaita rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Kohteita ovat Jukolantie, Kauppatien 1930-luvun liikerakennukset sekä Ylilammen pohjoispuolella Metsämiehentie. Näkemäalueanalyysin

mukaan näkemiä voi avautua näiltä alueilta kohti hankealuetta. Käytännössä etäisyys hankealueeseen on kuitenkin niin pitkä ja alueella on rakennuksia niin tiheässä, että matalalla horisontissa sijaitsevat tuulivoimalat eivät näy näkymälinjoja katkovien rakennusten takaa.

Aittojärvi, Kyngäs ja Veteläisenharju, Ypykkäjärvi (mrky) ja Pyramidikattoiset kesänavetat (RKY2009)

Aittojärven valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella sijaitsevissa maakunnallisesti arvokkaiksi määritellyissä kylissä Aittojärvellä, Kynkäällä ja Veteläisen harjulla Ypykkäjärvellä on säilynyt vanhaa ja hyvin hoidettua rakennuskantaa. Aittojärven aluekokonaisuus sisältää Hiltusen tilan, Puurusen eli Pihlajan tilan sekä Vanhalan talon pihapiireineen. Kynkään alue sisältää Kynkään entisen sahakartanon pihapiireineen, Kynkään entisen sahatyöväen alueen sekä Mannilan rakennusryhmän. Livojoen varrella Mannilassa sijaitsee myös valtakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde pyramidikattoinen kesänavetta.

Maisemassa selkeärajaisina kokonaisuuksina erottuvat kylät sijaitsevat Aittojärven, Ypykkäjärven ja Livojoen rannoilla matalilla kumpareilla ja harjanteilla sekä loivilla rinteillä. Suuri osa ranta-alueista on asumatonta luonnonmaisemaa, maisema-alueella on myös vanhoja jokivarsiniittyjä. Alueen pienipiirteisen kulttuurimaiseman kohokohtia ovat tilakeskusten pihapiirit. Pihapiirit sekä niihin liittyvät ranta-alueet ovat hyvin hoidettuja ja siistejä. Vanha rakennuskanta on keskittynyt maisemallisesti tärkeille paikoille rantojen tuntumaan. Maisema-alueen viljelysmaiseman elinvoimaisuus on ajan mittaan vähentynyt viljelyksestä poistettujen peltoalueiden kasvaessa vähitellen umpeen. Myös osa rakennuksista on jo huonokuntoisia. Alueelle on kuitenkin tehty maisemanhoitosuunnitelma maisemallisten arvojen säilyttämiseksi.

Vaikutukset kohteille arvioidaan vähäisiksi. Vaihtoehdoilla VE1, VE2 ja VE3 ei ole mainittavia eroja vaikutusten merkittävyydessä.

Liepeen saari ja Päiväniemi (mrky)

Taajaman pohjoisosassa Iijoen molemmin puolin, lähimmillään noin 16 kilometrin päässä tuulivoimaloista, sijaitsee maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön alue Liepeen saari ja Päiväniemi. Alue on tyypiltään agraarimaisemaa ja sisältää maakunnallisesti arvokkaat Päkin rakennukset pihapiireineen, Liepeen pappilan pihapiireineen sekä paikallisesti arvokkaat Mäkipuron rakennukset pihapiireineen, Kanervan talon pihapiireineen ja Heterinteen talon pihapiireineen. Alue erottuu varsinkin eteläisiltä pappilan ympäristön osiltaan vieressä sijaitsevasta Pudasjärven keskustan alueen tiheästä rakennuskannasta. Liepeen pappilan alue erottuu myös topografiassa ympäröivää maastoaan korkeampana. Rakennuksia ja niiden puoliavointa pihapiiriä ympäröivät laajat avoimia maisematiloja muodostavat niittyaukeat, jotka rajautuvat kauempana suljettuihin metsäalueisiin. Iijoen pohjoispuolella pappilan vastarannalla maisema jatkuu samantapaisena, laajan avoimen peltoaukean ja reunoilla levittäytyvän suljetun metsämaiseman alueena. Näkemäalueanalyysin mukaan alueen pohjoispuolelta Päkin pihapiristä avautuu mahdollisesti 1–2 näkymälinjaa kohti hankealuetta.

Kohteelle arvioidaan olevan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Hankevaihtoehdoilla VE1, VE2 ja VE3 ei ole mainittavia eroja vaikutusten merkittävyydessä.

Jongun, Jaurakan ja Puhoksen joki- ja järvimaisemat (mama), Liikasenniemi (mrky)

Kaukovaikutusalueen itäosissa Jongunjärven ympäristössä sijaitsee maakunnallisesti arvokas maisema-alue Jongun, Jaurakan ja Puhoksen joki- ja järvimaisemat. Maisema-alueen läntisin osa sijoittuu kaukovaikutusalueelle Jongunjärven, Korpijoen ja Pelttarinjärven ympäristöön. Vesistöjen muodostama kokonaisuus on maisemallisesti osa Koillismaan jylhää vaaramaisemaa ja aluetta luonnehtivat toisiinsa kytkeytyvät järvialueet sekä erämaisten alueiden ja paikoitellen pienten viljelysalueiden lävitse kulkevat joet. Alueen maisemassa yhdistyy Koillismaan erämaatyyppinen vaaramaisema

pienipiirteiseen koillismaalaiseen maaseudun kulttuurimaisemaan. Asutus on alueella suhteellisen harvaa ja sijoittuu vesistöjen rantamille, paikoitellen asutus on tiivistynyt kyliksi ja näistä erillisiksi kylän osiksi. Pienet viljelyalueet sijoittuvat vesistöjen rantamille asutuksen yhteyteen. Kaukovaikutusalueella sijaitsee Jongun kylä. Ranta-alueilla on myös vapaa-ajan asutusta.

Maisema-alueen sisällä, Jongunjärven itärannalla, sijaitsee maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde Liikasenniemi. Liikasenniemi sijaitsee noin 21 kilometrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta. Alue on tyypiltään agraarimaisemaa, joka muotoutuu rakennusten lisäksi kapealla niemellä sijaitsevista veden rajaamista viljelyalueista. Alueella on ollut asutusta jo 1500-luvun lopulla. Alue käsittää kolme maakunnallisesti arvokasta kohdetta; Aukustilan eli Sakkelan eli Nurkkalan rakennuksen, Heikkilän talon pihapiireineen ja alueen vanhimman, osittain jo 1700-luvulla rakennetun Lassilan talon pihapiireineen.

Kohteille arvioidaan olevan kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia. Hankevaihtoehdoilla VE1, VE2 ja VE3 ei ole mainittavia eroja vaikutusten merkittävyydessä

Korentojärven rantamaisemat (mama)

Kaukovaikutusalueen koillisreunassa, osittain vaikutusalueen rajan ulkopuolella, sijaitsee maakunnallisesti arvokas maisema-alue Korentojärven rantamaisemat. Alue sijaitsee noin 29 kilometrin päässä lähimmästä tuulivoimalasta. Alueeseen kuuluu Korentojärvi ranta-alueineen. Alueen maisemassa on havaittavissa Kainuun vaaraseudulle tyypillisiä piirteitä, Korentojärveä ympäröivät topografiasta erottuvat vaara-alueet ja vaarojen väliin jäävät tasaiset suoalueet. Luoteessa järveä reunustaa Korentokankaan lounas-koillissuuntainen harjanne ja muut ranta-alueet ovat alavaa suomaastoa. Korentojärven itä- ja eteläpuolella järveä ja suoalueita reunustavat maastosta kohoavat Lapinkangas, Rumavaara ja Myllyvaara. Korentokankaan rinteillä lännessä ja pohjoisessa on harvahkoa asutusta. Asutuksella on vahva historiallinen pohja, sillä rinteillä on nykyisten asuinpaikkojen lomassa myös kivikautisia asuinpaikkoja. Rakennukset ovat tavanomaisia ja lähinnä paikallisesti arvokkaita. Asutuksen yhteydessä on rannansuuntaisia kapeita viljelyalueita. Järven itärannoilla maasto on alavaa, soistunutta ja yhtä vapaa-ajan asuntoa lukuun ottamatta asumatonta. Pohjoisreunalla sijaitsee valtatie 20, josta avautuvat näkymät tekevät maisemakokonaisuudesta merkittävän

Kohteelle ei arvioida muodostuvan maisemallisia vaikutuksia.

Hirvisuo (mama)

Kaukovaikutusalueen länsiosassa, noin 18 kilometrin päässä lähimmästä tuulivoimalasta, sijaitsee laaja maakunnallisesti arvokas maisema-alue Hirvisuo, joka on osa Hirvisuo ja Kuusisuo-Hattusuo-kokonaisuutta. Kokonaisuus on myös Natura-ohjelmaan kuuluvaa soidensuojelualuetta. Molemmat suoalueet sijaitsevat Oulu-Kuusamo välisen valtatien 20 varrella. Hirvisuon vieressä sijaitsee myös levähdysalue, josta lähtee polku suolle ja lintutornille. Hirvisuon alue on lähes kokonaan puutonta avosuota. Valtatieltä avautuu mahdollisesti Suomen laajin suonäkymä ulottuen suon perälle, jonne on matkaa 7 kilometriä. Maisema suoalueilla on hyvin tasaista, reunoilla kulkevat matalat harjanteet kaakko-luode-suuntaisesti. Molemmat suoalueet edustavat tyypillistä rimpistä aapasuota sekä toimivat esimerkillisinä Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuden alueen suomaisemina. Hirvisuolla on lisäksi monenlaisia suotyyppejä, esimerkiksi allikkoisia keidassuo-osia ja lampia. Hirvisuo on myös erityisesti linnustoltaan monipuolista ja merkittävää aluetta.’

Kohteelle arvioidaan olevan kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia. Hankevaihtoehdoilla VE1, VE2 ja VE3 ei ole mainittavia eroja vaikutusten merkittävyydessä

16.8.4 Perinnemaisemat

Perinnemaisemat ovat perinteisten maankäyttötapojen muovaamia maisema-alueita. Usein ne ovat tärkeitä myös biotooppeina, sillä alueen kasvillisuus on muotoutunut harjoitetun maankäyttömuodon mukaisesti. Perinnemaisemat vaativat yleensä jatkuvaa käyttöä tai hoitoa pysyäkseen edustavina. Tässä työssä perinnemaisemat on kartoitettu Metsähallituksen aineiston perusteella. Hankealueelle ei lähtötietojen perusteella sijoitu perinnemaisemakohteita. Tarkastelualueella paikallisesti arvokkaita, suhteellisen pienialaisia perinnebiotooppeja on lukuisia.

Tuulivoimarakentaminen ei uhkaa perinnemaisemien säilymistä tai vaikuta niiden kannalta tärkeimpien ominaispiirteiden säilymiseen.

16.9 Vaikutusten merkittävyys tuulivoiman hankevaihtoehdoissa

Seuraavissa taulukoissa (Taulukko 16.7 ja Taulukko 16.8) on esitetty tuulivoimahankkeen maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys vaikutusalueen herkkyyden sekä muutoksen suuruuden perusteella.

Taulukko 16.7.Tuulivoimahankkeen vaikutusalueen herkkyys ja muutoksen suuruus.

Vaikutusalueen herkkyys	Kohtalainen Alue on suurelta osin suurpiirteistä ja maisematilaltaan sulkeutunutta metsäaluetta. Metsäalueiden lomassa on puoliavoimia tai avoimia soita sekä vaihtelevan kokoisia lampia ja järviä. Maasto on alueella pääosin tasaista ja paikoin loivasti kumpuilevaa. Erityisesti laajemmilta avosoilta ja järvien rantamilta avautuu paikoin pitkiä ja laajoja näkymäsektoreita kohti tuulivoimaloita. Vaikutusalueella on myös maisemakuvaltaan pienipiirteisempiä ja vaihtelevampia alueita, kuten jokivarsien ja järvien rantamien asutetut alueet. Asutuksen yhteydessä on viljelyalueita, mutta ne ovat pääosin pienialaisia ja pirstoutuneita. Tuulivoimaloiden lähivaikutusalueella asutus sijoittuu pitkälti vesistöjen yhteyteen. Pienipiirteisyydessään ja avoimien maisematilojen yhteyteen sijoittuessaan asutus on lähtökohtaisesti herkempää muutoksille. Näkymiä rajaa ja paikoin estääkin koko tarkastelualueella yhtenäiset metsäalueet, maastonmuodot sekä kyläalueiden ja pihojen kasvillisuus. Vaikutusalueella on useita inventoituja maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueita.
Muutoksen suuruus	Kohtalainen kielteinen Tarkastelualue on laajalti metsäistä ja maisematilaltaan sulkeutunutta seutua. Tuulivoimalat eivät ole havaittavissa peitteisemmiltä metsäalueilta, näkymiä avautuu korkeintaan hyvin paikkakohtaisesti esimerkiksi hakkuuaukeiden kohdalta. Muutokset metsäisillä alueilla ovat vähäiset. Metsäalueiden lomassa olevilta avosoilta ja järvien rannoilta avautuu paikon pidempiä ja laajojakin näkymiä. Täten voimalat on mahdollista paikkakohtaisesti, ja etäisyyden ollessa riittävän suuri, havaita laajana yhtenäisenä kokonaisuutena. Etäisyyden kasvaessa voimaloiden hallitsevuus maisemakuvassa heikkenee, mikä osaltaan lieventää muutoksen suuruusluokkaa. Maiseman luonne muuttuu silti luonnonmaisemasta voimakkaammin ihmisen muovaamaksi maisemaksi. Maisemakuvan ja maiseman luonteen muutoksen suuruus korostuu erämaisilla ja rakentamattomilla avosuoalueilla, joilla voimaloiden havaittavuus on suurimmillaan. Myös suurten järvien ympäristössä erityisesti rakentamattoman luonnonmaiseman alueilla muutos korostuu. Lähivaikutusalueen pienipiirteisissä kylämiljöissä tuulivoimaloiden havaittavuus vaihtelee paikkakohtaisesti ja etäisyyden mukaan. Näkyessään tuulivoimalat ovat maisemakuvassa hallitsevia ja poikkeavat mittakaavaltaan muusta ympäristöstä. Hyvin paikkakohtaisesti voimalat voi myös havaita joko lähes kaikki tai jopa kaikki voimalat käsittävänä yhtenäisenä kokonaisuutena, jolloin vaikutus maisemakuvaan on suuresti kielteinen. Rakennetussa ympäristössä voimalat jäävät kuitenkin usein pihapiirien kasvillisuuden ja rakennusten katveeseen. Kauemmas sijoittuvilla asutusalueilla

	voimalat puolestaan jäävät monin paikoin taustamaisemaan tai näkyvät vain osittain puuston latvuston yläpuolella, jolloin maiseman muutos on vähäisempi. Sekä lähi- että ulommalla vaikutusalueella voimalat muuttavat maiseman luonnetta rakennetummaksi. Etäisyyden kasvaessa voimalat alkavat olla osa laajempaa maisemakokonaisuutta eivätkä enää hallitse maisemakuvaa. Kulttuuriympäristön osalta tuulivoimalat muuttavat näkyessään paikoin maiseman luonnetta. Vaikutukset ovat suurimmillaan välittömän ja lähivaikutusalueen rajan tuntumassa sijaitsevilla maakunnallisesti avokkailla alueilla Hetekylässä ja Taipaleenharjulla. Maiseman muut elementit kuitenkin vähentävät voimaloiden hallitsevuutta maisemakuvassa, eikä maiseman ominaispiirteisiin tai mittakaavaan pääosin kohdistu mainittavaa muutosta. Arvokkaille maisema- tai kulttuuriympäristöalueille ei aiheudu pääosin sellaisia vaikutuksia, mikä johtaisi alueiden arvoperusteiden muuttumiseen.

Taulukko 16.8. Hankkeen vaikutusten merkittävyys maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.

	VE1 (25 voimalaa)	VE2 (26 voimalaa)	VE3 (20 voimalaa)
Vaikutusten merkittävyys	Kohtalainen kielteinen Hankkeen vaikutusalueella oleville laajoilla metsäalueilla vaikutukset jäävät vähäisiksi. Metsäalueiden lomassa olevilla, paikoin jopa erämaisilla soilla voimaloiden näkyvyys on suurempaa ja sitä kautta myös vaikutukset maisemakuvaan ja maiseman luonteeseen ovat vähintään kohtalaisia. Vaikutukset ovat merkittävän kielteisiä voimaloiden lähivaikutusalueella suurimpien järvien ympäristössä sekä niissä pihapiireissä ja kyläalueilla, joihin näkyy selkeästi useampia voimaloita. Vaikutukset kulttuuriympäristöön arvoalueille ovat niin ikään merkittävimmät voimaloiden lähivaikutusalueella. Vaikutukset korostuvat myös paikoin Olvassuon laajan maisema-alueen lähivaikutusaluetta ulommalle sijoittuvissa osissa. Muutoin vaikutukset kulttuuriympäristöön ovat pääosin vähäiset tai korkeintaan kohtalaiset. Kokonaisuutena hankkeen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat kohtalaisen kielteiset.		Kohtalainen kielteinen Vaihtoehdon VE3 pienempi voimalamäärä lieventää kielteisiä vaikutuksia vähäisesti vaihtoehtoihin VE1 ja VE2 verrattuna. Erot voimaloiden lukumäärässä korostuu tuulivoima-aluetta erityisesti lähialueelta pohjoisen suunnalta (kuten Taipaleenharjulta) tarkasteltuna sekä jonkin verran myös voimaloiden länsipuolelta (kuten Olvassuolta) tarkasteltuna. Vaihtoehdossa VE3 voimalakokonaisuus näkyy osin hieman kapeammalla alueella horisontissa.

16.10 Sähkönsiirron vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Aittovaaran sähkönsiirrosta tehdään erillinen ympäristövaikutusten arviointi. Tässä arviointityössä sähkönsiirron vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön arvioidaan suppeammin. Arvioinnissa keskitytään hankealueelle sijoittuviin sähköasemiin ja voimajohtoon sekä Aittovaaran hankealueelta lounaaseen suuntautuvaan voimajohtoon Mustasuo-Tynnyrikorven hankealueeseen saakka.

16.10.1 Voimajohdon rakentamisen aikaiset vaikutukset

Vastaavasti kuin tuulivoimahankkeessa, voimajohdon rakentamisajan vaikutukset ovat kestoltaan suhteellisen lyhytaikaisia ja laajuudeltaan paikallisia. Vaikutukset kohdistuvat pääasiassa maisemarakenteeseen johtoalueelle ja sen lähiympäristöön. Johtoalueelta joudutaan poistamaan puustoa vaadittavalta laajuudelta sekä muokkaamaan maata pylväiden perustusten alueelta.

Aluskasvillisuus saattaa kuitenkin vahingoittua laajemmaltakin alueelta työkoneiden liikkumisesta. Aluskasvillisuuden vahingoittumisen vuoksi kielteiset vaikutukset ovat suurimmillaan heti rakentamisen päätyttyä. Lisäksi uudelle johtoalueelle johtavien nykyisten teiden ja johtoalueiden vahvistaminen ja uusien tieyhteyksien perustaminen aiheuttaa vähäisiä muutoksia maisemassa. Rakentamisenaikaiset muutokset voimajohdon lähimaisemassa ovat osittain palautuvia.

Voimajohdon rakentaminen voi vaikuttaa virkistyskäyttäjien kokemaan maisemakuvaan. Erityisesti rakentamisessa tehtävät hakkuut ja maanmuokkaukset sekä koneiden liikkuminen häiritsevät alueen virkistyksellistä käyttöä. Vaikutukset ovat kuitenkin väliaikaisia ja rajoittuvat rakentamisen kohteena oleville alueille.

16.10.2 Voimajohdon käytönaikaiset vaikutukset maisemaan

Tässä työssä arvioitavalla voimajohto-osuudella maisema on yleispiirteiltään maisemamaakunnalleen Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuden seudulle tyypilliseen tapaan suhteellisen tasaista ja laajojen suoalueiden leimaamaa. Viljelyalueita ja asutusta on harvakseltaan. Asutus on sijoittunut vesistöjen varsille pieniin kyliin.

Sähkönsiirron arvioitava osuus sijoittuu pääosin metsäiseen, tasaiseen ja pitkälti soistuneeseen maastoon. Lähialueen asutus sijoittuu Aittovaaran hankealueen rajan lähettyville Hetekylään sekä arvioitavan osuuden keskivaiheille Nuorittajoen varrelle. Joenvarren asutus on keskittynyt muutamaan kohtaan nauhamaisiksi kyliksi. Asutuksessa on sekä pysyvää että vapaa-ajan asutusta.

Hankealueen sisällä ja arvioitavan voimajohto-osuuden eteläpäässä voimajohto rakennetaan uuteen maastokäytävään. Voimajohdon keskivaiheilla oleva pisin osuus sijoittuu käytöstä poistetun ilmajohdon vanhaan maastokäytävään lukuun ottamatta Viinikosken pohjoispuolella sijaitsevaa vajaan kahden kilometrin uutta osuutta. Tällä hetkellä vesakoitunut vanha maastokäytävä kulkee Hetekylän eteläpuolelta Juurikantien ylitse, tästä hieman etelämpänä voimajohto ylittää myös Nuorittajoen. Myöhemmin Viinikosken kohdalla johto-osuus ylittää kaksi maantietä jälleen vanhaa maastokäytävää mukaillen. Voimajohto sijoittuu myös noin 1,5 kilometriä pitkältä osuudelta Hetekyläntien rinnalle Sorsuanperän kohdalla, jonka jälkeen se erkautuu etelään uuteen maastokäytävään. Etelässä voimajohto suuntautuu kohti Tynnyrikorven hankealuetta.

Uuteen maastokäytävään rakennettavaa voimajohtoa varten raivataan noin 62 metrin levyinen johtoalue. Johtoalueen keskellä on noin 42 metriä leveä puuttomana pidettävä johtoaukea. Raivausta tulee tehdä myös vanhaan maastokäytävään sijoittuvalla osuudella. Vesakoitunutta vanhaa johtoaukeaa raivataan ja levennetään noin 50 metriä. Johtoaukeiden raivauksessa syntyvät maastokäytävät aiheuttavat paikallisia vaikutuksia maisemarakenteeseen, kun metsää raivataan ja maata muokataan sekä ennestään rakentamattomilta alueilta että jo rakennettujen alueiden laajennuksen osalta. Vaikutukset maisemarakenteeseen ovat molemmissa tapauksissa kuitenkin osittain palautuvia ja niitä voidaan pitää korkeintaan kohtalaisina.

Voimajohto sijoittuu suurimmalta osaltaan vanhaan maastokäytävään, jonka lähiympäristö on pääosin maisematilaltaan suljettua metsäaluetta. Voimajohdon vanhaan maastokäytävään sijoittuvan osuuden matkalla maisematila on avoin muutaman pienialaisen hakkuuaukean, avosuoalueen tai viljelyalueen kohdalla. Maisemakuva on suurpiirteistä ja maasto suhteellisen tasaista ja alavaa. Suurpiirteisen maiseman mittakaava ei juuri muutu voimajohdon rakentamisen myötä.

Maisemakuva ja maiseman luonne kuitenkin muuttuvat metsäalueilla erityisesti silloin, kun voimajohto sijoittuu uuteen maastokäytävään ennestään rakentamattomille alueille. Uudella maastokäytävällä on myös yhtenäisiä metsä- ja aluekokonaisuuksia pirstova vaikutus. Hankealueen sisällä uusi maastokäytävä sijoittuu paikoitellen jo ennestään avoimien hakkuuaukeiden laitaan. Näillä alueilla avoimen maisematilan osuus kasvaa ja voimajohto on paremmin havaittavissa. Voimajohto-osuuden eteläpäässä Sorsuanperän suunnalla voimajohto halkoo myös suhteellisen laajaa

hakkuuaukeaa. Laajassa avoimessa maisematilassa voimajohto erottuu selkeästi kauempaakin, esimerkiksi viereiseltä Hetekyläntieltä.

Rakennettavan voimajohdon myötä maisemakuva muuttuu rakennetummaksi, mutta hakkuuaukeiden muodostamien maisemahäiriöiden yhteydessä voimajohdon vaikutus kokonaisuuteen ei ole niin suuri. Uuteen maastokäytävään sijoittuva voimajohto voi myös vaikuttaa paikallisesti alueen virkistyskäyttäjien kokemukseen alueesta kielteisesti. Virkistyskäyttö ei kuitenkaan esty voimajohdon rakentamisen myötä. Vanhaan maastokäytävään sijoittuvan voimajohdon osuuksilla raivattu ja rakennettu alue laajenee, mutta muutos ei ole niin suuri. Hakkuuaukeiden Voimajohdon vaikutukset maisemakuvaan metsä- ja suoalueilla ovat korkeintaan kohtalaisen kielteisiä.

Asutuilla alueilla näkymiä avautuu vain hyvin paikallisesti puoliavoimilta yksityisiltä tonteilta tai teiltä. Avautuvat näkymät ovat pääosin lyhyitä. Esimerkiksi Sorsuanperän kohdalla Hetekyläntien varrelta metsää on hakattu, jonka seurauksena voimajohto on havaittavissa tieltä sekä tien länsipuolen pihapiiristä käsin. Voimajohdon havaittavuus korostuu myös Nuorittajoen ja teiden ylityskohdissa.

Näkyessään voimajohto muuttaa alueen maisemakuvaa rakennetummaksi, muutos korostuu uuden maastokäytävän osuuksilla. Maisemavaikutusjakso on myös pitkäkestoisin nimenomaan käyttövaiheessa. Alueiden käytön tai kokemuksellisuuden muutosta voidaan pitää kohtalaisena. Kokonaisuudessaan muutos näkyy kuitenkin hyvin paikallisesti tai vain välittömään lähiympäristöön. Lisäksi vanhaan maastokäytävään sijoittuminen lieventää vaikutuksia ja maiseman ominaispiirteisiin ei kohdistu mainittavia muutoksia. Muutos on kokonaisuudessaan vähäinen.

16.10.3 Voimajohdon käytönaikaiset vaikutukset kulttuuriympäristöön

Sähkönsiirron käytönaikaisia vaikutuksia on arvioitu maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteille voimajohdon lähiympäristön alueella. Lähiympäristöksi on rajattu alue, jonka etäisyys johdon keskilinjasta on noin kaksi kilometriä. Sähkönsiirron lähiympäristöön sijoittuu yksi arvokohde, maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde Oinaanperä ja Heikkilänharju. Alueen raja sijaitsee lähimmillään noin 645 metrin päässä voimajohdon keskilinjasta. Hankkeen toteuttamisella ei ole vaikutusta alueeseen.

16.10.4 Voimajohdon purkamisen vaikutukset

Voimajohdon käytöstä poiston työvaiheet ja käytettävä asennuskalusto ovat periaatteessa vastaavat kuin rakennusvaiheessa. Voimajohdon purkaminen aiheuttaa jonkin verran melua ja komponenttien kuljettaminen lisää liikennettä johtoalueella ja sen lähiympäristössä, millä voi olla vaikutusta maisemakokemukseen hetkellisesti.

Voimajohtopylväiden perustusten purku edellyttää betonirakenteiden lohkoamista ja teräsrakenteiden leikkelemistä. Perustukset puretaan kokonaisuudessaan maanalaisia perustuspilareita myöten pelloilta. Metsäisillä alueilla perustukset voidaan jättää osittain paikalleen leikkaamalla ne pinnasta, jolloin ne eivät jää ympäristöön korkeampana elementtinä maisemaan. Kummassakin tapauksessa työnaikaiset, pylväspaikkoihin ja niiden läheisyyteen kohdistuvat muutokset ovat pääosin palautuvia.

Voimajohdon poistuttua käytöstä voidaan sen vaatimat alueet palauttaa esimerkiksi metsätalouskäyttöön. Pidemmällä aikavälillä voimajohto ei jätä merkittäviä merkkejä ympäristöön varsinkin, kun johtoalueet pikkuhiljaa metsittyvät tai ne otetaan muuhun käyttöön maanomistajien toimesta.

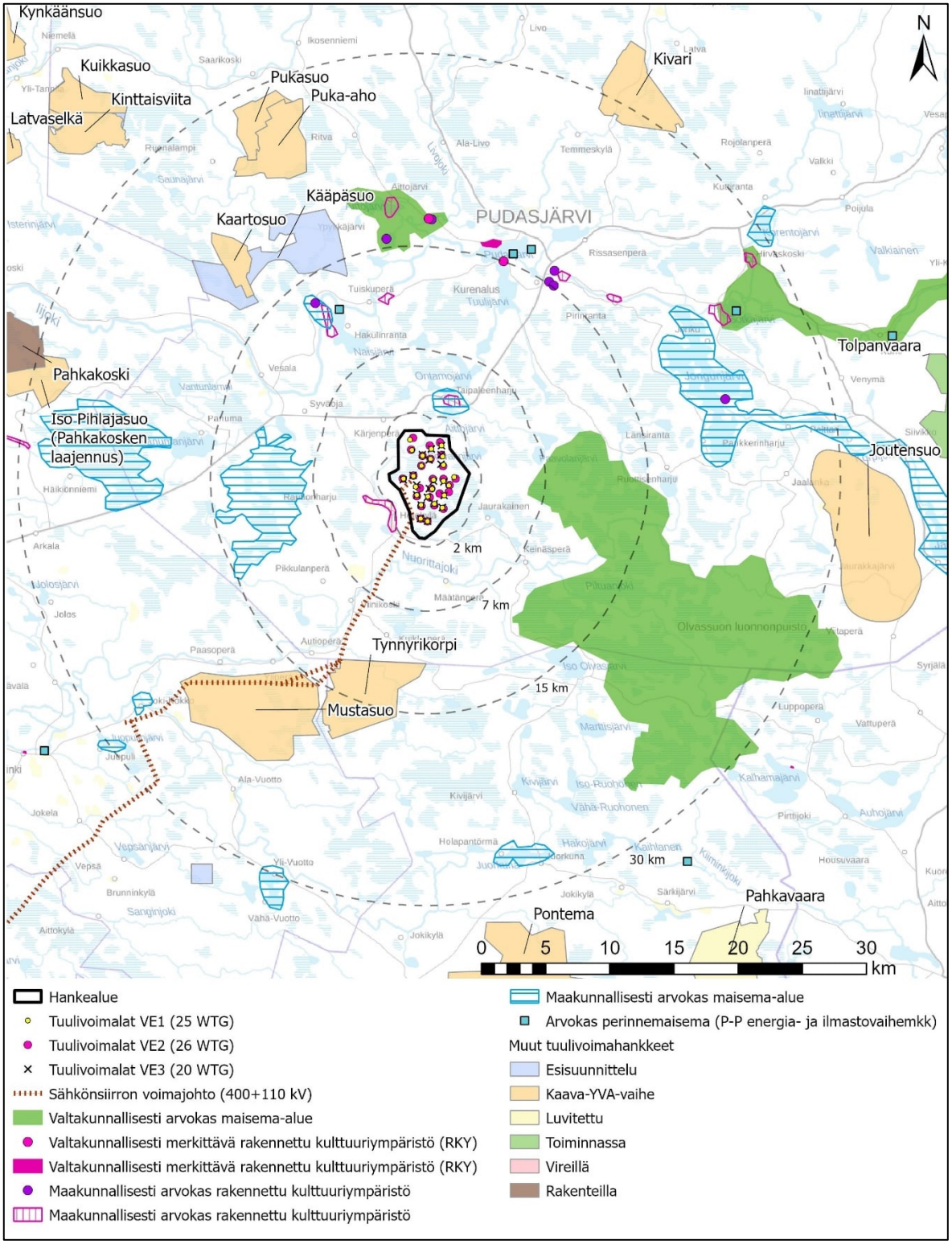
16.11 Yhteisvaikutukset

Aittovaaran tuulivoimahankkeen läheisyydessä alle 30 kilometrin etäisyydellä ei ole nykyisiä toiminnassa olevia tuulivoimaloita. Tiedossa ei ole myöskään rakenteilla olevia tuulivoimahankkeita. Aittovaaran hankealueen läheisyydessä on kuitenkin suunnitteilla useampia muita tuulivoimahankkeita (Kuva 16.51).

Tässä selostuksessa yhteisvaikutuksia on arvioitu YVA-menettelyssä olevien Tynnyrikorven, Mustasuon, Iso-Pihlajasuon ja Kivarin tuulivoimahankkeen kanssa sekä jo luvitetun Pahkakosken hankkeen kanssa. Lisäksi on huomioitu Aittovaaran hankkeesta itään, vajaan 30 kilometrin etäisyydellä sijaitseva YVA-menettelyssä oleva Joutensuon hanke sekä jo tuotannossa oleva Tolpanvaara, joka sijoittuu yli 35 kilometrin etäisyydelle Aittovaaran hankkeen itäpuolelle.

Maisemavaikutusten osalta yhteisvaikutuksia on tarkasteltu tarkemmin hankkeen lähimpien muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Yleisellä tasolla on tarkasteltu myös yhteisvaikutukset kauempana, eli yli 15 kilometrin päässä sijaitsevien tuulivoimahankkeiden kanssa. Vaikutukset on arvioitu etenkin jokapäiväisen elinympäristön muutosten osalta, sekä maisemallisesti herkkien kohteiden osalta.

Maisemaan kohdistuvien yhteisvaikutusten arvioinnin tueksi laadittiin keväällä 2025 yhteishavainnekuvat Aittovaaran ja Tynnyrikorven-Mustasuon tuulivoimahankkeiden kanssa kahdesta havainnekuvapisteestä, Kuvauspiste 4: Taipaleenharjulla ja Kuvauspiste: 5 Sammakkosuon näkötorni. Yhteishavainnekuvista on esitetty seuraavilla sivuilla versiot, joissa voimalat on kuvattu symboleilla (Kuva 16.52 ja Kuva 16.53). Yhteishavainnekuvat on esitetty isommat ja tarkemmat kuvaversiot Liitteessä 4. Liitteessä olevissa yhteishavainnekuvissa tuulivoimalat on kuvattu myös realistisilla voimalaobjekteilla symbolikuvien lisäksi.



Kuva 16.51. Aittovaaran hankkeen tarkastelualueella olevat muut tuulivoimahankkeet sekä arvokkaat maisema-alueet, rakennetun kulttuuriympäristön kohteet. Kartassa on esitetty myös Aittovaaran hankkeen voimaloiden sijoitusvaihtoehdot ja Aittovaara-Pyhänselkä 400+110 kV:n voimajohtoreitti.



Kuva 16.52. Yhteishavainnekuva Taipaleenharjun Kotikankaalta (kuvauspiste 4). Kuvaan on mallinnettu ja esitetty symboleilla Aittovaaran suunnitellut, vaihtoehdon VE2 mukaiset tuulivoimalat sekä Tynnyrikorven-Mustasuon suunnitellut voimalat, jotka näkyvät kuvassa Aittovaaran voimaloiden takana. Kuvauspisteen etäisyys lähimpiin Aittovaaran tuulivoimaloihin on noin 3–4 kilometriä ja Tynnyrikorven-Mustasuon voimaloihin noin 20–30 kilometriä.



Kuva 16.53. Yhteishavainnekuva Sammakkosuon näkötornista (kuvauspiste 5). Kuvaan on mallinnettu ja esitetty symboleilla Aittovaaran suunnitellut, vaihtoehdon VE2 mukaiset tuulivoimalat (kuvan keskellä) sekä Tynnyrikorven-Mustasuon suunnitellut voimalat (kuvan vasemmassa laidassa). Kuvauspisteen etäisyys lähimpiin Aittovaaran tuulivoimaloihin on noin 11–12 kilometriä ja Tynnyrikorven-Mustasuon voimaloihin noin 22–37 kilometriä.

Tuulivoimaloiden yhteisvaikutukset korostuvat Aittovaaran lähivaikutusalueella sekä ulommalla vaikutusalueella, missä Aittovaaran tuulivoimalat voivat olla vielä selvästi havaittavissa ja täten maisemavaikutukset voivat olla merkittävämpiä. Noin 10–20 kilometrin etäisyydellä Aittovaaran hankealueesta lounaaseen sijaitsevat vierekkäiset Mustasuon ja Tynnyrikorven tuulivoimahankkeet. Avoimia maisematiloja hankkeiden välissä on erityisesti laajoilla puuttomilla suoalueilla. Näillä alueilla myös näkymäsektorit ovat usein laajoja ja paikoin hyvin pitkiä. Aittovaaran tuulivoimahankkeesta katsottuna laajimmat avosuot sijoittuvat hankkeen ulommalle ja kaukovaikutusalueelle. Osa suoalueista on valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita. Yhteisvaikutukset korostuvat erityisesti ulommalla vaikutusalueella sijaitsevalla maakunnallisesti arvokkaalla Hirvisuo ja Kuusisuo-Hattusuon alueilla, joissa tuulivoimahankkeita sijoittuu alueelta katsottuna moneen eri ilmansuuntaan, osa myös suhteellisen lähelle.

Yhteisvaikutuksia kohdistuu myös pinta-alaltaan hyvin laajan, valtakunnallisesti arvokkaan, Olvassuon alueelle, jonka ympäristössä on suunniteltuja tuulivoimahankkeita useammassa eri ilmansuunnassa. Aittovaaran hankkeen yhteisvaikutukset keskittyvät Olvassuon maisema-alueen

länsiosissa sijaitsevilla avoimilla suoalueilla, missä maisemakuvassa näkyvät sekä Aittovaaran että Tynnyrikorven voimalakokonaisuudet.

Lähimmiltä Olvassuon avosuoalueilta voi erottaa selkeällä säällä myös jonkin verran Tynnyrikorven takana sijaitsevia Mustasuon voimaloita. Tuulivoimalat pyörimisliikkeineen ovat selvästi havaittavissa horisontissa, usein koko tuulivoima-alueiden laajuudelta. Tuulivoima-alueet peittävät kuitenkin yhdessä vain osan laajaa horisonttia. Myös yksittäisistä voimaloista erottuva osuus metsänrajan yläpuolella vaihtelee katselupisteen mukaan. Suoalueiden suuripiirteisempi maisema sietää mittakaavallisesti uusia suurikokoisia elementtejä horisontissa. Laajalti avarissa näkymissä muut maisemaelementit vähentävät osaltaan voimaloiden hallitsevuutta maisemakuvassa. Voimaloiden dominanssia horisontissa lieventää myös Mustasuon ja Tynnyrikorven voimaloiden sijoittuminen näkymässä peräkkäin samaan näkymäsektoriin.

Länteen avautuvien näkymien lisäksi useampia tuulivoimahankkeita on mahdollista havaita myös jonkin verran Olvassuon itäosassa. Joutensuon hanke sekä jo tuotannossa olevat Tolpanvaaran voimalat sijaitsevat Olvassuon koillisitäpuolella lähimmillään alle viiden kilometrin etäisyydellä maisema-alueen rajasta. Aittovaaran hankealue jää Joutensuon ja Tolppavaaran tuulivoima-alueista etäämmälle länteen, noin 20–25 kilometrin etäisyydelle. Hankkeiden keskinäisen etäisyyden takia jokin voimalakokonaisuuksista jää usein maisemakuvassa enemmän katveeseen katselupisteestä riippuen. Esimerkiksi Aittovaaran voimalat voi vielä erottaa paikkakohtaisesti Olvassuon keskiosan laajemmilta avoimilta suoalueilta tarkasteltuna, mutta etäisyyden kasvaessa voimaloiden kokoa voi olla vaikea hahmottaa ja voimalat alkavat olla osa laajempaa maisemakokonaisuutta. Lähempänä olevat Joutensuon ja Tolppavaaran voimalat korostuvat Olvassuon itäosasta avautuvissa näkymissä voimakkaammin. Lisäksi Aittovaaran voimalat eivät pääosin ole havaittavissa samassa näkymässä Joutensuon ja Tolppavaaran voimaloiden kanssa, vaan alueella pitää kääntää katsetta, mikä osaltaan myös vähentää voimalakokonaisuuksien dominanssia näkymäsektoreissa.

Olvassuon erämaisen maiseman yhtenäisyys ja luonnontilainen luonne häiriintyy maisemakuvassa olevien useampien tuulivoima-alueiden takia. Aittovaaran yhteisvaikutukset korostuvat maisema-alueen länsiosissa ja osin myös keskiosissa, joissa voi paikoin havaita useamman tuulivoimakokonaisuuden samassa näkymäsektorissa. Näillä alueilla maisemakuvan, ja sitä kautta maiseman luonteen muutos voi olla suurempi.

Maisema-alueen itäosaan sijoittuvilla avosuoalueilla Aittovaaran hankkeen havaittavuus heikkenee ja voimaloiden näkyvyys on enemmissä määrin paikkakohtaista. Joutensuon, ja osin Tolppavaaran voimaloiden näkyvyys puolestaan korostuu lyhyemmän etäisyyden vuoksi. Eri tuulivoimahankkeet eivät myöskään näy maisema-alueen itäosissa juurikaan samoissa näkymäsektoreissa tai paikoin edes samoilla näkymäalueilla, mikä osaltaan vähentää kielteisten muutosten suuruusluokkaa. Olvassuon reuna-alueilla ei ole asutusta. Suoalue on myös osin hyvin vaikeakulkuinen tai kulkua on rajoitettu, joten alueen virkistyskäyttäjille maiseman muutos on havaittavissa vain paikoin.

Olvassuon länsiosassa, jonne Aittovaaran tuulivoimalat näkyvät lähietäisyydeltä (alle 7 kilometriä), Tynnyrikorven ja Mustasuon hankkeiden voimalat näkyvät hyvin pieninä horisontissa, jolloin yhteisvaikutukset ovat kokonaisuudessaan pääasiassa vähäisiä. Alueilta, joilta sekä Aittovaaran että Tynnyrikorven ja Mustasuon voimalakokonaisuudet ovat selkeästi havaittavissa, joskin pienenä horisontissa, vaikutukset ovat paikallisesti kohtalaisia. Olvassuon itäosassa Joutensuon tuulivoimalat noin 10–15 kilometrin etäisyydellä erottuvat selkeimmin ja kauempana sijaitsevat Aittovaaran ja Mustasuo-Tynnyrikorven sekä Tolppavaaran voimalat näkyvät horisontissa hyvin pieninä. Olvassuon itäosassa Aittovaaran voimaloiden yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa ovat kokonaisuudessaan vähäisiä.

Kauempana, noin 30 kilometrin päässä Aittovaaran voimaloista sijaitsee myös muita tuulivoimahankealueita. Aittovaaran hankealueesta luoteeseen sijaitsevat Iso-Pihlajasuon sekä Pahkakosken hankealueet ja pohjoisessa Kivarin tuulivoimahanke. Tuulivoimahankkeiden myötä voimaloiden

havaittavuus avosuoalueilla eri ilmansuunnissa kasvaa. Yhteisvaikutusten osuus korostuu laajimmilla avosuoalueilla esimerkiksi Aittovaaran länsipuolella maakunnallisesti arvokkaan Kuusisuon alueella, missä näkymät ovat pitkiä ja laajoja. Aittovaaran pohjoispuolisilla avosuoalueilla Aittovaaran voimaloiden havaittavuus on paikkakohtaisempaa. Näkymäsektorit ovat pääosin kapeita, mutta on myös avosuoalueita, joilta näkymiä ei Aittovaaran suuntaan avaudu lainkaan. Tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutusten seurauksena avosuoalueilla havaittavien tuulivoimaloiden lukumäärä kasvaa ja maisemakuvan muutos rakennetummaksi energiatuotannon maisemaksi koskee laajempia alueita. Toisaalta Aittovaaran hankealueelta havaittavien tuulivoimaloiden osuus yhteisvaikutuksista pienenee etäisyyden kasvaessa, kun voimalat asettuvat osaksi laajempaa maisemakokonaisuutta.

Aittovaaran lähivaikutusalueella, ulommalla vaikutusalueella ja kaukovaikutusalueella sijaitsee myös suuria järviä ja lampia, joissa avointen maisematilojen myötä aukenee näkymälinjoja lähiympäristöön. Järvien ympäristöissä on myös valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaiksi luokiteltuja kohteita. Yhteisvaikutusten seurauksena tuulivoimaloita on havaittavissa paikoitellen järvien rantamilla ja selillä useammassa ilmansuunnassa vaihtelevin etäisyyksin. Erityisesti etelässä, Aittovaaran lähivaikutusalueen ja ulomman vaikutusalueen järvien ja lampien alueella korostuu Aittovaaran sekä Mustasuon ja Tynnyrikorven yhteisvaikutusten osuus, sillä etäisyydet hankealueisiin ovat suhteellisen lyhyitä ja maisematilat paikoin avoimia. Tuulivoimaloiden havaittavuudessa järviympäristöissä voi myös olla paikkakohtaisia eroja maaston topografiasta ja puuston katvevaikutuksesta riippuen. Lisäksi etäisyyden kasvaessa myös voimaloiden vaikutus heikkenee. Vesistöt ovat alueella pitkälti rakentamatonta tai harvaan rakennettua luonnonmaisemaa, ja tuulivoimaloiden havaittavuuden lisääntyessä maiseman luonne muuttuu selvästi rakennetummaksi. Tuulivoimaloiden ollessa havaittavissa useista eri ilmansuunnista myös kokemus suo- ja järviympäristöistä muuttuu laajemmin kielteiseen suuntaan.

Aittovaaran hankealueen eteläpuolella Mustasuon ja Tynnyrikorven sekä Aittovaaran hankealueiden välissä sijaitsevilla asutusalueilla yhteisvaikutukset jäävät kokonaisuudessaan kohtalaisiksi tai vähäisiksi. Nauhamaisesti sijoittunutta kyläasutusta on sekä Nuorittajoen että Hetekyläntien varrella. Aittovaaran hankealueen suuntaan ei kuitenkaan avaudu alueen kylistä juurikaan näkymiä. Vain hyvin paikkakohtaisesti viljelyaukeiden muodostamien avoimien maisematilojen yhteydessä on mahdollista havaita sekä Aittovaaran että Mustasuon ja Tynnyrikorven voimaloita. Aittovaaran tuulivoimahankkeen lähivaikutusalueen lounaiskulmassa sijaitseva Hetekylän alue on maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde, joka sijaitsee noin 10–15 kilometrin päässä Mustasuon ja Tynnyrikorven hankealueista. Alue on maisematilaltaan vaihtelevaa ja näkymiä kohti tuulivoimaloita avautuu lähinnä viljelyaukeiden sekä aluetta reunustavien pienten lampien yhteydessä. Viljelyalueet ja lammet ovat kuitenkin pienialaisia ja näkymälinjat suhteellisen lyhyitä. Lisäksi alueen pihapiirien kasvillisuus ja rakennukset rajaavat ja katkaisevat näkymiä, joten kauempana sijaitsevien Mustasuon ja Tynnyrikorven voimaloiden havaitsemisen mahdollisuudet ovat hyvin paikkakohtaisia.

Iso-Pihlajasuon ja Pahkakosken osalta yhteisvaikutukset Aittovaaran hankkeen kanssa kohdistuvat asutusalueilla erityisesti lännessä laajan Panumajärven rantamilla sijaitsevaan kylämiljööseen, joka sijaitsee Iso-Pihlajasuosta noin 10 kilometrin päässä. Panuman kylästä voi myös paikoin havaita osia Mustasuon ja Tynnyrikorven voimaloista. Panumajärven ympäristössä voimaloita voi täten havaita paikoitellen lähes kaikissa ilmansuunnissa. Yhteisvaikutukset ovat kuitenkin paikkakohtaisia, sillä pihapiirien kasvillisuus ja rakennukset rajaavat näkymiä ja lieventävät vaikutuksia. Myös suhteellisen suuri etäisyys Aittovaaran havaittavista voimaloista lieventää vaikutuksia.

Aittovaaran ja Kivarin hankealueiden lähiympäristössä asutusta on erityisesti vesistöjen rannoilla sekä suurimpien maanteiden varsilla. Asutus on pitkälti nauhamaista kylämiljöötä sekä paikoitellen harvemmassa sijaitsevia pihapiirejä. Laajempia yhtenäisiä asutusalueita on Pudasjärven taajamassa, noin 15 kilometrin päässä molemmista hankealueista. Aittovaaran tuulivoimaloiden

havaittavuus korostuu suurimpien järvien rantamilla sijaitsevilla asutusalueilla. Kivarin hankkeen toteutumisen myötä tuulivoimaloita on mahdollista havaita eri puolilla järvinäkymiä. Näkyessään voimalat voi havaita selvästi, mutta etäisyyden kasvaessa niiden merkitys maisemakokonaisuudessa heikkenee. Myös rantapuusto, pihapiirien kasvillisuus ja rakennukset katkaisevat ja rajaavat näkymiä. Taajama-alueilla kasvillisuuden ja rakennusten rajaava merkitys korostuu, ja tuulivoimaloiden havaittavuus on epätodennäköistä.

Tässä työssä arvioitavan sähkönsiirron osuuden kannalta merkittävimpiä yhteisvaikutuksia syntyy alueella, jossa voimajohto kytkeytyy Aittovaaran hankealueeseen. Yhdessä tuulivoimalahankkeen alue sekä voimajohtolinja muodostavat laajemman energiatuotantomaiseman. Voimajohdon ja hankealueen liittymäkohdan seudulla maisemakuva on kuitenkin pääosin metsäistä ja maisematilaltaan suljettua, joten muutos ei näy välitöntä lähiympäristöä pitemmälle.

Maisemakuvan muutos on sitä suurempi, mitä enemmän näkymässä on luonnonympäristöstä tai totutusta kulttuurimaisemista poikkeavia tekijöitä. Tuulivoimalat ja voimajohdot eivät estä alueiden käyttöä esimerkiksi virkistykseen, mutta käyttökokemus voi muuttua kielteisempään suuntaan, kun luonnonalueet muuttuvat luonteeltaan voimakkaammin ihmisen muovaamaksi, energiantuotantoon valjastetuksi maisemaksi. Kylä- ja viljelymaisemassa sekä kulttuurimaiseman arvoalueilla useat energiahankkeet voivat rikkoa maisematilan eheyttä, muuttaa pienipiirteisen maiseman mittakaavaa ja ominaispiirteitä sekä heikentää maiseman ja kulttuuriympäristön kannalta keskeisiä arvoja.

Avosuo- ja järviympäristöissä yhteisvaikutukset ovat kokonaisuudessaan kohtalaisia, tosin paikkakohtaisesti vaikutukset voivat olla suuriakin. Asutetuilla alueilla yhteisvaikutukset ovat kokonaisuudessaan kohtalaisia tai vähäisiä.

16.12 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arviointi on tehty painopistealueille, eikä koko tarkastelualuetta ole kyetty huomioimaan samalla tarkkuudella. Arviointi perustuu arviointihetken tilanteeseen hanke- ja tarkastelualueella. Mahdolliset muutokset, kuten rakentaminen ja metsänhoitotoimenpiteet saattavat vaikuttaa näkymäakseleihin tai maiseman luonteeseen. Maisemavaikutusten arvioinnissa ei voida tarkasti huomioida metsänhoitotoimenpiteiden aiheuttamia vaikutuksia tuulivoimaloiden näkyvyyteen, eikä pihapiirien rakennuksista tai pihapuustosta syntyviä estevaikutuksia. Sama maisema on myös hyvin erinäköinen eri vuoden- ja vuorokauden aikoina sekä erilaisissa sääolosuhteissa. Eri keli- ja valoolosuhteiden vaikutusta voimaloiden havaittavuuteen ei ole arvioitu erikseen. Vaikutukset on arvioitu parhaimman näkyvyyden mukaan.

Valokuvasovitteet ovat arvioita tulevasta tilanteesta. Niissä on käytetty apuna maastomallinnusta, jolla päästään hyvin lähelle todenmukaista tilannetta. Kuvasovitteet esittävät kuitenkin vain kuvanottohetken mallinnetun tilanteen. Valokuvissa taustamaisema hälvenee yleensä normaalia katsetta epätarkemmaksi, joten havainnekuvien tarkkuus ei täysin vastaa todenmukaista, ihmissilmällä havaittavaa näkymää.

Arvioinnin epävarmuudet liittyvät lisäksi suunnitelmien alustavaan vaiheeseen. Maisemavaikutukset eivät myöskään ole aina kokonaan mitattavissa tai yksiselitteisesti tulkittavissa. Vaikutusten merkittävyyttä tai vaikutuskohteen herkkyyttä on haastavaa arvioida, koska hankkeesta aiheutuvien visuaalisten muutosten kokeminen on hyvin subjektiivista. Arviointiin ei liity kuitenkaan sellaisia epävarmuustekijöitä, jotka vaikuttaisivat arvioinnin tuloksiin tai johtopäätöksiin.

16.13 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimahankkeen maisemavaikutusten lieventäminen

Tuulivoimaloiden vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöihin aiheutuvat ensisijaisesti ympäristön visuaalisista muutoksista. Tuulivoimaloiden suuren koon takia visuaalisia vaikutuksia ei voi estää.

Vaikutuksia yksittäisille alueille tai kohteille, kuten asutuskeskittymiin tai kulttuuriympäristökohteisiin, voidaan lieventää tuulivoimaloiden sijoittelulla. Voimaloita ei tulisi sijoittuu liian lähelle arvokohteita tai ympäristöään selvästi korkeammille maastonkohdille, jossa voimalan koko korostuu entisestään.

Tuulivoimahankkeen kokonaisvaikutuksia voidaan lieventää jonkin verran voimaloiden keskinäisellä ryhmittelyllä. Säännöllisessä geometrisessä kuviossa oleva voimalaryhmä on maisemassa rauhallisempi kuin hajanainen ja laajalle levittäytyvä kokonaisuus. Aittovaaran tuulivoimahanke muodostaa nykyiselle voimalasijoittelulla vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 yhtenäisen kokonaisuuden.

Vaikutuksia Taipaleenharjun suuntaan voidaan lieventää rajaamalla voimaloiden aluetta pienemmäksi Taipaleenharjun suunnalla. Vaikutuksia Olvassuon suuntaan voidaan vähentää pienentämällä aluetta itäosastaan sekä sijoittamalla voimalat Olvassuon pääkatselusuuntaan jonoon. Myös Hetekylän ja Taipaleenharjun kylien suunnalla voisi kasvattaa suojavyöhykettä, jotta lähimmät tuulivoimalat sijaitsisivat mahdollisimman kaukana arvoalueista.

Tuulivoimalan näkyvyyteen ympäröiville alueille ja yksittäisiin kohteisiin vaikuttavat osaltaan myös seudulla tehtävät metsänhoitotoimenpiteet. Hakkuiden myötä saattaa avautua uusia näkymäakseleita kohti tuulivoimaloita. Erityisesti tuulivoimaloiden lähialueella metsien käsittelytoimenpiteiden valinnalla ja suojapuuston istuttamisella voidaan vähentää tuulivoimaloista aiheutuvia visuaalisia vaikutuksia niin kylä- ja asutuskeskittymille kuin yksittäisille pihapiireillekin.

Tuulivoimaloiden lentoestevalojen näkymistä ja niistä syntyvää maisemahaittaa voidaan jossain määrin lieventää sijoittelulla ja tehon pienennyksillä Traficomin ohjeistuksen sallimalla tavalla. Esimerkiksi keskiosassa sijaitsevien voimaloiden valaistus voi olla reuna-alueen voimaloita pienitehoisempi ja valot suunnattaisiin niin, että niiden näkyvyys alaspäin olisi mahdollisimman pieni. Merkittävämmin lentoestevalojen aiheuttamia vaikutuksia voitaisiin kuitenkin lieventää lähinnä lentoestevaloja koskevia määräyksiä muuttamalla. Maisemahaittaa pienentäisi, jos lentoestevalot toimisivat tutkien avulla (valot syttyisivät vain lentokoneiden lähestyessä). Lentoestevalojen tutkaohjaus lieventäisi vaikutuksia erityisesti lähialueen kylä- ja asutusalueilta tarkasteltuna. Lopullisen päätöksen kohteessa käytettävistä lentoestevaloista antaa ja poikkeusluvan tutkajärjestelmän käyttöön myöntää Liikenne- ja viestintävirasto Traficom.

Sähkönsiirron maisemavaikutusten lieventäminen

Jo hankkeen suunnitteluvaiheessa on hyödynnetty mahdollisuuksien mukaan nykyisiä alueen johtoreittejä uuden voimajohdon sijoittamisessa, mikä osaltaan lieventää haitallisia maisemallisia vaikutuksia. Voimajohtoaukeat pirstaloivat yhtenäisiä metsäaloja ja maisemakokonaisuuksia, jolloin on suositeltavaa, että voimajohdot sijoitetaan ympäristöön, jossa on jo ennestään maisemahäiriötä.

Vaikutuksia voidaan edelleen lieventää seuraavissa vaiheissa pylväspaikkojen suunnittelulla. Maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta herkillä alueilla pylväs tulee pyrkiä sovittamaan mahdollisimman haitattomaan paikkaan. Esimerkiksi vesistöjen ylityksien, soiden ja viljelyalueiden kohdalla pylvässuunnittelu on erityisen tärkeää, etenkin jos niiden lähiympäristössä on asutusta tai esimerkiksi virkistyskohteita.

16.14 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu

Hankkeen maisemallisia kokonaisvaikutuksia arvioitaessa korostuvat tuulivoimaloiden aiheuttamat muutokset maisemakuvassa, sillä voimaloiden massiivinen koko mahdollistaa niiden näkymisen laajallekin alueelle.

Aittovaaran hankkeen vaihtoehtojen VE1 (25 voimalaa), VE2 (26 voimalaa) ja VE3 (20 voimalaa) välillä ei ole merkittävää eroa kokonaisvaikutusten suhteen. Myöskään voimaloiden näkymäsektoreissa ei ole suuria erovaisuuksia, vaan voimalat näkyvät suurelta osin samoille alueille vaihtoehdosta riippumatta. Maisemassa havaittavien voimaloiden sijainti, määrä ja sitä kautta voimaloiden hallitsevuus maisemakuvassa kuitenkin vaihtelee vaihtoehdosta ja tarkastelupisteestä riippuen jonkin verran. Yksittäisten voimaloiden sijainnilla on merkitystä erityisesti välittömällä ja lähivaikutusalueella, missä voimaloiden havaittavuus on hyvin paikkakohtaista. Yleisesti voidaan todeta, että vaihtoehtojen VE1 ja VE2 suurempi turbiinimäärä voimistaa tuulivoimaloiden hallitsevuutta maisemakuvassa, mutta erot vaihtoehtoon VE3 jäävät vähäisiksi. Vaihtoehtojen erot korostuvat erityisesti tuulivoima-aluetta pohjoisen suunnalta tarkasteltuna ja jonkin verran länsipuolella. Vaihtoehdossa VE3 voimalakokonaisuus peittää horisontissa hieman kapeammalta alueelta kuin vaihtoehdossa VE1 ja VE2.

Kulttuuriympäristön kannalta vaihtoehdoilla VE1, VE2 ja VE3 ei ole mainittavaa eroa vaikutusten merkittävyydessä. Kaikki vaihtoehdot tulevat muuttamaan ympäröivää maisemaa. Vaihtoehdon VE3 pienemmän voimalamäärän voidaan kuitenkin katsoa lieventävän voimaloiden hallitsevuutta maisemakuvassa vähäisesti paikkakohtaisesti.

Voimajohdon rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja kohdistuvat johtoalueelle ja sen lähiympäristöön. Uuden maastokäytävän osuudella puuston raivauksen myötä maiseman muutos on suurempi kuin vanhaan maastokäytävään sijoittuvalla osuudella. Maastokäytävien lähiympäristö on pääosin suljettua metsämaisemaa, joten vaikutukset ovat suurimpia voimajohdon välittömässä läheisyydessä.

Paikallisesti voimajohtoalue on selvästi havaittavissa myös esimerkiksi tieltä tai asutuksesta käsin, kun hakkuuaukeat sijoittuvat voimajohdon lähelle. Havaittu voimajohto muuttaa maisemakuvaa rakennetummaksi, mutta esimerkiksi hakkuuaukean muodostaman maisemahäiriön yhteydessä voimajohdon vaikutus kokonaisuuteen ei ole niin suuri. Voimajohdon kokonaisvaikutukset ovat merkittävyydeltään vähäisesti kielteiset.

Vaihtoehdossa VE0, jossa tuulivoimahanketta ei toteuteta, voimaloiden alue pysyy jatkossa todennäköisesti nykyisenkaltaisena rakentamattomana luonnonmaisemana ja soveltuvilta osin metsätalouskäytössä. Myös sähkönsiirron voimajohto jää osin toteutumatta ja sitä varten raivattava maastokäytävä säilyy nykyisenkaltaisena suljettuna metsämaisemana tai vesakoituneena. Muut lähialueen tuulivoimahankkeet toteutuessaan aiheuttavat kuitenkin vaikutuksia. Kumulatiiviset yhteisvaikutukset jäävät vaihtoehdossa VE0 toteutumatta tämän hankkeen osalta.

Maiseman ja kulttuuriympäristön yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa ovat avosuo- ja järviympäristöissä kokonaisuudessaan kohtalaisia, tosin paikkakohtaisesti vaikutukset voivat olla suuriakin, sekä asutetuilla alueilla kokonaisuudessaan kohtalaisia tai vähäisiä.

Vaikutusten arviointi, maisema ja kulttuuriympäristö:

- Hankealue on suurelta osin ojitettua, metsätalouskäytössä olevaa metsäistä ja laajalti soista seutua, ja siellä sijaitsee myös pieniä lampia ja muutamia hakkuuaukeita.
- Hankealueen ympäristö on pääosin suurpiirteistä ja sulkeutunutta metsäaluetta, jossa on myös soistuneita ja laajoilta osiltaan puuttomia avosoita. Lisäksi ympäristössä on järviä ja jokiuomia
- Hankealueen ympäristössä asutus on keskittynyt yksittäisiin pihapiireihin ja nauhamaisiin kyläkokonaisuuksiin vesistöjen ja maanteiden yhteyteen.
- Välittömällä vaikutusalueella (0–2 kilometriä voimaloista) voimaloiden paikoilla ja avoimien suoalueiden kohdalla voimalat näkyvät massiivisina ja muuttavat näillä kohdilla maisemaa merkittävästi.
- Lähivaikutusalueella (2–7 kilometriä voimaloista) voimalat näkyvät erämaisilla ja rakentamattomilla avosuoalueilla sekä suurimpien järvien rannoilla, joilla maiseman muutos on merkittävä. Maiseman luonne muuttuu näillä alueilla luonnonmaisemasta voimakkaammin ihmisen muovaamaksi energiatuotannon maisemaksi. Muutos on merkittävän kielteinen valtakunnallisesti arvokkaalla Olvassuon maisema-alueella sekä maakunnallisesti arvokkailla Oinaanperän ja Heikkilänharjun (Hetekylän) sekä Taipaleenharjun rakennetun kulttuuriympäristön alueella.
- Lähivaikutusalueella (2–7 kilometriä voimaloista) pienipiirteisissä kylämiljöissä tuulivoimaloiden havaittavuus vaihtelee paikkakohtaisesti ja etäisyyden mukaan. Voimaloiden näkyvyyttä lieventävät pihapiirien kasvillisuus ja rakennukset. Näkyessään tuulivoimalat ovat maisemakuvassa hallitsevia ja poikkeavat mittakaavaltaan ja luonteeltaan muusta ympäristöstä.
- Ulommalla vaikutusalueella (7–15 kilometriä voimaloista) voimalat näkyvät erämaisilla ja rakentamattomilla avosuoalueilla sekä suurimpien järvien rannoilla. Etäisyyden kasvaessa muutoksen voimakkuus heikkenee, jolloin maiseman muutos on kohtalainen.
- Kaukovaikutusalueella (15–30 kilometriä voimaloista) voimalat voi havaita avoimilla suoalueilla ja suurimpien järvien rantamilla ja selillä. Voimalat tai osia niiden turbiineista voi havaita selvästi horisontissa, mutta etäisyyden takia niiden vaikutus maiseman luonteeseen ja laatuun on vähäinen.
- Ulommalla ja kaukovaikutusalueella sijaitseviin valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaisiin alueisiin ja kulttuuriympäristöihin vaikutusten arvioidaan olevan pääosin kohtalaisen kielteisiä tai vähäisen kielteisiä.
- Hanke sijoittuu pääosin peitteiselle metsävaltaiselle alueelle. Voimalat eivät näy suurimpaan osaan maisemavaikutusten tarkastelualueesta, joten kokonaisuutena hankkeen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat kohtalaisen kielteiset
- Sähkönsiirto sijoittuu pääosin suljetuille metsäalueille, joten sähkönsiirron aiheuttama maiseman muutos on vähäinen.
- Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 suurempi turbiinimäärä voimistaa tuulivoimaloiden hallitsevuutta maisemakuvassa verrattuna vaihtoehtoon VE3, mutta erot vaihtoehtojen välillä ovat vähäisiä.

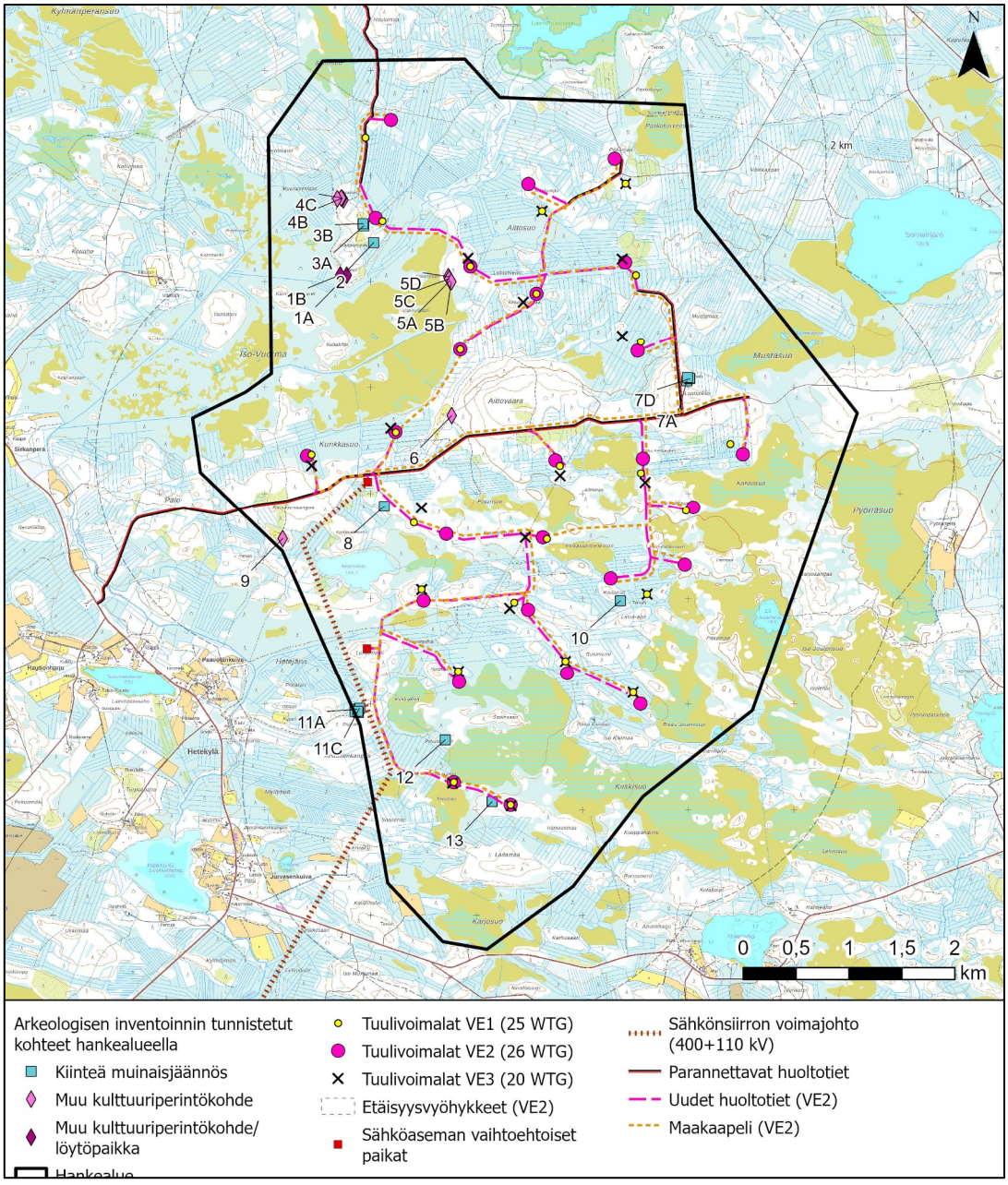
17 Arkeologinen kulttuuriperintö

17.1 Tunnetut muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet

Museoviraston (2024) mukaan arkeologisella kulttuuriperinnöllä tarkoitetaan maalla tai vedessä säilyneitä, ihmisen toiminnasta esihistoriallisella ja historiallisella ajalla syntyneitä jäännöksiä, rakenteita, kerrostumia ja löytöjä. Kiinteät muinaisjäännökset ovat keskeinen osa arkeologista kulttuuriperintöä. Kiinteiksi muinaismuistoiksi lukeutuvat muun muassa maa- ja kivikummut, erilaiset kivirakennelmat ja kiveykset, vanhat haudat ja kalmistot, kalliomaalaukset ja -piirrokset. Kaikki kiinteät muinaisjäännökset ovat Suomen muinaismuistolain (295/1963) mukaan rauhoitettuja. Kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen on kielletty ilman muinaismuistolain mukaista lupaa. Alueellinen vastuumuseo seuraa maankäytön suunnittelun vaikutuksia kiinteisiin muinaisjäännöksiin, antaa suojelua koskevia lausuntoja maanomistajille, kunnille, suunnittelijoille ja viranomaisille sekä organisoi ja valvoo suojelun edellyttämiä arkeologisia tutkimuksia.

Hankkeen tarkastelualueella on useita arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita. Tuulivoiman hankealueelle sijoittuu 13 arkeologisen kulttuuriperinnön kohdetta, joista kahdeksan on kiinteitä muinaisjäännöksiä ja viisi muita kulttuuriperintökohteita. Kohteiden sijainnit on esitetty seuraavassa kartassa (Kuva 17.1) ja kohteiden tiedot seuraavassa taulukossa (Taulukko 17.1). Tässä YVA-selostuksessa arvioidun sähkönsiirron voimajohtoreitin läheisyyteen sijoittuu kaksi kiinteää muinaisjäännöstä, hankealueen rajauksen sisällä olevalle voimajohto-osuudelle (kartassa ja taulukossa kohteet numero 8 ja 11).

Kohteiden kuvaukset perustuvat muinaisjäännösrekisterin sekä tämän hankkeen yhteydessä tehtyyn arkeologiseen inventointiin. Kohteiden tiedot on tarkistettu toukokuussa 2024 Museoviraston muinaisjäännösrekisteristä. Tarkastelussa on huomioitu sekä pistemäiset että aluemaiset muinaisjäännöskohteet.



Kuva 17.1. Arkeologisen inventoinnin tunnistetut muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet hankealueella (Maanala oy, 8.11.2023). Kohteiden numerointi viittaa alla olevaan taulukkoon. Kartassa on esitetty hankevaihtoehdot VE1, VE2 ja VE3 sekä vaihtoehdon VE2 mukaiset huoltotiet ja maakaapelireitit. Lisäksi on esitetty sähköasemapaikat ja sähkönsiirtoreitti hankealueelta.

Taulukko 17.1. Kohdeluettelo arkeologisen inventoinnin kohteista (Museoviraston Muinaisjäännösrekisteri toukokuu 2024, Maanala Oy).

Nro	Nimi	Laji	Tyyppi ja alakohteiden tarkenteet	Ajoitus	Muinaisjäännöstunnus
1	Haaponiemi	muu kulttuuriperintökohde	asuinpaikka (1A), kellari (1B), irtolöytöpaikka	historiallinen, kivikautinen	615040028
2	Aittoperän räme	kiinteä muinaisjäännös	asuinpaikka, eräsija	rautakautinen, keskiaikainen	1000049842
3	Haaponiemen laki	kiinteä muinaisjäännös	kuoppa (3A), röykkiö (3B)	ajoittamaton	1000049848
4	Muurainen	muu kulttuuriperintökohde	asuinpaikka; rakennuksen perustus (4A), kaivo (4B), painanne (4C), Rakennuksen pohja (4D)	historiallinen (1800-luku)	1000049850
5	Lehtoniemi	muu kulttuuriperintökohde	asuinpaikka; Rakennuksen perustus (5A), ladon jäännös (5B), rakennuksen pohja (5C), kellari (5D)	historiallinen	1000049852
6	Vaara	muu kulttuuriperintökohde	asuinpaikka	historiallinen	1000049853
7	Laattaikko	kiinteä muinaisjäännös	tervahauta; Tervahauta (7A), kuoppa (7B) kiuas (7C, 7D)	1800-luku	1000049456
8	Navettamaa länsi	kiinteä muinaisjäännös	tervahauta	historiallinen	1000049854
9	Räisänen torppa	muu kulttuuriperintökohde	asuinpaikka	historiallinen	1000049828
10	Korteoja hautamaa	kiinteä muinaisjäännös	tervahauta	historiallinen	1000049855
11	Pajala torppa	kiinteä muinaisjäännös	asuinpaikka; Rakennuksen perustus (11A, 11B, 11D, 11F), kiuas (11C), kellari (11E)	historiallinen	1000049832
12	Pekurinniemi	kiinteä muinaisjäännös	tervahauta	historiallinen	1000049856
13	Hämeenmaa	kiinteä muinaisjäännös	tervahauta	historiallinen	1000049860

17.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuotantoalueelta ja sähkönsiirtoreitiltä ennestään tunnettuihin kiinteisiin muinaisjäännöksiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on käytetty lähtöaineistona Museoviraston muinaisjäännösrekisteriä ja paikkatietoaineistoa. Muinaisjäännösrekisterin tietoja on täydennetty tuotantoalueelle tehdyn arkeologisen inventoinnin tuloksilla. Arkeologinen inventointi on toteutettu 25.-28.9.2023. Inventoinnista vastasi Maanala Oy. Arkeologisen inventoinnin raportti on YVA-selostuksen liitteenä (liite 6). Arkeologisen inventoinnin raportissa on esitetty vuoden 2023 YVA-ohjelmavaiheen mukaiset voimaloiden sijainnit ja tiesuunnitelma. Ajantasaiset hankesuunnitelmat on esitetty tässä YVA-selostuksessa ja luvun 17 kartoissa.

Tämän hankkeen yhteydessä tehdyn arkeologisen inventoinnin tietoja on täydennetty niin ikään syksyllä 2023 tehdyllä erilliseen Aittovaara-Pyhänselkä 400+110 kV voimajohtohankkeen ympäristövaikutusten arviointiin liittyvien alueiden arkeologisella inventoinnilla.

Vaikutukset on arvioitu muinaisjäännösrekisterin paikkatietoaineistojen ja arkeologisten inventointien perusteella tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen lähiympäristöstä, noin 100 metrin etäisyydellä sijaitsevien tunnettujen kiinteiden muinaisjäännösten osalta. Tuotantoalueella on lisäksi huomioitu huoltoteiden ja tuotantoalueen sisäisten sähköasemien läheisyyteen, noin 50 metrin etäisyydelle sijoittuvat kohteet. Sähkönsiirtoreitiltä tässä työssä arvioidulta sähkönsiirron osuudelta on arvioinnissa huomioitu johtoalueella ja voimajohdon läheisyydessä, noin 300 metrin etäisyydellä sijaitsevat tunnetut kiinteät muinaisjäännökset.

Arvioinnissa korostuu kohteen arvioitu herkkyys altistua kielteisille muutoksille tuulivoimaloiden ja voimajohdon rakentamisen myötä esimerkiksi kohteen sijainnin tai etäisyyden takia suhteessa voimalarakenteisiin tai voimajohtoon. Tyypillisesti muinaisjäännökseen ei kohdistu merkittäviä kielteisiä vaikutuksia, jos kohde ei fyysisesti vahingoitu hankkeen myötä. Muinaisjäännösten ympäristö ja maisemakuva on ehtinyt muuttua jo monesti vuosisatojen saatossa, eikä useita kohteita enää erota selkeästi maisemassa ilman asiantuntijuutta tai tarkempaa tietoa kohteesta.

17.3 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimahankkeen sekä siihen liittyvän sähkönsiirron vaikutukset kiinteisiin muinaisjäännöksiin painottuvat tuotantoalueella ja voimajohtoreiteillä tyypillisesti rakentamisvaiheeseen. Kiinteisiin muinaisjäännöksiin voi aiheutua fyysisiä muutoksia alueilla, joissa on suojeltuja kohteita tuulivoimaloiden rakennuspaikoilla, voimajohdon johtoalueella tai näiden läheisyydessä. Tuulivoimaloiden ja voimajohdon rakentaminen sekä siihen liittyvät oheistyöt, kuten huoltoteiden ja sähköasemien perustaminen, kaapelointityöt sekä metsänraivaus, aiheuttavat työskentelyalueilla riskin muinaisjäännösten vahingoittumisesta tai peittymisestä. Rakentamisen jälkeen muinaisjäännökset tulee huomioida myös huolto- ja kunnostustöissä. Tuulivoimahankkeen käytön aikana saattaa huoltotöiden yhteydessä aiheutua riskitilanteita muinaisjäännöksille, mikäli kohteita ei tunnisteta tai osata huomioida maastossa.

Tuulivoimahankkeella voi olla myös vaikutuksia varsinaisen hankealueen ulkopuolella oleville muinaisjäännöksille, mikäli kohde on luokiteltu maisemaan sidotuksi. Tietyt muinaisjäännöstyypit ja kulttuuri-ilmiöt ovat maisemasta riippuvaisia, joko osana maisemaa tai muodostamassa maisemakuvaa. Nämä muinaisjäännöstyypit kertovat, miten ihmiset ovat eri aikoina ymmärtäneet maiseman roolin ja miten kulttuurit ovat olleet osa maisemaa. Vaikkakin nykymaisemat ovat muinaisjäännösten ympärillä muuttuneet menneisyyden maisemista, ovat paikkaan sidotut maiseman peruselementit edelleen pääpiirteissään hyvin havaittavissa, kuten järven selät, harjut, laaksot ja jyrkät kalliorinteet. Maisemaan sidottuun muinaisjäännökseen saattaa aiheutua vaikutuksia, mikäli tuulivoimalat ovat havaittavissa kohteesta avautuvassa maisemakuvassa tai tuulivoimalat ovat havaittavissa samassa maisemakuvassa kohteen kanssa. Tuulivoimalat voivat aiheuttavaa näkyessään maiseman luonteen ja laadun muutoksia muinaisjäännöksen visuaalisessa ympäristössä.

Aittovaaran tuulivoimahankkeen tarkastelualueelta ei ole tunnistettu maisemaan sidottuja kiinteitä muinaisjäännöksiä.

17.4 Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön

17.4.1 Vaikutukset tunnistettuihin kohteisiin tuulivoimaloiden hankealueella

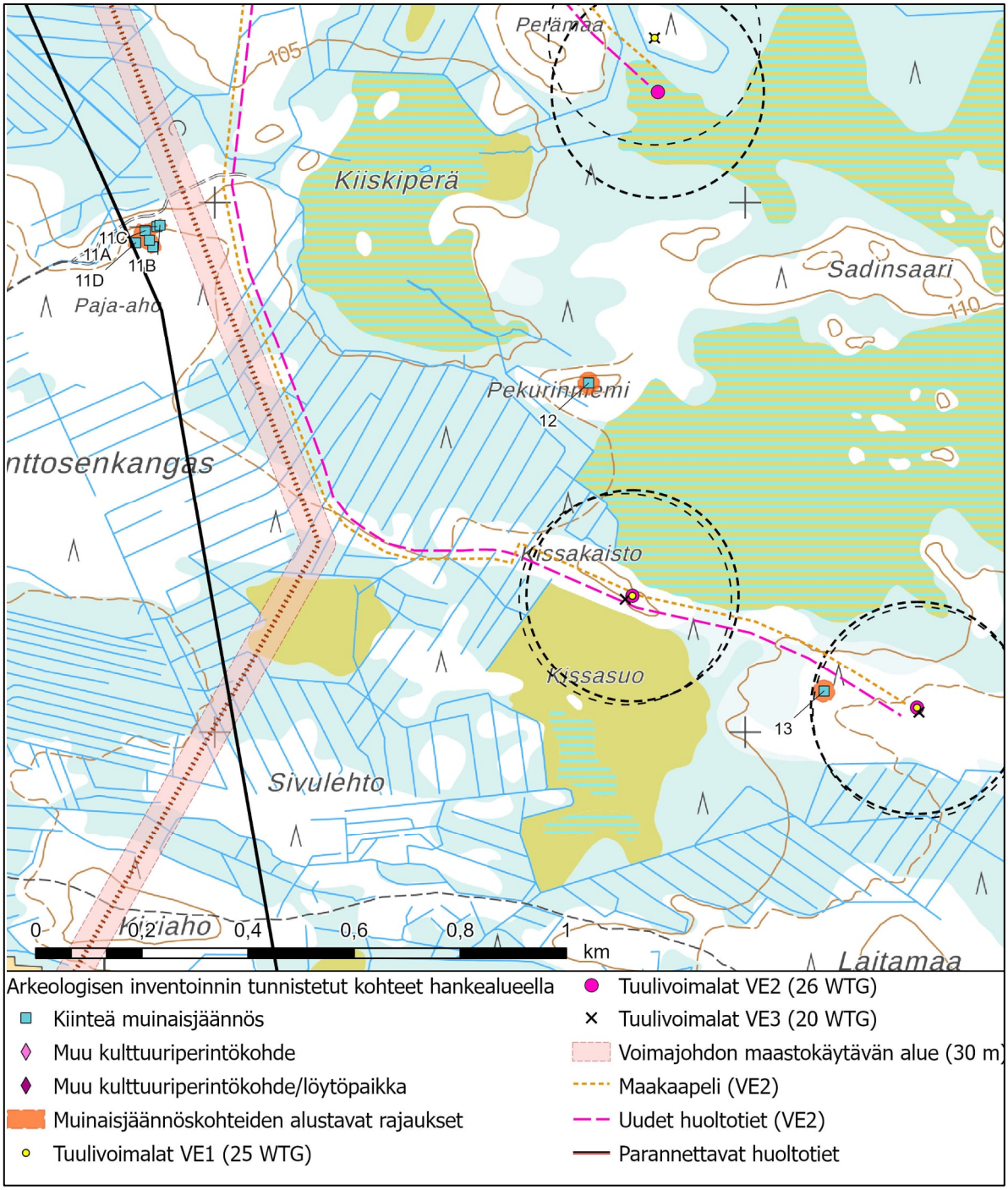
Hankealueelle tehdyssä arkeologisessa inventoinnissa hankealueelta löydettiin jo aiemmin tiedossa olleen Haaponiemen muun kulttuuriperintökohteen lisäksi 12 uutta arkeologista kohdetta. Näistä kahdeksan on muinaismuistolain mukaisia kiinteitä muinaisjäännöksiä (tervahautoja, röykkiö, asuinpaikkoja ja eräsija). Loput ovat muita kulttuuriperintökohteita (asuinpaikkoja). Osasta kohteista tunnistettiin alakohteita. Aiemmin tiedossa ollut muu kulttuuriperintökohde Haaponiemi on kivikautinen löytöpaikka.

Tuulivoimaloiden lähialueilla, eli alle 100 metrin säteellä yksittäisistä voimalapaikoista, ei sijaitse tunnettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä. Huoltoteiden ja sähköasemien läheisyyteen sijoittuvista kohteista esille nousi kiinteä muinaisjäännös numero 13, historiallinen tervahauta Hämeenmaa, joka sijaitsee lähimmillään noin 18 metrin päässä huoltotien keskilinjasta (Kuva 17.2). Hankealueen itäreunassa parannettavan metsätien itäpuolella noin 48 metrin etäisyydellä sijaitsee kiinteä muinaisjäännöskohde numero 7, joka on Laattaikon tervahauta 1800-luvulta. Voimajohdon vieressä hankealueen lounaisreunassa on kohde numero 11, historiallinen asuinpaikka Pajalan torppa. Kohde sijaitsee lähimmillään noin 50 metrin päässä voimajohtolinjasta (Kuva 17.2). Akanlammen pohjoispuolella, noin 253 metrin etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta ja noin 50 metrin etäisyydellä uudesta huoltotiestä sijaitsee myös kiinteä muinaisjäännös numero 8, historiallinen tervahauta Navettamaa länsi.

Vaikutukset kiinteisiin muinaisjäännöksiin painottuvat rakentamisvaiheeseen. Tuulivoimaloiden rakennusalue ei saa ulottua muinaisjäännöksen kohdalle. Nykyisen ja hankkeen myötä parannettavan metsätien vieressä sijaitsevan kohteen vahingoittumisriski on myös pienempi. Uuden huoltotien ja voimajohdon rakentaminen sen sijaan aiheuttavat riskin muinaisjäännösten vahingoittumisesta tai peittymisestä. Yleisesti voidaan kuitenkin todeta, että kun hankealueella olevat kohteet huomioidaan jatkosuunnittelussa ja merkitään maastoon riittävillä suojavyöhykkeillä ennen rakennustoimenpiteitä, muinaisjäännöskohteille ei aiheudu kielteisiä vaikutuksia.

Kohteet numero 1, 2, 3 ja 4 sijaitsevat hankealueen luoteisosassa, minne on suunniteltu voimalapaikat vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, mutta ei vaihtoehdossa VE3. Hankkeen rakentamisen aikaiset riskit kohteille ovat siis pienemmät vaihtoehdossa VE3. Kohteet tulee joka tapauksessa huomioida hankkeen toteuttamisessa, niin ettei kohteille aiheudu muutoksia.

Arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita ei sijoitu hankealueella myöskään todennäköisimmille maa-ainestenottoalueille, joita on Aittovaara-Laattaikon alue hankealueen keskiosassa, joten maa-ainesten ottamisella ei ole vaikutuksia muinaisjäännöksille. Tässä työssä arvioidulle sähkönsiirron voimajohtoreitille tai sen lähialueelle (etäisyys alle 300 metriä) ei Museoviraston muinaisjäännösrekisterin mukaan sijoitu kiinteitä muinaisjäännöksiä, joten voimajohdon rakentamisella ei ole vaikutuksia arkeologisen kulttuuriperinnön kohteille.



Kuva 17.2. Hankealueen keskiosaan sijoittuvat arkeologisessa inventoinnissa tunnistetut muinaisjäännökset suunnitellun sähkönsiirron ilmajohdon sekä huoltoteiden läheisyydessä (Maanala Oy, 8.11.2023). Kohteiden numerointi viittaa taulukkoon (Taulukko 17.1). Kartassa on esitetty hankevaihtoehdot VE1, VE2 ja VE3 sekä vaihtoehdon VE2 mukaiset huoltotiet ja maakaapelireitit. Karttaan on merkitty myös 200 metrin etäisyysvyöhykkeet voimalapaikoista.

17.4.2 Yhteisvaikutukset

Hankealueella olevat muinaisjäännöskohteet ovat pääosin pienialaisia ja niihin kohdistuvat vaikutukset ovat hyvin rakennuspaikkakohtaisia. Aittovaaran hankealue ja suunnitellut voimajohtoreitit eivät risteä tai lomitu muiden lähiympäristön tuulivoima- tai voimajohtohankkeiden kanssa, jolloin kiinteisiin muinaisjäännöksiin ei arvioida kohdistuvan yhteisvaikutuksia.

17.5 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimaloiden sekä voimajohtoreittien rakentaminen, tiestön muokkaus, metsän raivaaminen sekä käyttöönoton jälkeiset huolto- ja korjaustoimenpiteet tehdään siten, että muinaisjäännöskohteet otetaan huomioon niitä vahingoittamatta. Rakentamisen suunnittelussa huolehditaan, että rakentamisalueiden lähellä sijaitsevat muinaisjäännöskohteet säilyvät ja ne suojataan asianmukaisesti rakentamisen ja muiden toimenpiteiden ajaksi. Hankealueella sekä voimajohtoreitillä olevat kohteet ovat pääosin pienialaisia, jolloin ne ovat helposti huomioitavissa sekä tuulivoimaloiden että voimajohdon pylväiden sijoitussuunnittelussa. Lähtökohtaisesti turbiinirakenteita tai johtopylväitä ei sijoiteta paikoille, jossa on kiinteitä muinaisjäännöksiä. Kiinteät muinaisjäännökset tulee huomioida myös työmaa-aikaisten varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueiden sijoittelussa.

Muinaisjäännöskohteet voidaan ottaa tuulivoimahankkeen sekä sähkönsiirron tarkemmassa suunnittelussa ja rakentamisessa huomioon yhteistyössä vastuumuseoiden kanssa siten, että kohteiden arvot säilyvät. Mikäli kohteet huomioidaan hankkeen jatkosuunnittelussa ja merkitään maastoon riittävillä suojavyöhykkeillä ennen rakentamistoimenpiteitä, vaikutukset muinaisjäännöskohteille jäävät vähäisiksi. Vastuumuseoilta voidaan myös tarvittaessa kysyä ohjeita kohteiden suojaamiseksi.

17.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Ennestään tunnettujen kiinteiden muinaisjäännösten tietoja on täydennetty tarvittavilta osin YVA-menettelyn yhteydessä toteutetulla kattavilla arkeologisilla inventoinneilla sekä tuotantoalueelle että sähkönsiirtoreiteille. Mikäli tuulivoimaloiden sijoituspaikat, huoltotielinjaukset sekä sähkönsiirtoreitit säilyvät inventoinnin aikaisilla sijainneilla jatkosuunnittelussa, arviointiin ei liity epävarmuustekijöitä. Jos tuulivoimahankkeen suunniteltujen rakenteiden sijainnit muuttuvat oleellisesti, on huomioitava, että muita mahdollisesti tuotantoalueelle sijoittuvia muinaisjäännöskohteita ei ole välttämättä tunnistettu inventoinnin yhteydessä.

17.7 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu

Hankealueelta tunnetaan kahdeksan kiinteää muinaisjäännöstä ja viisi muuta kulttuuriperintökohdetta. Muinaisjäännöskohteita tai muita kulttuuriperintökohteita ei sijaitse suunniteltujen voimaloiden tai maakaapeleiden alueella. Hankealueen eteläosassa yksi kiinteä muinaisjäännös, historiallinen tervahauta Hämeenmaa, sijoittuu n. 18 m päähän suunnitellusta huoltotiestä. Lisäksi hankealueen länsiosassa on yksi kiinteä muinaisjäännös historiallinen asuinpaikka Pajalan torppa, joka sijaitsee n. 50 m päässä voimajohdon keskilinjasta.

Vaikutukset kiinteisiin muinaisjäännöksiin painottuvat rakentamisvaiheeseen. Huoltotien ja voimajohdon rakentaminen aiheuttavat riskin muinaisjäännösten vahingoittumisesta tai peittymisestä. Yleisesti voidaan kuitenkin todeta, että kun hankealueella olevat kohteet huomioidaan jatkosuunnittelussa ja merkitään maastoon riittävillä suojavyöhykkeillä ennen rakennustoimenpiteitä, muinaisjäännöskohteille ei aiheudu kielteisiä vaikutuksia missään hankevaihtoehdossa VE1, VE2 tai VE3.

Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittävää eroa arkeologisen kulttuuriperinnön kohteisiin liittyvien vaikutusten suhteen, sillä alueilla, joissa vaihtoehtojen voimalapaikkojen sijainnit eroavat ei ole tunnistettu muinaisjäännöksiä tai muita kohteita. Hankevaihtoehdossa VE3 ei ole esitetty voimalapaikkoja hankealueen luoteisosaan kohteiden 1–4 läheisyyteen, joten vaihtoehdon vaikutukset niihin ovat vähäisemmät. Vaihtoehtojen välinen ero ei ole kuitenkaan merkittävä.

Vaihtoehdossa VE0, jossa hanketta ei toteuteta, alue säilyy nykyisen kaltaisena eikä arkeologisiin kulttuuriperinnön kohteisiin muodostu vaikutuksia.

Muinaisjäännöskohteisiin ei kohdistu yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa.

Vaikutusten arviointi, arkeologinen kulttuuriperintö:

- Hankealueelta tunnetaan kahdeksan kiinteää muinaisjäännöstä ja viisi muuta kulttuuriperintökohdetta.
- Muinaisjäännöskohteita tai muita kulttuuriperintökohteita ei sijaitse suunniteltujen voimaloiden tai maakaapeleiden alueella.
- Hankealueen sisällä kolme muinaisjäännöstä sijaitsee sisäisen tiestön lähialueella (etäisyys alle 50 m), joista yksi sijaitsee myös voimajohdon lähialueella (etäisyys alle 300 m). Lisäksi yksi muinaisjäännös sijaitsee voimajohdon lähialueella.
- Kun kohteet huomioidaan jatkosuunnittelussa ja rakentamisessa, ei kohteille aiheudu kielteisiä vaikutuksia.
- Hankevaihtoehdossa VE3 ei ole esitetty voimalapaikkoja hankealueen luoteisosaan kohteiden 1–4 läheisyyteen, joten vaihtoehdon vaikutukset niihin ovat vähäisemmät.
- Hankevaihtoehtojen välillä ei ole kuitenkaan merkittävää eroa vaikutusten suhteen.

18 Kasvillisuus ja luontotyypit

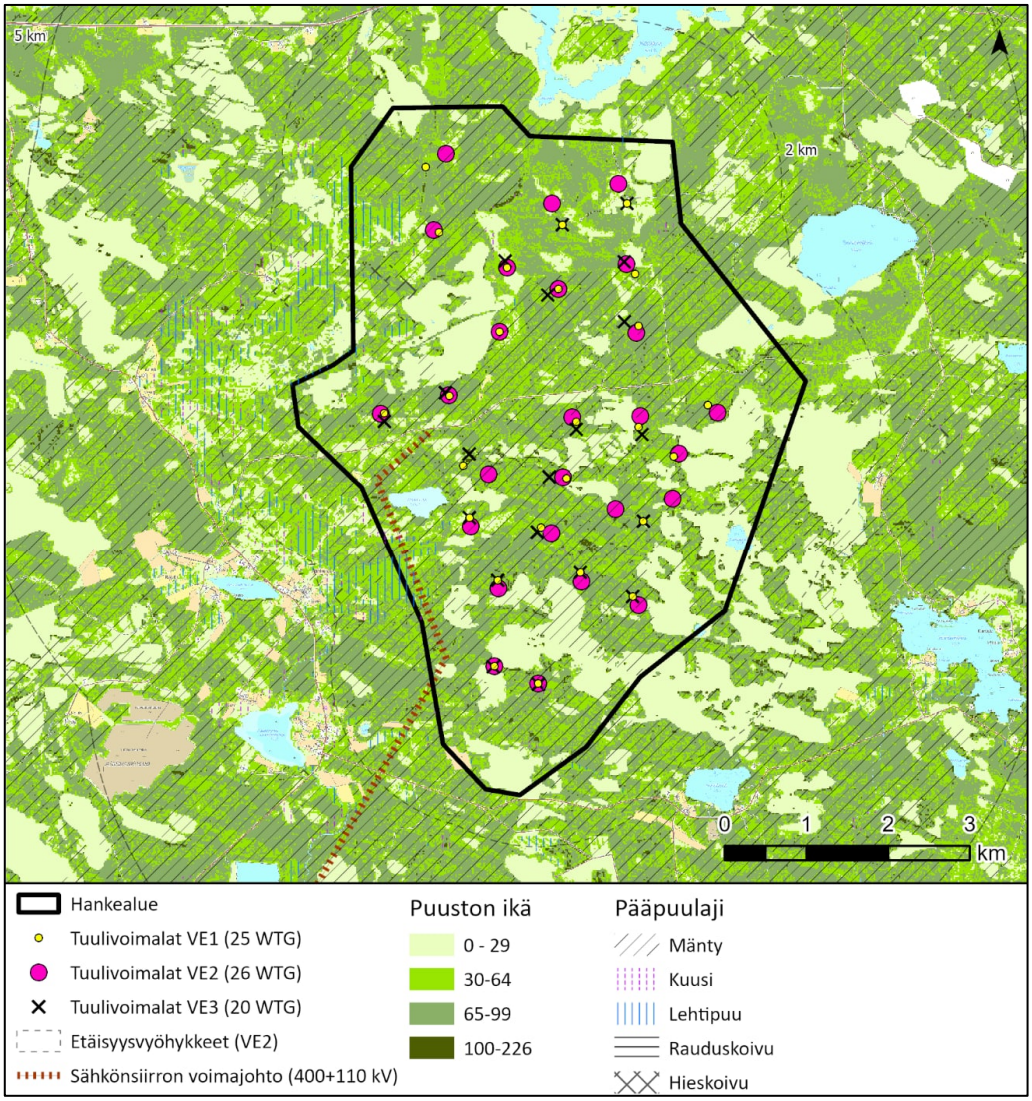
18.1 Luonnonympäristön yleispiirteet, kasvillisuus ja luontotyypit

Hankealueen kasvillisuus

Kasvimaantieteellisessä jaottelussa Aittovaaran alue sijoittuu keskiboreaaliselle kasvillisuusvyöhykkeelle Pohjanmaa alavyöhykkeelle (3a). Keskiboreaalinen Pohjanmaan vyöhyke on havumetsävyöhykkeen sydänvyöhyke ja samalla suuri vaihettumisvyöhyke Etelä- ja Pohjois-Suomen välillä. Sekä eteläiset ja pohjoiset kasvilajit että eteläiset ja pohjoiset kasvillisuustyypit kohtaavat täällä toisensa.

Mänty on keskiboreaalisessa kasvillisuusvyöhykkeessä kuusta yleisempi. Suokasvillisuusvyöhykkeistä alue sijoittuu Pohjois-Pohjanmaan aapasuovyöhykkeelle (3b), ja avosoita on alueella runsaasti. Itä-länsisuuntainen harjumuodostuma reunaosineen muodostaa hankealueella vedenjakajan. Aittovaaran ja Laattaikon harjun korkeimmat kohdat ovat noin 129 metriä ja alueen länsilaidoilla matalimmat alueet noin 102 metriä merenpinnan yläpuolella.

Hankealueen puuston ikä ja pääpuulajit on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 18.1). Hankealue on valtaosin metsätalouskäytössä olevaa mäntyvaltaista havumetsää ja pieniltä osin myös sekametsää. Puustoisempia alueita sijoittuu erityisesti hankealueen koillisosaan. Alueella on myös useita uudistushakkuualoja. Alueen metsät ovat kauttaaltaan metsätalouskäytössä, ja hakkuuaukiot ja taimikot vuorottelevat eri kasvatusvaiheissa olevien metsiköiden kanssa. Hankealueella on runsaasti metsäojitettuja soita.

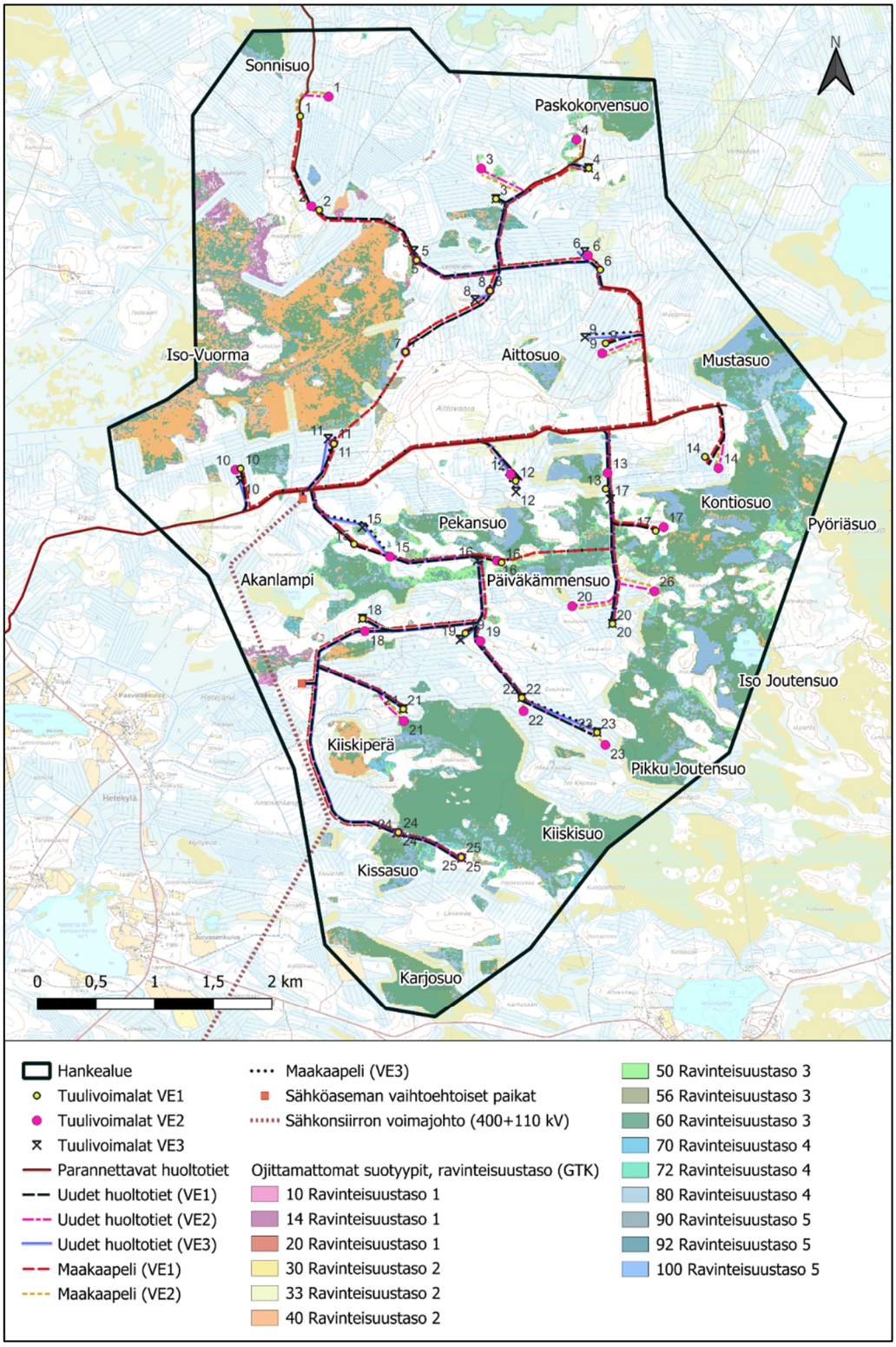


Kuva 18.1. Hankealueen puuston ikä ja pääpuulajit (Luonnonvarakeskus, 2021). Kartassa on esitetty hankevaihtoehtojenVE1, VE2 ja VE3 voimalapaikat sekä sähkönsiirron reitti hankealueelta.

Uhanalaisluokituksessa (Kontula & Raunio 2018) kuvattua vanhaa havupuuvaltaista tuoretta kangasta tavattiin alueen luontoselvityksissä vain ohuina kaistaleina hankealueen pohjoisosassa Aitto-ojan ympäristössä. Maalahopuita ja keloja havaittiin vähälukuisia määriä harvoissa paikoin. Kangasmetsät sijoittuvat Aittovaaran harjulle, joissa metsätyyppi on kuivan paikan kuivaa (ECT) ja kuivahkoa (EVT) kangasta sekä pienimuotoisille harju- ja moreenikumpareille ympäri hankealuetta, joissa tavanomaiset metsätyypit ovat tuore (VMT) ja kuivahko (EVT) kangas. Moreenikumpareiden laitamat ovat soistuneet ja kumpareiden väliset suoalueet on yleisesti ojitettu ja ne ovat muuttuneet turvekankaiksi.

Hankealue sivuaa itälaidalta Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa rajattua ekologisen verkoston ydinaluetta sekä ekologisen yhteyden aluetta ja sijoittuu pohjoislaidalta erityisesti Aitto-ojan Natura-alueeseen liittyvän ekologisen yhteyden alueelle. Luontoarvoiltaan merkittävimmät kohteet hankealueella ovat edellä mainittu Aitto-ojan ympäristö ja ojittamattomat suoalueet. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus on inventoinut maakunnan arvokkaita lettoalueita. ELY-keskuksen tiedonannon mukaan (Takalo 2024) Karjosuo, Kiiskiperänsuo ja Mustasuo on inventoitu 2022. Näiltä suoalueilta ei ole löytynyt lettoluontotyyppejä. Kiiskisuo-Pyöriäsuo, Akanlammensuo ja Kurikkasuo ovat lettokartoituslistalla. GTK on löytänyt Kiiskisuolta ja Akanlammensuolta rimpilettoa 1995-1996 ja Kurikkasuolta koivulettoa 1996. Hankealueen ojittamattomat suoalueet ja niiden yleispiirteinen ravinteisuustaso on esitetty alla Geologian tutkimuskeskuksen GTK:n tuottaman

paikkatietoaineiston mukaan (Kuva 18.2) Ravinteisimpiin ravinteisuustason 1 soihin kuuluu lettosuotyyppejä, tasoon 2 ruohoisia suotyyppejä ja tasolle kolme keskiravinteisia soita, kuten sararämeet. Luokkiin 4 ja 5 lukeutuu vähäravinteisempia suotyyppejä.



Kuva 18.2. Hankealueen ojittamattomat suoalueet ja niiden yleispiirteinen ravinteisuustaso GTK:n Soiden ja turvemaiden ravinteisuustaso 1.0/2023 -paikkatietoaineiston mukaan (GTK, 2023). Ravinteisuustaso 1 on ravinteisin (letot ja lettomaiset suot), 5 vähäravinteisin. Kartassa on esitetty hankevaihtoehdot VE1, VE2 ja VE3.

Luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeä suoalue (Pyöriäsuo-Iso Joutensuo-Kontiosuo)

Hankealueen länsiosaan Kontiosuon, Pyöriäsuon ja Iso Joutensuon alueelle sijoittuu Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa osoitettu luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeä suoalue (maakuntakaavan luo-1 merkintä). Pohjois-Pohjanmaan liiton selvityksen mukaan Pyöriäsuosta ja Kontiosuosta etelään Kiiskisuon itäosaan ulottuu laaja ja monimuotoinen metsäsaarekkeiden pirstoma aapasoiden kokonaisuus. Suurimpien soiden keskiosia peittävät rimpinevat. Isojen soiden reunoilla ja metsäsaarekkeiden välisillä pienemmillä suokuvioilla esiintyy saranevoja, kalvakkanevoja ja sararämeitä. Karut tyypit vallitsevat, mutta keskiravinteista sararämettä tapaa pienialaisesti. Metsäsaarekkeista isommat ovat kevyehkösti käsiteltyä talousmetsää, mutta useilla pienemmillä saarekkeilla havaitsee luonnonmetsän piirteitä. GTK:n inventoinnissa Joutenlammen länsipuolinen lahdeke on kokonaan rimpilettoa, jota tavataan myös Kontiosuolla vähäisessä määrin.

Suuremmat suot ovat hyviä lintusoita: metsähanhi kuuluu pesimälinnustoon, kahlaajalajisto on monipuolinen ja siellä tavataan esimerkiksi jänkäsirriäisiä ja jänkäkurppia. Suoalue metsäsaarekkeineen on ilmeisen vilkkaassa paikallisessa monikäytössä ja on maisemallisestikin vaihteleva ja edustava kokonaisuus. Joutenlammen rannalla on kaksi kämppää. Pyöriäsuon itäreunalle on rakennettu torni. Pyöriäsuo rajoittuu osalta itäreunaansa peltoon, mutta se ei ole kuivattanut suon puolta. Pyöriäsuon eteläreunaan on rakennettu alueen keskiosan metsäsaarekkeille johtava penkkatie, joka ei ole kuivattanut suota.

Hankealueelta tunnistetut uhanalaiset luontotyypit, huomionarvoiset luontotyyppikohteet ja ekologiset kokonaisuudet

Luontoselvitysten (Sitowise 2023) mukaan hankealueen itäosassa sijaitseva Kontiosuo on keskeisiltä osiltaan säilynyt luonnontilaisena ja siellä tavataan varsin edustavaa rimpinevaa ja rimpinevarämettä, jotka ovat uhanalaisluokitukseltaan erittäin uhanalaisia (EN). Kontiosuolla tavataan myös välipintaista aapasuota, jossa tavattavat suoluontotyypit saraneva ja kalvakkaneva ovat uhanalaisluokitukseltaan vaarantuneita (VU). Hankealueen keskellä Päiväkämmenensuolla tavataan samoja välipintaisen aapasuon luontotyyppejä, mutta sen luonnontilaisuus on metsäojitusten myötä vähän heikentynyt. Hankealueen eteläosassa tavataan edustavuudeltaan kohtalaisia aapasoita Kiiskisuo, Kissasuo ja Karjosuo, joiden luontotyypit ovat vaihtelevasti reunaosiltaan saranevaa (EN) ja keskemmällä kalvakkanevaa (VU). Niiden luonnontilaisuus on jossakin määrin heikentynyt. Muista hankealueen soista Pikku Joutsensuo, Iso Joutsensuo, Pekansuo, Mustasuo, Aittovaaran koillispuolinen ojittamaton suoalue, Akanlammen itäpuolinen suo, Palo-Pahkasaari ovat myös ojittamattomia ja huomioitavia suoalueita. Iso-Vuorma on pääosin ojittamaton, mutta edustaa ihmisen kuivattamalla syntynyttä suomuuttumaa.

Alueelta tehdyssä hydrologisessa selvityksessä (Sitowise 2025) on tunnistettu valuma-alueittain suokokonaisuuksia sekä hydrologisia yhteyksiä ja suoekosysteemien kytkeytyvyyksiä. Näihin kuuluvat mm. Pekansuon itäisen rimpinevan sekä Pikku-Pahkasaaren kalvakkanevan hydrologinen yhteys Päiväkämmensuohon ja Pikku-Joutensuolta Kiiskisuon kautta Kiiskiperälle suuntautuva yhteys. Hankealueen suoalueiden verkosto muodostaa myös laajemman ekologisen kokonaisuuden, joka täydentää Kontiosuon, Pyöriäsuon ja Iso Joutensuon alueen monimuotoisuuden kannalta tärkeää suoaluetta ja ekologisia yhteyksiä.

Hankealueella on Metsäkeskuksen kartoittamia Metsälain 3 luvun 10 §:n tarkoittama luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeitä elinympäristöjä. Metsäkeskuksen aineiston mukaan lähimmät erityisen tärkeät elinympäristöt sijaitsevat Kurikkasuon eteläpuolella (metsäsaareke ja noro), Kiiskinsuolla (metsäsaarekkeita ja puro), Isolta Joutensuolta Kontionsuolle kulkevalla alueella (metsäsaarekkeita ja vähäpuustoisia soita), Aittosuolla (puro) sekä Mustasuon ja Aittosuon välisellä alueella kaksi lähdettä. Purot kuuluvat myös vesilain 3:2 §:n mukaisiin kohteisiin ja lähteiköt ja norot vesilain (2:11 §) osalta tarkasteltaviin luontotyyppeihin. Niitä käsitellään arvioinnissa vesilakikohteina, mutta niiden luonnontilaisuus tulee varmistaa vielä rakennussuunnittelun yhteydessä.

Metsäsaarekkeita ei ole käsitelty tarkemmin, mikäli ne eivät ole hankkeen rakentamisen vaikutusalueella. Pienvesien lisäksi myös Akanlampi ja Joutenlampi sekä pienvesien reuna-alueet ovat monimuotoisuuden kannalta huomioitavia kohteita. Reuna-alueet ovat monimuotoisuuden kannalta huomioitavia kohteita.

Pienvesikohteet sekä luontoarvoiltaan huomionarvoiset maastoselvitysten kohteet on lueteltu seuraavassa taulukossa (Taulukko 18.1) ja merkitty aluerajauksin karttaan (Kuva 18.3). Aluerajaukset ovat tiukat kuvatun luontotyypin osalta ja arvioinnissa on huomioitu lähiympäristö laajemmin kartta- ja ilmakuvatarkasteluihin perustuen. Arvioinnissa on lisäksi huomioitu muut alueen ojittamattomat suoalueet paikkatietoaineistoon perustuen. Lähiotteita huomionarvoisista luontotyyppikohteista ja voimaloiden alueista on esitetty kohdassa 18.5.1 olevissa kartoissa (Kuva 18.8, Kuva 18.5, Kuva 18.7 ja Kuva 18.6).

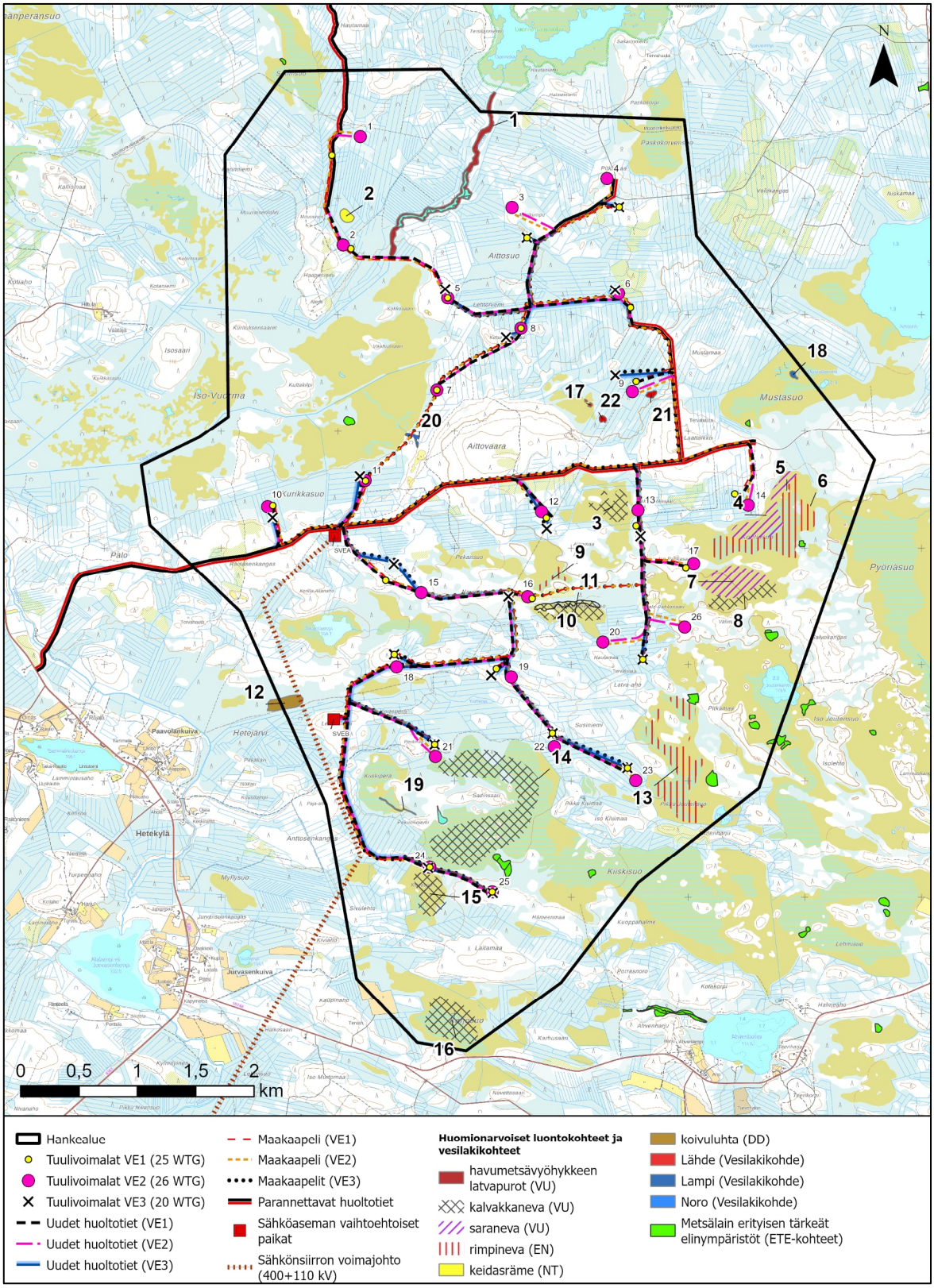
Alla olevassa taulukossa (Taulukko 18.1) esitetty uhanalaisluokitus on tehty Kontula & Raunio 2018 mukaan: LC elinvoimainen, NT silmälläpidettävä, VU vaarantunut, EN erittäin uhanalainen, CR äärimmäisen uhanlainen, DD puutteellisesti tunnettu. Luonnontilaisuusluokitus: 1 luonnontilainen, 2 vähän heikentynyt, 3 heikentynyt, 4 täysin muuttunut. Edustavuusluokitus: 1 Erinomainen, 2 Hyvä, 3 Kohtalainen, 4 Heikko, 0 Ei luontotyyppi. Luonnontilaisuus- ja edustavuusluokittelu perustuu julkaisuun Erävuori ym. (2022). Arvoluokitus: 1. Lainsäädännöllä turvatut kohteet, 2. Erityisen tärkeät kohteet, 3. Monimuotoisuutta turvaavat kohteet, 4. Monimuotoisuutta tukevat kohteet. Arvoluokitus perustuu Suomen ympäristökeskuksen suosituksiin (Mäkelä & Salo 2021).

Taulukko 18.1. *Aittovaaran tuulivoimahankealueen luontoarvoiltaan huomionarvoiset luontotyypit sekä pienvesikohteet. Kohteiden sijainnit ja rajaukset on esitetty seuraavassa kartassa (Kuva 18.3) kohdenumeroineen. Mikäli kohde on vesilain osalta huomioitava, se on ilmoitettu arvoluokituksen yhteydessä asteriskilla, ja luonnonsuojelulaki osoitettu astemerkillä.*

Kuvion Nro	Nimi	Luontotyypit ja uhanalaisuus (Etelä-Suomi)	Luontotyypin kuvaus	Luonnon-tilaisuus	Edus ta-vuus	Arvo-luoki-tus
1	Aitto-oja	havumetsä-vyöhykkeen latva-purot (VU)	Pääuoman ja sivuhaarojen perkaamattomat osat luonnontilaisia. Rantojen lajistossa mm. korpiorvokki, kiiltolehväsammal. Paikoin kulumista havaittavissa. Pohjoispuolen puolukkatyypin turvekangas tiheään ojitettu.	2	2	1°
2	Muurainen	keidasräme (NT)	Ojittamaton suo, jossa mäntyä harvakseltaan, lajistossa mm. ruskorahkasammal, suomuurain, suokukka, variksenmarja, vaivaiskoivu.	3	3	3
3	Pahkasaaren ympäristö	kalvakkaneva (VU)	Kalvakkaneva, vaihettuu kalvakkarämeeksi laidoilta, ojitukset hieman kuivattaneet pohjoisreunalta. Lajistossa kalvakkarahkasammal, leväkkö, tupasvilla.	3	3	2
4	Kontiosuo	saraneva (VU)	Oligotrofinen saraneva, lajistossa jouhisara, paikoin tupasvilla, kalvakka-,	2	2	2

Kuvion Nro	Nimi	Luontotyypit ja uhanalaisuus (Etelä-Suomi)	Luontotyypin kuvaus	Luonnon-tilaisuus	Edus ta-vuus	Arvo-luoki-tus
			punaterä- ja rämerahkasammalia.			
5	Kontio-suo	kangasräme (EN)	Metsäsaareke ojittamattoman suoalueen keskellä, kitukasvuisia mäntyjä, lajistossa mm. kanerva ja tupasvilla.	1	2	2
6	Kontio-suo	rimpinevaräme (EN), rimpineva (EN)	Pohjoispuolella kangasmaan reunassa nevarämettä, joka vaihettuu rimpinevaksi keskemmällä, länsipäässä kalvakkanevaa. Oligotrofiaa. Lajistossa mm. leväkkö.	1	1	2
7	Kontio-suo	saraneva (VU)	Reunassa metsäojitusten aiheuttamaa kuivahtamista. Oligotrofista rahkasammalrimpinevaa, ja saranevaa.	1	2	2
8	Kontio-suo	kalvakkaneva (VU)	Kontiosuon reuna-alueella oligotrofista kalvakkanevaa.	1	2	2
9	Pekan-suo	rimpineva (EN)	Oligotrofinen ruopparimpineva, pieniä laikkuja rimmiköitä, muuten saranevaa ja kalvakkanevaa. Lajistossa mm. leväkkö, raate, pullo- ja riippasara.	3	3	2
10	Päivä-kämme-nensuo	saraneva (VU)	Reunoilta ojitettu niukkaravinteinen suoalue, laidalla saranevaa. Lajistossa mm. jouhisara, leväkkö.	2	3	2
11	Päivä-kämme-nensuo	kalvakkaneva (VU)	Kalvakkaneva, joka laidoilta ojitettu. Lajistossa mm. kalvakka- ja silmäkerahkasammal.	2	2	2
12	Hetejärvi	koivuluhta (DD)	Reunoilta ojitettu, osin ojituksen kuivaama. Usean suotyypin piirteitä. Hieskoivu valtalaji, harmaaleppää, pajuja, kuivemmilla paikoilla mäntyä. Kenttäkerroksessa mm. järvikorte, raate, kurjenjalka, pohjakerroksessa mm. okasammal, puustoisilla alueilla vaalearahkasammal.	4	4	4

Kuvion Nro	Nimi	Luontotyypit ja uhanalaisuus (Etelä-Suomi)	Luontotyypin kuvaus	Luonnon-tilaisuus	Edus ta-vuus	Arvo-luoki-tus
13	Pikku Jouten-suo	rimpineva (EN)	Oligotrofinen rimpineva, laidoilla niukkaravinteista saranevaa. Metsäojitukset kuivattaneet laidoilta. Lajistossa mm. raate.	2	2	2
14	Kiiskisuo	kalvakkaneva (VU)	Laaja avosuo, rimpisiä laikkuja, joissa leväkköä, välissä saranevaa, jouhisaraa, pullosaraa. Ominaislajeina kalvakkarahkasammal, rahkasara, luhtavilla.	2	2	2
15	Kissasuo	kalvakkaneva (VU)	Laidoilta metsäojitettu oligotrofinen kalvakkaneva, välipintana aapanevaa. Lajistossa mm. kalvakkarahkasammal, tupasvilla ja leväkkö.	3	3	2
16	Karjosuo	kalvakkaneva (VU)	Ojitusten kuivattama niukkaravinteinen suoalue, joka vaihettuu sararämeen kuivakoksi. Lajistossa mm. leväkkö, järvikorte, raate, suokukka, silmäkerahkasammal.	3	3	2
17	Aitto-vaara	lähteikkö	Ojittamattoman suoalueen keskelle purkautuva lähdealue.	2	3	1*
18	Musta-lammit	lampi	Humuspitoinen lampi Mustasuon keskellä.	1	2	1*
19	Kiiskiperä	noro ja puro	Virtaa Pekurinniemeltä kohti Kiiskiperää, ympäristö varttunutta kangasmetsää, vaihettuu aapasuolla saranevaksi.	2	3	1*
20	Aitto-vaara	noro	Pieni noro Aittovaaran laidassa, oligo-mesotrofista kasvillisuutta.	3	2	1*
21 ja 22	Laat-taikko	lähteiköt	Kaksi kohdetta noin 40 vuotta sitten ojitetulla mustikkatyypin turvekankaalla.	3	2	1*



Kuva 18.3. Hankealueen vuoden 2023 kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä tunnistetut huomionarvoiset kohteet, vesilain osalta tarkasteltavat pienvesikohteet sekä Metsäkeskuksen rekisterissä olevat Metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt. Kartassa on esitetty VE2 voimaloiden numerointi sekä luontotyyppikohteiden numerointi lihavoituina numeroina. Kohdenumerot viittaavat yllä olevaan taulukkoon (Taulukko 18.1). Myös muut alueen ojittamattomat suoalueet ovat potentiaalisesti arvokkaita kohteita.

Uhanalainen tai muutoin arvokas kasvilajisto

Ennen hankealueen luontoselvitysten maastokäyntejä tilattiin tiedot uhanalaisista ja rauhoitetuista lajeista Suomen lajitietokeskuksesta (laji.fi -palvelun aineistopyyntö 10.5.2023). Uhanalaistietojen perusteella hankealuerajauksen sisällä ei ole tiedossa olevia valtakunnallisesti tai alueellisesti uhanalaisten kasvilajien esiintymiä.

Maastokartoituksessa ei havaittu uhanlaisten kasvilajien esiintymiä. Mainittavia kasvilajeja on alueen kaskivaiheilla sararämeellä kangasmetsäsaarekkeen liepeillä tavattu suopunakämmekkä (*Dactylorhiza incarnata* ssp. incarnata), joka on entisen Oulun läänin eteläpuolella rauhoitettu, mutta ei Pudasjärven alueella.

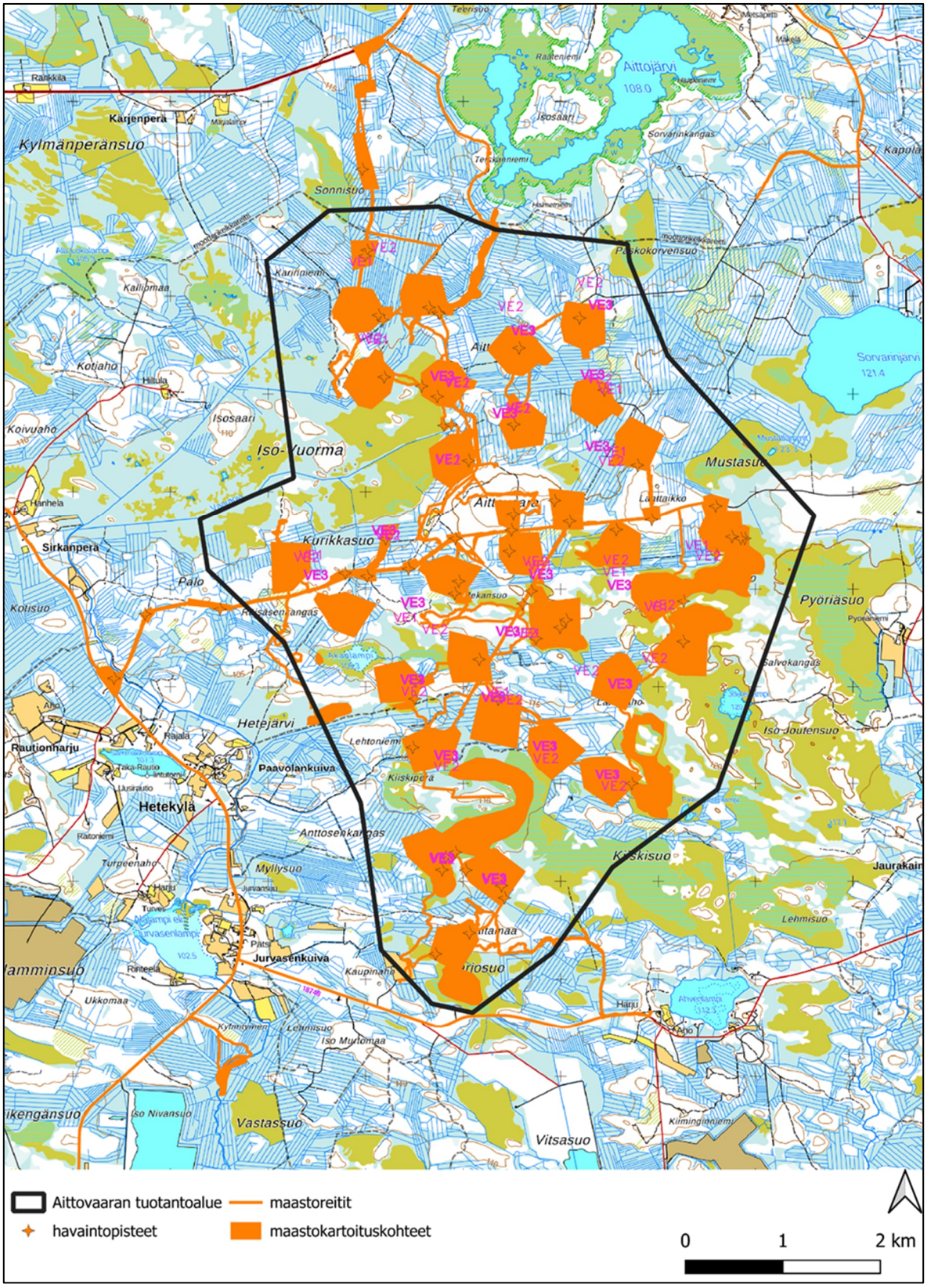
18.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Luontoselvitysten lähtöaineistona on käytetty muun muassa Suomen lajitietokeskuksen lajitietoja (laji.fi -palvelun aineistopyyntö 10.5.2023), Maanmittauslaitoksen peruskartta- ja ilmakuva-aineistoja, ympäristöhallinnon paikkatietoaineistoja, GTK:n paikkatietoaineistoja, Luonnonvarakeskuksen paikkatietoaineistoja (Valtakunnallisen metsieninventoinnin aineistot) sekä Metsäkeskuksen avoimen tietokannan metsävaratietoja. Ennen maastokäyntejä on tehty ilmakuva- ja puustotulkinta sekä valtakunnallisen metsien inventoinnin metsävaratietoihin perustuva kasvupaikkatulkinta, joilla on rajattu tarkemmin selvitettävät alueet. Lisäksi on käyty läpi hankealueelle sijoittuvia Metsäkeskuksen paikkatietoaineiston metsälakikohteita.

Hankealueen kasvillisuus- ja luontotyyppikartoitukset toteutettiin 20.8.-1.9.2023 välisenä aikana yhteensä kuutena maastotyöpäivänä. Selvityksen menetelmät ja tulokset on kuvattu selostuksen liitteenä olevassa erillisraportissa (liite 12). Lisäksi parannettavan tiestön osalta tehtiin täydentäviä maastokartoituksia kahtena päivänä elokuussa 2024 (3.-4.8.2024). Hankealueen kasvillisuudesta on kerätty tietoja myös alueen muiden luontoselvitysten yhteydessä.

Lähtötietojen perusteella luontoselvityksen maastoselvitykset kohdennettiin erityisesti alueille, jotka on tunnistettu luontoarvoiltaan potentiaalisimmiksi. Maastotyöt on tehty koko hankealueelta kohdentaen ne erityisesti suunnitelluille voimalapaikoille ja niiden läheisyyteen sekä lähtöaineiston perusteella valittuihin luonnonympäristön kannalta oleellisiin kohteisiin. Hankealueen maastoselvityksissä kuljetut reitit ja kartoituksissa painotetut alueet on esitetty seuraavassa kartassa (Kuva 18.4).

Maastoinventoinnissa on kartoitettu selvitysalueen kasvillisuustyypit, kasvillisuus yleispiirteisesti sekä alueen luontotyypit. Selvityksessä on kartoitettu erityisesti, esiintyykö hankealueella uhanalaisia luontotyyppejä (Kontula ja Rainio 2018), Metsälain 3 luvun 10 §:n tarkoittamia luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeitä elinympäristöjä, luonnonsuojelulain (9/2023) 7 luvun 64 §:ssä mainittuja suojeltuja luontotyyppejä, vesilailla (27.5.2011/587) suojeltuja luontotyyppejä tai EU:n luontodirektiivissä (1992/43/ETY) mainittuja uhanalaisia luontotyyppejä. Selvityksessä kartoitettiin myös esiintyykö hankealueella luonnonsuojeluasetuksessa (160/1997) mainittuja rauhoitettuja kasvilajeja (liitteet 3a ja 3c) tai uhanlaista kasvilajistoa (liite 4). Huomionarvoiset kohteet on jaettu selvitysten perusteella arvoluokkiin, kuvattu ja rajattu paikkatietomuotoon sekä merkitty kartoille.



Kuva 18.4. Kasvillisuus ja luontotyyppiselvitysten maastokartoitusten kulkureitit ja kartoitetut alueet.

Työn suunnittelussa on hyödynnetty Suomen ympäristökeskuksen ohjeistuista (Mäkelä & Salo 2021). Ensin selvitettiin avoimista paikkatietolähteistä ja kirjallisuudesta rekisteritiedot alueella aiemmin havaitusta uhanlaisesta lajistosta ja luontotyypeistä. Metsäkeskuksen

paikkatietoaineistosta selvitettiin Metsälain 10 § mukaiset erityisen tärkeät elinympäristökuviot. Suomen ympäristökeskuksen karttapalvelusta selvitettiin Helmi-elinympäristöohjelman ja Metsometsiensuojeluohjelman kohteet. Uhanalaisten eliölajien rekisteritiedot tarkistettiin Lajitietokeskuksen tietokannasta. Eliölajien uhanalaisuus tarkastettiin Suomen Ympäristökeskuksen Avoimista ympäristötietojärjestelmistä. Hankealueella esiintyvien luontotyyppien määrittelyn ja niiden uhanalaisuuden arvioinnin perustana käytettiin ”Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018” julkaisun osia 1 ja 2 (Kontula ja Raunio 2018). Metsäluontotyyppien kohdalla uhanalaisuusluokitusta ei kuitenkaan ole käytetty tavanomaisten käsiteltyjen metsien kohdalla. Metsäkeskus on kartoittanut metsälain 3 luvun 10 §:n (20.12.2013/1085) tarkoittamien luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeiden kohteiden esiintymistä alueella jo aiemmin.

Hankkeen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontoarvoihin on arvioitu kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen tulosten sekä luontoselvityksen lähtöaineistojen perusteella asiantuntija-arviona. Luontoselvityksessä esitettyjä tietoja on tarkennettu YVA-selostusvaiheessa asiantuntija-arviona. Hankealueelle on tehty hydrologinen selvitys (Sitowise 2025), jossa tarkastellaan veden virtausreittejä ja hankkeen rakentamisen vaikutuksia suokohteisiin ja -kasvillisuuteen. Tuloksia on hyödynnetty vaikutusten arvioinnissa. Luontovaikutusten tarkastelussa on keskitytty erityisesti luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaisiin kohteisiin ja suojelullisesti arvokkaaseen lajistoon. Tuulivoimahankkeesta aiheutuvia vaikutuksia metsän rakenteeseen on tarkasteltu maisema- ja lähiympäristötasolla. Keskeistä arvioinnissa on myös se, muuttaako hanke oleellisesti metsän rakennetta verrattuna nykytilaan ja nykyisen käyttömuodon tuomiin muutoksiin. Arvokkaiden kohteiden kohdalla on arvioitu erikseen hankkeen rakentamisen ja käytön aikaiset vaikutukset. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on hyödynnetty IMPERIA-hankkeessa kehitettyjä menetelmiä (Marttunen ym. 2015).

Hankealueen osalta vaikutusten arviointi perustuu maastoselvityksiin sekä muuhun lähtötietoaineistoon. Sähkönsiirron voimajohdon vaikutuksia arvioidaan tarkemmin voimajohtohankkeen erillisessä ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä.

18.3 Vaikutusten tunnistaminen

Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvat vaikutukset muodostuvat kasvillisuuspeitteen häviämisestä tuulivoimaloiden perustusten ja huoltoteiden sijoituspaikoilta. Vaikutuksia syntyy rakentamisen alkuvaiheessa myös pintamaan poiston, mahdollisen massanvaihdon ja pintojen kovettamisen yhteydessä.

Avointen alueiden lisääntyminen pirstoo ja aiheuttaa reunavaikutuksen lisääntymistä metsäalueilla. Reunavaikutus voi vaikuttaa luonnon monimuotoisuuteen myönteisesti tai kielteisesti riippuen ympäristöstä ja tarkasteltavasta eliöryhmästä. Se voi vähentää tiettyjen lajien tiheyksiä tai aiheuttaa jonkin lajin siirtymisen reunan läheisyydestä toisaalle. Toisaalta reuna-alueen ympäristöt ovat usein monipuolisempia käsittäen sekä avointa että sulkeutuneempaa ympäristöä, mikä voi lisätä tiettyjen lajien tiheyksiä tai mahdollistaa uusien lajien tulemisen alueelle. Reunavaikutuksen voimakkuus vaihtelee erityyppisten ympäristöjen välillä. Luontaisesti avoimilla alueilla, kuten kallioilla ja vähäpuustoisilla soilla reunavaikutus on verrattain vähäistä, kun taas peitteisillä alueilla reunavaikutus voi ulottua useiden kymmenien metrien etäisyydelle.

Rakentamisen yhteydessä tehtävät maaperän maamassanvaihdot sekä piennarojien rakentaminen voivat vaikuttavaa suoraan alueen hydrologiseen kiertoon ja edelleen ympäröivien luontotyyppien vesitalouteen. Rakentamisvaihe voi aiheuttaa muutoksia myös läheisille luontotyypeille kohdistuvan valuman kiintoaineis-, humus- ja ravinnepitoisuuksiin. Aittovaaran alueella arvokkaimmat luontotyypit ovat moreenikankaiden väliset aapasuoalueet. Aapasuot ovat herkkiä ekologisille muutoksille, mikäli niiden hydrologiset olosuhteet muuttuvat joko pinta- tai pohjavesien kiertokulun muuttuneen tasapainon seurauksena. Ravinteisilla suokohteilla kasvillisuus on herkempää muutoksille. Samoille muutoksille herkkiä ovat myös pienvesikohteet.

18.4 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Hankkeen vaikutusten arvioinnissa kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin on sovellettu IMPERIA-hankkeen menetelmää ja kriteeristöä (ks. Ikäheimo 2015, Marttunen ym. 2015). Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu käyttäen muun muassa seuraavissa taulukoissa (Taulukko 18.2 jaTaulukko 18.3) esitettyjä vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerejä.

Taulukko 18.2. Vaikutusalueen herkkyys kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Vaikutuskohteen herkkyys	Lainsäädännön ohjaus	Alttius muutoksille
Suuri	Vaikutusalueella on useita luonnonsuojelulain perusteella suojeltuja lajeja tai luontotyyppejä, erityisesti suojeltavia tai rauhoitettuja lajeja, luonnontilaisia ja edustavia valtakunnallisesti tai alueellisesti uhanalaisia tai vesilain suojaamia luontotyyppejä tai valtakunnallisesti uhanalaisia lajeja. Vaikutusalueella on suuri osuus uhanalaisen tai hyvin harvinaisen lajin populaatiosta.	Tärkeä laajemman ekosysteemin toimivuuden kannalta, muutoksen kestokyky heikko, palautumaton tai heikosti palautuva. Suojelluille tai suojelun kannalta tärkeille lajeille tärkeät luontotyypit. Alue on yhtenäinen sekä täysin tai suurimmaksi osaksi luonnontilainen ja suurimmaksi osaksi ilman ihmisen vaikutusta. Korvaavaa luonnonarvoiltaan vastaavaa aluetta ei ole alueellisesti olemassa.
Kohtalainen	Vaikutusalueella on silmälläpidettäviä tai alueellisesti uhanalaisia lajeja tai luontotyyppejä tai vesilailla suojeltuja kohteita. Vaikutusalue on osaksi luonnontilaista.	Ei erityisen tärkeä laajemman ekosysteemin toimivuuden kannalta tai kestää hyvin muutosta ja palautuvuus on kohtalainen. Alue on osaksi luonnontilaista ja ilman ihmisen vaikutusta.Korvaavaa luonnonarvoiltaan vastaavaa aluetta ei ole paikallisesti olemassa, mutta alueellisesti on.
Vähäinen	Vaikutusalueella esiintyy Suomen ja EU:n tasolla luokittelemattomia ja suojelemattomia lajeja sekä luontotyyppejä ja Suomessa elinvoimaisiksi (LC) määriteltyjä luontotyyppejä.	Alue ei ole tärkeä laajemman ekosysteemin kannalta, kestää hyvin muutosta ja palautuvuus on hyvä. Alue ei ole juurikaan luonnontilassa ja ihmisen vaikutus on selvä ja näkyvä (suot pääosin ojitettuja, metsät käsiteltyjä talousmetsiä).

Taulukko 18.3. Muutoksen voimakkuuden kriteerit kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Muutoksen suuruus	Voimakkuus ja suunta	Alueellinen laajuus
Suuri kielteinen muutos	Muutokset kohdistuvat useiden avainlajien populaatioihin niitä heikentäen. Muutos heikentää tai pirstoo selvästi tai tuhoaa lajien elinympäristöjä tai yksipuolistaa luonnonympäristöä valtakunnallisesti tai alueellisesti	Muutokset ovat alueellisia tai paikallisia.

Muutoksen suuruus	Voimakkuus ja suunta	Alueellinen laajuus
Kohtalainen kielteinen muutos	Muutos luonnonympäristössä alueen ekosysteemien säilyessä	Paikallisia muutoksia.
Vähäinen kielteinen muutos	Ei juurikaan muutoksia ekosysteemien toimintaan.	Vaikutukset kohdistuvat hankealueen läheisyyteen, laaja-alaiset muutokset ovat vähäisiä.
Ei muutosta	Ei oleellisia muutoksia kasvillisuuteen, luontotyyppeihin tai ekologiin prosesseihin tai mahdolliset muutokset ovat välittömästi palautuvia	

18.5 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin

18.5.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankkeessa suunniteltujen voimaloiden kohdilta raivataan puusto noin yhden hehtaarin kokoiselta rakentamisalalta voimalaa kohden. Uusia huoltoteitä tehdään yhteensä noin 16 kilometriä, joiden osalta raivataan noin 10 metriä leveä maastokäytävä. Teiden ja voimalapaikkojen rakentaminen aiheuttaa metsäelinympäristöjen pirstoutumista hankealueella. Alue on metsätalouskäytössä ja nykytilaan suhteutettuna elinympäristöjen pirstoutumisvaikutus arvioidaan vähäiseksi tai kohtalaiseksi kielteiseksi. Hankkeen myötä raivattavaa metsäpinta-alaa on arvioitu tarkemmin selostuksen luvussa 25.3 ja metsäpinta-alan raivaamisen vaikutuksia luvussa 25.4.

Suurin osa hankkeen voimalapaikoista sijoittuu melko nuorissa kehitysvaiheissa oleviin kangasmetsiin tai taimikoihin. Yksikään suunnitelluista voimalapaikoista ei sijoitu hankealueen huomionarvoisille luontotyyppikohteille ja suorat aluemenetykset kohdistuvat luonnontilaltaan heikentyneisiin tai muuttuneisiin kohteisiin. Myöskään uusia tai parannettavia huoltotieyhteyksiä tai voimaloiden välisiä maakaapelointeja ei sijoitu huomionarvoisille luontotyyppikohteille lukuun ottamatta Aittovaaran länsipuolella olevaan noroa (kohde 20), joka on voimaloiden 7 ja 11 välille suunnitellun maakaapelin reitillä vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaihtoehdossa VE3 maakaapeliyhteyttä ei ole suunniteltu. (Kuva 18.7)

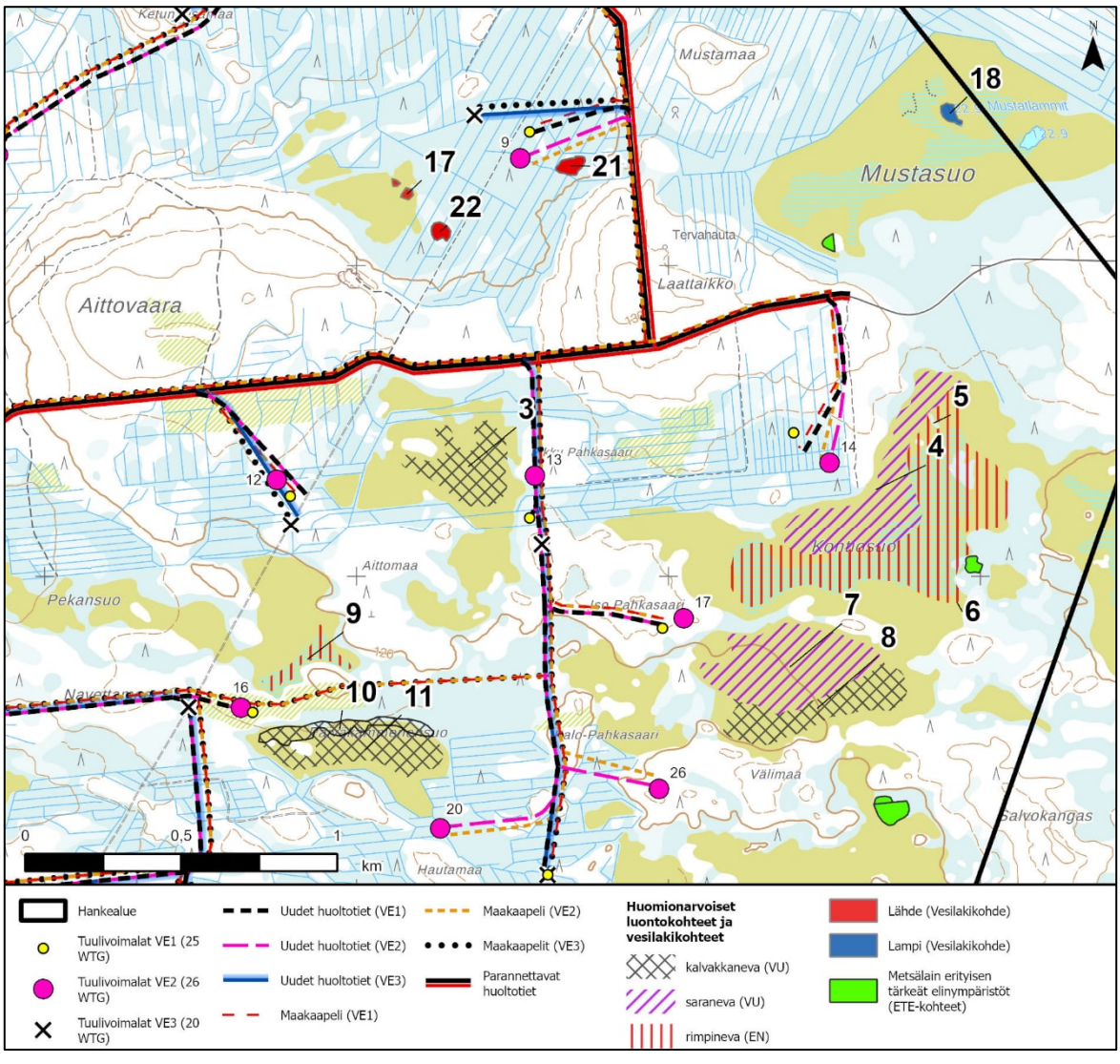
Rakentamisen aikaisia suoria vaikutuksia hankealueen huomionarvoisiin luontotyyppikohteisiin on pyritty välttämään eri hankevaihtoehdoissa sijoittamalla tuulivoimaloita mahdollisimman etäälle suoalueista kivennäismaakankaille, jolloin hydrologiset vaikutukset jäävät mahdollisimman vähäisiksi. Teiden, maakaapelin ja voimalapaikkojen sijoittuessa suo- tai vesiluontotyyppien valuma-alueelle tai niihin tai niistä purkautuvan veden kulkureiteille, voi vaikutuksia valuman ja vesitasapainon muutosten kautta kohdistua läheisiin suo- ja vesiluontotyyppeihin. Ojitetulle alueelle rakennettaessa vaikutukset voivat välittyä kauemmas. Hankkeen vaikutuksia alueelle on tarkastelut hydrologisessa selvityksessä (Sitowise 2025). Vaikutuksia huomionarvoisiin luontokohteisiin tarkastellaan alla olevissa kappaleissa ja taulukossa (Taulukko 18.4) tarkemmin.

Laattaikon lähteikköjen (kohteet 21 ja 22) alueella pintavalunta suuntautuu pohjoiseen ja pääosin lähteiköistä rakennuskohteiden suuntaan. Laattaikon lähteiköt sijoittuvat lähimmillään noin 120–150 metrin etäisyydelle suunnitellusta voimalapaikasta vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 sekä reilun 300 metrin etäisyydelle vaihtoehdossa VE3 (Kuva 18.5). Vaihtoehdossa VE2 tieyhteys ja maakaapeli sijoittuisi lähimmillään noin 30 metrin etäisyydelle lähteiköstä. Välttämällä rakentamistoimintaa kevät- ja syystulvan aikana voidaan pintavalunnasta johtuvia mahdollisia haitallisia vaikutuksia lieventää. Lähelle sijoittuvat rakennustoimet erityisesti hankevaihtoehdon VE2 osalta voivat kuitenkin vaikuttaa lähteikkön ympäristön ominaispiirteisiin. Lähteiköt saavat todennäköisesti vetensä

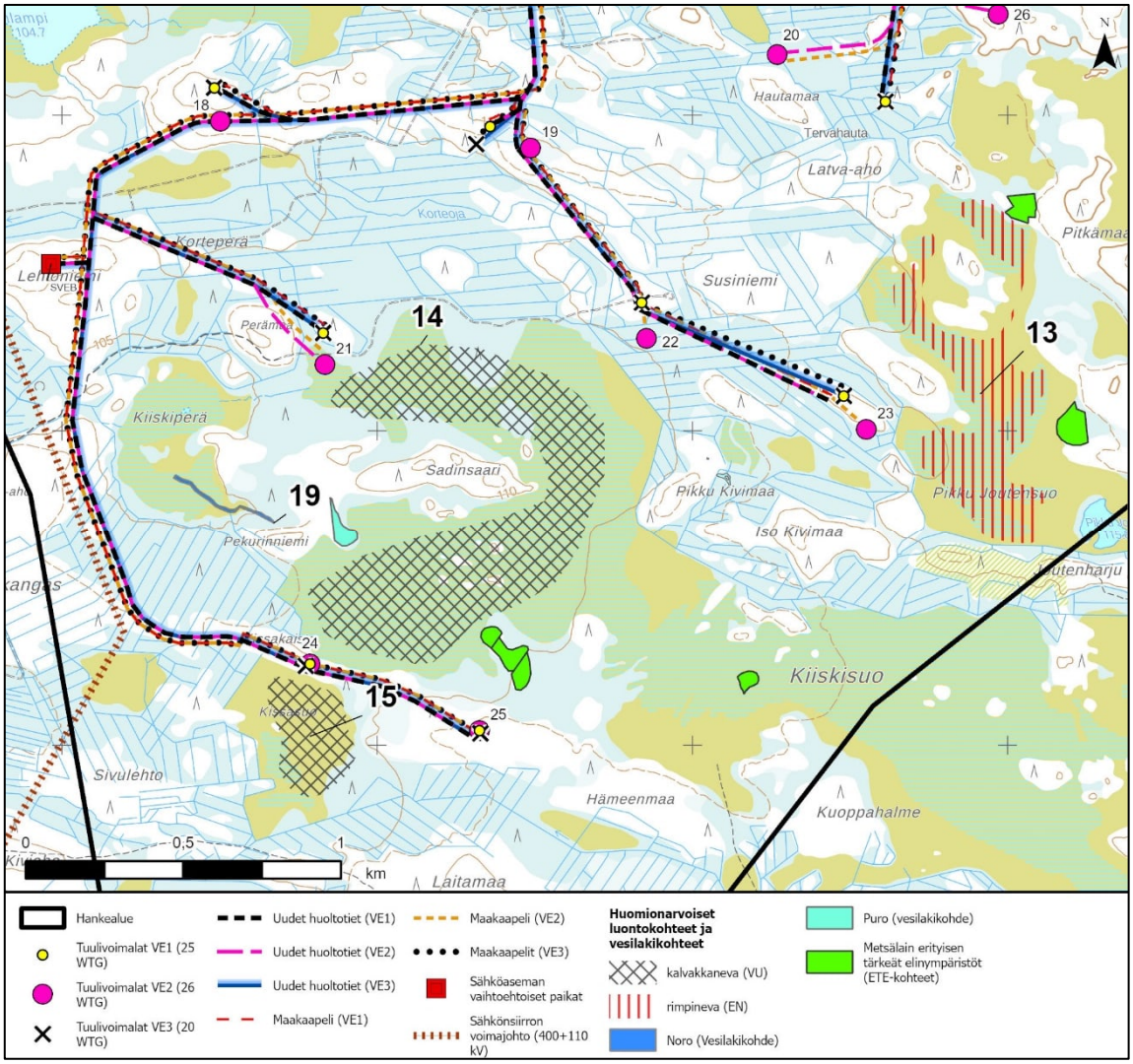
eteläpuolisesta Aittovaaran harjudeltamuodostumasta eikä rakentaminen pohjoispuolelle niin suurella todennäköisyydellä muuta hydrologista tasapainoa.

Uusi tie ja maakaapeli sekä vaihtoehdossa VE1 ja VE2 voimalapaikka 13 sijoittuu noin 100 metrin etäisyydelle kalvakkanevasta (3) Pikku Pahkasaaren kohdalla (Kuva 18.5). Voimalapaikkojen rakentaminen kohdistuu VE1:tä lukuun ottamatta kivennäismaalle, jolloin mahdollisia vaikutuksia syntyy lähinnä rakennusaikana pintavalunnan muutosten seurauksena. Voimalapaikka 13 (VE2) ja tie sijoittuvat veden virtausreitille länteen, ja rakentaminen voi kuivattaa tai aiheuttaa vettymistä ylä- ja alapuolisilla suoalueilla, mikäli veden virtauksia ei huomioida rakennusratkaisuissa (katso lieventävien toimien kuvaus kohdassa 18.7).

Hankevaihtoehdossa VE1 ja VE2 voimalapaikat 14 ja 17 (ja voimala 26 VE2:ssa) sijoittuvat lähelle Kontiosuon arvokkaita suoalueita (Kuva 18.5). Voimalapaikka 14 sijoittuu Kontiosuon valuma-alueelle ja rakentamisen aikaiset muutokset valuman laadussa voivat välittyä suon reuna-alueelle. Voimalapaikka 23 ja uusi tie sijoittuu Pikku Joutsensuon lähelle ojitetulle alueella. Vaihtoehdossa VE2 rakennusaikaiset muutokset pintavalunnassa voivat välittyä paikallisesti suoalueelle ja muutokset lähialueen vesitasapainossa ovat mahdollisia. Vesien virtaus suuntautuu pääosin Pikku Joutensuosta poispäin.



Kuva 18.5. Lähikartta huomionarvoisista luontotyyppikohteista hankealueen itäosasta.



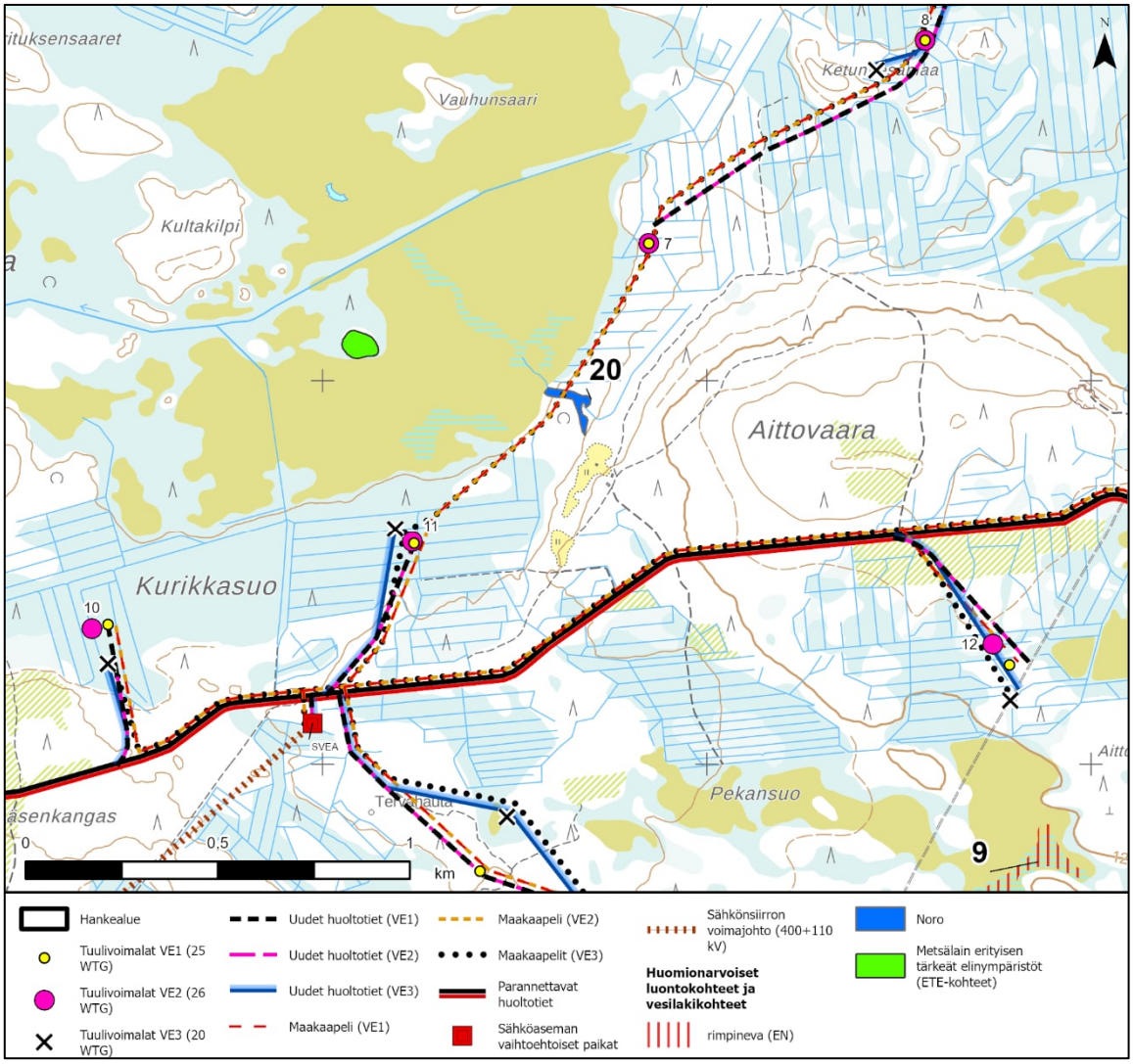
Kuva 18.6. Lähikartta huomionarvoisista luontotyyppikohteista hankealueen eteläosasta. Voimaloiden perustuksia ei ole suunniteltu rakennettavan suoluontotyyppien kohdille.

Voimalapaikka 21 sijoittuu vaihtoehdossa VE2 suoalueen laitaan (Kuva 18.6) ja voi aiheuttaa paikallisia rakennusaikaisia muutoksia läheiseen kalvakkanevaan. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE3 vaikutukset ovat mahdollisia mutta vähäisempiä voimalapaikan sijoittuessa etäämmälle kivennäismaalle. Pintavalunta suuntautuu molemmissa kohteissa suokohteista poispäin.

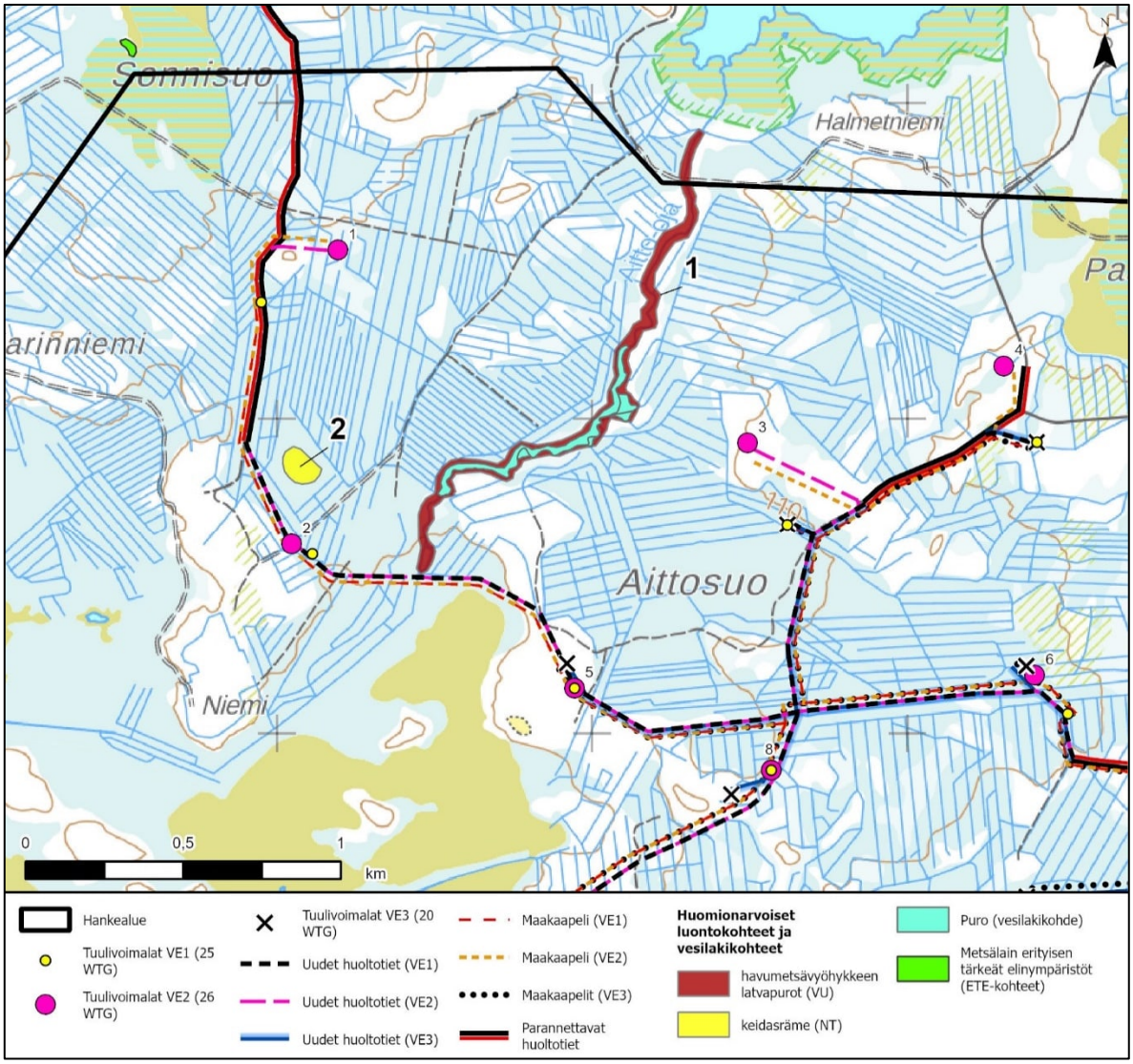
Voimalapaikka 20 ja sille vievä huoltotietie sijoittuvat VE1 vaihtoehdossa Päiväkämmensuolta tulevan valunnan virtausreitille (Kuva 18.6) ja voivat aiheuttaa muutoksia suokohteen hydrologiassa. Maakaapeli voimalapaikalle 16 sijoittuu Päiväkämmensuon pohjoispuolelle (Kuva 18.5) ja saattaa aiheuttaa häiriöitä etelään suuntautuvaan virtaukseen. Rakennusaikaiset pintavaluman muutokset sekä vaikutukset suoalueen hydrologiaan ovat mahdollisia, ja maanrakennus on suunniteltava virtaukset huomioiden. Tarkentamalla tuulivoimaloiden ja huoltoteiden sijoittelusuunnittelua siten, että rakentamistoiminta suunnataan kivennäismaalle ja käyttämällä tarvittaessa rumpurakenteita voidaan suoveden luontaisen virtauksen kulku turvata ja haitallisia vaikutuksia lieventää.

Kaikissa vaihtoehdoissa uusi tie ja voimalapaikka 24 hankealueen eteläosassa sijoittuu kapealle kankaalle kahden suoalueen väliin (Kissakaisto) (Kuva 18.6). Rakentamisaikaiset valuman muutokset voivat vaikuttaa paikallisesti huomionarvoisten suoalueiden laitaosiin ja rakennusajan valumaolosuhteista riippuen jopa Kiiskiperän purokohteeseen. Etenkin tien osalta on huomioitava veden liikkeet rakennesuunnittelussa ja vältettävä maanrakennusta kevättulvien aikaan.

Myös muualla tiet sijoittuvat osin ojitetuille suoalueille (esim. voimala 22 VE2:ssa, voimala 20 VE2 ja VE3 -vaihtoehdoissa sekä tie voimalapaikalla 23, kts Kuva 18.6) sekä voimalapaikat 10 ja 11 (VE1-VE3) sekä 7 (VE1 ja VE2) Iso-Vuorman alueella (kts. Kuva 18.7), ja rakentamisen vaikutukset voivat välittyä ojien ja veden virtausten muutosten myötä ympäröiville alueille. Tärkeimmät huomioitavat kohteet on osoitettu hydrologisessa selvityksessä, ja jatkosuunnittelulla ja rakenneratkaisuilla mahdollisia vaikutuksia voidaan ehkäistä tai lieventää.



Kuva 18.7. Lähikartta huomionarvoisista luontotyyppikohteista hankealueen länsiosasta.



Kuva 18.8. Lähikartta huomionarvoisista luontotyyppikohteista hankealueen luoteisosasta Aitto-ojan uoman alueelta. Suunniteltu huoltotieyhteys Aitto-ojan poikki on suunniteltu uoman luonnontilaisen osan eteläpuolelle.

Hankevaihtoehdossa VE1 voimalapaikkoja ja uutta tietä on vaihtoehtoon VE2 verrattuna hieman vähemmän, ja vaihtoehdossa VE3 rakennettava ala on vähäisin. VE2:n rakentamisesta aiheutuu eniten mahdollisia vaikutuksia suoluontotyyppeihin erityisesti useampien voimapaikkojen ja teiden sijoittuessa ojitetulle alueelle huomionarvoisten kohteiden läheisyyteen sekä vesien virtausreiteille.

Kokonaisuudessaan vaikutukset ovat vaihtoehdossa VE3 vähäisimmät, ja vaikutuksia Aitto-ojaan (kts. Kuva 18.8) ja luonnon monimuotoisuudelta arvokkaaseen Kohtiosuo-Iso Joutsensuo-alueelle sekä lähteikköihin kohdistuu VE3:ssa vähiten. Kaikissa vaihtoehdoissa vaikutukset ovat pääosin rakennusaikaisia ja siten lyhytkestoisia ja suuruudeltaan vähäisiä, tai välillisiä vesien virtausten mahdollisten muutosten kautta. Vaikutuksia on mahdollista ehkäistä ja lieventää jatkosuunnittelulla. Suuruudeltaan vaikutukset ovat kokonaisuutena tarkasteltuna arvioitavissa siksi vähäisiksi ja niiden merkittävyys kohtalaiseksi.

18.5.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Mahdolliset teiden ja voimalapaikkojen aiheuttamat muutokset veden virtauksissa voivat vaikuttaa suokohteita kuivattavasti tai toisaalta patoavan vaikutuksen myötä aiheuttaa vettymistä toiminnan

aikana. Alueen hydrologiaa on tarkasteltu tämän YVA-selostuksen täydennyksen erillisessä liitteessä, jossa kriittiset kohteet on tunnistettu. Tämä koskee rakennusvaiheen arvioinnissa osoitettuja kohteita, ja vaikutukset ovat vähäisiä, mikäli lieventävät toimet huomioidaan.

Muuten toiminnan aikaiset uudet vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ovat vähäiset. Toiminnan aikaisia vaikutuksia voi aiheutua lähinnä tuulivoimahankkeen parantuneen tieverkoston myötä mahdollisesti lisääntyneestä ihmistoiminnasta, joka voi aiheuttaa metsänpohjan kulumista. Hankealueelle sijoittuu nykytilassakin useita metsäautoteitä, joten tieverkoston parantumisella ei arvioida olevan oleellista merkitystä alueen saavutettavuuteen.

18.5.3 Toiminnan jälkeiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden purkamisen jälkeen rakennuspaikkojen kasvillisuus palautuu osittain. Osa rakentamisalueista jää pysyvästi avoimiksi alueiksi, joissa esiintyy hyvin niukasti kasvillisuutta. Tämän kaltaiset pysyvämmän luonteiset vaikutukset kohdistuvat huoltoteihin ja voimalapaikoille, jotka perustetaan alueelle tuotaville maamassoille. Muilla avoimina pidetyillä alueilla kasvillisuus palautuu ajan kuluessa kuta kuinkin ennalleen. Kasvillisuuden palautuminen ennalleen voi kuitenkin viedä kymmeniä vuosia. Vaikutusten suuruus riippuu siitä, kuinka laajasti ja voimallisesti voimalapaikkojen ja huoltoteiden alueita ennallistetaan. Kaikissa hankevaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 toiminnan jälkeiset vaikutukset arvioidaan vähäisesti myönteisiksi tai merkityksettömiksi.

18.5.4 Vaikutukset huomioitaville luontokohteille

Missään hankevaihtoehdossa VE1, VE2 tai VE3 voimalapaikkoja ei sijoitu arvokkaiksi luokitelluille kohteille (Kuva 18.3).

Tuulivoimaloita ei suunnitella rakennettavan arvokkaille suoalueille, ja suoalueiden laitaan sijoittuvat voimapaikka 21 (VE2) ja 15 (VE1). Tiestöä tai maakaapelireittejä ei ole suunniteltu rakennetavan ojittamattomien suoalueiden poikki lukuun ottamatta Iso Pahkasaaren ja Palo Pahkasaaren välistä tieosuutta ja Päiväkämmensuon pohjoispuolelle sijoittuvaa kaapelireittiä. Uusia teitä, kaapelireittejä ja voimalapaikkoja sijoittuu ojitetuille suoalueille kohteisiin, joissa rakentamisella voi olla vaikutusta vesien virtauksiin ja edelleen läheisten suoalueiden vesitasapainoon ja ominaispiirteisiin, ja vähäisin rakennusaikaisia vaikutuksia pintavaluman laadussa voi kohdistua joihinkin suo- ja vesikohteisiin. Kohteiden huomioiminen rakennesuunnittelussa ja rakennustoimien ajoituksessa ehkäisee tai lieventää vaikutuksia, ja vaikutukset jäävät korkeintaan kohtalaisiksi tai vähäisiksi, ja koko hankkeen osalta vähäisiksi.

Aittovaaran ja Laattaikon pohjoispuolella oleviin lähteikköihin voi aiheutua pintavesien kautta välittyviä vaikutuksia. Vaikutukset lähteikköihin voidaan ehkäistä jatkosuunnittelulla vaihtoehdoissa VE1 ja VE3. Vaihtoehdon VE2 osalta voimalapaikan 9 rakentamisen suuret vaikutukset läheisimpään lähteikköön ovat kuitenkin todennäköisiä.

Alueen pohjoisosassa sijaitsee Aitto-oja, joka kuuluu Kiiminkijoen Natura 2000 -alueeseen. Rakentamistoiminta vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 Aitto-ojan ympäristössä ja valuma-alueella, eli lähimmät voimalapaikat ja Aitto-ojan ylittävä tieyhteys (kts. Kuva 18.8), saattavat heikentää niitä luontoarvoja, joiden vuoksi kohde on valittu Natura 2000 -ohjelmaan. Mikäli tiestön rakentamisessa otetaan huomioon maaperäolosuhteet, Natura-luontoarvot ja noudatetaan suosituksena esitettyjä lieventämistoimia, hanke ei erillisen Natura-arvionnin mukaan merkittävästi heikennä luontoarvoja (selostuksen liite 17). Vaihtoehdossa VE3 mahdollisia vähäisiä rakennusaikaisia vaikutuksia Aitto-ojaan voi välittyä valuma-alueen kautta.

Vaikutusten kohdistuminen ja merkittävyys hankealueen huomionarvoisiin luontotyyppeihin ja vesilain mukaisiin kohteisiin on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 18.4).

Taulukko 18.4. Vaikutusten kohdistuminen huomionarvoisiin luontotyyppeihin ja vesilain mukaisiin kohteisiin. Luontotyyppikohde, uhanalaisuusluokka (Etelä-Suomi) ja suojeluperuste, etäisyys lähimmästä rakennettavasta kohteesta (tien keskiviivasta tai voimalapaikan keskipisteestä), vaikutusmuoto, kohteen herkkyys, kohdistuvan vaikutusmuoto sekä näiden perusteella arvioidun vaikutuksen merkittävyys niillä hankealueella tunnistetuilla luontotyyppikohteilla, joilla arvioidaan aiheutuvan kielteisiä muutoksia. Tien yhteyteen sijoitetaan aina myös maakaapeli. luo-1 tarkoittaa maakuntakaavassa osoitettua luonnon monimuotoisuudelle tärkeää aluetta. (VP = voimalapaikka).

Nro	Kohteen nimi	Luontotyypit ja uhanalaisuus sekä suojeluperuste	Vaihtoehto	Hankkeen rakenne	Etäisyys (m)	Kohteen herkkyys, vaikutusmuoto ja vaikutuksen merkittävyys
1	Aittooja	havumetsävyöhykkeen latvapurot (VU), vesilaki, ls-laki	VE1	uusi tie (*VP2-VP5*); uusi tie (*VP3*); VP3	10; 680; 600	*Herkkyys suuri.* Rakennusaikainen lyhytkestoinen vaikutus pintavaluman laatuun; Rakentaminen ojitetulle alueelle virtausten purkauskohdassa, rakennusaikainen lyhytkestoinen vaikutus pintavaluman laatuun. Kohtalainen kielteinen.
			VE2	uusi tie (*VP2-VP5*); uusi tie (*VP3*)	10; 680	*Herkkyys suuri.* Rakennusaikainen lyhytkestoinen vaikutus pintavaluman laatuun; Rakentaminen ojitetulle alueelle virtausten purkauskohdassa, rakennusaikainen mahdollinen lyhytkestoinen vähäinen vaikutus pintavaluman laatuun. Vähäinen-kohtalainen kielteinen.
			VE3	uusi tie (*VP3*); VP3	680; 600	*Herkkyys suuri.* Rakentaminen ojitetulle alueelle virtausten purkauskohdassa, mahdollisia vähäisiä muutoksia pintavaluman laadussa rakennusaikana. Vähäinen kielteinen.
2	Muurainen	keidasräme (NT)	VE1, VE2	uusi tie	n. 60	*Herkkyys vähäinen.* Vähäisiä mahdollisia rakennusaikaisia vaikutuksia pintavalunnan laadun muutosten myötä. Vähäinen kielteinen.
3	Pahkasaaren ympäristö	kalvakkaneva (VU)	VE1	uusi tie; VP13	n. 70; n. 70	*Herkkyys kohtalainen.* Rakentaminen voi vaikuttaa suokohteen vesitasapainoon, jollei veden virtauksia huomioida rakenneratkaisuissa, vaikutukset kohtalaisia tai suuria lähialueella. Mahdollisia vähäisiä rakennusaikaisia muutoksia kiintoainesvalumassa. Kohtalainen kielteinen.
			VE2	uusi tie; VP13	n. 70; n. 70	*Herkkyys kohtalainen.* Rakentaminen voi vaikuttaa vesitasapainoon jollei veden virtauksia huomioida rakenneratkaisuissa. Mahdollisia vähäisiä rakennusaikaisia muutoksia kiintoainesvalumassa. Kohtalainen kielteinen.
			VE3	uusi tie; VP13	n. 70; >100	*Herkkyys kohtalainen.* Tie voi vaikuttaa vesitasapainoon jollei veden virtauksia huomioida rakenneratkaisuissa. Mahdollisia vähäisiä rakennusaikaisia muutoksia

Nro	Kohteen nimi	Luontotyypit ja uhanalaisuus sekä suojeluperuste	Vaihtoehto	Hankkeen rakenne	Etäisyys (m)	Kohteen herkkyys, vaikutusmuoto ja vaikutuksen merkittävyys
						kiintoainesvalumassa. Vähäinen kielteinen.
4	Kontiosuo	saraneva (VU); luo-1	VE1, VE2	uusi tie; VP14	240; 160	*Herkkyys suuri.* Rakennusaikaisia muutoksia pintavaluman laadussa voi välittyä ojituksen vuoksi vähäisessä määrin suoalueelle. Vähäinen kielteinen.
7	Kontiosuo	saraneva (VU); luo-1	VE1, VE2	VP17	170; 130	*Herkkyys suuri.* Vesien virtaus suuntautuu suoalueesta poispäin. Korkeintaan vähäisiä, paikallisia rakentamisaikaisia vaikutuksia. Vähäinen kielteinen.
9	Pekansuo	rimpineva (EN)	VE1, VE2	VP16; maakaapeli	85, 95; 30	*Herkkyys kohtalainen.* Mahdollisia vähäisiä rakennusaikaisia vaikutuksia pintavalunnan laadussa; maakaapelikaivanto voi vaikutta veden virtaukseen ja vesitasapainoon. Vähäinen kielteinen.
			VE3	maakaapeli	30	*Herkkyys kohtalainen.* Maakaapelikaivanto voi vaikutta veden virtaukseen ja vesitasapainoon. Vähäinen kielteinen.
10, 11	Päiväkämmenensuo	saraneva (VU), kalvakkaneva (VU)	VE1	VP16; maakaapeli	80; 80	*Herkkyys kohtalainen.* Mahdollisia vähäisiä rakennusaikaisia vaikutuksia pintavalunnassa. Pohjoispuolen maakaapelikaivanto voi vaikutta veden virtaukseen ja myös hitaasti suon rakenteeseen. Vähäinen kielteinen.
			VE2	VP16; maakaapeli; VP20 ja uusi tie	100; 80; 200	*Herkkyys kohtalainen.* Mahdollisia vähäisiä rakennusaikaisia vaikutuksia pintavalunnassa. VP20 ja uusi tie sijoittuvat pintavesien purku-uoman kohdalle ja voivat vaikuttaa suoalueen vesitalouteen. Maakaapeliyhteyden rakentaminen voi aiheuttaa häiriötä pohjoisesta päiväkämmenensuolle tulevaan pintavaluntaan, mikä voi heijastua vähäisinä muutoksina kasvillisuusrakenteessa. Kohtalainen kielteinen.
			VE3	maakaapeli		*Herkkyys kohtalainen.* Pohjoispuolen maakaapeli voi vaikuttaa veden virtaukseen ja vesitasapainoon. Vähäinen kielteinen.
13	Pikku Joutensuo	rimpineva (EN), luo-1	VE2	VP23	120	*Herkkyys suuri.* Ojitettu alue, pintavaluman olosuhteista riippuen mahdollisia rakennusaikaisia vaikutuksia lähialueiden vesitasapainoon ja valumaan. Kohtalainen kielteinen.

Nro	Kohteen nimi	Luontotyypit ja uhanalaisuus sekä suojeluperuste	Vaihtoehto	Hankkeen rakenne	Etäisyys (m)	Kohteen herkkyys, vaikutusmuoto ja vaikutuksen merkittävyys
14	Kiiskisuo	kalvakkaneva (VU)	VE1, VE3	uusi tie; VP24	90; 100	*Herkkyys kohtalainen.* Mahdollisia rakennusaikaisia muutoksia pintavalunnassa. Vähäinen kielteinen.
			VE2	uusi tie, VP24; VP21; VP22		*Herkkyys kohtalainen.* Mahdollisia rakennusaikaisia muutoksia pintavalunnassa. Kohtalainen kielteinen.
15	Kissasuo	kalvakkaneva (VU)	VE1-VE3	uusi tie; VP24	35; 50	*Herkkyys kohtalainen.* Mahdollisia rakennusaikaisia muutoksia pintavalunnassa. Vähäisiä-kohtalaisia vaikutuksia. Vähäinen kielteinen.
17	Aittovaara	lähteikkö, vesilaki	VE1-VE3	VP9	312, 360, 420	*Herkkyys suuri.* Rakennusaikaisia mahdollisia vähäisiä vaikutuksia pintavaluman laadun muutosten kautta, riippuvat pintavalunnan olosuhteista. Vähäinen kielteinen.
19	Kiiskiperä	noro ja puro, vesilaki	VE1-VE3	uusi tie (*VP24:lle*)	270	*Herkkyys suuri.* Uuden tien rakentaminen voi rakennusaikaisista olosuhteista riippuen aiheuttaa muutoksia valuman laadussa. Vähäinen kielteinen.
20	Aittovaara *länsi*	noro, vesilaki	VE1-VE3	maakaapeli	0	*Herkkyys suuri.* Maakaapeli vedetään kohteen yli. Rakennusaikaisia paikallisia vaikutuksia luontotyypin ominaispiirteisiin ja veden laatuun toteutusmenetelmästä riippuen. Kohtalainen-suuri kielteinen.
21-22	Laattaikko *luode*	lähteikkö, vesilaki	VE1	uusi tie; VP9	115; 137	*Herkkyys suuri.* Rakennusaikaisia mahdollisia vähäisiä vaikutuksia pintavaluman muutosten kautta. Vähäinen kielteinen.
			VE2	uusi tie; VP9	26; 118	*Herkkyys suuri.* Todennäköisiä rakennusaikaisia vaikutuksia. Kohtalainen-suuri kielteinen.
			VE3	uusi tie; VP9	150; 313	*Herkkyys suuri.* Rakennusaikaisia mahdollisia vähäisiä vaikutuksia pintavaluman muutosten kautta. Vähäinen kielteinen.

18.5.5 Vaikutukset luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeisiin alueisiin

Hankealueen itäpuolella, Pyöriäsuosta ja Kontiosuosta etelään ja Kiiskisuon itäosaan ulottuu laaja ja monimuotoinen metsäsaarekkeiden pirstoma aapasoiden kokonaisuus, joka on arvioitu Pohjois-Pohjanmaan maakuntaliiton toimesta luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeäksi alueeksi ja merkitty maakuntakaavaan luo-1-alueena. Hankkeen välitön tuulivoimaloiden rakennustoiminta ei

suuntaudu kosteikkoalueille eikä mainitun suoalueen poikki ole suunnitelmissa rakentaa huoltoteitä.

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 voimalapaikka 14 ja uusi tie sijoittuvat lähimmillään reilun sadan metrin päähän Kontiosuosta ja ojitetun alueen vedet purkautuvat Kontiosuon alueelle. Valuman laatuun voi syntyä korkeintaan vähäisiä, paikallisia rakennusaikaisia vaikutuksia. Vaihtoehdossa VE3 ei synny suoria vaikutuksia Kontiosuon alueeseen. Voimalapaikat 20 (VE1 ja VE3) ja 23 (erityisesti VE2) sekä niille johtavat uudet tiet sijoittuvat suoalueelta purkautuvien vesien reiteille. Niiden yläpuoliselle suoalueelle voi syntyä kuivattavia tai vettäviä vaikutuksia, jotka voidaan huomioida rakennesuunnittelussa.

Muutoin välillisiä vaikutuksia voi tulla alueelle parantuneiden kulkuyhteyksien ja lisääntyneen liikenteen myötä. Vaikutukset ovat vaihtoehdossa VE1 ja VE2 vähäisiä-kohtalaisia, ja vaihtoehdossa VE3 vähäisiä.

18.5.6 Vaikutusten merkittävyys tuulivoiman hankevaihtoehdoissa

Seuraavissa taulukoissa on esitetty kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistu-vien vaikutusten merkittävyys (Taulukko 18.6) alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella (Taulukko 18.5).

Taulukko 18.5. Aittovaaran tuulivoimahankealueen herkkyys muutoksille ja muutosten suuruus.

Vaikutusalueen herkkyys	Suuri Vaikutusalueella uhanalaisia luontotyyppejä ja vesilailla suojeltuja kohteita. Vaikutusalue on osaksi luonnontilaista. Uhanalaiset luontotyypit ovat luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia aapasuoalueita. Hankealueelle sijoittuu osin Aitto-oja (Kiiminkijoen Natura 2000 -alue) sekä luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeä suoalue. Lisäksi hankealueella sijaitsee Aittovaaran pohjavesialue. Valtaosa hankealueesta on kuitenkin metsäojitettua suota ja metsätalouskäytössä olevia kangasmaita.
Muutoksen suuruus	Vähäinen kielteinen muutos. Tuulivoimaloiden *r*akentamisen vaikutukset ilmenevät pääosin metsätalouden muuttamissa ympäristöissä. Teiden, maakaapelien ja joidenkin voimalapaikkojen rakentaminen voi aiheuttaa suoekosysteemeihin ja uhanlaisiin suoluontotyyppeihin paikallisia ja lyhytaikaisia rakennusaikaisia muutoksia pintavalunnassa ja sen laadussa, sekä mahdollisia vesien virtausten muutoksista johtuvia muutoksia vesitasapainossa. Aittovaaaran ja Laattaikon pohjoispuolen lähteikköihin voi kohdistua rakennusaikaisia vaikutuksia, ellei niitä huomioida voimaloiden ja teiden sijoittamisessa. Tielinjaus (VE1 ja VE2) Kiiminkijoen Natura 2000 -alueeseen kuuluvan Aitto-ojan poikki on suunniteltu tehtävän uoman luonnontilaisen osuuden eteläpuolelta siten, että rakentamisen mahdolliset vaikutukset Aitto-ojan luonnontilaan jäisivät vähäisiksi. Muutos arvioidaan kokonaisuudessaan vähäiseksi, kun lieventävistä toimista huolehditaan. Vaihtoehdossa VE3 tielinjausta Aitto-ojan yli ei ole, jolloin muutosta ei synny.

Taulukko 18.6. Vaikutusten merkittävyys kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.

	VE 1 (25 voimalaa)	VE 2 (26 voimalaa)	VE 3 (20 voimalaa)
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	Kohtalainen kielteinen vaikutus Alue on osittain luonnontilainen, vaikkakin pääosa hankealueesta on tavanomaisessa metsätalouskäytössä. Alueen herkkyyttä lisäävät uhanalaisten suoluontotyyppien esiintymät, pienvesikohteet sekä Aittovaaran pohjavesialue. Alueen herkkyys on suuri. Hankkeen rakentaminen sijoittuu uhanalaisten suoluontotyyppien, lähteikköjen ja luonnontilaisen puron (Aitto-ojan) ulkopuolelle. Aitto-ojaan ja lähteikköihin kohdistuu vähäisiä (VE1) tai kohtalaisiasuuria (VE2, lähteikkö nro 21) vaikutuksia. Noroon (kohde nro 20) voi kohdistua suuria rakennusaikaisia vaikutuksia rakennusmenetelmästä riippuen. Muihin luontotyyppeihin voi kohdistua lyhytaikaisia, paikallisia pintavalunnan laadun muutoksia rakennusaikana, ja pintaveden virtausten muutokset voivat vaikuttaa suoluontotyyppeihin. Muutoksen suuruus on vähäinen-kohtalainen. Kohteiden huomioiminen rakennesuunnittelussa ja rakennustoimien ajoituksessa lieventää vaikutuksia. Hankkeella arvioidaan olevan suuren herkkyyden ja vähäisen muutoksen perusteella kokonaisuudessaan kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia alueen kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin.		Kohtalainen kielteinen vaikutus Alue on osittain luonnontilainen, vaikkakin pääosa hankealueesta on tavanomaisessa metsätalouskäytössä. Alueen herkkyyttä lisäävät uhanalaisten suoluontotyyppien esiintymät, pienvesikohteet sekä Aittovaaran pohjavesialue. Alueen herkkyys on suuri. Hankkeen rakentaminen sijoittuu uhanalaisten suoluontotyyppien, lähteikköjen ja luonnontilaisen puron (Aitto-ojan) ulkopuolelle. Aitto-ojaan ei kohdistu vaikutuksia. Lähteikköihin ja Kontiosuo-Pyöriäsuo-alueelle vaikutuksia kohdistuu VE1 ja VE2 -vaihtoehtoja vähemmän. Noroon (kohde nro 20) voi kohdistua suuria rakennusaikaisia vaikutuksia rakennusmenetelmästä riippuen.. Muihin luontotyyppeihin voi kohdistua lyhytaikaisia, paikallisia pintavalunnan laadun muutoksia rakennusaikana, ja virtausten muutokset voivat vaikuttaa suoluontotyyppeihin. Muutoksen suuruus on vähäinen. Kohteiden huomioiminen rakennesuunnittelussa ja rakennustoimien ajoituksessa lieventää vaikutuksia. Hankkeella arvioidaan olevan suuren herkkyyden ja vähäisen muutoksen perusteella kokonaisuudessaan kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia alueen kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin. Vaikutukset ovat vaihtoehtoja VE1 ja VE2 vähäisempiä.

18.5.7 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Hankkeen toteuttaminen pirstoo alueellisella tasolla metsäelinympäristöjen ja paikallisemmin myös suoekosysteemien verkostoa. Arvokkaaseen kasvillisuuteen tai huomionarvoisiin luontotyyppeihin ei kuitenkaan muodostu yhteisvaikutuksia tiedossa olevien muiden hankkeiden kanssa. Sähkönsiirron luontovaikutukset on käsitelty erillisessä YVA-menettelyssä.

18.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuva vaikutusten arviointi perustuu hanketta varten tehtyihin luontoselvityksiin ja muuhun olemassa olevaan lähtöaineistoon. Luontoselvitykset eivät kata kaikkia lajeja tai lajiryhmiä ja niissä on kuvattu luonnonympäristön sen hetkinen tila. Luontotyyppitason maastoselvityksissä yksittäisiä kasvilajeja jää aina havaitsematta ja etenkin aiemmin kesällä kukkivia putkilokasveja on voinut jäädä tunnistamatta. Hankealueen luontotyyppien kartoitukseen ei kuitenkaan liity merkittäviä epävarmuustekijöitä, sillä kartoitusajankohta oli sovelias luontotyyppien kartoittamiseen.

18.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Haitallisia vaikutuksia uhanlaisiin suoluontotyyppeihin voidaan vähentää ottamalla huomioon tuulivoimaloiden sijoittelussa ja huoltoteiden sekä kaapelireittien linjauksissa suoekosysteemien hydrologisen yhteyden tarve sekä virtaussuunnat. Tuulivoimalat voidaan sijoittaa kivennäismaalle, jolloin niiden hydrologiset vaikutukset ombrotrofisille ja myös minerotrofisille pohjavesivaikutuksesta riippumattomille suoluontotyypeille jäävät vähäisiksi. Myös tielinjausten aiheuttamia haitallisia vaikutuksia turvemaiden hydrologiaan voidaan vähentää suuntaamalla tielinjaukset ensi sijassa kivennäismaalle sekä suunnittelemalla rakenneratkaisut ja tierumpujen sijoitukset veden virtaukset ja rakenteiden läpäisevyys huomioiden. Ojitetulle alueelle rakennettaessa pintavalunnan muutoksia voidaan ehkäistä mm. ojien kaivukatkoilla. Lieventäviä vaikutuksia on käsitelty yksityiskohtaisemmin alueen hydrologisessa selvityksessä (Sitowise 2025).

Haitallisia vaikutuksia lähteiköille voidaan vähentää sijoittamalla tuulivoimalat kauemmaksi lähteikköjä rakentamistoiminnan hydrologisen vaikutusalueen ulottumattomiin. Tuulivoimaloiden perustuksissa voidaan noudattaa hyvän rakentamistavan mukaisia kiintoainesvaikutuksia vähentäviä rakentamistapoja. Norojen osalta lieventäviä toimia on käsitelty tarkemmin kappaleessa 23.8.

Haitallisten vaikutusten vähentämis- ja lieventämiskeinoja Kiiminkijoen Natura 2000-alueeseen kuuluvaan Aitto-ojaan on esitetty luvussa 19.6. Haitalliset vaikutukset Aitto-ojaan (VE1 ja VE2) voidaan estää valtaosin toteuttamalla tielinjaus siten, että puron ylittäminen ei ole välttämätöntä.

18.8 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu

Hankealueella ei ole tavattu luonnonsuojeluasetuksessa mainittua uhanalaista tai rauhoitettua kasvilajistoa. Valtaosa hankealueen luontotyypeistä on ihmistoiminnan muokkaamia metsä-, järvi-, tai suoekosysteemejä. Hankealueella tavataan kuitenkin myös laajoja ojittamattomia luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia suoalueita, joilla esiintyy uhanalaisia suoluontotyyppejä, kuten saraneva (VU), kalvakkaneva (VU), rimpineva (EN). Rakentamisen aikaisia suoria vaikutuksia ei kohdistu yhdessäkään vaihtoehdossa hankealueen huomionarvoisiin uhanalaisiin suoluontotyyppeihin. Aluemenetykset kohdistuvat luonnontilaltaan heikentyneisiin tai muuttuneisiin kohteisiin, joihin hankkeella on pääasiassa vähäisiä kielteisiä vaikutuksia.

Tuulivoimalan sijoittelu Aittovaaran ja Laattaikon pohjoispuolella oleviin lähteikköjen välittömään lähiympäristöön voi vaikuttaa kielteisesti ekosysteemin hydrologiseen tasapainoon. Vaikutuksia voidaan lieventää voimalapaikan ja tien sijoittelulla ja rakennustoimien jatkosuunnittelulla.

Hankkeen infrastruktuuriin kuuluvan huoltotiestön rakentaminen Natura 2000-ohjelmaan kuuluvan Aitto-ojan poikki voi vaikuttaa kielteisesti vesilain ja metsälain suojelemaan uhanalaiseen (VU) luontotyyppiin (havumetsävyöhykkeen latvapurot). Huoltotien suunnittelemisessa ja rakentamisessa tulee kiinnittää huomiota, jotta kielteiset vaikutukset jäävät mahdollisimman vähäisiksi Aitto-ojan luonnontilaiselle osalle.

Hankealueen herkkyys on tunnistettu suureksi ympäristövaikutusten arvioinnissa, mutta muutoksen suuruuden arvioidaan olevan vähäinen-kohtalainen kielteinen, sillä tunnistetut riskitekijät kasvillisuudelle ja huomionarvoisille luontotyypeille on otettu ja otetaan edelleen huomioon hankkeen suunnittelussa. Hankkeella arvioidaan olevan kokonaisuutena kohtalainen kielteinen vaikutus kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2. VE2:n rakentamisesta aiheutuu enemmän mahdollisia vaikutuksia Laattaikon lähteikköön ja suoluontotyyppeihin erityisesti useampien voimapaikkojen ja teiden sijoittuessa ojitetulle alueelle huomionarvoisten kohteiden läheisyyteen sekä vesien virtausreiteille.

Hankevaihtoehdon VE3 (20 voimalaa) osalta vaikutukset ovat vaihtoehtoja VE1 ja VE2 vähäisemmät. Vaihtoehdossa VE3 rakennettava pinta-ala on vähäisin. Vaikutuksia Aitto-ojaan ja luonnon monimuotoisuudelta arvokkaaseen Kontiosuo-Iso Joutensuo -alueelle kohdistuu VE3:ssa vähiten, koska voimalarakentamista ei toteuteta kohteiden läheisyyteen. Myös Laattaikon pohjoispuolen lähteikköihin etäisyys on suurempi ja todennäköiset vaikutukset ovat vähäisimmät.

Hankkeen toteuttamatta jättämisellä (vaihtoehto VE 0) ei olisi juurikaan suoria vaikutuksia kasvillisuuteen tai luontotyyppeihin. Metsätalouden harjoittaminen tulisi todennäköisesti tuottamaan alueelle uusia päätehakkuualoja sekä muuta vähäisempää elinympäristöjen pirstoutumista hankkeesta riippumatta. Pitkällä aikavälillä mahdollisia vaikutuksia on vaikea arvioida, mutta uusiutuvien energiantuotantomuotojen tuoma odotettu hyöty ilmastonmuutoksen hillitsemisessä jäisi myös hankkeen osalta syntymättä.

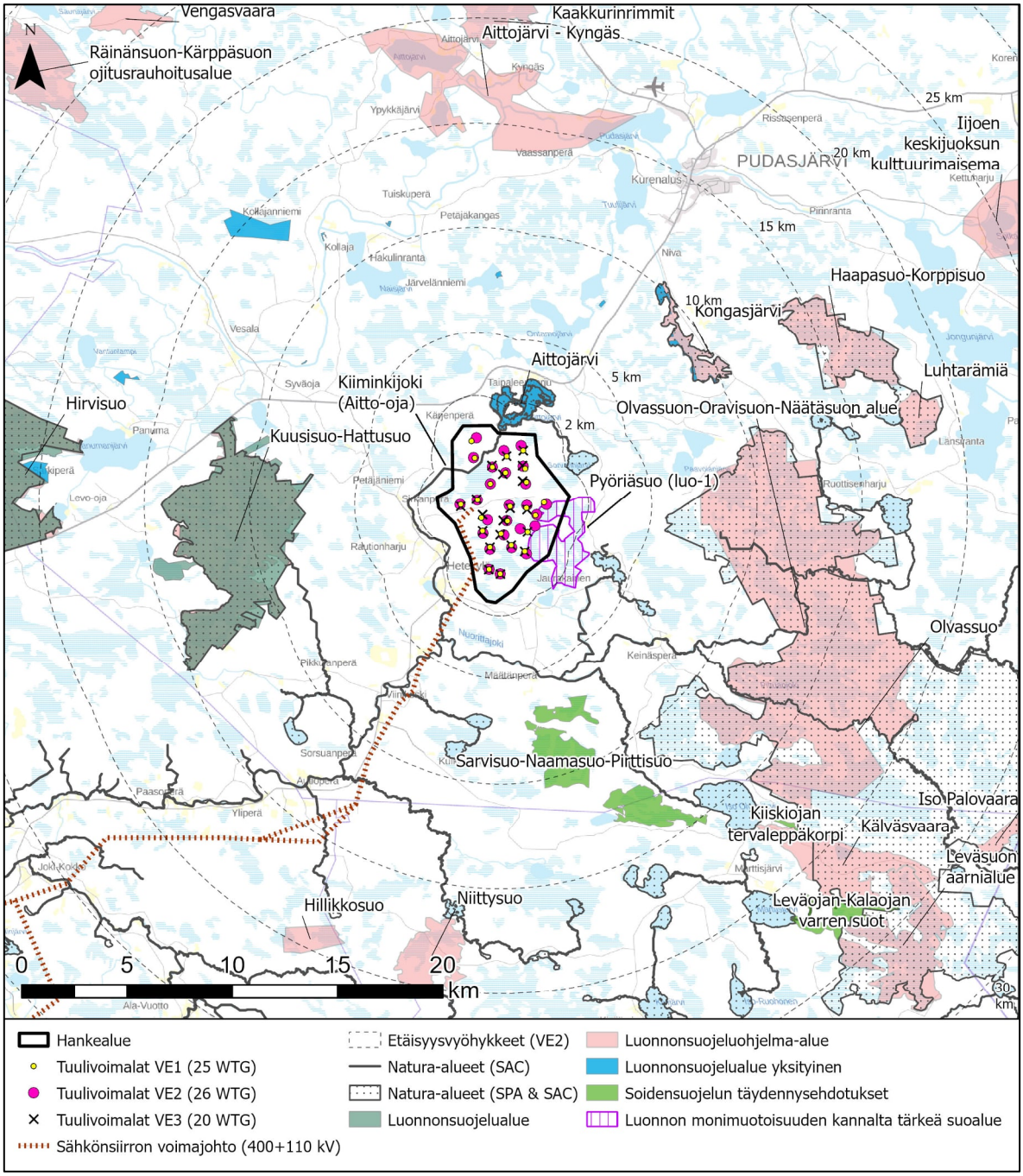
Vaikutusten arviointi, kasvillisuus ja luontotyypit:

- Hankealueella on laajoja ojittamattomia suoalueita, joilla esiintyy uhanalaisia suoluontotyyppejä. Hankealueelta ei ole tavattu luonnonsuojeluasetuksessa mainittua uhanalaista tai rauhoitettua kasvilajistoa. Suuri osa hankealueesta on metsätalouden muokkaamaa metsä- ja suometsäympäristöä, joiden luontoarvoihin hankkeella voidaan katsoa olevan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia.
- Rakentamista ei kohdistu huomionarvoisiin uhanalaisiin suoluontotyyppeihin. Vähäisiä rakentamisen aikaisia pintavaluman laadun muutoksia voi kohdistua joihinkin kohteisiin, ja tiet ja voimalapaikat voivat vaikuttaa ympäröivien suoalueiden vesitalouteen.
- Hankkeella on mahdollisia kielteisiä vaikutuksia noroon ja alueen pohjoisosassa oleviin lähteikköihin, jotka sijaitsevat lähimmillään noin 130 ja 300 metrin etäisyydellä voimalapaikasta (VE1 ja VE3) ja lähimmillään noin 30 metrin etäisyydellä tiestä ja maakaapelista (VE2).
- Hankkeen suunnittelussa on otettu huomioon mahdolliset kielteiset vaikutukset Natura 2000 -alueen latvapuroon suunnittelemalla tielinjaus Aitto-ojan luonnontilaisen osuuden eteläpuolelle, jolloin vaikutukset uoman luonnontilaan jäävät vähäisen kielteisiksi. Vaihtoehdossa VE3 uomaa ei ylitetä, jolloin kyseisiä vaikutuksia ei synny.
- Vaihtoehdot VE1 ja VE2 voivat aiheuttaa vähäisiä-kohtalaisia vaikutuksia monimuotoisuuden kannalta arvokkaalle Kontiosuo-Iso Joutsensuo -alueelle sekä siihen kytkeytyvään suoalueiden ekologiseen verkostoon. Vaihtoehdossa VE3 vaikutukset jäävät vähäisemmiksi.
- Hankkeella arvioidaan olevan kokonaisuutena kohtalainen kielteinen vaikutus kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kaikissa hankevaihtoehdoissa. Vaikutukset arvioidaan suurimmiksi vaihtoehdossa VE2 ja vähäisimmiksi vaihtoehdossa VE3. Toiminnan aikaiset vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin arvioidaan olevan vähäisiä.
- Vaikutuksia voidaan välttää tai vähentää rakenteiden jatkosuunnittelussa.
- Tuulivoimaloiden purkamisen jälkeen rakennuspaikoille palautuu kasvillisuutta.

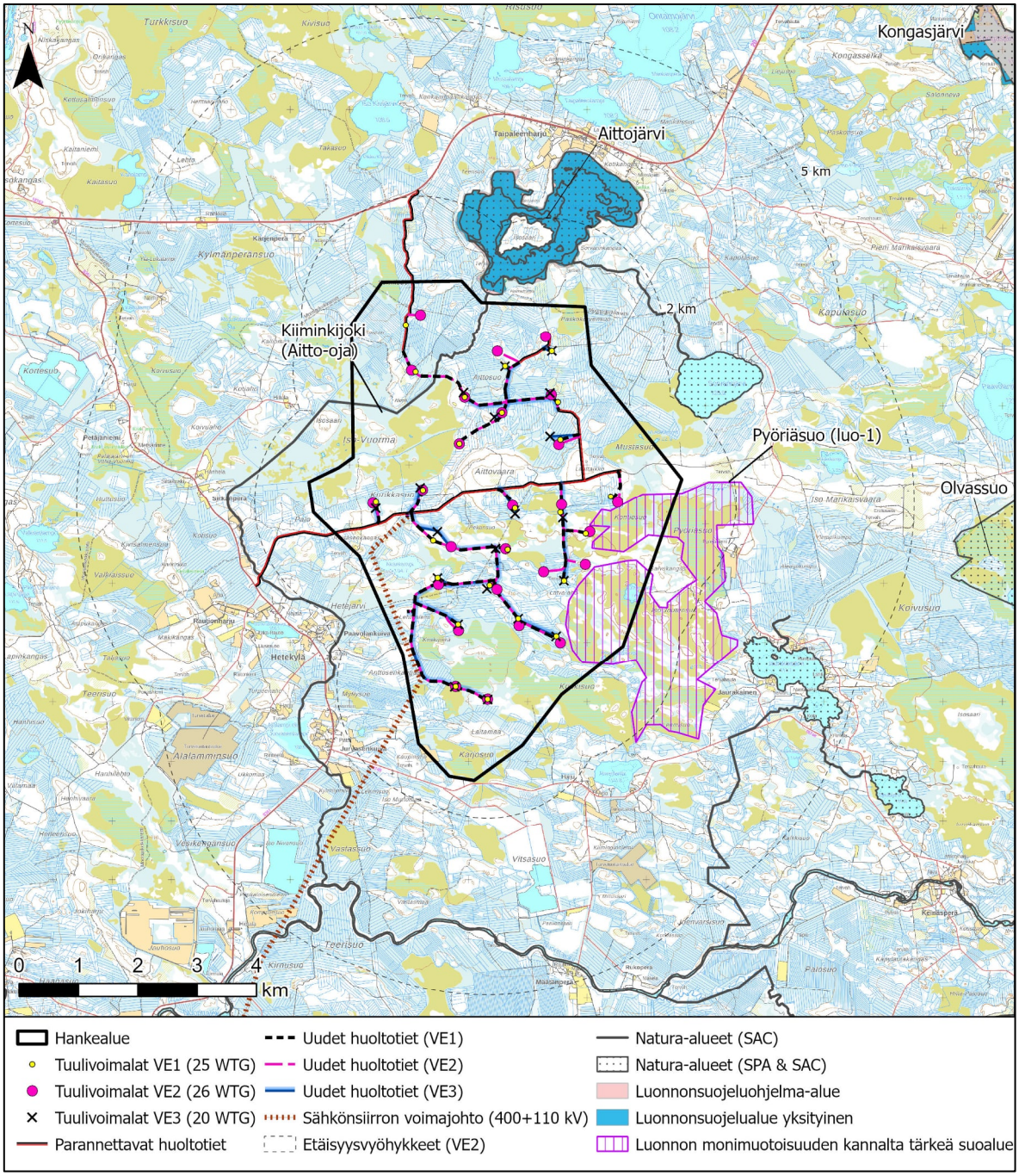
19 Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet

19.1 Natura-alueiden ja luonnonsuojelualueiden nykytila

Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin lähiympäristössä sijaitsevat Natura-alueet, luonnonsuojelualueet, luonnonsuojeluohjelma-alueet ja soidensuojelun täydennysohjelmaan ehdotetut alueet on esitetty kartalla seuraavissa kuvissa (Kuva 19.1 ja Kuva 19.2).



Kuva 19.1. Hankealueen ympäristössä sijaitsevat Natura 2000 -alueet, yksityiset ja valtion luonnonsuojelualueet, luonnonsuojeluohjelma-alueet ja luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeä suoalue (luo-1) (Syke). Kartassa on esitetty hankevaihtoehdot VE1, VE2 ja VE3.



Kuva 19.2. Hankealueen lähiympäristössä ympäristössä sijaitsevat Natura 2000 -alueet, yksityiset ja valtion luonnonsuojelualueet, luonnonsuojeluohjelma-alueet ja luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeä suoalue (luo-1) (Syke). Kartassa on esitetty hankevaihtoehdot VE1, VE2 ja VE3.

19.1.1 Luonnonsuojelualueet ja luonnonsuojeluohjelma-alueet

Hankealueella ei sijaitse valtion omistamia tai yksityisiä luonnonsuojelualueita eikä luonnonsuojeluohjelmiin kuuluvia alueita.

Hankealueen pohjoispuolella lähimmillään noin yhden kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee Aittojärven alue, joka on yksityinen luonnonsuojelualue (YSA202144) ja kuuluu myös lintuvesien-suojeluohjelmaan (LVO110249) sekä on Natura 2000 -verkoston alue (SPA FI1103817).

Hankealueen luoteis-, pohjois- sekä koillispuolella noin 7–20 kilometrin etäisyydellä sijaitsee useita pieniä yksityisiä luonnonsuojelualueita. Kuusisuo-Hattusuon valtion luonnonsuojelualue sijaitsee noin 7 kilometriä ja Hirvisuon soidensuojelualue noin 18 kilometriä hankealueen länsipuolella. Alueita ja niiden suojeluarvoja on kuvattu tarkemmin kohdassa 19.1.3 Natura-alueiden kuvausten yhteydessä.

Hankealueen itäreunalla sijaitsee maakuntakaavassa osoitettu Iso Marikaisvaaran arvokas harjualue. Hankealueelle ei sijoitu muita arvokkaita kivikoita, moreenimuodostumia tai tuuli- ja rantakerrostumia. Arvokkaiden geologisten muodostumien nykytilaa ja vaikutuksia on arvioitu tarkemmin luvussa 22.

19.1.2 Natura-alueet

Hankealueen koillisosassa sekä sen itä- ja pohjoispuolella 0–2 km päässä hankealueen rajasta sijaitsee luontodirektiivin perusteella muodostettuun Kiiminkijoen Natura 2000-alueeseen (SAC, FI1101202) kuuluva osittain luonnontilainen Aitto-ojan uoma. Noin 0,5 km hankealueen pohjoispuolella sijaitsee lintudirektiivin perusteella muodostettu Aittojärven Natura-alue, joka on myös yksityinen luonnonsuojelualue (YSA202144). Hankealuetta lähimmät Natura 2000 -alueet ovat:

- Kiiminkijoen Natura-alue SAC (FI1101202) 0–2 km hankealueen koillis- itä ja eteläpuolella
- Aittojärven Natura-alue SPA (FI1103817) 0,5 km hankealueen pohjoispuolella
- Olvassuon Natura-alue SAC/SPA (FI1103829) 5 km hankealueen itäpuolella
- Kuusisuo-Hattusuon Natura-alue SAC/SPA (FI1103803) 7 km hankealueen länsipuolella
- Kongasjärven Natura-alue SPA (FI1103818) noin 8 km hankealueen koillispuolella.

Kiiminkijoen Natura-alue (SAC FI1101202)

Kiiminkijoen vesistö sijaitsee Oulun, Pudasjärven, Puolangan, Utajärven kunnissa. Joen pääuoman pituus on noin 180 kilometriä ja korkeusero merenpinnan ja joen alkukohdan, Kivarinjärven, välillä 151 metriä. Valuma-alueen koko on 3824 km^2 ja järvisyys 3,4 %. Valjastamaton Kiiminkijoki on edustava luonnontilainen Fennoskandian jokireitti, joka pääuoma ja suurin sivu-uoma Nuorittajoki edustavat suuria turvemaan jokia. Muita merkittäviä sivu-uomia ovat keskisuuria turvamaan jokia edustavat Tilanjoki, Pirttijoki, Jolosjoki ja Vepsänjoki. Pienimmät sivujoet ovat tyypiltään pieniä turvemaiden tai kangasmaiden jokia. Jokiuomien hydrologis-morfologinen muuttuneisuus on pääosassa uomia vähäistä.

Veden laatu Kiiminkijoki on luonnostaan ruskeavetinen, mikä aiheutuu korkeasta humuspitoisuudesta. Humusta kulkeutuu valuma-alueen soilta ja myös metsäojitus- ja turvetuotantoalueilta. Kiintoainesta on joessa ajoittain runsaasti. Vesienhoidon luokittelun mukainen joen pääuoman vedenlaatu on yläosassa erinomainen ja alaosassa hyvä; sivu-uomien vedenlaatu vaihtelee erinomaisesta tyydyttävään. Kemialliselta tilaltaan vedenlaatu on hyvä niin pääuomassa ja kaikissa luokitelluissa sivujoissakin. Kiiminkijoen pääuoman vedenlaadun on todettu olevan riittävä lohikaloille, mutta etenkin happamuuden ja humuskuormituksen suhteen veden laatu on kuitenkin ajoittain lähellä kriittisiä rajoja, eivätkä ajoittaiset ylityksetkään ole mahdottomia; herkkiä ovat etenkin lohen smolttivaihe, harjus, siianpoikaset, joten joen veden laatua tulee edelleen parantaa.

Yli puolet Kiiminkijoen valuma-alueen järvistä 39 kuuluu ekologiselta tilaltaan luokkaan hyvä, 15 luokkaan tyydyttävä ja 5 luokkaan välttävä, vain yksi järvi (Nurmijärvi) on luokassa erinomainen. Kemiallinen tila on arvioitu kaikilla järvillä Kivarinjärveä lukuun ottamatta luokkaan hyvä. Järville on tyypillistä suoperäisen valuma-alueen vaikutus veden laatuun. Kiiminkijoki on kalastoltaan merkittävä, mm. lohi, taimen, harjus ja siika kuuluvat lajistoon. Merestä nousee vaelluskaloja, kuten ankeriasta ja meritaimenta, joita on tavattu Puolangan latvavesillä asti. Kiiminkijoen rapukanta on kärsinyt moneen otteeseen rapurutosta. Nykyisin on jäljellä paikallisia pieniä rapukantoja joen

latvapuroissa ja Nuorittajoessa. Kiiminkijoen vesistöalue on voimakkaasti humuspitoinen jokivesistökokonaisuus (suuri turvemaan joki), joka on luonnontilaisena ainutlaatuinen Euroopassa.

Kiiminkijoki on tieteellisesti arvokas tutkimuskohde, koska se on suhteellisen luonnontilainen. Joki on maisemallisesti arvokas. Jokimaisemaan kuuluu näyttäviä koskia, vyörytörmiä ja kalliorantoja. Kiiminkijoen valuma-alueella sijaitsee monia Natura-verkostoon ja valtakunnallisiin suojeluohjelmiin kuuluvia kohteita. Valuma-alueella on 14 valtakunnallisen soidensuojelun perusohjelman kohdetta sekä neljä harjujensuojeluohjelman ja kaksi lintuvesiensuojeluohjelman kohdetta. Suojeluohjelmien kohteista laajin on soidensuojelun perusohjelmaan ja Natura-verkostoon kuuluva Olvassuon-Leväsuon-Näätäsuon alue. Kiiminkijoella on merkitystä vaelluskaloille ja joillekin uhanalaisille kalalajeille.

Kiiminkijoen luonnontilaisina säilyneet latvapurot Puolangalla ovat Kiiminkijoen viimeisiä alkuperäisen purotaimenen vahvoja esiintymisalueita. Jänisjoki ja Heinijoki ovat merkittävimpiä tammukkapuroja. Vaellussiika, harjus ja nahkiainen edustavat alkuperäistä kantaa Kiiminkijoella. Jokivesistö on kalataloudellisesti arvokas ja sillä on suuri virkistyskäyttöarvo. Tavoitteena on vaelluskalakantojen elvytys ja suojelu, tämä edellyttää veden laadun parantamista. Project Aqua-ohjelman mukaan Kiiminkijoen suojelun tavoitteena tulee olla joen luonnontilan säilyttäminen ja valuma-alueen vesitalouden ja kalakantojen ylläpitäminen mahdollisimman luonnonmukaisina.

Suojelun perusteina olevat luontotyypit:

- Hiekkamaiden niukkamineraaliset niukkaravinteiset vedet (*Littorelletalia uniflorae*) (76 3160 ha)
- Humuspitoiset järvet ja lammet (6 048 ha)
- Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit (11 000 ha)
- Vuorten alapuoliset tasankojoet, joissa on *Ranunculion fluitantis* ja *Callitricho-Batrachium* -kasvillisuutta (1 100 ha)

Suojelun perusteina olevat lajit:

- lietetatar (*Persicaria foliosa*)

Alueen suojelussa ja hoidossa painotetaan seuraavia tavoitteita: Alueella vallitseva luontotyyppien ja lajien sekä niiden elinympäristöjen tila säilytetään alueen käyttöä ohjaamalla. Luontotyypin, lajin ja populaation määrää lisätään ja elinvoimaisuutta parannetaan ennallistamis- ja hoitotoimenpitein. Kiiminkijoki on suojeltu voimataloudelliselta rakentamiselta koskiensuojelulailla ja kuuluu erityistä suojelua vaativiin vesiin. Joki kuuluu tieteellisiksi tutkimuskohteiksi varattujen vesistöjen joukkoon Project aqua-ohjelmassa, joka on kansainvälinen vesientutkimusohjelma. Kiiminkijoki kuuluu myös pohjoismaiseen suojeluvesien luetteloon. Kiiminkijoen suojelun toteutuskeinoina ovat koskiensuojelulaki ja vesilaki.

Aittojärven Natura-alue (SPA FI1103817)

Aittojärvi on Nuorittajoen latvavesiä ja kuuluu Kiiminkijoen vesistöön. Järvi on hyvin matala ja siinä on laajat kasvillisuusvyöhykkeet. Järvikorte on vallitsevin ilmaversoisista. Laajat saraniityt kiertävät järven rantoja. Järven länsipäässä sijaitsevassa Teeriperässä vaihettumis- ja rantasuot ovat laajimmat. Pesimälinnusto on monimuotoinen; sitä ilmentävät runsas vesilintu- ja kahlaajalajisto.

Aittojärvi on luokiteltu valtakunnallisessa lintuvesien suojeluohjelmassa kansainvälisesti arvokkaaksi kohteeksi. Vesilinnusto on järvellä runsas. Vesilintuja ja kahlaajia on pesinyt alueella yhteensä noin 20 lajia. Vuosien väliset vaihtelut pesimälajistossa ovat huomattavia, mihin vaikuttaa merkittävästi levinneisyydeltään eteläisten lajien esiintyminen ja toisaalta lajien kannoissa tapahtuneet muutokset. Pesivistä lajeista suojelun kannalta keskeisiä ovat muun muassa jouhisorsa,

lapasorsa, heinätavi, harmaasorsa, tukkasotka ja ruskosuohaukka. Näistä osa esiintyy täällä levinneisyysalueensa reunalla, ja osa on viime vuosina vähentynyt Suomessa saaden uhanalaisen lajin aseman. Aittojärvi on tärkeä lintujen muutonaikainen levähdysalue. Muutolla levähtävistä lajeista keskeisiä ovat muun muassa tukkasotka, laulujoutsen, liro ja suokukko. Levähtäjämäärät vaihtelevat huomattavasti ajallisesti.

Alueen suojelutavoite: Kaikki tietolomakkeen taulukossa 3.2 mainitut lajit (lukuun ottamatta populaation merkittävyyden osalta luokkaan D luokiteltuja lajeja) kuuluvat alueen suojeluperusteisiin ja kaikkien niiden suojelutavoitteena on vähintäänkin alueen merkityksen säilyttäminen osana verkostoa. Lisäksi alueen suojelussa ja hoidossa painotetaan seuraavia tavoitteita: alueella vallitseva lajien sekä niiden elinympäristöjen tila säilytetään turvaamalla luonnon omien prosessien mukainen kehitys, Aittojärvi sisältyy valtakunnalliseen lintuvesiensuojeluohjelmaan. Järven suojelun toteutuskeinona on luonnonsuojelulaki ja/tai vesilaki.

Suojelun perusteina olevat lajit:

- jouhisorsa *(Anas acuta)*
- lapasorsa *(Anas clypeata)*
- heinätavi *(Anas querquedula)*
- harmaasorsa *(Anas strepera)*
- metsähanhi *(Anser fabalis)*
- punasotka *(Aythya ferina)*
- tukkasotka *(Aythya fuligula)*
- lapasotka *(Aythya marila)*
- ruskosuohaukka *(Circus aeruginosus)*
- sinisuohaukka *(Circus cyaneus)*
- laulujoutsen *(Cygnus cygnus)*
- nuolihaukka *(Falco subbuteo)*
- kuikka *(Gavia arctica)*
- kurki *(Grus grus)*
- pikkulokki *(Larus minutus)*
- naurulokki *(Larus ridibundus)*
- sinirinta *(Luscinia svecica)*
- jänkäkurppa *(Lymnocryptes minimus)*
- pilkkasiipi *(Melanitta fusca)*
- mustalintu *(Melanitta nigra)*
- uivelo *(Mergus albellus)*
- keltavästäräkki *(Motacilla flava)*
- suokukko *(Philomachus pugnax)*
- mustakurkku-uikku *(Podiceps auritus)*
- härkälintu *(Podiceps grisegena)*
- luhtahuitti *(Porzana porzana)*
- kalatiira *(Sterna hirundo)*
- mustaviklo *(Tringa erythropus)*
- liro *(Tringa glareola)*
- Lisäksi kolme sensitiivistä lajia.

Olvassuon Natura-alue (SAC/SPA FI1103829)

Olvassuo on huomattavan laaja, erämainen ja hyvin kehittynyt aapasuoalue, jota halkovat useat joet ja purot, merkittävimpinä Nuorittajoki ja sen sivuhaara Piltuanjoki. Alueella on myös runsaasti pieniä järviä ja lampia. Erikoisuutena suolla ovat laajat pohjavesivaikutteiset suot, joilla esiintyy

runsaasti myös arvokkaita lettoja. Alueella on myös huomattava määrä metsiä, luonnontilaisimpana suosaarekkeissa. Alueen monimuotoisuutta lisäävät harjuluontoa edustavat Kälväsvaara ja Iso Palovaaran alue.

Alueen aapasuot ovat koko Suomen mittakaavassa hyvin arvokkaita ja verraten monipuolisia. Soille ominaista on pohjavesivaikutus ja siihen sidonnainen kasvilajisto. Suurelta osin pohjavesivaikutuksesta johtuen alueella esiintyy laajoja ja lajistollisesti hyvin arvokkaita lettosoita. Soiden lajistoon kuuluu mm. useita luontodirektiivin liitteen II lajeja.

Olvassuon metsiensuojelullinen merkitys on suuri. Valtaosa metsistä on pienehköinä suosaarekkeina. Vanhat metsät ovat paikoitellen hyvinkin luonnontilaisen kaltaisia, mm. lahopuuta on pistemäisesti hyvinkin paljon. Metsät ovat enimmäkseen mäntyvaltaisia, mutta kuusikoitakin on paljon. Alueeseen sisältyy paikoin myös käsiteltyjä metsäalueita.

Alue on maamme edustavimpia suurlinnuston pesimäalueita ja siellä on runsaasti harvinaisia ja uhanalaisia lajeja. Lajistoon kuuluu niin aapasoiden kuin myös vanhojen metsien lajeja. Laajuus ja erämaisuus lisäävät Natura-alueen suojeluarvoa.

Suojelun perusteina olevat luontotyypit:

- Hiekkamaiden niukkamineraaliset niukkaravinteiset vedet (*Littorelletalia uniflorae* -kasvillisuutta) (38,9 ha)
- Humuspitoiset järvet ja lammet (141 ha)
- Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit (45 ha)
- Vuorten alapuoliset tasankojoet, joissa on *Ranunculion fluitantis* ja *Callitricho-Batrachium* -kasvillisuutta (20 ha)
- Keidassuot (1 420 ha)
- Fennoskandian lähteet ja lähdesuot (300 ha)
- Letot (542 ha)
- Aapasuot (18 140 ha)
- Boreaaliset luonnonmetsät (3 160 ha)
- Boreaaliset lehdot (10 ha)
- Harjumuodostumien metsäiset luontotyypit (813 ha)
- *Alnus glutinosa* ja *Fraxinus excelsior* -tulvametsät (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) (1,29 ha)
- Puustoiset suot (3 125 ha)

Suojelun perusteina olevat lajit:

- helmipöllö (*Aegolius funereus*)
- metsähanhi (*Anser fabalis*)
- suopöllö (*Asio flammeus*)
- pyy (*Bonasa bonasia*)
- hiirihaukka (*Buteo buteo*)
- sinisuohaukka (*Circus cyaneus*)
- laulujoutsen (*Cygnus cygnus*)
- palokärki (*Dryocopus martius*)
- pohjansirkku (*Emberiza rustica*)
- ampuhaukka (*Falco columbarius*)
- nuolihaukka (*Falco subbuteo*)
- tuulihaukka (*Falco tinnunculus*)
- pikkusieppo (*Ficedula parva*)
- kuikka (*Gavia arctica*)

- kaakkuri (*Gavia stellata*)
- kurki (*Grus grus*)
- pikkulepinkäinen (*Lanius collurio*)
- jänkäsirriäinen (*Limicola falcinellus*)
- jänkäkurppa (*Lymnocryptes minimus*)
- keltavästäräkki (*Motacilla flava*)
- kivitasku (*Oenanthe oenanthe*)
- mehiläishaukka (*Pernis apivorus*)
- vesipääsky (*Phalaropus lobatus*)
- suokukko (*Philomachus pugnax*)
- idänuunilintu (*Phylloscopus trochiloides*)
- pohjantikka (*Picoides tridactylus*)
- kapustarinta (*Pluvialis apricaria*)
- luhtahuitti (*Porzana porzana*)
- kalatiira (*Sterna hirundo*)
- hiiripöllö (*Surnia ulula*)
- sinipyrstö (*Tarsiger cyanurus*)
- teeri (*Tetrao tetrix*)
- metso (*Tetrao urogallus*)
- mustaviklo (*Tringa erythropus*)
- liro (*Tringa glareola*)
- saukko (*Lutra lutra*)
- liito-orava (*Pteromys volans*)
- lapinsirppisammal (*Hamatocaulis lapponicus*)
- kiiltosirppisammal (*Hamatocaulis vernicosus*)
- lettorikko (*Saxifraga hirculus*)
- Lisäksi neljä sensitiivistä lajia.

Kuusisuo-Hattusuon Natura-alue (FI1103803 SAC/SPA)

Alue koostuu pääosin laajoista aapasoista, niiden reunaosissa sijaitsevista puustoisista soista sekä soihin rajautuvista vanhapuustoisista metsäsaarekkeista. Alueen eteläosassa on melko laaja keidassuo. Alueella on laajoja ja edustavia aapasoita, joita luonnehtii valtava rimpineva-allas. Erityisesti aapasuolinnuston suojelun osalta alue on merkittävä. Aapasoiden ohella alueella on myös luonnontilaisia keidassoita ja pienialaisia luonnonmetsiä, joilla on muutoin Pohjois-Pohjanmaan länsiosan vähäisten luonnonmetsien alueella erityistä suojelullista merkitystä. Alueen aapasuot ovat myös linnustollisesti arvokkaita ja niillä pesii useita lintudirektiiviin liitteen I kuuluvia lajeja. Myös muutonaikaisena levähdyskohteena alueella on merkittävä rooli. Lisäksi alueen suojelussa ja hoidossa painotetaan seuraavia tavoitteita: Alueella esiintyvien metsä- ja suoluontotyyppien laatua parannetaan ennallistamis- ja hoitotoimenpitein.

Suojelun perusteina olevat luontotyypit:

- Humuspitoiset järvet ja lammet (9,6 ha)
- Vuorten alapuoliset tasankojoet, joissa on *Ranunculion fluitantis* ja *Callitricho-Batrachium*-kasvillisuutta (1,4 ha)
- Keidassuot (273 ha)
- Fennoskandian lähteet ja lähdesuot (0,06 ha)
- Aapasuot (3070 ha)
- Boreaaliset luonnonmetsät (180 ha)
- Fennoskandian metsäluhdat (1,5 ha)
- Puustoiset suot (546 ha)

Suojelun perusteina olevat lajit:

- metsähanhi (*Anser fabalis*)
- suopöllö (*Asio flammeus*)
- tukkasotka (*Aythya fuligula*)
- sinisuohaukka (*Circus cyaneus*)
- laulujoutsen (*Cygnus cygnus*)
- nuolihaukka (*Falco subbuteo*)
- kurki (*Grus grus*)
- jänkäkurppa (*Lymnocryptes minimus*)
- mustalintu (*Melanitta nigra*)
- keltavästäräkki (*Motacilla flava*)
- suokukko (*Philomachus pugnax*)
- idänuunilintu (*Phylloscopus trochiloides*)
- kapustarinta (*Pluvialis apricaria*)
- teeri (*Tetrao tetrix*)
- metso (*Tetrao urogallus*)
- mustaviklo (*Tringa erythropus*)
- liro (*Tringa glareola*)
- Lisäksi sensitiivinen laji.

Kongasjärven Natura-alue (SPA FI1103818)

Kongasjärvi on valtakunnallisesti arvokas lintuvesialue. Se on tärkeä lintujen levähdys- ja sulkimispaikka muuttoaikana. Kongasjärven pesimälinnustoon kuuluu yli 30 kosteikkolajia. Juurikkalahdella on noin 100 lokkiparin yhdyskunta. Alueella on tärkeä merkitys linnuston geneettisen ja lajistollisen monimuotoisuuden säilyttäjänä. Päätalon metsälaidun on paikallisesti arvokas perinnemaisema. Umpeenkasvaminen uhkaa Kongasjärveä.

Kongasjärvi on Iijoen sivuhaaran järvilaajentuma. Vesialue on keskusallasta lukuunottamatta hyvin matala. Paikoin saraniitty- ja ruovikkovyöhykkeet ovat hyvin leveitä. Järven rannat ovat monin paikoin soistuneita. Järven pintaa on laskettu, minkä takia rannat ovat rikkonaiset. Kongasjärven vesilinnusto on runsas. Lajistossa on sekä eteläisiä että pohjoisia lajeja. Tavi ja haapana ovat tavallisimmat lajit. Kongasjärven itäpäässä on Päätalon metsälaidun, jonka soistunut ja metsittynyt vesijättömaa sisältyy lintuvesiensuojeluohjelman rajaukseen. Vesijättömaita on niitetty 1950-luvulle asti. Rannalla on soistuva luhtainen reunus.

Suojelun perusteina olevat lajit:

- jouhisorsa *(Anas acuta)*
- lapasorsa *(Anas clypeata)*
- heinätavi *(Anas querquedula)*
- metsähanhi *(Anser fabalis)*
- suopöllö *(Asio flammeus)*
- tukkasotka *(Aythya fuligula)*
- pyy *(Bonasa bonasia)*
- ruskosuohaukka *(Circus aeruginosus)*
- sinisuohaukka *(Circus cyaneus)*
- laulujoutsen *(Cygnus cygnus)*
- pohjansirkku *(Emberiza rustica)*
- kurki *(Grus grus)*
- pikkulokki *(Larus minutus)*

- jänkäkurppa *(Lymnocryptes minimus)*
- mustalintu *(Melanitta nigra)*
- uivelo *(Mergus albellus)*
- keltavästäräkki *(Motacilla flava)*
- suokukko *(Philomachus pugnax)*
- pohjantikka *(Picoides tridactylus)*
- mustakurkku-uikku *(Podiceps auritus)*
- metso *(Tetrao urogallus)*
- mustaviklo *(Tringa erythropus)*
- liro *(Tringa glareola)*
- Lisäksi sensitiivinen laji.

19.1.3 Ekologiset yhteydet huomionarvoisten luontoalueiden välillä

Hankealueella ja sen läheisyydessä on seuraavia huomionarvoisia luontoalueita, joiden välisiä ekologisia yhteyksiä tarkastellaan:

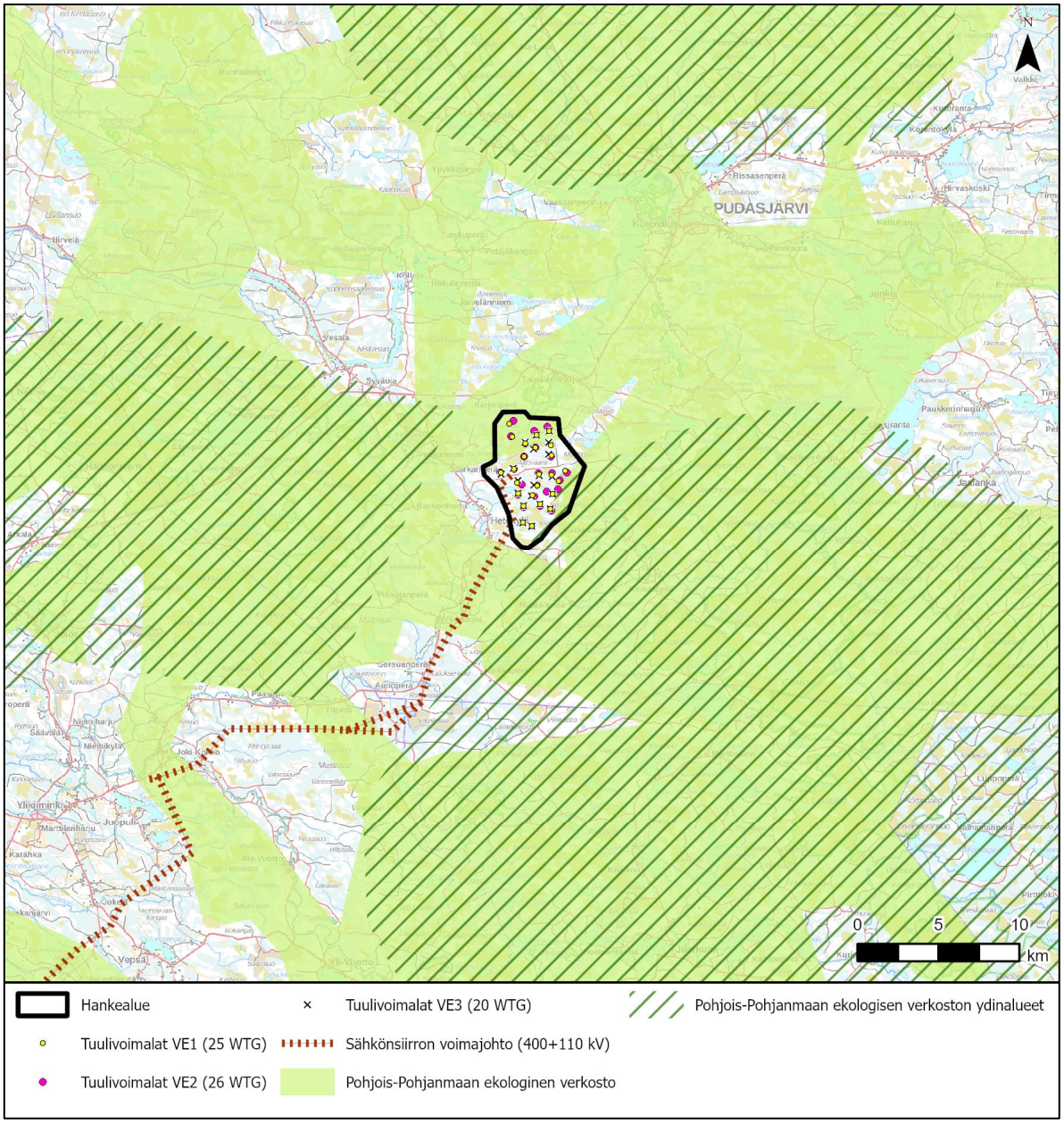
- Aittojärven Natura-alue hankealueen pohjoispuolella
- Kiiminkijoen Natura-alue (Aitto-oja) hankkeen luoteisreunassa
- Pyöriäsuo-Iso Joutensuo-Kontiosuon maakunnallisesti merkittävä suoalue hankealueen länsiosassa
- huomionarvoiset luontotyypit hankealueen eteläosassa
- Yli viiden kilometrin etäisyydellä hankealueen itäpuolella Olvassuon Natura-alue ja länsipuolella Kuusisuo-Hattusuon Natura-alue
- Kissakaiston alue hankealueen eteläosassa

Hankealueen eteläpuolelle sijoittuu Pohjois-Pohjanmaan liiton TUULI-hankkeessa tehdyssä Viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvityksessä (Pohjois-Pohjanmaan liitto 12/2021) tunnistettu itä-länsisuuntainen Olvassuo – Ii -ekologinen yhteys, joka yhdistää toisiinsa Olvassuon, Kuusisuo-Hattusuon, Hirvisuon sekä Poikainlammit-Karhusuon Natura-alueet. Yhteys noudattaa hirvieläinten vakiintuneita kulkureittejä.

Hankealueen eteläosaan eteläisimpien voimalapaikkojen alueelle sijoittuu luoteiskaakkosuuntainen suoalueiden välinen Kissakaiston alue, joka saadun palautteen ja metsästäjähaastattelun perusteella on merkittävä eläinten kulkureitti esimerkiksi hirvieläimille (merkitty kuvaan Kuva 15.2).

Hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole nykyisellään erityisiä esteitä eläinten kulkemiselle huomionarvoisten luontoalueiden välillä.

Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavaa varten on laadittu Natura 2000-verkostoon kohdistuvien riskien tunnistamisen selvitys, jonka liitteessä on ekologinen verkosto ja ydinalueet. Liite korvaa aiemmat TUULI-hankkeen selvityksessä määritellyt ekologiset yhteydet. Ekologiset yhteydet esitetään vaihemaakuntakaavan liitekartalla. Aittovaaran hankealue sijoittuu pääosin ekologisen verkoston ulkopuolelle. Hankealueen kaakkoisosaan sijoittuu osin ekologisen verkoston ydinalueen reunaosaa. Hankealueen pohjoisosaan sijoittuu ekologisen verkoston aluetta (Kuva 19.3).



Kuva 19.3. Aittovaaran hankealue ja ekologinen verkosto sekä sen ydinalueet.

19.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Perustettujen luonnonsuojelualueiden, suojeluohjelmakohteiden ja Natura 2000–alueiden tiedot ja sijainnit on koottu ympäristöhallinnon rajapintapalvelusta. Natura-alueiden kuvaukset on saatu Ympäristöhallinnon yhteisestä verkkopalvelusta (http://www.ymparisto.fi/NATURA). YVA-selostuksen vaikutusten arviointia varten Natura-alueita koskevat viralliset Natura-tietolomakkeet on pyydetty käyttöön ELY-keskukselta.

Hankkeen vaikutukset Natura-alueiden, luonnonsuojelualueiden ja suojeluohjelmiin kuuluvien alueiden kohdalla arvioidaan niiden suojeluperusteissa mainittuihin luontoarvoihin kohdistuviin vaikutuksiin perustuen. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnetään Imperia-menetelmää.

YVA-menettelyn yhteydessä on laadittu Natura-arvioinnit seuraaville Natura 2000 -alueille: FI1103817 Aittojärvi (SPA), FI1103829 Olvassuo (SAC/SPA), FI1101202 Kiiminkijoki (SAC). Natura arvioinnit hankevaihtoehdoille VE1 ja VE2 on keväällä 2024 laatinut AFRY Finland Oy:stä Aappo Luukkonen, Jessica Rapp, Aija Degerman ja Petri Lampila. Natura-arvioinnit YVA-selostuksen

täydennysvaiheessa lisätylle hankevaihtoehdolle VE3 on kesällä 2025 laatinut erikseen Welado Oy:stä Silja Veikkolainen, Valtteri Jokinen, Janne Ruuth ja William Velmala. Natura-arvioinnit on esitetty salassa pidettävissä vain viranomaiskäyttöön tarkoitetuissa erillisraporteissa (YVA-selostuksen liitteet 17 ja 18). Raportit eivät ole julkisesti saatavilla sensitiivisen lajitiedon vuoksi.

Lisäksi Aittovaaran tuulivoimahankkeen sähkönsiirtoon liittyvän Aittovaara-Pyhänselkä 400+110 kV voimajohtohankkeen osalta on erikseen laadittu Natura-arviointi Kiiminkijoen Natura-alueelle (SAC FI1101202) kesällä 2025 osana voimajohtohankkeen YVA-menettelyä. Natura-arvioinnin on laatinut AFRY Finland Oy ja se on esitetty osana voimajohtohankkeen YVA-aineistoa.

19.3 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimaloiden perustamistyö ei muuta luontodirektiivin perusteella muodostettujen Natura 2000 -alueiden (SAC-alueet) vesioloja, eikä sillä ole vaikutusta näiden alueiden suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin. Rakentamisvaiheessa uudet tielinjaukset saattavat kuitenkin aiheuttaa häiriöitä hydrologisten kokonaisuuksien ekosysteemeihin ja ekologisten yhteyksien yhtenäisyyteen.

Hankealueella sijaitsee luontodirektiivin perusteella Natura 2000 -verkostoon kuuluva Kiiminkijoen Natura-alue. Tarkemmin määriteltynä Kiiminkijoen Aittojärvestä lähtevä latvapuro Aitto-oja. Rakentamistoiminta Aitto-ojan yli saattaa aiheuttaa hydrologisia häiriöitä puron luonnontilaan ja täten heikentää niitä luontoarvoja, joiden perusteella kyseinen alue on Natura-verkostoon valittu.

Lintudirektiivin perusteella Natura-verkostoon kuuluva lähin alue (Aittojärven SPA-alue) sijaitsee noin 0,5 kilometrin päässä hankealueen pohjoispuolella. Hankkeesta tällä etäisyydellä saattaa aiheutua suoria muuttolinnuston muuttoreitteihin kohdistuvia vaikutuksia. Mahdolliset välilliset vaikutukset kasvavan törmäysriskin seurauksena voivat heijastua Natura-alueen suojeluperusteena olevaan lajistoon tiettyjen lajien saalistus- ja ruokailulentojen kautta.

19.4 Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa Natura-alueisiin ja muihin luonnonsuojelualueisiin käytetään soveltaen Imperia-menetelmää, jossa vaikutuksia on arvioitu käyttäen muun muassa seuraavissa taulukoissa (Taulukko 19.1 ja Taulukko 19.2) esitettyjä vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerejä.

Taulukko 19.1. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit Natura-alueisiin ja luonnonsuojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Herkkyys	Lainsäädännöllinen ohjaus, yhteiskunnallinen merkitys ja alttius muutoksille
Suuri	• Hankealueella sijaitsee luonnonsuojelualue tai Natura 2000 -alue, luonnonsuojeluohjelman alue, maakunta- tai yleiskaavan valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita luontokohteita, FINIBA-alue, IBA-alue tai RAMSAR-kosteikko, valtakunnallisesti arvokas ja poikkeuksellinen muodostuma (kalliot, moreenit, tuuli- ja rantakerrostumat, joilla biologinen arvo) • Erittäin tärkeä laajemman ekosysteemin toimivuuden kannalta, muutoksen kesto heikko, palautuvuus heikko - kohtalainen. • Suojelluille tai suojelun kannalta tärkeille lajeille erityisen tärkeät luontotyypit • Alue on yhtenäinen, suurilta osin luonnontilainen ja ilman ihmisen vaikutusta. Korvaavaa luonnonarvoiltaan vastaavaa aluetta ei ole olemassa.
Kohtalainen	• Maakunta-, yleis- tai asemakaavassa osoitetut arvokkaat luontokohteet, valtakunnallisesti arvokas muodostuma (kalliot, moreenit, tuuli- ja rantakerrostumat, joilla biologinen arvo). • Ei erityisen tärkeä laajemman ekosysteemin toimivuuden kannalta tai kestää hyvin muutosta ja palautuvuus on kohtalainen. • Alue on osaksi luonnontilaista ja osaksi ilman ihmisen vaikutusta. Korvaavaa luonnonarvoiltaan vastaavaa aluetta ei ole paikallisesti olemassa, mutta alueellisesti on.
Vähäinen	• Alue ei ole tärkeä laajemman ekosysteemin kannalta, kestää hyvin muutosta ja palautuvuus on hyvä. • Alue ei ole juurikaan luonnontilassa ja ihmisen vaikutus on selvä ja näkyvä (suot pääosin ojitettuja, metsät käsiteltyjä talousmetsiä).

Taulukko 19.2. Muutoksen suuruuden kriteerit Natura-alueisiin ja luonnonsuojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Muutos	Voimakkuus, suunta, alueellinen laajuus ja ajallinen kesto
Suuri kielteinen	• Hanke muuttaa luonnonsuojelualueen suojeluperusteena olevia ominaispiirteitä ja/tai lajistoa ja elinympäristöjä vaarantaen suojeluperusteita. • Muutokset ovat paikallisia tai alueellisia. • Muutokset ovat pääsääntöisesti pysyviä tai kestävät useita vuosia.
Kohtalainen kielteinen	• Muuttaa luonnonympäristöä, mutta alueen ekosysteemit säilyvät. • Paikallisia muutoksia • Rakentamisen aikaisia muutoksia ilmenee, kesto useita viikkoja
Vähäinen kielteinen	• Ei juurikaan muutoksia ekosysteemien toimintaan • Vaikutukset kohdistuvat hankealueen läheisyyteen, laaja-alaiset muutokset ovat vähäisiä. • Ei pitkäkestoisia muutoksia.
Ei muutosta	• Ei oleellisia muutoksia kasvillisuuteen, eläimistöön, luontotyyppeihin tai ekologisiin prosesseihin tai mahdolliset muutokset ovat välittömästi palautuvia.

19.5 Vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin

19.5.1 Vaikutukset Aittojärven luonnonsuojelualueeseen

Koska Aittojärven yksityinen luonnonsuojelualueen (YSA202144) rauhoituspäätöksellä on toteutettu lintuvesiohjelman ja samalla Natura-verkoston suojelutavoitteita, suojeluperusteet perustuvat osittain samoille kriteereille kuten vastaavan Aittojärven Natura-alueen (SPA FI1103817). Suojeluperusteena on kuitenkin muutakin kuin lintudirektiivin mukaiset lintulajit.

Hankealueen lähistölle luonnonsuojelualueen ulkopuolelle sijoittuu sensitiivisen suojeluperusteena olevan lajin pesäpaikka ja reviiri, johon voimaloiden aiheuttaman törmäysriskin vuoksi arvioidaan olevan merkittäviä kielteisiä vaikutuksia molempien hankevaihtoehtojen osalta. Vaikutuksia ja niiden lieventämiskeinoja on kuvattu tarkemmin Aittojärven Natura-alueen vaikutusten yhteydessä kohdassa 19.5.2.

19.5.2 Vaikutukset Natura-alueisiin

Kiiminkijoen Natura-alue (SAC FI1101202)

Kiiminkijoen Natura-alueelle on tehty Natura-arviointi. Arvioinnit hankevaihtoehdoille VE1 ja VE2 on esitetty vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa YVA-selostuksen liitteessä 17. Hankevaihtoehdolle VE3 on tehty vuonna 2025 erillinen arviointi, josta on esitetty sekä julkinen että salattu vain viranomaiskäyttöön tarkoitettu liite 18.

Natura-arvioinneissa (Afry Finland Oy 2024, Welado Oy 2025) arvioidut vaikutukset Natura-alueen suojeluperusteisille lajeille on esitetty yhteenvetona seuraavassa taulukossa (Taulukko 19.3).

Natura-alueen suojeluperusteena olevan lietetattaren tunnetut esiintymät sijoittuvat Suomen Lajitietokeskuksen tietojen perusteella Kiiminkijoen suistoon kauas hankealueesta, eikä haitallisia vaikutuksia lietetattareen siksi arvioida syntyvän.

Hiekkamaiden niukkamineraaliset niukkaravinteiset vedet luontotyyppiin luokiteltu järvi, Pikku Aittojärvi Puolangalla, sijaitsee niin etäällä ja valumasuunnat ovat hankealueesta poispäin, joten vaikutuksia ei arvioida syntyvän.

Lähimmät Humuspitoiset järvet ja lammet luontotyyppiin kuuluviksi tulkitut järvet, Aittojärvi ja Sorvarinjärvi, sijaitsevat n. 1–2 kilometrin päässä lähimmistä voimalapaikoista kaikissa hankevaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3. Alue on voimakkaasti ojitettu ja ojien valumasuunnat ovat poispäin Aittojärvestä ja Sorvarinjärvestä, joten etäisyyksien ja valumasuuntien perusteella haitallisia vaikutuksia ei arvioida syntyvän.

Merkittävimmät ympäristövaikutukset kohdistuvat Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit -luontotyyppiin. Kiiminkijokeen tulee matkaa noin 30 kilometriä ja Nuorittajokeen noin 3 kilometriä lähimmistä tuulivoimaloista, joten etäisyyksien perusteella merkittävää kiintoaineskuormitusta ei arvioida syntyvän. Merkittävimmät ympäristövaikutukset Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit -luontotyyppiin liittyvät ainoastaan onnettomuustilanteisiin (öljy- ja kemikaalivuodot).

Taulukko 19.3. Kiiminkijoen Natura-alueen (FI1101202 SAC) suojelun perusteena olevat luontotyypit ja alueella havaitut lajit sekä niihin kohdistuvat vaikutukset. Lajien uhanalaisuusluokat: CR (äärimmäisen uhanalainen), EN (erittäin uhanalainen), VU (vaarantunut), NT (silmälläpidettävä) ja LC (elinvoimainen).

Suojeluperusteinen laji tai luontotyyppi	Vaikutukset VE1 (25 voimalaa)	Vaikutukset VE2 (26 voimalaa)	Vaikutukset VE3 (20 voimalaa)
Laji			
Lietetatar *(Persicaria foliosa)*, EN	Haitallisia vaikutuksia ei arvioida aiheutuvan.		
Luontotyyppi			
Vuorten alapuoliset tasankojoet / Pikkujoet ja purot	Haitallisia vaikutuksia ei arvioida aiheutuvan, kun huomioidaan lievennys- ja ehkäisytoimenpiteet (kiintoaine- ja ravinnekuormituksen hallinta).		
Hiekkamaiden niukkamineraaliset niukkaravinteiset vedet / Karut kirkasvetiset järvet	Haitallisia vaikutuksia ei arvioida aiheutuvan.		
Humuspitoiset järvet ja lammet	Haitallisia vaikutuksia ei arvioida aiheutuvan.		
Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit	Haitallisia vaikutuksia ei arvioida aiheutuvan.		

Hankkeen 25 voimalan (VE1) ja 26 voimalan (VE2) vaihtoehdoissa on suunniteltu voimalapaikkoja molemmin puolin Kiiminkijoen Natura-alueeseen) kuuluva osittain luonnontilaista Aitto-ojan uomaa (kts. Kuva 18.8). Vaihtoehdossa VE1 lähin voimalapaikka (voimala 2) sijoittuu noin 350 metrin etäisyydelle ja vaihtoehdossa VE2 noin 400 metrin etäisyydelle Aitto-ojan uoman länsipuolelle. Muut lähimmät voimalat sijoittuvat noin 600–800 metrin etäisyydelle uomasta. Lisäksi vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 on suunniteltu voimaloiden välille Aitto-ojan ylittävä huoltotieyhteys ja maakaapeli uoman luonnontilaisen osuuden eteläpuolelle.

Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 Aitto-ojan läheisyydessä olevien voimaloiden rakentamisesta ja Aitto-ojan ylittävän huoltotieyhteyden rakennelmista syntyvä kiintoaine- ja ravinnekuormitus voi päätyä Aitto-ojaan, jolloin merkittäviä haitallisia vaikutuksia voi syntyä, ellei lieventäviä toimenpiteitä huomioida. Aitto-ojan ylittävän tien rakentamisesta vesistöön aiheutuvia vaikutuksia voidaan kuitenkin lieventää uomaan rakennettavalla suotopadolla tai vastaavalla kiintoainetta pidättävällä ratkaisulla. Ravinteiden huuhtouman estämiseen voidaan yleisesti käyttää soveltuvia vedenhallinta- ja pidätysratkaisuja. (Rosenberg et al. / Envisor Oy, 2023).

Hankevaihtoehdossa VE3 (20 voimalaa) voimaloita on suunniteltu vain Aitto-ojan itäpuolelle. Lähin voimala (voimala 5) sijoittuu noin 500 metrin etäisyydelle Aitto-ojasta, jolloin rakentamisaikaisten kiintoainespäästöjen aiheuttaman vaikutuksen voidaan arvioida jäävän vähäiseksi. Voimalan sijainti valuma-alueiden rajalla pienentää rakentamisesta syntyvää, vesitse kulkeutuvaa kiintoaines- ja ravinnekuormitusta, koska se jakautuu kahteen eri kulkusuuntaan. Muut lähimmät VE3 voimalat sijaitsevat voimallisemmin ojitetuilla alueilla ja voidaan arvioida, ettei niiden osalta kiintoainesten kulkeutumisesta aiheudu merkittävää haittaa. Hankevaihtoehtoon VE3 ei kuulu Aitto-ojaa ylittävää tieyhteyttä eikä maakaapelia, josta syntyisi haitallisia vaikutuksia.

Lievennystoimenpiteet huomioiden hankkeen vaikutukset Kiiminkijoen Natura 2000 -alueen suojelun perusteena olevaan lajistoon ja luontotyyppeihin arvioidaan vähäisiksi kaikissa hankevaihtoehdoissa, eikä hankkeella ei arvioida olevan Kiiminkijoen Natura 2000 -alueen luonnontilaa heikentäviä vaikutuksia.

Aittojärven Natura-alue (SPA FI1103817)

Aittojärven Natura-alueelle on tehty Natura-arviointi. Arvioinnit hankevaihtoehdoille VE1 ja VE2 on esitetty vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa YVA-selostuksen liitteessä 17. Hankevaihtoehdolle VE3 on tehty vuonna 2025 erillinen arviointi, josta on esitetty sekä julkinen että salattu vain viranomaiskäyttöön tarkoitettu liite 18.

Natura-arvioinneissa (Afry Finland Oy 2024, Welado Oy 2025) arvioidut vaikutukset Natura-alueen suojeluperusteisille lajeille on esitetty yhteenvetona seuraavassa taulukossa (Taulukko 19.4).

Voimalat sijoittuvat vaihtoehdossa VE1 lähimmillään noin 1200 metrin ja vaihtoehdossa VE2 noin 950 metrin etäisyydelle Aittojärvestä. Hankevaihtoehdossa VE3 voimaloita ei sijoitu Aittojärven lounaispuolelle ja lähimmät voimalat sijoittuvat noin 1200 metrin etäisyydelle Aittojärvestä. Hankkeen häiriövaikutukset suojeluperusteisille lajille Aittojärven Natura-alueella jäävät niin vähäisiksi, ettei lajiin kohdistu Natura-alueella merkittäviä kielteisiä vaikutuksia.

Hankkeen 25 voimalan (VE1) ja 26 voimalan (VE2) mukaisella sijoittelusuunnitelmalla arvioidaan kuitenkin olevan suuria kielteisiä vaikutuksia (törmäysriski) Natura-alueen ulkopuolella sijaitsevalle suojeluperusteisen petolintulajin pesäpaikalle. Myöskään 20 voimalan hankevaihtoehdolla VE3 ei voida täysin poissulkea kyseiseen lajiin kohdistuvia kielteisiä vaikutuksia kyseiselle pesäpaikalle ilman lievennystoimenpiteitä eli voimalan siirtämistä kauemmas lajin pesäpaikasta. Lievennystoimenpiteet esitetään kohdassa 19.6.

Hankkeen vaikutukset muihin Aittojärven Natura-alueen suojeluperusteisiin petolintuihin arvioidaan kaikissa hankevaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 vähäisiksi.

Hankkeen toiminnan aikaiset häiriövaikutukset suojeluperusteena oleviin vesilintuihin arvioidaan VE1 vaihtoehdon osalta vähäisiksi ja VE2 vaihtoehdon osalta kohtalaisiksi sekä VE3 vaihtoehdon osalta vähäisiksi.

Hankkeen vaikutukset Aittojärven Natura-alueelle eivät ole merkittäviä, kun suojeluperusteiseen lajiin kohdistuvien haittojen lieventäminen toteutetaan esitetyn mukaisesti.

Taulukko 19.4. Aittojärven Natura-alueen (FI1103817 SPA) suojelun perusteena oleviin lintulajeihin kohdistuvat vaikutukset. Lajien uhanalaisuusluokat: CR (äärimmäisen uhanalainen), EN (erittäin uhanalainen), VU (vaarantunut), NT (silmälläpidettävä) ja LC (elinvoimainen).

Suojeluperusteinen lintulaji	Vaikutukset VE1 (25 voimalaa)	Vaikutukset VE2 (26 voimalaa)	Vaikutukset VE3 (20 voimalaa)
Jouhisorsa (*Anas acuta*), VU	Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi.		Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään neutraaliksi (ei vaikutusta).
Metsähanhi (*Anser fabalis*), VU	Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi.		Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään neutraaliksi (ei vaikutusta).
Punasotka (*Aythya ferina*), CR	Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi.		Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään neutraaliksi (ei vaikutusta).

Suojeluperusteinen lintulaji	Vaikutukset VE1 (25 voimalaa)	Vaikutukset VE2 (26 voimalaa)	Vaikutukset VE3 (20 voimalaa)
Lapasorsa *(Spatula clypeata)*, LC, alueellisesti uhanalainen	Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi.		Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään neutraaliksi (ei vaikutusta).
Heinätavi (*Spatula querquedula*), VU	Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi.		Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään neutraaliksi (ei vaikutusta).
Tukkasotka *(Aythya fuligula)*, EN	Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi.		Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään neutraaliksi (ei vaikutusta).
Lapasotka (*Aythya marila*), EN	Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi.		Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään neutraaliksi (ei vaikutusta).
Ruskosuohaukka *(Circus aeruginosus)*, LC	Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi.		Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään neutraaliksi (ei vaikutusta).
Sinisuohaukka (*Circus cyaneus*), VU	Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi.		Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään neutraaliksi (ei vaikutusta).
Laulujoutsen *(Cygnus cygnus)*, LC	Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi.		Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään neutraaliksi (ei vaikutusta).
Nuolihaukka (*Falco subbuteo*), LC	Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi.		Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään neutraaliksi (ei vaikutusta).
Kuikka (*Gavia arctica*), LC	Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi.		Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään neutraaliksi (ei vaikutusta).
Kurki (*Grus grus*), LC	Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi.		Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään neutraaliksi (ei vaikutusta).
Harmaasorsa (*Mareca strepera*), LC	Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi.		Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään neutraaliksi (ei vaikutusta).
Pilkkasiipi (*Melanitta fusca*), VU	Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi.		Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään neutraaliksi (ei vaikutusta).
Mustalintu (*Melanitta nigra*), LC	Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi.		Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään neutraaliksi (ei vaikutusta).
Uivelo (*Mergellus albellus*), LC	Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi.		Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään neutraaliksi (ei vaikutusta).
Mustakurkku-uikku (*Podiceps auritus*), EN	Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi.		Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään neutraaliksi (ei vaikutusta).

Suojeluperusteinen lintulaji	Vaikutukset VE1 (25 voimalaa)	Vaikutukset VE2 (26 voimalaa)	Vaikutukset VE3 (20 voimalaa)
Härkälintu (*Podiceps grisegena*), NT	Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi.		Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään neutraaliksi (ei vaikutusta).
Lokit, kahlaajat, rantakanat ja varpuslinnut	Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi.		Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään neutraaliksi (ei vaikutusta).
Sensitiivinen laji 1	Törmäysriski ja häiriövaikutukset Natura-alueella arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi.		Törmäysriski ja häiriövaikutukset Natura-alueella arvioidaan merkittävyydeltään vähäiseksi.
	Häiriövaikutukset Natura-alueen ulkopuolisilla alueilla voivat olla suuria kielteisiä ilman lievennystoimenpiteitä. Voimaloita siirtämällä häiriövaikutukset ovat vähäisiä.		Häiriövaikutukset Natura-alueen ulkopuolisilla alueilla voivat olla kohtalaisia kielteisiä ilman lievennystoimenpiteitä. Voimaloita siirtämällä häiriövaikutukset ovat vähäisiä.
Sensitiivinen laji 2	Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi.		Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään neutraaliksi (ei vaikutusta).
Sensitiivinen laji 3	Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi.		Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään neutraaliksi (ei vaikutusta).

Olvassuon Natura-alue (SAC/SPA FI1103829)

Olvassuon Natura-alueelle on tehty Natura-arviointi. Arvioinnit hankevaihtoehdoille VE1 ja VE2 on esitetty vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa YVA-selostuksen liitteessä 17. Hankevaihtoehdolle VE3 on tehty vuonna 2025 erillinen arviointi, josta on esitetty sekä julkinen että salattu vain viranomaiskäyttöön tarkoitettu liite 18.

Natura-arvioinneissa (Afry Finland Oy 2024, Welado Oy 2025) arvioidut vaikutukset Natura-alueen suojeluperusteisille lajeille on esitetty yhteenvetona seuraavassa taulukossa (Taulukko 19.5).

Hankkeen Olvassuota lähimmät voimalapaikat sijaitsevat hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 noin 5,5 kilometrin etäisyydellä sekä hankevaihtoehdossa VE3 noin 6,5 kilometrin etäisyydellä Olvassuon Natura-alueen rajasta. Etäisyyksien vuoksi hankkeen aiheuttamia haitallisia ympäristövaikutuksia ei arvioida syntyvän kasvillisuudelle tai luontotyypeille eikä muihin suojeluperusteina oleviin lajeihin minkään hankevaihtoehdon VE1, VE2 tai VE3 osalta. Hankevaihtoehdon VE3 vaikutukset suojeluperusteena olevaan linnustoon ovat lähimpien voimaloiden suuremman etäisyyden vuoksi lähtökohtaisesti vieläkin pienemmät kuin muissa hankevaihtoehdoissa.

Muuttolinnustoa ja levähtäjiä koskevia merkittäviä este- tai törmäysvaikutuksia ei arvioida syntyvän yhdellekään lajille, koska hankealue sijaitsee kilometrien päässä Natura-alueen länsi- ja luoteispuolella, eikä Natura-alueelle tai sen kautta muuttava linnusto siten todennäköisesti joudu hankkeen tuulivoimaloiden vaikutuspiiriin.

Myöskään yhteisvaikutuksia muiden tiedossa olevien tuulivoimahankkeiden kanssa ei arvioida syntyvän suojeluperusteena olevan petolintulajin reviirille.

Hankkeen vaikutukset Olvassuon Natura 2000 -alueen suojelun perusteena olevaan lajistoon arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi kaikissa hankevaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3. Hankkeella ei ole merkittäviä kielteisiä vaikutuksia Olvassuon Natura-alueelle.

Taulukko 19.5. Olvassuon Natura-alueen (FI1103829 SAC/SPA) suojelun perusteena oleviin luontotyyppeihin kohdistuvat vaikutukset. Lajien uhanalaisuusluokat: CR (äärimmäisen uhanalainen), EN (erittäin uhanalainen), VU (vaarantunut), NT (silmälläpidettävä) ja LC (elinvoimainen).

Suojeluperusteinen lintulaji tai luontotyyppi	Vaikutukset VE1 (25 voimalaa)	Vaikutukset VE2 (26 voimalaa)	Vaikutukset VE3 (20 voimalaa)
Lintulaji			
Helmipöllö (*Aegolius funereus*), NT	Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään neutraaliksi (ei vaikutusta).		Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään neutraaliksi (ei vaikutusta).
Metsähanhi (*Anser fabalis)*, VU	Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään neutraaliksi (ei vaikutusta).		Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään neutraaliksi (ei vaikutusta).
Suopöllö (*Asio flammeus*), LC	Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään neutraaliksi (ei vaikutusta).		Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään neutraaliksi (ei vaikutusta).
Pyy (*Tetrastes bonasia*), VU	Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään neutraaliksi (ei vaikutusta).		Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään neutraaliksi (ei vaikutusta).
Hiirihaukka *(Buteo buteo*), VU	Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään neutraaliksi (ei vaikutusta).		Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään neutraaliksi (ei vaikutusta).
Sinisuohaukka (*Circus cyaneus*), VU	Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään neutraaliksi (ei vaikutusta).		Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään neutraaliksi (ei vaikutusta).
Laulujoutsen (*Cygnus cygnus*), LC	Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään neutraaliksi (ei vaikutusta).		Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään neutraaliksi (ei vaikutusta).
Ampuhaukka *(Falco columbarius*), LC	Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään neutraaliksi (ei vaikutusta).		Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään neutraaliksi (ei vaikutusta).
Nuolihaukka (*Falco subbuteo*), LC	Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään neutraaliksi (ei vaikutusta).		Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään neutraaliksi (ei vaikutusta).
Tuulihaukka (*Falco tinnunculus*), LC	Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään neutraaliksi (ei vaikutusta).		Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään neutraaliksi (ei vaikutusta).
Kuikka (*Gavia arctica*), LC	Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään neutraaliksi (ei vaikutusta).		Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään neutraaliksi (ei vaikutusta).
Kaakkuri (*Gavia stellata*), LC	Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään neutraaliksi (ei vaikutusta).		Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään neutraaliksi (ei vaikutusta).

Suojeluperusteinen lintulaji tai luontotyyppi	Vaikutukset VE1 (25 voimalaa)	Vaikutukset VE2 (26 voimalaa)	Vaikutukset VE3 (20 voimalaa)
Kurki (*Grus grus*), LC	Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään neutraaliksi (ei vaikutusta).		Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään neutraaliksi (ei vaikutusta).
Teeri (*Lyrurus tetrix*), LC	Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään neutraaliksi (ei vaikutusta).		Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään neutraaliksi (ei vaikutusta).
Mehiläishaukka (*Pernis apivorus*), EN	Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään neutraaliksi (ei vaikutusta).		Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään neutraaliksi (ei vaikutusta).
Hiiripöllö (*Surnia ulula*), LC	Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään neutraaliksi (ei vaikutusta).		Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään neutraaliksi (ei vaikutusta).
Metso (*Tetrao urogallus*), LC	Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään neutraaliksi (ei vaikutusta).		Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään neutraaliksi (ei vaikutusta).
Lokkilinnut, kahlaajat, rantakana, tikat ja varpuslinnut	Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään neutraaliksi (ei vaikutusta).		Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään neutraaliksi (ei vaikutusta).
Sensitiivinen laji 1	Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään neutraaliksi (ei vaikutusta).		Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään neutraaliksi (ei vaikutusta).
Sensitiivinen laji 2	Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään kohtalaiseksi. Häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi.		Törmäysriski arvioidaan merkittävyydeltään neutraaliksi (ei vaikutusta). Häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään neutraaliksi (ei vaikutusta).
Sensitiivinen laji 3	Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään neutraaliksi (ei vaikutusta).		Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään neutraaliksi (ei vaikutusta).
Sensitiivinen laji 4	Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään neutraaliksi (ei vaikutusta).		Törmäysriski ja häiriövaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään neutraaliksi (ei vaikutusta).
Luontotyyppi			
Olvassuon Natura-alueen luontotyypit kokonaisuutena	Haitallisia vaikutuksia ei arvioida aiheutuvan.		Haitallisia vaikutuksia ei arvioida aiheutuvan.

Kuusisuo-Hattusuon Natura-alue SAC/SPA (FI1103803)

Kuusisuo-Hattusuon Natura-alue sijaitsee noin 7,2 kilometriä lähimpien suunniteltujen voimalan paikkojen länsipuolella. Hankkeella ei etäisyyden vuoksi ole vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontoarvoihin, joten Natura-arviointi ei ole tarpeen.

Kongasjärven Natura-alue SPA (FI1103818)

Kongasjärven Natura-alue sijaitsee noin 8,9 km lähimpien suunniteltujen voimalan paikkojen koillispuolella. Hankkeella ei etäisyyden vuoksi ole vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontoarvoihin, joten Natura-arviointi ei ole tarpeen.

19.5.3 Vaikutukset ekologisiin yhteyksiin ja ekologiseen verkostoon

Hankealue ei sijoitu suoraan muiden läheisten Natura-alueiden (Aittojärvi, Olvassuo ja Kuusisuo-Hattusuo) väliin, joten hankkeella ei ole vaikutusta Natura-alueiden välisiin ekologisiin yhteyksiin. Hankkeella ei siis arvioida olevan vaikutuksia TUULI-hankkeessa tunnistetulle Olvassuo – Ii -väliselle laajalle ekologiselle yhteydelle.

Hankealue sijoittuu pääosin Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan liitteen 1 ekologisten verkostojen ulkopuolelle. Hankealue sivuaa itälaidalta ekologisen verkoston ydinaluetta ja sijoittuu pohjoislaidalta erityisesti Aitto-ojan Natura-alueeseen liittyvän ekologisen yhteyden alueelle. Itälaidassa voimalat jäävät rajalle sijoittuvaa voimalaa 23 lukuun ottamatta alueiden ulkopuolelle. Toteuttamisvaihtoehdoilla VE1 ja VE2 viisi ja toteuttamisvaihtoehdolla VE3 kolme hankealueen pohjoisosan voimalaa sijoittuvat ekologisen yhteyden alueelle. Ekologiset yhteydet koostuvat pääosin tavanomaisesta luonnosta. Hankealueen herkkyys kokonaisuutena ajatellen maakunnallisen ekologisen verkoston kannalta on vähäinen. Alueella on tunnistettu kuitenkin joitakin paikallisesti tärkeitä virheyhteyksiä. Pohjoisosan voimalat ovat osin ekologisen verkoston alueella, mutta tuulivoimalat eivät estä eläinten kulkemista rakentamisaikaa lukuun ottamatta. Siten vaikutukset ekologisiin yhteyksiin ovat vähäiset. Vaihtoehdossa VE3 vaikutukset ovat vähäisimmät, sillä voimaloita sijoittuu vähiten ekologisten yhteyksien alueelle.

Tuulivoimalat vievät vain pienen osan metsän pinta-alasta, joten kulkuyhteydet säilyvät voimaloiden välisillä alueilla. Tuulivoimalat eivät estä eläinten kulkemista lukuun ottamatta hankkeen rakentamisaikaa, jolloin eläinten odotetaan välttelevän aluetta rakentamisen häiriötekijöiden vuoksi. Rakennettavat huoltotiet ja tuulivoimaloiden alueet voivat osaltaan helpottaa eläinten liikkumista alueella. Hankealueen ulkopuolella on suo- ja metsäalueita, joita pitkin eläimet pääsevät kulkemaan huomionarvoisten luontoalueiden välillä. Tuulivoimaloiden rakentaminen ja käyttö aiheuttaa vähäistä estevaikutusta ekologisiin yhteyksiin. Hankealueella tuulivoimaloiden välissä säilyy ekologiset yhteydet, joten hankkeen vaikutukset ekologisiin yhteyksiin ovat vähäiset.

Tuotantoalueen eteläosassa Kissakaiston alueella on tunnistettu ekologinen yhteys metsästäjien tiedossa olevan hirvien kulkureitin perusteella. Hankkeen kielteiset vaikutukset ajoittuvat tiestön ja tuulivoimaloiden rakentamisaikaan.

Aitto-ojan (osa Kiiminkijoen Natura-aluetta) yli on suunniteltu uusi huoltotie. Kun ylitys rakennetaan niin, että veden virtaus ei muutu, hankkeella ei ole vaikutusta ojaan liittyvään ekologiseen yhteyteen.

Yksittäiset tuulivoimalat vaativat noin hehtaarin kokoisen rakentamisalan, ja voimalapaikkojen ja teiden rakentaminen aiheuttaa vähäisessä määrin metsäelinympäristöjen pirstoutumista hankealueella. Tuotantoalueen metsät ovat talousmetsää. Koska hakkuut ja metsätiet pirstovat aluetta myös nykytilassa, hanke ei heikennä metsäverkostoa merkittävällä tavalla nykytilaan verrattuna.

Kiiskisuo, Iso-Joutensuo ja Pyöriäsuo muodostavat arvokkaan ekologisen kokonaisuuden (luo1-alue). Luonnontilaiset tai luonnontilaisen kaltaiset suoalueet tuotantoalueella ovat osana paikallista ekologista verkostoa. Paikallisen ekologisen verkoston muodostavat Kiiskisuolta Kiiskiperän suuntaan sekä Kontiosuolta Päiväkämmensuolle, Pekansuolle ja edelleen Akanlammelle jatkuvat ojittamattomien suoalueiden muodostamat yhteydet. Suoalueet kytkeytyvät toisiinsa hydrologisin yhteyksin myös muun muassa Korteojan ja muiden ojitettujen alueiden valtaojien kautta.

Tuulivoimahankkeen rakentamistoimintaa ei kohdisteta ojittamattomille suoalueille ja tiet sijoittuvat ensisijaisesti kivennäismaalle ojittamattomien suoalueiden ympärille. Kiiskisuon ja Latva-ahon kautta säilyvät täysin rakentamattomat yhteydet luo-1-alueen ja Kiiskiperän ja myös Päiväkämmensuon suoalueiden välillä. Tiet ja voimalapaikat voivat heikentää yhteyksiä luo-1-alueen Pahkasaarten, Päiväkämmensuon ja Pekansuon alueella sekä edelleen Akanlammen ympäristöön. Iso-Vuorman alue on suomuuttumaa, mutta muodostaa ympäristöineen laajan suokokonaisuuden. Hankkeesta ei kohdistu vaikutuksia, jotka olennaisesti heikentäisivät alueen ekologisia yhteyksiä.

Hankkeen vaikutukset ovat vähäisen kielteisiä suoalueiden paikallisiin ekologisiin yhteyksiin, luonnontilaan ja hydrologisiin yhteyksiin. Vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 on merkittävyydeltään vähäisiä kielteisiä vaikutuksia pohjoisosaan rajautuvaan maakuntatason ekologiseen verkostoon, ja vaihtoehdon VE3 osalta edellisiä vähäisempiä voimaloiden 1 ja 2 (VE1 ja VE2) puuttumisen vuoksi.

19.5.4 Vaikutusten merkittävyys tuulivoimahankkeessa

Seuraavissa taulukoissa (Taulukko 19.6 ja Taulukko 19.7) esitetään Imperia-analyysin mukaiset arviot vaikutusalueen herkkyydelle ja muutoksen suuruudelle sekä vaikutusten merkittävyys Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja luonnonsuojeluohjelmien alueisiin.

Taulukko 19.6. Vaikutusalueen herkkyys ja muutoksen suuruus.

	VE1 ja VE2	VE3
Vaikutusalueen herkkyys	Suuri herkkyys Hankealueen sisällä on Kiiminkijoen Natura 2000- alueeseen kuuluva Aitto-oja, joka lukeutuu Natura-luontotyyppeihin: Vuorten alapuoliset tasankojoet. Hankealueelle sijoittuu Aittojärven Natura-alueen suojeluperusteena olevan lajin pesäpaikka. Hankealueella sijaitsee Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa mainittu luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeä luo-1 suoalue: Pyöriäsuo-Iso Joutensuo-Kontiosuo.	Kohtalainen herkkyys Hankealueella sijaitsee Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa mainittu luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeä luo-1 suoalue: Pyöriäsuo-Iso Joutensuo-Kontiosuo.
Muutoksen suuruus	Kohtalainen kielteinen muutos Voimaloiden sijoittaminen Aittojärven Natura-alueen suojelun perusteena olevan lajin pesäpaikan ja saalistuslentojen läheisyyteen on merkittävä kielteinen muutos. Mahdollisia hankkeen tielinjauksien ja rakentamistoiminnan aiheuttamia haitallisia vaikutuksia Kiiminkijoen Natura-alueeseen kuuluvalle Aitto-ojalle voidaan lieventää suunnittelemalla Aitto-ojan ylitys rumpu- tai siltaratkaisuin siten että Natura-luontotyypin suojeluperusteet eivät heikenny. Hankkeen rakentamistoiminta, perustaminen ja tielinjaukset eivät uhkaa uhanlaisia suoluontotyyppejä, sillä näille alueille ei ole suunniteltu rakentamista.	Vähäinen kielteinen muutos Voimaloiden sijoittaminen Aittojärven Natura-alueen suojelun perusteena olevan lajin pesäpaikan ja saalistuslentojen läheisyyteen on kielteinen muutos, mutta koska voimaloita sijoittuu vähemmän Aittojärven läheisyyteen arvioidaan muutos vähäiseksi muihin hankevaihtoehtoihin verrattuna. Hankevaihtoehdossa VE3 Kiiminkijoen Natura-alueeseen kuuluvan Aitto-ojan yli ei suunnitella tieyhteyttä, jolloin Kiiminkijoen Natura-alueeseen ei kohdistu muutosta. Rakentamistoiminta, perustaminen ja tielinjaukset eivät uhkaa uhanlaisia suoluontotyyppejä, sillä näille alueille ei ole suunniteltu rakentamista.

Taulukko 19.7. Vaikutusten merkittävyys Natura 2000-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja luonnonsuojeluohjelmakohteisiin alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.

	VE1 (25 voimalaa)	VE2 (26 voimalaa)	VE3 (20 voimalaa)
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	Suuri kielteinen Hankkeen ympäristövaikutusten merkittävyys Natura 2000 -alueille, luonnonsuojelualueille ja luonnonsuojeluohjelmien alueille arvioidaan vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella suureksi kielteiseksi. Vaikutuksilla ei ole merkittävää eroa hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä, koska niissä on yhden voimalan ero eivätkä voimaloiden sijainnit eroa merkittävästi.		Vähäinen kielteinen Hankkeen ympäristövaikutusten merkittävyys Natura 2000 -alueille, luonnonsuojelualueille ja luonnonsuojeluohjelmien alueille arvioidaan vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella vähäiseksi kielteiseksi.

19.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Natura-alueisiin ja muihin luonnonsuojelualueisiin kohdistuvien luontovaikutusten ennustettavuutta rajoittaa epäsuorat ja pitkän ajan kuluessa toteutuvat vaikutusmekanismit. Esimerkiksi hydrologiset muutokset voivat vaikuttaa arvioitua laajemminkin suoekosysteemeihin. Epävarmuustekijöiden vuoksi vaikutusten arvioinnissa tulee noudattaa varovaisuusperiaatetta.

19.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Kiiminkijoen Natura-alue SAC (FI1101202)

Haitalliset vaikutukset kohdistuvat Kiiminkijoen Natura-alueeseen kuuluvaan Aitto-ojaan. Tielinjauksia muuttamalla ja ojan ylittävän tien teknisten ratkaisujen avulla haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää, joskaan vaihtoehdoissa 1 ja 2 ei täysin poistaa. Tiestön rakentamistoiminnan haitallisia vaikutuksia Kiiminkijoen Natura-alueeseen kuuluvan Aitto-ojan osalta voidaan lieventää suuntaamalla tielinjaukset ja puron ylitys puron peratulle, luonnontilaltaan entuudestaan muutetulle osalle. Aitto-ojan ylitys voidaan toteuttaa esimerkiksi silta- tai kaarirumpuratkaisuilla tavanomaisen tierummun sijasta. Rakentamisen ajaksi asennettava suodatin estää rummun asentamisesta irtoavien maa-ainesten kulkeutumisen pidemmälle puroon (Rosenberg et al./ Envisor Oy, 2023).

Mahdollisen kuivapolun toteuttaminen tieylityksen yhteyteen mahdollistaa eliöstön liikkumisen tien ali ja säilyttää siten Aitto-ojan ekologisen yhteyden. Yleisimmän rumpuratkaisun lisäksi uoman ylitys voidaan toteuttaa myös sillalla tai kaarirummulla, jolloin luonnonuoman pohjaan tai lähirantaan ei tarvitse kajota. Toteutus on tällöin ympäristöystävällisempi. Uoman ylityskohdan leveys riippuu vaadittavan tieleveyden ja sisäluiskauksen kaltevuuden mukaisesti. Tien kantavan pinnan leveys tulee olla vähintään 5 metriä. Siltaratkaisussa rakentamisen työalueeksi olisi hyvä varata noin 15 metriä leveä alue, rumpuratkaisussa noin 20–25 metriä. Aitto-ojan ylittävää kaapelointia suositellaan tehtäväksi suuntaporauksella, jolloin sen vaikutukset alueeseen ovat minimaaliset. Kaapeli voidaan myös sijoittaa tierakenteeseen tai putkittaa tiepenkan reunaan. Rakennustoiminnan tuottaman kiintoainepurkauksen Aitto-ojaan vaikutuksia voidaan lieventää jättämällä laskuojien ja rakennusalueiden väliin riittävät suojakaistat ja huomioimalla rakennustyömaiden hulevesien hallintaan laaditut ohjeistukset.

Öljy- ja kemikaalivahinkojen ehkäisy tulee suunnitella turvaohjeistuksilla ja -suunnitelmilla, jotta onnettomuusuhka lähimmille virtavesille ja järville on estettävissä nopeasti. Työkoneiden mukana tulisi olla öljyvuotoja varten imeytystarvikkeet ja koneiden tankkaus ja huolto tulee tehdä sellaisilla alueilla, joista mahdolliset vuodot eivät kulkeudu Natura-alueen vesistöihin. Voimaloiden

konehuoneiden toiminnan tarkkailu etävalvonnan avulla ja automaattinen pysäyttäminen tarvittaessa lieventää ympäristöriskin mahdollisia haittoja. Lisäksi rakenteissa on syytä käyttää jonkinlaista öljykaukaloa, joka kerää vuototilanteessa valuvan öljyn. Roiskuvaa öljyä voi onnettomuustilanteissa päätyä pisaroina jopa 200 m säteelle voimaloista, joten pilaantunut maa-aines tulee poistaa mahdollisimman nopeasti, ettei öljyä päädy hulevesien mukana Natura-alueen vesistöihin.

Huolellisen suunnittelun ja lieventämistoimien kautta voidaan hankkeen vaikutuksia lieventää kohtalaisiksi tai vähäisiksi hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Toteuttamisvaihtoehdolla VE3 haitallisia vaikutuksia ei arvioida kohdistuvan Kiiminkijoen Natura-alueeseen.

Aittojärven Natura-alue SPA (FI1103817)

Vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 on haitallisia vaikutuksia Natura-alueeseen, eikä haittoja voida lieventää ilman tuulivoimaloiden poistamista. Vaihtoehdolla VE3 on vähäisiä kielteisiä vaikutuksia Natura-alueeseen, mutta kohtalainen häiriövaikutus (törmäysriski) suojeluperusteisen lajin Natura-alueen ulkopuoliselle pesäpaikalle. Suuren petolinnun törmäysriski voidaan lieventää poistamalla tai siirtämällä yhtä tuulivoimalaa kauemmas suuren petolinnun pesästä.

Vesilintuihin kohdistuvia häiriövaikutuksia voidaan lieventää lintuvesien kunnostus ja hoitosuunnitelman avulla suunniteltujen toimenpiteiden avulla. Tarkemmista menetelmäkuvauksista katso Mikkola-Roos ja Niikkonen (2005).

Hankkeesta vastaava on myös aloittanut luontovastuuohjelmassa laatimisen, jossa määritellään hankekehityksen myötä vaiheittain tarkentuvia toimenpiteitä luonnon monimuotoisuuteen kohdistuvien vaikutusten lieventämiseksi, kompensoimiseksi. Luontovastuuohjelmassa tarkastellaan tekopesien rakentamista sekä muita lajin elinympäristöjä ennallistavia toimenpiteitä, kuten soiden ja vesistöjen ennallistaminen), joiden myötä pyritään edistämään lajin elinolosuhteita. Soveltuvien ennallistettavien elinympäristöjen etsintä on jo käynnistynyt.

Tuulivoimaloiden ja huoltoteiden rakentaminen voivat heikentää ekologisia yhteyksiä luonnontilaisten suoalueiden välillä. Vaikutuksia lieventää huolellinen rakennesuunnittelu, jossa voidaan huomioida suoalueiden väliset virtaukset ja muun muassa ojarumpujen sijoittaminen nykyisten uomien kohtiin.

Alueen ojittamattomien soiden luonnontila on paikoin heikentynyt metsäojitusten vuoksi. Hankkeen jatkosuunnittelussa voidaan selvittää mahdollisuuksia muun muassa vesienpalautukseen, jolla voidaan ennallistaa ojitusten kuivattamia suoalueiden reunoja. Ennallistamistoimilla olisi positiivisia vaikutuksia monimuotoisuuden ja ekologisen verkoston kannalta.

19.8 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu

Hankealueella ei sijaitse valtion omistamia tai yksityisiä luonnonsuojelualueita eikä luonnonsuojeluohjelmiin kuuluvia alueita. Hankealueen itäreunalla sijaitsee maakuntakaavassa osoitettu arvokas Iso Marikaisvaaran harjualue.

Hankealueen koillisosassa sekä sen itä- ja pohjoispuolella sijaitsee luontodirektiivin perusteella muodostettuun Kiiminkijoen Natura 2000-alueeseen (SAC, FI1101202) kuuluva osittain luonnontilainen Aitto-ojan uoma. Hankealueen pohjoispuolella noin kilometrin etäisyydellä sijaitsee lintudirektiivin perusteella muodostettu Aittojärven Natura-alue (SPA FI1103817), joka on myös yksityinen luonnonsuojelualue (YSA202144). Hankealueen itäpuolella lähimmillään noin viiden kilometrin etäisyydellä sijaitsee Olvassuon Natura-alue (SAC/SPA FI1103829).

Hankealueen länsipuolella seitsemän kilometrin päässä sijaitsee Kuusisuo-Hattusuon Natura-alue (SAC/SPA FI1103803). Kongasjärven Natura-alue (SPA FI1103818) sijaitsee noin kahdeksan

kilometriä hankealueen koillispuolella. Natura-arviointi katsottiin tarpeelliseksi tehdä Kiiminkijoen, Aittojärven ja Olvassuon Natura-alueille.

Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 ympäristövaikutusten merkittävyys Natura 2000 -alueille, luonnonsuojelualueille ja luonnonsuojeluohjelmien alueille arvioidaan kokonaisuudessaan suureksi kielteiseksi Kiiminkijoen Natura-alueeseen kuuluvan Aitto-ojan tieylityksen vuoksi ja koska voimalat sijoittuvat Aittojärven Natura-alueen suojelun perusteena olevan lajin pesäpaikan ja saalistuslentojen läheisyyteen. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittävää eroa vaikutusten osalta, koska niissä on yhden voimalan ero eivätkä voimaloiden tai tieyhteyksien sijainnit eroa merkittävästi hankevaihtoehtojen välillä.

Vaihtoehdossa VE3 (20 voimalaa) Kiiminkijoen Natura-alueeseen kuuluvan Aitto-ojan ylitystä ei tehdä, joten hankkeesta ei koidu haitallisia vaikutuksia Kiiminkijoen Natura-alueen suojeluperusteisiin. Vaihtoehdossa VE3 tuulivoimalat sijoittuvat vaihtoehtoihin VE1 ja VE2 verrattuna kauemmaksi Aittojärven Natura-alueen suojeluperusteena olevan lajin pesäpaikoista, mikä lieventää edellisiin verrattuna ympäristövaikutuksia. Vaihtoehdossa VE3 ei voida kuitenkaan poissulkea suojeluperusteiseen lajiin kohdistuvaa törmäysriskiä ilman lievennystoimenpiteitä, eli voimalan siirtämistä kauemmas lajin pesäpaikasta. Hankevaihtoehdon VE3 ympäristövaikutusten merkittävyys Natura 2000 -alueille, luonnonsuojelualueille ja luonnonsuojeluohjelmien alueille arvioidaan vähäisen kielteiseksi.

Vaikutuksia voidaan ehkäistä ja lieventää esitettyjen lieventämistoimenpiteiden kautta.

Vaihtoehdossa VE 0, jossa hanketta ei toteuteta, vaikutuksia luonnonsuojelualueisiin ja Natura-alueiden suojelun perusteena oleville lajeille ei muodostu. Hankkeen myötä mahdollisesti tehtävät elinympäristöjä ennallistavat ja parantavat toimenpiteet jäävät myös toteutumatta.

Vaikutusten arviointi, Natura 2000-alueet, luonnonsuojelualueet ja luonnonsuojeluohjelmakohteet:

- Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vaikutukset Natura 2000 -alueille, luonnonsuojelualueille ja luonnonsuojeluohjelmien alueille arvioidaan kokonaisuudessaan suureksi kielteiseksi
- Vaihtoehdossa VE3 vaikutus Natura 2000 -alueille, luonnonsuojelualueille ja luonnonsuojeluohjelmien alueille on kokonaisuudessaan vähäinen.
- Hankevaihtoehdoilla VE1 ja VE2 on suuria kielteisiä vaikutuksia ilman lievennystoimia Aittojärven Natura-alueen suojelun perusteena olevalle petolinnulle.
- Myöskään hankevaihtoehdossa VE3 ei voida poissulkea suojeluperusteiseen lajiin kohdistuvaa törmäysriskiä. Jos VE3:sta poistetaan tai siirretään yksi tuulivoimala kauemmas suuren petolinnun pesästä, voidaan lieventää törmäysriskiä.
- Hankkeen vaikutukset Kiiminkijoen Natura-alueeseen kuuluvaan Aitto-ojan uomaan arvioidaan lieventämistoimien jälkeen kohtalaisiksi tai vähäisiksi vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.
- Vaihtoehdossa VE3 Aitto-ojan alueelle ei kohdistu rakentamista, joten vaikutuksia ei synny.
- Hankkeen vaikutukset Olvassuon Natura-alueelle arvioidaan vähäisiksi etäisyyden vuoksi kaikissa hankevaihtoehdoissa.
- Hankealueella sijaitsee luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeä alue Pyöriäsuo, johon hankkeen vaikutukset arvioidaan vähäisen kielteisiksi kaikissa hankevaihtoehdoissa.
- Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia muihin Natura-alueisiin tai luonnonsuojelualueisiin.

20 Linnusto

20.1 Linnuston nykytila

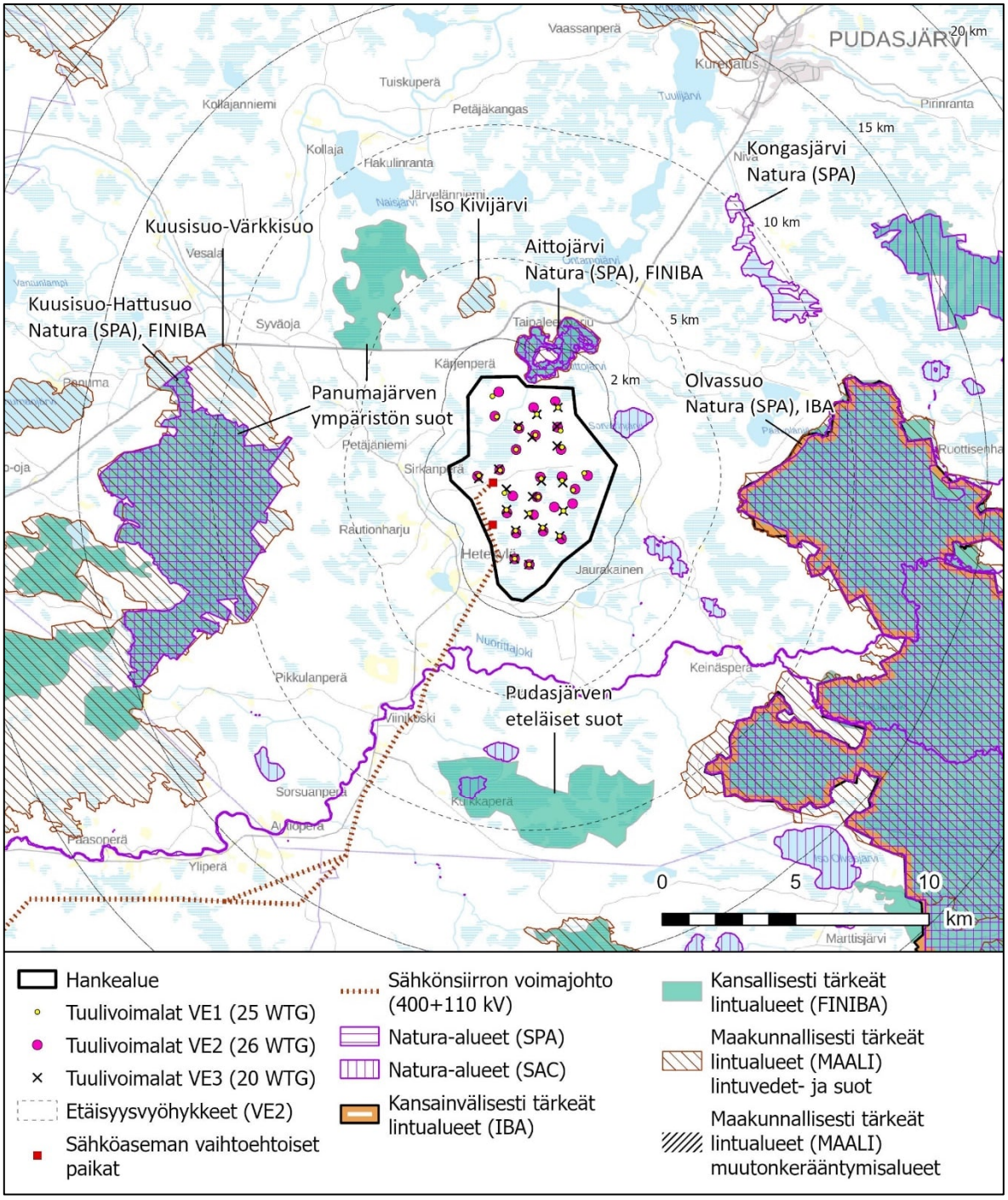
20.1.1 Linnustollisesti arvokkaat alueet

Hankkeen voimaloita lähimmät kansallisesti tärkeät lintualueet (FINIBA) ovat Aittojärven alue hankealueen pohjoispuolella noin kilometrin etäisyydellä, Panumajärven ympäristön suot lännessä (ml. Kuusisuon alue) lähimmillään noin 4,7 kilometrin etäisyydellä, Pudasjärven eteläiset suot noin 7,5 kilometrin etäisyydellä etelässä sekä laaja Olvassuon alue lähimmillään noin 5,8 kilometrin etäisyydellä voimaloiden itäpuolella. Olvassuo on luokiteltu myös kansainvälisesti tärkeäksi lintualueeksi (IBA).

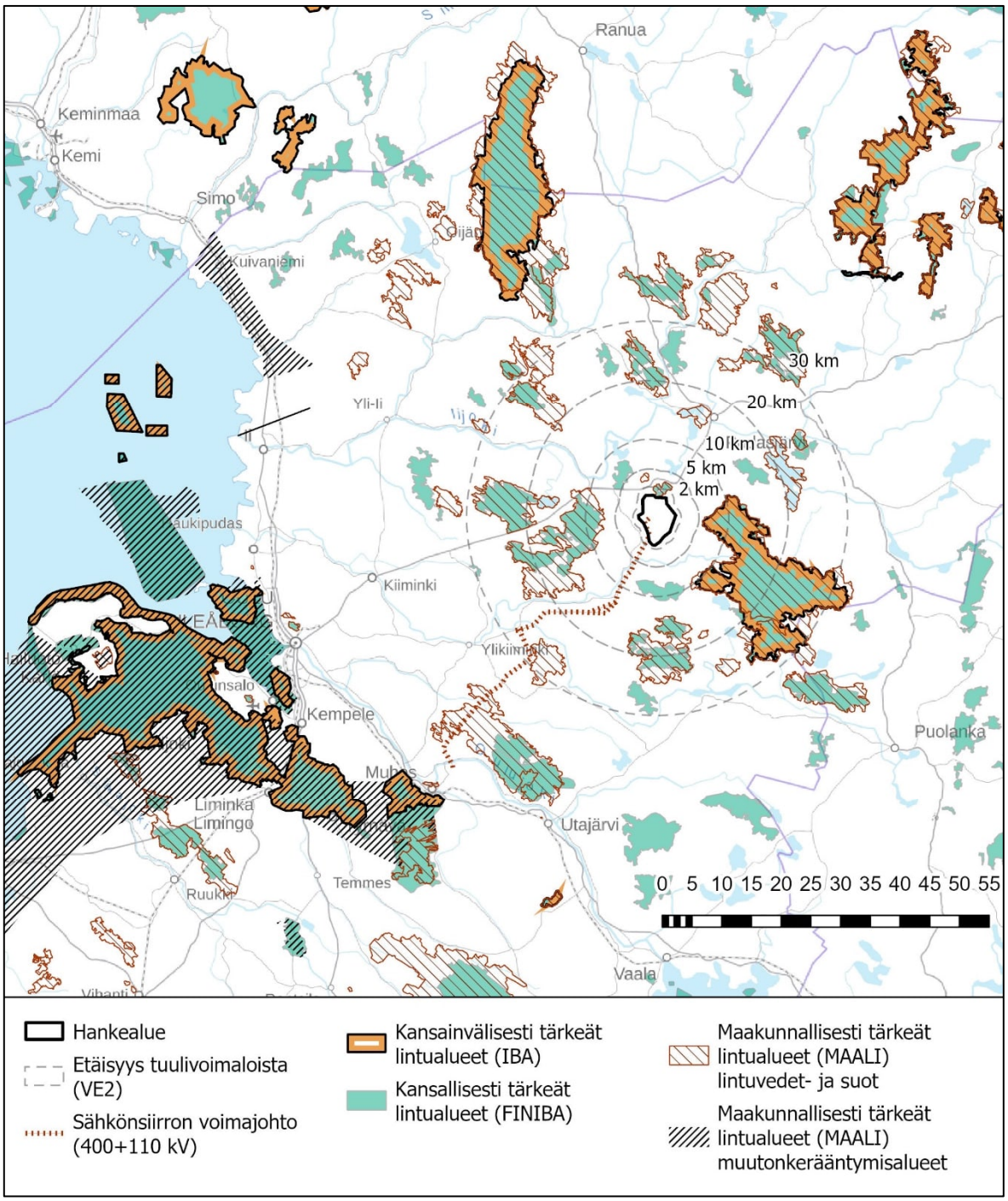
Hankkeen voimaloita lähimmät Pohjois-Pohjanmaan maakunnallisesti tärkeät lintualueet (MAALI) ovat edellä mainitut Aittojärven alue hankealueen pohjoispuolella vajaan kilometrin etäisyydellä, Iso Kivijärven alue luoteessa noin kolmen kilometrin etäisyydellä sekä Kuusisuo-Värkkisuon alue lännessä Olvassuon alue idässä lähimmillään noin seitsemän kilometrin etäisyydellä voimaloista (Kuva 20.1).

Pohjois-Pohjanmaan maakunnallisesti tärkeisiin lintujen muutonkerääntymisalueisiin kuuluvat Oulun seudun maakunnallisesti tärkeä kerääntymisalue ja Pohjanlahden rannikolle sijoittuvat lintualueet ovat noin 60–70 kilometriä hankealueelta länteen ja lounaaseen (Kuva 20.2). Lähimmät Lapin maakunnallisesti tärkeät lintualueet ovat pieniä suoalueita, jotka sijoittuvat noin 65 kilometrin etäisyydelle hankealueelta pohjoiseen.

Seuraavissa kartoissa on esitetty tärkeät lintualueet noin 20 kilometrin säteellä (Kuva 20.1) ja kauempaa noin 100 kilometrin etäisyydellä (Kuva 20.2) Aittovaaran hankkeesta.



Kuva 20.1. Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat kansallisesti ja kansainvälisesti tärkeät lintualueet (BirdLife) ja maakunnallisesti tärkeät lintualueet (Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry PPLY, 2025) sekä Natura-alueet (SPA-alueet on lintudirektiivin mukaan suojeltuja) (Syke, 2024). Kartassa on esitetty hankevaihtoehdot VE1, VE2 ja VE3 sekä sähkönsiirtoreitti hankealueelta.



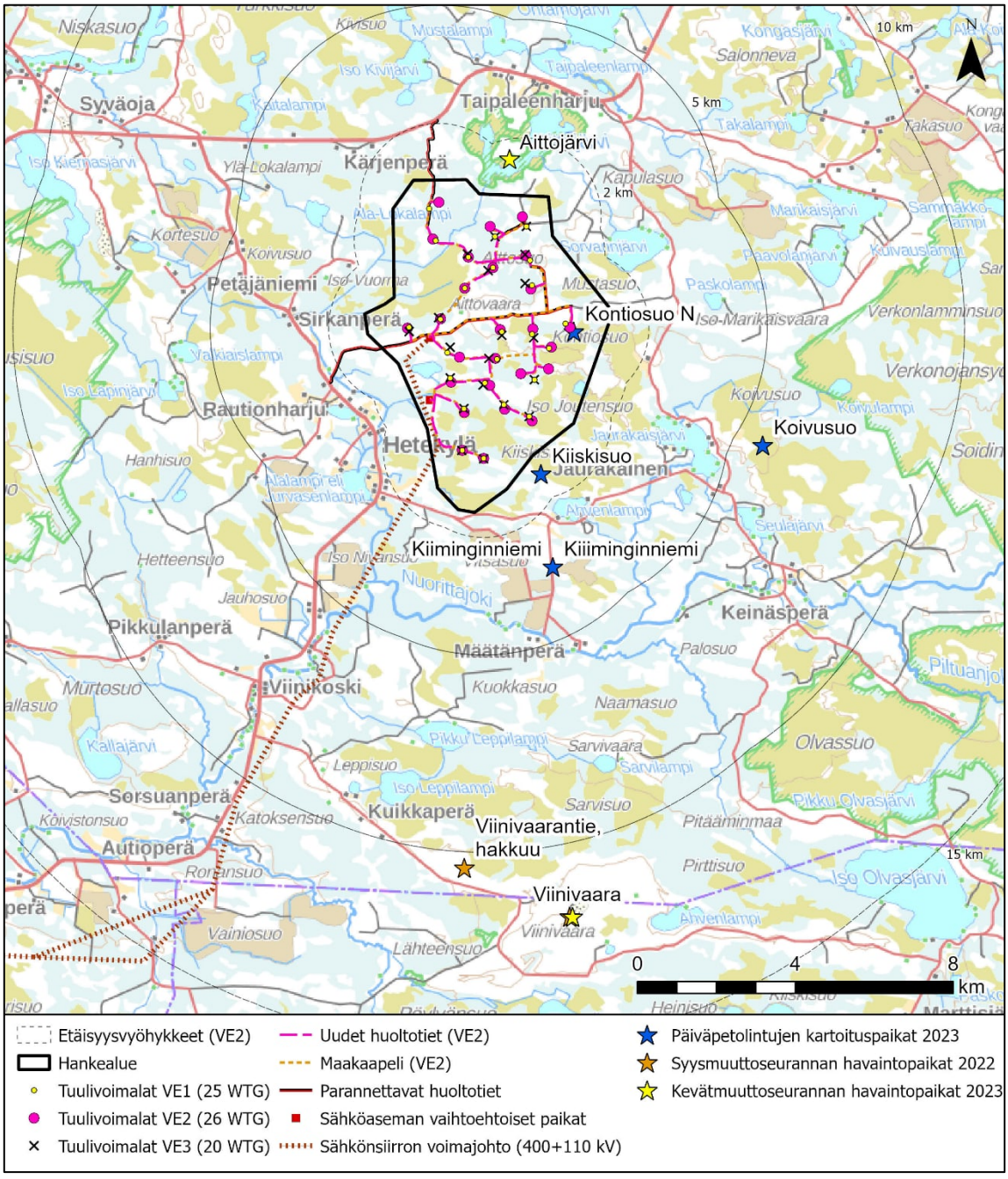
Kuva 20.2. Hankealueen ympäristöön sijoittuvat kansallisesti ja kansainvälisesti tärkeät lintualueet sekä länsipuolelle sijoittuvat Pohjois-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaat lintualueet (BirdLife, Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys 2025).

Lähimmät lintudirektiivin mukaan suojellut Natura 2000 -verkoston alueet (SPA-alueet) ovat Aittojärven alue (SPA FI1103817) hankealueen pohjoispuolella noin puolen kilometrin etäisyydellä, Olvassuon alue (SAC/SPA FI1103829) lähimmillään noin 5,8 kilometrin etäisyydellä idässä, Kuusisuo-Hattusuon alue (SAC/SPA FI1103803) lähimmillään noin 7,5 kilometrin etäisyydellä lännessä ja Kongasjärven alue (SPA FI1103818) noin 8,5 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista koilliseen.

Hankkeen sähkönsiirron voimajohto ei sijoitu tärkeille lintualueille tai Natura 2000 alueille.

20.1.2 Muuttolinnusto

Hankealue ei sijoitu valtakunnallisille päämuuttoreiteille (BirdLife Suomen raportti: Lintujen päämuuttoreitit Suomessa), joille keskittyy huomattava osa lintulajin Suomessa havaittavasta muutosta ja joilla muuttovirta on ympäröivää aluetta voimakkaampaa. Lähimmät päämuuttoreitit sijoittuvat Oulun, Haukiputaan ja Iin rannikolle hankealueelta länteen noin 70 kilometrin etäisyydelle.



Kuva 20.3. Syys- ja kevätmuuttoseurantojen ja päiväpetolintukartoituksen havaintopaikat. Kartassa on esitetty myös hankevaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 voimalapaikat sekä suunnitellut huoltotiet, maakaapelit, sähköaseman ja sähkönsiirtoreitti hankealueelta.

Hankkeen syysmuuttoseurannassa syys-lokakuussa 2022 havaittiin kaikkiaan noin 4500 lintua, joista valtaosa oli rastaita, urpiaisia, käpylintuja ja muita pikkulintuja. Laulujoutsenia havaittiin noin 120 ja hanhia noin 170 yksilöä. Vaarantuneista ja uhanalaisista lajeista havaittiin sinisuohaukkaa, maakotkaa, piekanaa, hömötiaista ja töyhtötiaista.

Kevätmuuttoseurannoissa huhtikuussa 2023 ja huhti-toukokuussa 2024 ei havaittu suuria muuttolintujen kerääntymiä ja muuttajamäärät olivat yleisesti ottaen vähäisiä. Aittojärvellä hankealueen pohjoispuolella havaittiin kevään 2023 seurannassa paikallisena noin kymmenkunta kurkea, kuovia ja naurulokkia sekä muutama laulujoutsen ja töyhtöhyyppä sekä kevään 2024 seurannassa levähtäjähavaintoja 13 lintulajista, joista valtaosa oli sorsa- ja rantalintuja. Kevätmuutonseurannassa 2024 tehtiin havaintoja yhteensä 31 muuttavasta lintulajista, joista suurin osa oli varpuslintuja ja yksilömäärät vähäisiä. Metsähanhia ja kurkia havaittiin muuttavan pääasiassa Viinivaaran hakkuun yli niin, että metsähanhia havaittiin reilu 100 yksilöä, jotka lensivät keskikorkealla, ja kurkia vajaa 200 yksilöä ohittaen havaintopaikan korkealta. Näiden lisäksi muita lintudirektiivin lajeja havaittiin seurannassa suhteellisen vähän, jopa vain yksittäisiä yksilöitä.

Hankealue ei sijoitu päämuuttoreiteille ja seurannan perusteella muuttolintujen, ja myös törmäykselle alttiiden lajien, määrät olivat muuttoseurantojen perusteella vähäisiä.

20.1.3 Pesimälinnusto

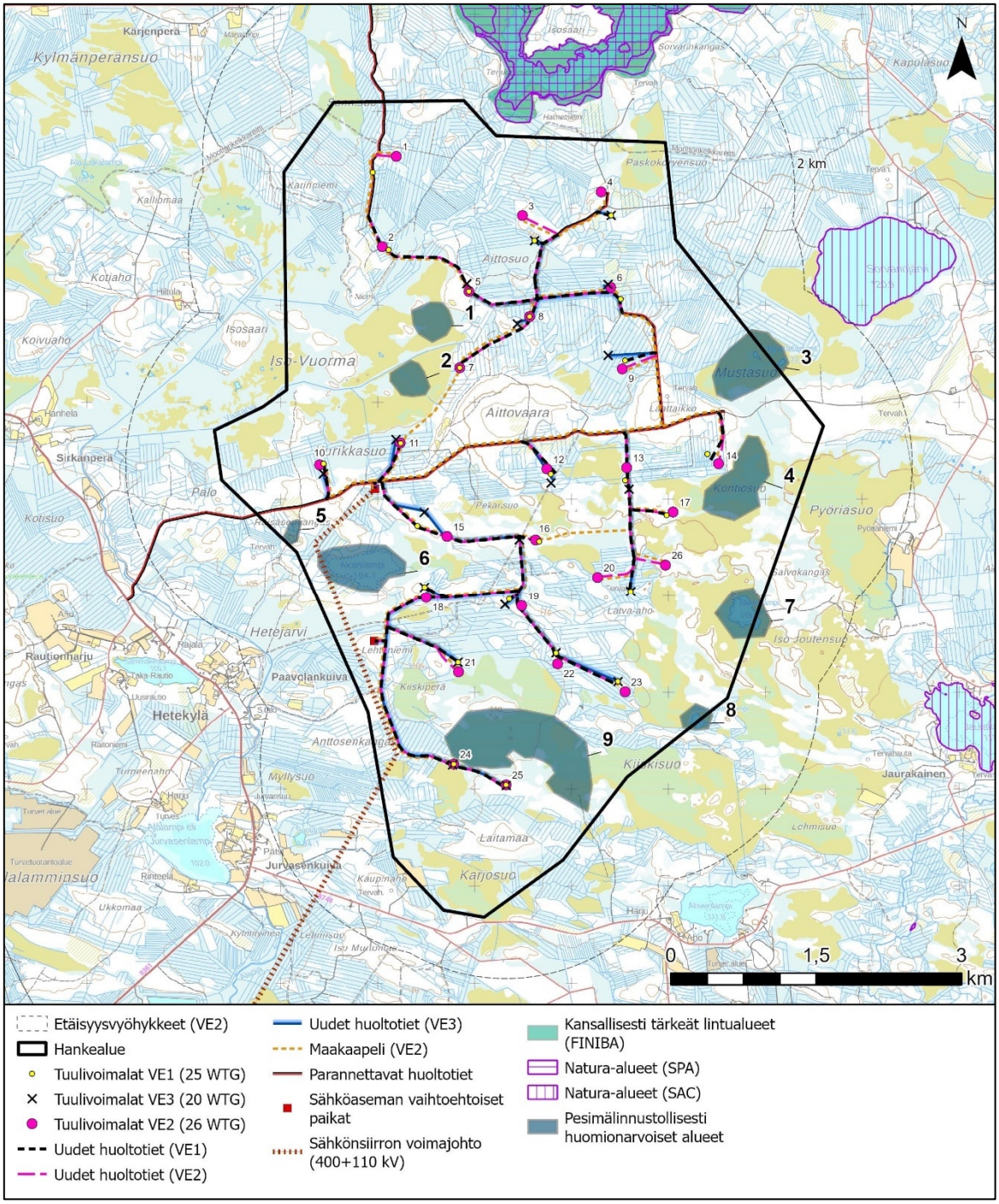
Suolintulaskennoissa kesällä 2022 havaittiin Iso-Vuorman suolta, Mustasuolta, Kontiosuolta ja Kiiskisuolta tavattiin kuoveja, valkovikloa, punajalkavikloa, töyhtöhyyppää, käkeä, laulurastasta, isolepinkäistä, liroa, laulujoutsenta sekä kurki ja teeri. Hankealueella tehdyssä lumijälkiselvityksessä keväällä 2023 havaittiin runsaasti riekkoja ja riekon jälkiä etenkin hankealueen länsi- ja itäosan suoalueilla. Suolintujen kiertolaskentoja tehtiin kesällä 2022 ja metson soidinpaikkakartoitusta keväällä 2023. Lumijälkiselvityksessä ja metsäkanalintujen soidinpaikkakartoituksissa metson ja teeren jälkiä ja soidinta havaittiin etenkin hankealueen itäosassa suoalueilla.

Pesimälinnustokartoituksissa touko-, kesä- ja heinäkuussa 2023 havaittiin hankealueelta ja sen lähituntumasta kaikkiaan noin 110 eri pesimälajia, joista yli puolet (61 lajia) kuului erityiskategorioihin. Selvityksissä tehtiin myös havainto huuhkajasta Akanlammen pohjoispuolelta.

Luontoselvitysten havaintojen pohjalta hankealueelta rajattiin linnustollisesti huomionarvoisimmat alueet biotoopin potentiaalisuuden sekä lintuhavaintojen tihentymien perusteella. Hankealueen linnustollisesti huomionarvoisimmat alueet sijaitsevat suoalueilla ja Akanlammen alueella ja ne on esitetty seuraavassa kartassa (Kuva 20.4) ja taulukossa (Taulukko 20.1). Näille alueille ei sijoitu hankkeessa suunniteltua rakentamista.

Taulukko 20.1. Pesimälinnustollisesti huomionarvoisimmat alueet hankealueella, jotka on rajattu linnustoselvitysten havaintojen ja biotoopin potentiaalisuuden perusteella. Alueiden sijainnit on esitetty seuraavassa kartassa (Kuva 20.4).

Kuvion numero	Alueen nimi
1	Iso-Vuorma pohjoinen
2	Iso-Vuorma eteläinen
3	Mustasuo
4	Kontiosuo pohjoinen
5	Räisäsenkangas
6	Akanlampi
7	Joutenlampi
8	Pikku Joutenlampi
9	Kiiskiperä-Kiiskisuo



Kuva 20.4. Hankealueelta linnustokartoitusten havaintojen perusteella rajatut pesimälinnustollisesti huomionarvoisimmat alueet (kartassa esitetty lihavoituna kohteiden numerointi, joka viittaa yllä olevaan taulukkoon) sekä Aittojärven Natura-alue (SPA) hankealueen pohjoispuolella. Kartassa on esitetty myös suunnitellut voimalapaikat (VE2 mukaiset numeroinnit), huoltotiet, sähköaseman paikat ja sähkönsiirron voimajohto hankealueelta lounaaseen. Kartassa on esitetty hankevaihtoehdot VE1, VE2 ja VE3 sekä sähkönsiirtoreitti hankealueelta. Kartassa esitetty voimaloiden numerointi on VE2 mukainen.

20.1.4 Petolinnut

Päiväpetolintukartoituksen havaintojen perusteella hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä esiintyy pesivinä useita haukkalajeja, kuten sinisuohaukka, kanahaukka, varpushaukka, hiirihaukka ja nuolihaukka sekä todennäköisesti myös mehiläishaukka ja ampuhaukka. Päiväpetolintujen pesäpaikat ovat piilossa hyvin laajalla hankealueella, joten pesien tarkkoja sijainteja ei pystytä kohtuullisella työmäärällä määrittämään.

Hankealueella todettiin kesällä 2024 myös yksi sensitiivisen petolinnun pesintä ja saalistuslentoja. Reviirin saalistuslentoja tarkkailtiin heinäkuussa 2024 ja seurantaa jatkettiin kesällä 2025. Lennot tapahtuivat pääosin alle 50 metrin korkeudessa. Lisäksi vuoden 2025 seurannassa havaittiin sensitiivisen petolinnun pesintä hankealueen ulkopuolelta. Lisätietoa pesinnöistä ja lajin lentohavainnoista on esitetty YVA-selostuksen salassa pidettävissä vain viranomaiskäyttöön tarkoitetuissa liitteissä (liite 11b ja liite 16).

Hankealueelta tehtiin maastokartoituksissa myös muutama yksittäinen havainto toisen suuren petolintulajin kiertelevistä lennoista hankealueella. Lajin ei ole kuitenkaan havaittu pesivän hankealueella. Hankealue sijoittuu lajin tunnetun reviirin laidalle. Lisätietoa lajin reviiristä ja havainnoista on esitetty YVA-selostuksen salassa pidettävissä vain viranomaiskäyttöön tarkoitetuissa liitteissä (liite 11b, liite 17 ja liite 18b).

20.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hanketta varten laadittiin vuosien 2022 ja 2023 sekä 2024 ja 2025 aikana alla kuvattuja linnustoselvityksiä, joiden avulla kartoitettiin hankealueen huomionarvoiset lintukohteet ja huomionarvoisten lajien esiintyminen sekä alueen linnuston yleiskuva alueella. Linnustoselvitysten kuvaukset ja tulosten raportointi on esitetty YVA-selostuksen liitteissä (liite 11 ja liite 15 sekä vain viranomaiskäyttöön tarkoitettu salassa pidettävä liite 16).

Selvityksiä varten hankittiin tiedot uhanalaisista ja silmälläpidettävistä lajeista sekä pöllöistä ja petolinnuista hankealueelta ja sen ympäristöstä (Suomen lajitietokeskus 2023; aineistopyynnöt 10.5.2023 sekä 28.10.2025). Suojelualueiden, suojeluohjelmakohteiden ja Natura 2000 -alueiden sijainnit saatiin Ympäristöhallinnon avoimista paikkatietoaineistoista (Syke, 2023 ja 2024) ja linnustollisesti arvokkaat kohteet (IBA-, Finiba- ja MAALI-alueet) sekä lintujen päämuuttoreitit Birdlife Suomen ja Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellisen yhdistyksen paikkatietoaineistoista (Birdlife, 2023 ja PPLY 2025). Lisäksi Metsähallitukselta hankittiin suuria petolintuja koskevia reviiritietoja vuonna 2022 ja 2025.

Arviointi hankkeen linnustoon kohdistuvista vaikutuksista on tehty luontoasiantuntijan asiantuntijatyönä tuulivoiman linnustovaikutuksista julkaistua kirjallisuutta apuna käyttäen. Arvioinnissa keskitytään suojelullisesti arvokkaisiin ja tuulivoiman vaikutuksille herkiksi tiedettyihin lajeihin, erityisesti suuriin petolintuihin. Lajiston osalta keskityttiin valtakunnallisesti ja alueellisesti uhanalaisiin (CR, EN, VU) ja silmälläpidettäviin lajeihin (NT) (Punaisen kirjan verkkopalvelu 2019) sekä lintudirektiivin liitteen I lajeihin (DIR) ja kansainvälisiin vastuulajeihin (EVA).

Muuttolintuseurannat

Lintujen syysmuuttoseurantaa tehtiin 31.8. – 19.10.2022 välisenä aikana yhteensä yhdeksänä päivänä. Kevätmuuttoseurantaa tehtiin 19.-21.4.2023 välisenä aikana yhteensä neljänä päivänä sekä 21.4-18.5.2024 välisenä aikana yhteensä kuutena päivänä. Muutontarkkailu pyrittiin ajoittamaan muuton kannalta sääolosuhteiltaan parhaimmille päiville. Muuttoseurantojen havainnointipäivät ja sääolosuhteet on kuvattu YVA-selostuksen liitteenä olevissa raporteissa (liite 11 ja liite 15).

Havainnointia suoritettiin syys- ja kevätmuuton osalta Viinivaaralta ja Viinivaarantieltä, jotka sijaitsevat noin 10 kilometriä Aittovaaran hankealueen eteläpuolella sekä kevätmuuton osalta myös Aittojärveltä hankealueen pohjoispuolelta.

Havainnointia tehtiin keskimäärin 6 h/päivä ja havainnointi painottui aamupäiviin. Kerättäviä tietoja olivat laji, yksilömäärä, lentosuunta, ohituspuoli, ohitusetäisyys ja lentokorkeus. Lintujen lentokorkeudet arvioitiin tuulivoimalaan kohdistuvan törmäysriskin mukaan jaoteltuna. Muutonseurannoissa ei huomioitu rastaita ja pikkulintuja vastaavalla tarkkuudella kuin suurikokoisempia lajeja.

Pesimälinnustoselvitykset

Hankealueen pesimälinnustoa selvitettiin suolintulaskennalla maastokaudella 2022 sekä metson soidinpaikkakartoituksella ja pesimälinnustoselvityksellä maastokaudella 2023. Maastokartoituksia tehtiin koko hankealueella painottaen maastotarkasteluja alustaville voimalapaikoille ja potentiaalisimmille pesimälinnustoalueille, jotka on esitetty seuraavassa kartassa (Kuva 20.5).

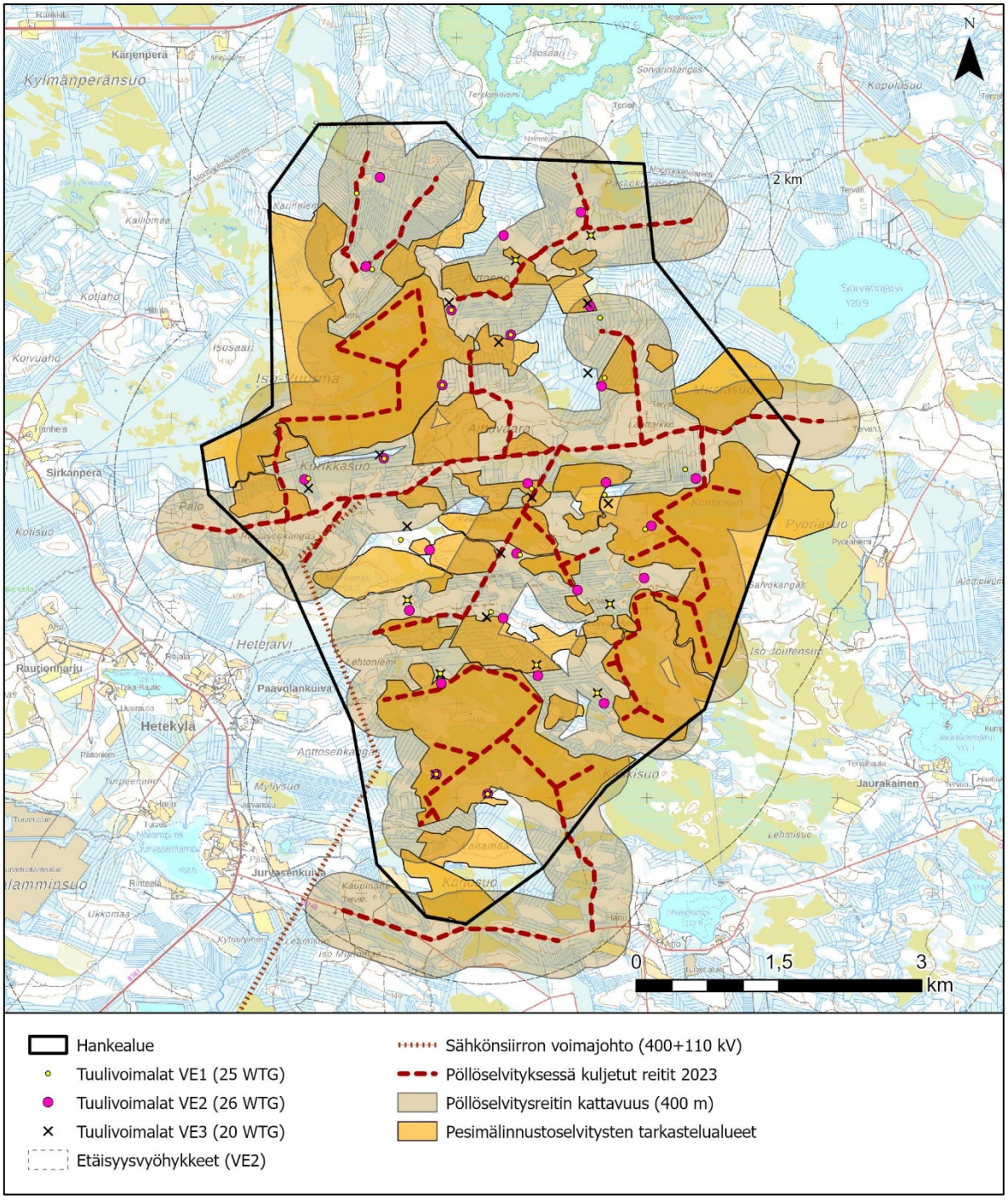
Suolintujen kiertolaskentoja tehtiin 17.6.–13.7.2022 yhteensä seitsemänä päivänä. Havainnointia suoritettiin 17.6. ja 20.6. päiväsaikaan noin klo 12.00–17.00 sekä 21.6., 27.6., 28.6., 29.6. ja 13.7. yöaikaan noin klo 0.00–3.00.

Metson soidinpaikkakartoitusta tehtiin hankealueella 20.4.-23.5.2023 yhteensä kymmenenä päivänä. Kartoituksessa hankealueella liikuttiin huhtikuussa pääasiassa suksilla ja myöhemmin kävellen. Kaikki havainnot metsoista ja muista kanalinnuista talletettiin paikkatietona.

Lisäksi hankealueen pesimälinnustoa selvitettiin 15.5.–20.7.2023 yhteensä 14 päivänä. Pesimälinnustoselvitystä tehtiin osin samanaikaisesti metson soidinpaikkakartoituksen kanssa. Menetelmänä käytettiin sovellettua kartoituslaskentaa, jossa tuotantoalueen pesimälinnustollisesti potentiaalisimmat alueet, mukaan lukien kesällä 2022 kartoitetut suot, kuljettiin läpi kävellen vähintään kahteen kertaan. Havainnoinnissa keskityttiin lintudirektiivin liitteen I lajeihin, erityisesti suojeltaviin lajeihin, kansallisesti ja alueellisesti uhanalaisiin lajeihin sekä Suomen kansainvälisiin vastuulajeihin. Pesimälinnustoselvitystä täydentäviä havaintoja tehtiin myös kanalintuinventoinnin ja petolintuinventoinnin yhteydessä.

Kartoituksessa käytettiin sovellettua kartoituslaskentamenetelmää, jossa pesimälinnusto kartoitettiin mahdollisimman tarkasti hankerajauksen alueella. Käytännössä kuljettiin kävellen koko puisto-alue vähintään kahteen kertaan. Lintulajeja pyrittiin havainnoimaan myös jonkin verran varsinaisen alueen ulkopuolella, jotta saataisiin suuntaa antava kuva lähialueiden pesivistä lajeista. Pesimälinnustokartoitusten kohdentuminen on esitetty erillisraportissa.

Lisäksi hankkeeseen liittyvän sähkönsiirron voimajohtoreitillä tehtiin metsäkanalintuselvitystä huhti-toukokuussa 2024 yhteensä 14 päivän ajan ja pesimälinnustoselvitystä touko-kesäkuussa 2023. Selvityksen tulokset on esitetty erillisraportissa voimajohtohankkeen YVA-selostuksen yhteydessä.



Kuva 20.5. Pesimälinnustoselvityksissä huomioidut potentiaalisimmat alueet, joihin painotettiin suolintulaskennan 2022 ja metson soidinpaikkakartoituksen ja pesimälinnustoselvityksen 2023 maastokartoitukset sekä pöllöselvityksessä 2023 kuljetut reitit ja niiden kattavuus.

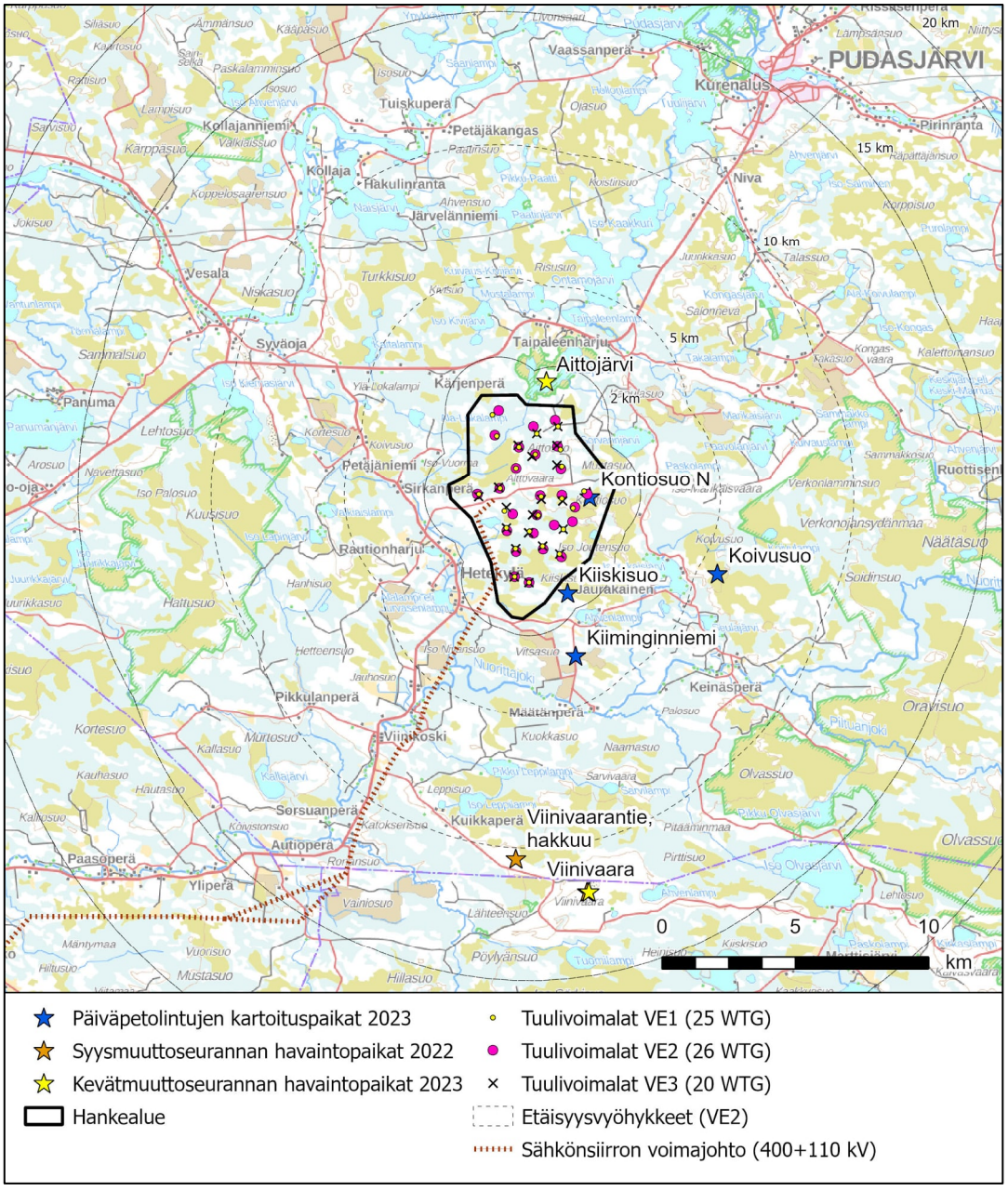
Pöllöselvitys

Hankealueella tehtiin pöllöselvitys 13.3. – 20.4.2023 välisenä aikana yhteensä viitenä yönä kulkemalla eri puolilla hankealuetta ja huomioimalla alustavat tuulivoimaloiden paikat. Pöllöselvityksessä kuljetut reitit on esitetty edellisessä kartassa (Kuva 20.5). Lisäksi pöllöhavaintoja tehtiin muiden linnustoselitysten yhteydessä.

Päiväpetolintukartoitus

Päiväpetolintukartoitusta tehtiin 28.6.-5.9.2023 välisenä aikana neljässä havaintopisteessä yhteensä 10 päivänä. Havaintopaikkoina olivat Kontiosuo, Kiiskisuo, Koivusuo ja Kiiminginniemi. Havaintopaikkojen sijainnit on esitetty yhdessä muuttoseurannan havaintopaikkojen kanssa seuraavassa kartassa (Kuva 20.6). Lisäksi hankealueella liikuttiin maastossa 12.7.-14.9.2023 välisenä aikana yhteensä viiden työpäivän ajan käyden koko hankealue kävellen lävitse.

Hankealueelta kartoitettiin potentiaalisia petolintujen pesiä helmikuussa 2023, kesällä 2023 sekä toukokuussa 2024. Lisäksi tehtiin petolintulajin ruokailulentojen seurantaa yhteensä kymmenen päivää ajalla 3.7.-19.7.2024 Laattaikkon, Kontiosuon ja Mustasuon alueella. Seurantaa jatkettiin 21.7.-6.8.2025 Kontiosuon ja Aittojärven alueella. Seurantojen tulokset on esitetty vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa erillisraportissa (liite 16).



Kuva 20.6. Päiväpetolintukartoituksen havainnointipaikat sekä kevät- ja syysmuuttoseurantojen havainnointipaikat. Kartalla esitetty myös hankealueen rajaus, suunnitellut voimalasijainnit sekä etäisyysvyöhykkeet VE2 mukaisista voimaloista.

Sähkönsiirtoreitin linnustoselvitykset

Hankkeeseen liittyvän sähkönsiirron voimajohtoreitin varrella toteutettiin touko-kesäkuussa 2023 pesimälinnustoselvitys. Selvityksen teko kohdennettiin merkittävien avosoiden, pienempien lampien ja kosteikkojen sekä joidenkin vanhan metsä kuvioiden alueille. Kartoitetut alueet olivat etelästä pohjoiseen Syväojansaari, Ansasaari, Iso Matinsuo, Kaakkurilampi (eteläisempi), Vehkasuo, Vehkalampi, Susisuo, Jakosuo, Jakosuon koillispuoleinen pieni kosteikko, Viitajärvi, Housulampi, Kaakkurilampi (pohjoisempi), Vaaralampi, Saarisuo, Kusisuo, Leppioja, Iso-Nivansuo, Suolampi ja Akanlampi.

Voimajohtoreitin pesimälinnustoselvitys tehtiin osana Aittovaara-Pyhänselkä 400+110 kV voimajohtohankkeen YVA-menettelyä ja sen tulokset on kuvattu voimajohtohankkeen YVA-selostuksessa.

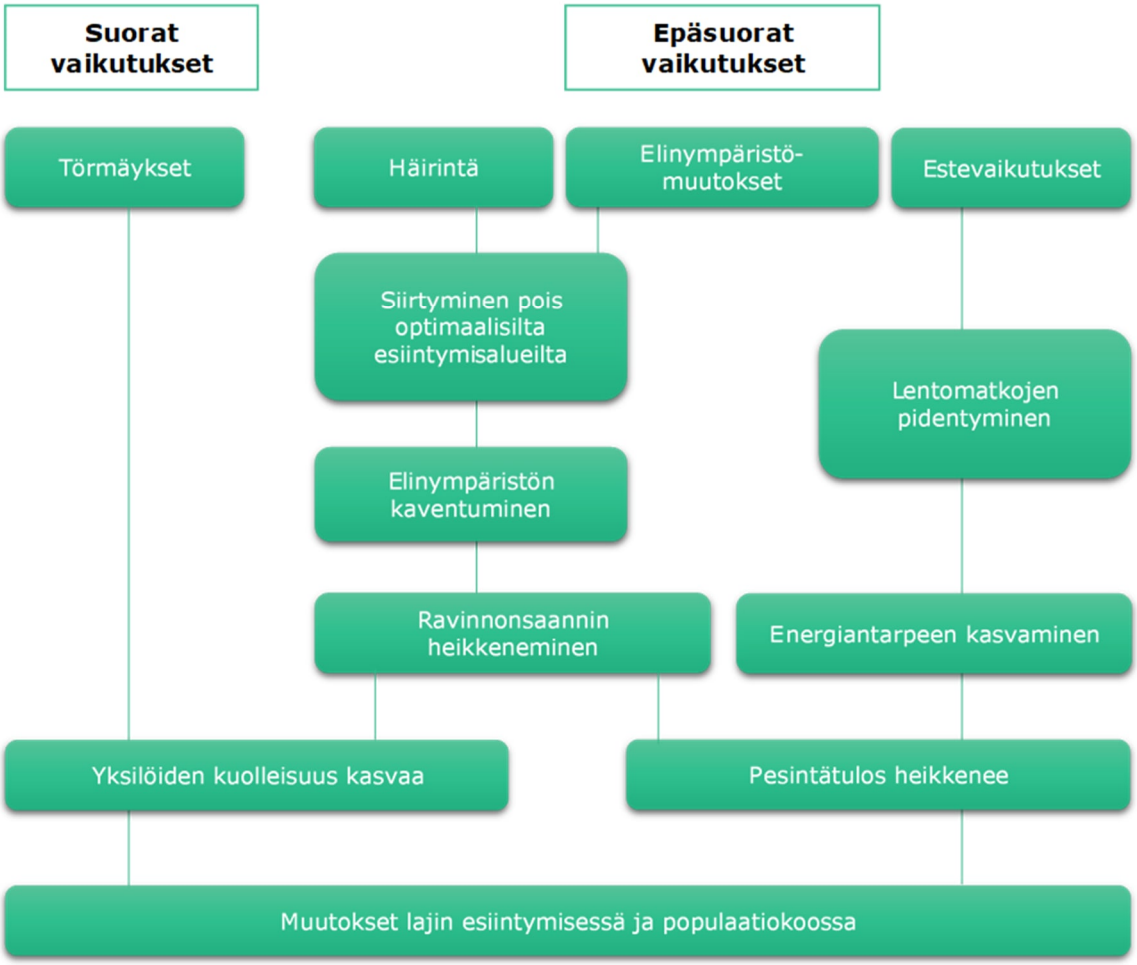
20.3 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimatuotannon linnustovaikutukset voidaan jakaa kahteen eri osa-alueeseen: suoriin ja epäsuoriin vaikutuksiin (Kuva 20.7). Suorat vaikutukset ovat törmäyskuolleisuudesta johtuvia vaikutuksia. Epäsuorat vaikutukset näkyvät lajistokoostumuksessa ja yksilömäärissä pidemmällä aikavälillä. Epäsuoria vaikutuksia ovat häirintä, estevaikutus ja elinympäristömuutokset (esim. Hötker ym. 2006, Drewitt & Langston 2006, Langston & Pullan 2003 sekä Fox ym. 2006). Vaikutukset jakautuvat myös ajallisesti rakennusvaiheen ja tuotantovaiheen erityyppisiin vaikutuksiin (Pearce-Higgins ym. 2012). Vaikutusten kohteena voivat olla joko tuulivoimahankkeen vaikutuspiirissä talvehtivat ja levähtävät lajit tai pesimälajisto.

Tuulivoimatuotannon linnustovaikutukset ovat usein hyvin vaihtelevia ja riippuvat hankkeen mittasuhteista, teknisistä ratkaisuista, maantieteellisestä sijainnista sekä ympäröivän alueen topografiasta ja alueen linnuston koostumuksesta. Lisäksi vaikutukset ovat pääsääntöisesti laji- ja paikkakohtaisia (Drewitt & Langston 2006).

Stewart ym. (2007) osoittivat metatutkimuksessaan, että yleisesti ottaen tuulivoimahankkeilla on merkittäviä kielteisiä vaikutuksia linnuston runsauteen tuulivoimahankkeiden alueella ja linnustovaikutuksissa on huomattavia eroja hankkeiden ja lajikohtaisten vaikutusten välillä. Tutkimuksesta ei käynyt ilmi, johtuivatko kielteiset muutokset lintujen esiintymisessä tuulivoimahankkeiden välttelystä vai populaatiotason kielteisistä vaikutuksista. Tutkimuksessa vaikutusten arvioinnissa mukana olivat myös talvehtivat linnut, jotka voivat olla alttiimpia reagoimaan häiriötekijöihin verrattuna pesiviin lintuihin (vertaa Pearce-Higgins ym. 2012 ja Hötker ym. 2006).

Vaikutuksille alttiimpia lajiryhmiä järjestyksessään olivat sorsalinnut (Anseriformes), kahlaajat (Charadriiformes), haukat (Falconiformes, Accipitriformes) ja varpuslinnut (Passeriformes). Mitä kauemmin tuulivoimahanke oli ollut toiminnassa, sitä suuremmat kielteiset vaikutukset olivat. Voimaloiden lukumäärällä tai koolla ei sen sijaan ollut juurikaan merkitystä (Stewart et al. 2007). Toisaalta Pearce-Higgins ym. (2012) osoittivat tutkimuksessaan, että suurimmat pesimälinnustovaikutukset syntyivät rakennusvaiheessa ja häiriötila palautui joidenkin lajien osalta normaalitasolle rakennusvaiheen jälkeisinä vuosina energiantuotannon jo alettua. Tutkimuksessa oli mukana kymmenen lajia: nummiriekko, kapustarinta, töyhtöhyyppä, suosirri, taivaanvuohi, kuovi, niittykirvinen, kiuru, kivitasku ja pensastasku.



Kuva 20.7. Yleistetty kaavio tuulivoimatuotantoalueiden linnustovaikutuksista.

Eri elinympäristöissä sijaitsevien tuulivoimahankkeiden vaikutukset voivat olla hyvinkin erilaisia ja kohdistua eri lajeihin. Avomerihankkeiden mainittavimpia vaikutuksia ovat estevaikutukset, häirintä ja elinympäristömuutokset. Avomailla edellä mainittujen lisäksi usein myös törmäysvaikutukset nousevat merkittävimmiksi haittavaikutuksiksi.

Lintujen törmäykset voimaloihin ovat hyvin harvinaisia ja linnut kiertävät tuulivoima-alueet ja voimalat pääsääntöisesti jo etäältä (Suorsa 2018). Näin ollen lintujen törmäysriski myös mahdollisiin voimalatornien harusvaijereihin on vähäinen suhteessa tuulivoimaloiden törmäysriskiin. Tässä hankkeessa voimalat toteutetaan ilman haruksia.

Metsäkanalintujen on havaittu joissain tapauksissa törmäävän voimaloiden vaaleisiin torneihin metsäisessä maastossa, mikä on aiheuttanut metsäkanalintujen kuolemia. Metsäkanalintujen törmäyskuolleisuus on kuitenkin harvinaista, eikä sillä ole merkittävää laajempaa vaikutusta metsäkanalintujen kantoihin alueella. Törmäyksiä voidaan pyrkiä vähentämään maalaamalla tornien alaosat ympäröivän metsän väriseksi. Maalatun osan tulisi yltää maan rajasta ympäröivän metsän latvuksen tasalle.

Voimajohdot vaikuttavat paikallisesti metsälinnustoon johtoaukean hakkuiden seurauksena. Puuton johtoaukea aiheuttaa muutoksia alueen elinympäristörakenteessa ja voi vaikuttaa paikallisesti alueen pesimälajiston laji- ja runsaussuhteisiin. Nämä epäsuorat vaikutukset näkyvät lajistokoostumuksessa ja yksilömäärissä pidemmällä aikavälillä. Suoria vaikutuksia lintuihin voi aiheutua lintujen törmätessä ilmajohtoihin. Huomiopalloilla tai vastaavilla merkinnöillä törmäykset voidaan kuitenkin estää lähes kokonaan.

20.4 Vaikutukset linnustoon

20.4.1 Vaikutukset muuttolinnustoon

Hanke ei sijoitu muuttolintujen valtakunnallisille päämuuttoreiteille eikä lähiympäristön kansallisesti ja maakunnallisesti tärkeille linnustoalueille (IBA, FINIBA, MAALI), kuten Olvassuon, Kongasjärven ja Kuusisuo-Hattusuon alueille, suuntautuville muuttoreiteille. Hankkeella on siten vähäinen vaikutus kansallisesti ja maakunnallisesti tärkeille linnustoalueille (IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet) ja lintujen muuttoon niiden osalta.

Aittojärven Natura-alue sijoittuu hankealueen pohjoispuolelle lähimmillään noin kilometrin etäisyydelle voimaloista. Aittojärvi on tärkeä lintujen muutonaikainen levähdysalue, mutta muutonseurannoissa ei havaittu suuria muuttolintujen kerääntymiä, joten törmäysriski voimaloihin ja vaikutukset muuttolinnustoon ovat kokonaisuudessaan vähäiset.

20.4.2 Vaikutukset pesimälinnustoon

Tuulivoimahankkeen rakentamisajan häiriöllä voi olla haitallisia vaikutuksia pesimälajistoon, jos rakennustyöt ajoittuvat pesimäaikaan. Rakennusvaiheen aiheuttamat häiriöt ovat kuitenkin väliaikaisia ja epäsuoria häiriövaikutuksia, ja niitä voidaan ehkäistä ja lieventää rakennustöiden aikataulutamisella.

Hankkeen toiminnan aikaisia häiriövaikutuksia pesimälinnustolle ovat muun muassa tuulivoimaloiden melu ja lapojen liikkeestä johtuva välke sekä lisääntyvä liikenne ja ihmistoiminta alueella parantuneen tieverkoston seurauksena.

Hankealueelta tunnistetut pesimälinnustollisesti huomionarvoisimmat alueet ovat suoalueilla sekä Akanlammen alueella hankealueen länsiosassa. Tuulivoimalat ja uudet huoltotiet sijoittuvat huomionarvoisten pesimälinnustoalueiden ulkopuolelle kaikissa hankevaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3, joten alueisiin ja niiden pesimälinnustoon ei kohdistu suoria vaikutuksia.

Tuulivoimaloiden ja uusien huoltoteiden kohdilta pesimälinnut siirtyvät pois, mikä pienentää ja heikentää niiden elinympäristöä paikallisesti. Yleisellä tasolla noin 500 metrin etäisyydellä tuulivoimalasta sijaitsevat alueet voi tulkita häiriövaikutuksen alaisiksi. Hankevaihtoehdoissa VE1 tai VE2 voimaloiden läheisyydestä johtuvaa toiminnan aikaista häiriötä syntyy pesimälinnustollisesti huomionarvoisiksi luokitelluille alueille 1, 2, 4, 6, 7 ja 9 (Kuva 20.4). VE3 mukaisessa voimalasijoittelussa pesimälinnustollisesti huomionarvoisiin alueisiin kohdistuu voimaloiden läheisyyden takia häiriötä vain alueille 1 (Iso-Vuorma pohjoinen) ja 9 (Kiiskiperä-Kiiskisuo) (Kuva 20.4). Lajien elinolosuhteet muuttuvat paikoin huonommiksi, mutta vaikutus kohdistuu vain pieneen määrään yksilöitä tai pareja.

Suoria törmäysvaikutuksia arvioidaan syntyvän lähinnä kanalinnuille, joille törmäykset tapahtuvat pääosin voimalan runkoon lentävien lintujen luullessa valkeaa voimalan runkoa vapaaksi ilmatilaksi ympäröivän tummemman metsän keskellä.

Metsäkanalintuselvityksessä havaitut metson ja teeren soitimet sijoittuvat hankealueen itäosaan ja länsirajalle suoalueille, joille ei ole suunniteltu voimaloita tai muuta rakentamista, joten niihin ei kohdistu suoria vaikutuksia. Itäisimmät suunnitellut voimalapaikat hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 sijoittuvat alle 200 metrin etäisyydelle havaituista soitimista, joten niillä voi olla merkittäviä häiriövaikutuksia soidinalueille. Hankevaihtoehdossa VE3 lähimmät voimalat sijoittuvat yhtä lukuun ottamatta yli 500 metrin, mutta alle kilometrin etäisyydelle havaituista soitimista. Pieneen soidinpaikkaan aiheutuu vähäinen häiriövaikutus, koska sen etäisyys lähimpään VE3:n voimapaikkaan on noin 400 m. Hankevaihtoehdossa VE3 voimaloiden häiriövaikutus soidinalueille on vähäisempi kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, mutta häiriötä voi silti aiheutua lähimpien voimalapaikkojen osalta. Teeren

soidinpaikkojen ei arvioida heikentyvän, koska etäisyys voimalapaikkoihin on yli 400 m (hankevaihtoehdossa VE3 yli 800 m).

Linnustoselvityksissä Akanlammen läheltä tehty havainto huuhkajasta sijoittuu noin 700–800 metrin etäisyydelle lähimmistä suunnitelluista voimaloista kaikissa hankevaihtoehdoissa. Linnun tarkka pesäpaikka ei ole tiedossa. Reviirin laajuutta ja sijaintia on vaikea arvioida yksittäisen havainnon perusteella. Huuhkajalla reviirin koko on joka tapauksessa laaja. Lisäksi Akanlammen pohjoispuolelle sijoittuu suunniteltu vaihtoehtoinen sähköaseman sijainti hankealueella sekä sille menevä voimajohtoyhteys. Hankkeen rakentamisella arvioidaan olevan kohtalaista karkoittavaa häiriövaikutusta tälle reviirille, sillä pöllöjen on todettu olevan melulle sensitiivisiä.

Hankkeen vaikutukset pesimälinnustoon ovat enintään kohtalaiset kielteiset kaikissa hankevaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3. Vaihtoehdon VE3 kielteiset vaikutukset pesimälinnustoon ovat kuitenkin pienemmät kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, koska rakennettavia voimaloita ja huoltoteitä on vähemmän ja sijoittuvat ne suppeammalle alueelle, jolloin häiriövaikutusta linnustolle aiheutuu vähemmän.

20.4.3 Vaikutukset petolintuihin

Hankkeen rakentamisaikaiset ja toiminnan aikaiset häiriövaikutukset petolintuihin ovat pääosin samankaltaisia kuin pesimälinnustolle. Rakennusvaiheen aiheuttamat häiriöt ovat kuitenkin väliaikaisia ja epäsuoria häiriövaikutuksia, ja niitä voidaan ehkäistä ja lieventää rakennustöiden aikataulutamisella.

Petolintuseurannoissa vuosina 2024 ja 2025 kävi ilmi uusi sensitiivisen petolinnun pesintä ja siihen liittyviä ruokailulentoja hankealueen lähistöllä. Voimaloiden sijoittamisella uhanalaisen lajin saalistuslentojen alueelle ja lähelle pesäpaikkaa voi olla kielteisiä vaikutuksia petolintuun. Pesintä huomioidaan hankkeen jatkosuunnittelussa ja tarvittaessa toteutetaan tarkentavia selvityksiä. Selvitysten tulosten ja vaikutusarvioinnin perusteella suunnitellaan lieventämistoimenpiteitä, jotka sisällytetään hankesuunnitelmaan (katso kohta 20.5).

Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 yksi voimalapaikka sijoittuu sensitiivisen petolinnun pesäpaikan läheisyyteen alle kilometrin etäisyydelle (muut voimalat yli kilometrin etäisyydelle). Voimalan häiriövaikutus petolinnulle olisi todennäköisesti suuri kielteinen. Vaihtoehdossa VE3 lähin tuulivoimala sijoittuu reilusti yli kilometrin etäisyydelle pesästä ja yli kolme kertaa kauemmaksi pesäpaikasta kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, jolloin kielteinen häiriövaikutus petolintuun on vaihtoehdossa VE3 vähäisempi. Kuitenkin lentopoikasiin kohdistuvan törmäysriskin vuoksi arvioidaan, että petolintuun kohdistuvat vaikutukset voivat olla kohtalaisen kielteisiä myös vaihtoehdossa VE3. Jos lieventämistoimenpiteenä yksi voimala siirretään kauemmas, vaikutukset petolintuun ovat vähäiset.

Toinen suuri petolintulaji pesii yli neljän kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Tuulivoimalat sijoittuvat lajin elinympäristömallin mukaisen reviirin reuna-alueelle, mutta selvästi ydinreviirin ulkopuolelle, joten voimaloiden karkottava vaikutus saalistusalueisiin on vähäinen. Hankkeesta on tehty petolinnun reviirille törmäysmallinnus (Metsähallituksen ohjeistuksen 2022 mukaan), joka on esitetty Aittovaaran tuulivoimahankkeen Natura-arviointien salassa pidettävässä vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa raportissa (selostuksen liite 17). Törmäysmallinnuksen mukaan hankkeella on korkeintaan kohtalaisia vaikutuksia. Etäisyys huomioiden hankkeella on vähäinen vaikutus petolinnun reviiriin.

Lisäkuvaus hankkeen vaikutuksista sensitiivisiin petolintulajeihin on esitetty YVA-selostuksen salassa pidettävässä vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä (liite 19) sekä Natura-arvioinneissa (liite 17 ja liite 18).

20.4.4 Sähkönsiirron vaikutukset linnustoon

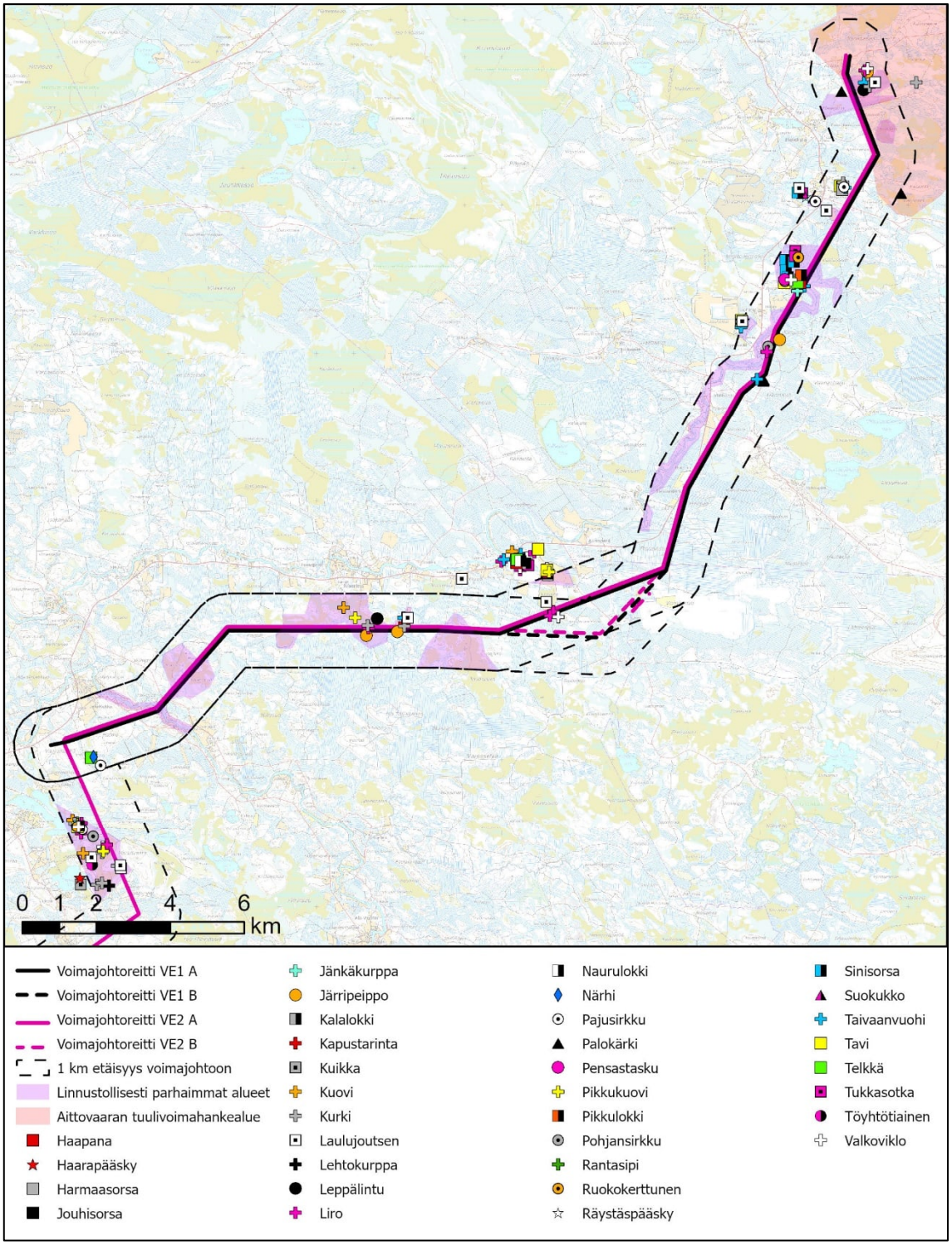
Hankkeen sähkönsiirtoreitin vaikutusalueelle ei sijoitu linnustollisesti arvokkaita alueita, lukuun ottamatta reitin eteläosaa, joka sijoittuu osin maakunnallisesti arvokkaaksi (MAALI) määriteltyjen Heinäjoen soiden sekä Sanginjoen ja Oulujoen välisen laajan suokokonaisuuden alueelle.

Aittovaaran tuulivoimahankkeen sähkönsiirron osalta tehtiin Aittovaara-Pyhänselkä 400+110 kV voimajohtohankkeen yhteydessä pesimälinnustoselvitys maastokaudella 2023 osana voimajohtohankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyä. Selvityksen tuloksena voimajohtoreitin läheisyydestä tunnistettiin linnustollisesti parhaimmat alueet, jotka on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 20.8) huomionarvoisten linnustohavaintojen kanssa (poislukien sensitiivinen lajitieto, joka on esitetty vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa materiaalissa).

Tulosten perusteella voimajohtoreitin eteläosassa sijaitseva Ansasaaren, Iso Matinsuon, Kaakkurilammen (eteläisempi), Vehkasuon, Vehkalammen, Susisuon ja Jakosuon suuralue on pesimälinnuston kannalta vaikutusalueen merkittävin kohde. Alueen huomionarvoinen lajisto on monipuolinen ja runsas. Alue muodostaa myös laajan avosoiden mosaiikkikokonaisuuden kaakkoispuolen kansallisesti tärkeiden linnustoalueiden (Muhoksen suot, Räkäsuo) kanssa.

Voimajohtoreitin pohjoisosassa Aittovaaran tuulivoimahankealueella sijaitsee huuhkajareviiri. Voimalinjan toteuttamisella on vaikutusta huuhkajaan elinympäristön muutoksen ja voimalinjan tuoman törmäysriskin kautta. Törmäysriskiä voimalinjaan voidaan vähentää merkitsemällä voimajohto huomiopalloilla tai vastaavilla merkinnöillä Akanlammen ohittavalla alueella. Voimalinjan rakentaminen aiheuttaa häiriötä huuhkajan pesinnälle, mikäli se toteutetaan linnun lisääntymiskaudella. Voimalinjan rakentamisen ajoittaminen linnun lisääntymiskauden ulkopuolelle vähentää merkittävästi rakentamisen aiheuttamaa häiriötä huuhkajan pesinnälle.

Selvitysalueella sijaitsevat muut vesistö-, suo- ja kosteikkoalueet ovat yleisesti tärkeitä mm. vesilinnuille, kahlaajille ja petolinnuille. Näistä voimajohtoreitille osuvia kohteita ovat etelästä pohjoiseen Oulujoki, Jakosuon koillispuoleinen pieni kosteikko, Kaakkurilampi (pohjoisempi) ja sen pohjoispuoleinen suo, Kiiminkijoki, Talvitiensuo, Pikkutalonsuo, Saarisuo, Saunakankaansuo, Nuorittajoki sekä Iso Nivansuon kosteikon ja Akanlammen ohitukset. Muilla alueilla voimalinjan toteuttamisella on vaikutusta linnustoon elinympäristön muutoksen, törmäysriskin ja voimalinjan rakentamisen aiheuttaman häiriön kautta. Vaikutus elinympäristöön on vähäinen ja se muodostuu metsälajien elinympäristöjen supistumisen kautta.



Kuva 20.8. Aittovaara-Pyhänselkä voimajohtoreitin pohjoisosan (tarkasteluväli Aittovaara-Vuotto) huomionarvoiset linnustohavainnot (pl. sensitiivinen lajitieto) sekä linnustollisesti parhaimmiksi tunnistetut alueet. (Lähde: Aittovaara-Pyhänselkä 400+110 kV voimajohtohankkeen YVA-selostuksen luonnosmateriaali, Sitema 2024)

Uuden voimalinjan rakentaminen kasvattaa törmäysriskiä voimalinjoihin. Törmäysriskiä voimalinjaan voidaan merkittävästi vähentää merkitsemällä voimajohto suuralueen ylittävällä kokonaisuudella huomiopalloilla tai vastaavilla merkinnöillä. Voimalinjan rakentaminen aiheuttaa häiriötä lintujen pesinnälle, mikäli se toteutetaan lintujen lisääntymiskaudella. Voimalinjan rakentamisen

ajoittaminen lintujen lisääntymiskauden ulkopuolelle vähentää merkittävästi rakentamisen aiheuttamaa häiriötä pesinnälle.

Voimajohto vaikuttaa vain vähän lintujen liikkumiseen alueella ja läpimuuttavan linnuston määrä vähenee vain vähän hankkeen seurauksena. Kielteisillä vaikutuksilla ei ole merkitystä lajien kannankehitykseen. Sähkönsiirron vaikutukset linnustoon ovat vähäisiä kielteisiä.

20.4.5 Yhteisvaikutukset linnustoon

Linnuston osalta muiden tuulivoimahankkeiden kanssa voi syntyä joitain kielteisiä merkitykseltään vähäisiä yhteisvaikutuksia. Hankkeista voi syntyä muuttolinnuille yhteisvaikutusta lisääntyneestä törmäysriskistä sekä lisääntyneestä estevaikutuksesta, mutta vaikutus ei ole merkittävä, koska muut tuulivoimahankkeet sijaitsevat yli 10 kilometrin etäisyydellä Aittovaaran hankkeesta.

Hankkeeseen liittyvissä Natura-arvioinneissa (selostuksen salassa pidettävä liite 17) ei eri hankkeiden osalta arvioida muodostuvan yhteisvaikutuksia Natura-alueiden suojeluperusteisiin lintulajeihin, koska hankkeet sijaitsevat etäällä toisistaan ja Natura-alueista.

AIttovaaran hankkeeseen liittyvän Aittovaara-Pyhänselkä 400+110 kV:n voimajohtohankkeen yhteisvaikutukset Aittovaaran tuulivoimahankkeen kanssa on arvioitu vähäisiksi, sillä voimajohdon vaikutusalue on erittäin kapea. Aittovaaran hankealueelle sijoittuva voimajohdon osuus lisää lintujen törmäysriskiä hankealueella, mutta sitä voidaan ehkäistä esimerkiksi merkitsemällä voimajohto riskialtteimmissa kohdissa. Akanlammen pohjoispuolelta tehty huuhkajahavainto on otettu huomioon niin, ettei hankkeen rakenteita ole sijoitettu havaintopaikan yhteyteen. Voimajohtolinja on syytä merkitä huomiomerkinnöin (esim. lintupallot) mahdollisten törmäysvaikutusten minimoimiseksi Akanlammen linnustollisesti merkittävällä alueella. Tuulivoimahankkeen rakentamisajan häiriövaikutuksia pesimälinnustolle Akanlammen alueella voidaan myös vähentää ajoittamalla rakentaminen lintujen pesimäajan ulkopuolelle.

20.5 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Kesällä 2024 tietoon saatu petolinnun pesintä on huomioitu ympäristövaikutusarvioinnissa ja Natura-arvioinnissa, ja jatkosuunnittelun yhteydessä tehdään tarvittaessa tarkentavia selvityksiä. Vaikutuksia voidaan ehkäistä ja lieventää hankesuunnitelman muutoksilla kaavaehdotusvaiheessa, eli pesäpaikkaa lähimpien voimalapaikkojen poistamisella tai siirtämisellä kauemmas. Siirtäminen koskee hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 3-5 voimalapaikkaa ja hankevaihtoehdossa VE3 yhtä voimalapaikkaa.

Hankkeesta vastaava on alkanut kartoittaa luontovastuuohjelman yhteydessä muita toimenpiteitä vaikutusten lieventämiseksi ja kompensoimiseksi, kuten tekopesien rakentamista ja lajin elinympäristöjen ennallistamista (esim. soiden ja vesistöjen ennallistaminen), joiden avulla voidaan parantaa lajin elinolosuhteita hankealueen ulkopuolella. Soveltuvien ennallistettavien elinympäristöjen etsintä on jo käynnistynyt.

20.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Linnustoselvityksiin liittyy samoja epävarmuustekijöitä kuin maastoselvityksiin yleensäkin. Epävarmuudet liittyvät siihen, mikä on ajallisesti ja laajuudellisesti riittävä määrä selvitystä olosuhteet huomioiden. Epävarmuutta liittyy myös havaintojen yleistettävyyteen.

Hankkeen linnustoselvitykset on tehty eri vuosien aikana (2022, 2023 ja 2024), joten niissä voi esiintyä vuosien välistä vaihtelua johtuen muun muassa ravintotilanteesta ja sääolosuhteista. Esimerkiksi useiden pöllö- ja petolintulajien esiintymiseen vaikuttaa pesimäkauden huono myyrätilanne. Lajistossa esiintyvää vaihtelua on pyritty huomioimaan siten, että arvioinnissa on keskitytty kunkin

biotoopin potentiaaliin toimia uhanalaisten ja tuulivoimalle alttiimpien lintulajien elinympäristönä. Muuttolinnustoa seurattiin yhtenä syksynä ja osin kahtena keväänä. Tulosten yleistettävyyden osalta vuosien välinen vaihtelu on huomioitu tukeutuen valtakunnallisten päämuuttoreittien aineistoon.

Vuoden 2022 suokartoitukset ajoittuivat suosituksista poikkeaviin vuorokaudenaikoihin ja osin myöhäiseen pesimäkauden vaiheeseen. Suot kartoitettiin kuitenkin myös vuoden 2023 pesimälinnustoselvityksen yhteydessä, ja kokonaisuutena tuloksia voidaan pitää luotettavina.

Rekisteritietojen pohjalta saatujen petolintureviirien todellista laajuutta on vaikea tietää, sillä se riippuu myös naapurireviirien tilanteesta. Maastoselvityksistä on saatu kartoittajan arvio petolintujen pesimistodennäköisyyksistä ja parimääristä, mutta ei tarkkoja pesäpaikkatietoja. Petolintureviirien todellista laajuutta on vaikea hahmottaa. Kartoituspäivien rajallisuuden vuoksi sattuman vaikutus petolintujen havainnoinnissa on merkittävämpi.

Epävarmuustekijöistä huolimatta linnustoselvitysten tuloksia voidaan kokonaisuutena pitää luotettavana lähtökohtana vaikutusten arvioinneissa.

Metsäkanalintujen soidinpaikkoihin kohdistuvien vaikutusten arviointiin epävarmuutta aiheuttaa vaihtelu havaituissa vaikutuksissa. Osassa tuulivoimahankkeita metson soitimien on havaittu säilyvän elinvoimaisina voimaloiden läheisyydessä. Suomessa tuulivoimatuotannon vaikutuksista metson soitimiin ei ole tiedossa ennen-jälkeen tutkimustietoa.

20.7 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu

Hankkeen vaikutukset muuttolinnustoon arvioidaan vähäisiksi, sillä alueelta ei ole havaittu suuria muuttolintujen kerääntymiä ja hanke ei sijoitu muuttolintujen valtakunnallisille päämuuttoreiteille eikä lähiympäristön tärkeille linnustoalueille suuntautuville muuttoreiteille. Muuttolinnuston törmäysriski voimaloihin on varsin vähäinen.

Selvityksissä tunnistettiin pesimälinnustollisesti huomionarvoisimmat alueet, jotka sijaitsevat suoalueilla sekä Akanlammen alueella hankealueen länsiosassa. Hankkeen tuulivoimalat ja uudet huoltotiet sijoittuvat selvityksissä tunnistettujen huomionarvoisimpien pesimälinnustoalueiden ulkopuolelle. Pesimälinnut siirtyvät pois tuulivoimaloiden kohdilta ja niiden elinolosuhteet muuttuvat paikoin huonommiksi muun muassa tuulivoimaloista ja lisääntyvästä ihmistoiminnasta aiheutuvien häiriövaikutusten takia, mutta vaikutus kohdistuu vain pieneen määrään yksilöitä tai pareja. Hankkeen rakentamisaikaiset epäsuorat häiriöt pesimälinnustolle ovat tilapäisiä, ja niitä voidaan ehkäistä ja lieventää rakentamisen aikatauluttamisella.

Voimaloiden sijoittamisella hankealueen laidalta todetun sensitiivisen petolintulajin pesäpaikan ja saalistuslentojen alueelle voi olla kielteisiä vaikutuksia. Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 voimaloita sijoittuu reviirin läheisyyteen, jolloin vaikutus petolintuun on suuri kielteinen. Vaihtoehdossa VE3 lähimmät tuulivoimalat sijoittuvat yli kolme kertaa kauemmaksi reviiristä, jolloin vaikutus petolintuun on vähäisempi. Kuitenkin lentopoikasiin kohdistuvan törmäysriskin vuoksi arvioidaan, että ilman lievennystoimia petolintuun kohdistuvat vaikutukset voivat olla kohtalaisen kielteisiä myös vaihtoehdossa VE3.

Petolinnun esiintyminen huomioidaan hankkeen jatkosuunnittelun yhteydessä ja tehdään tarvittaessa tarkentavia selvityksiä. Selvitysten tulosten ja vaikutusarvioinnin perusteella suunnitellaan lieventämistoimenpiteitä, jotka sisällytetään hankesuunnitelmaan.

Hankkeen vaikutukset linnustoon ovat kokonaisuutena kohtalaiset kielteiset. Hankevaihtoehdossa VE2 (26 voimalaa) on yksi voimala enemmän kuin vaihtoehdossa VE1 (25 voimalaa), jolloin lajien

elinympäristöjä pirstovaa vaikutusta ja häiriötekijöitä kohdistuu hieman enemmän. Hankevaihtoehtojen välillä ei ole kuitenkaan merkittävää eroa.

Hankevaihtoehdon VE3 (20 voimalaa) osalta vaikutukset linnustoon ovat vähäisemmät kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, koska voimaloita on vähemmän ja ne sijoittuvat kauemmas petolintujen reviireistä. Hankevaihtoehdon VE3 vaikutukset linnustoon ovat kuitenkin myös kohtalaisia kielteisiä voimaloiden häiriövaikutusten vuoksi.

Vaihtoehdossa VE 0, jossa hanketta ei toteuteta, linnustoon kohdistuvat kielteiset vaikutukset, kuten voimaloiden ja voimajohdon aiheuttama törmäysriski, elinympäristöjen pirstoutuminen ja lisääntyvät häiriötekijät, jäävät toteutumatta, jolloin linnustoon ei kohdistu vaikutuksia.

Sähkönsiirron voimajohdon rakentaminen aiheuttaa häiriötä huuhkajan pesinnälle, mikäli se toteutetaan linnun lisääntymiskaudella, mutta rakentamisen ajoittaminen lisääntymiskauden ulkopuolelle vähentää merkittävästi häiriötä. Voimajohdon rakentaminen kasvattaa myös lintujen törmäysriskiä voimalinjan johtimiin, jota voidaan kuitenkin lieventää merkitsemällä johtimet. Voimajohto vaikuttaa vain vähän lintujen liikkumiseen alueella ja läpimuuttavan linnuston määrä vähenee vain vähän hankkeen seurauksena. Kielteisillä vaikutuksilla ei ole merkitystä lajien kannankehitykseen. Sähkönsiirron vaikutukset linnustoon ovat vähäisiä kielteisiä.

Vaikutusten arviointi, linnusto:

- Hankkeen vaikutukset muuttolinnustoon ovat vähäisiä, sillä alueella ei ole havaittu suuria muuttolintujen kerääntymiä ja hanke ei sijoitu tärkeille muuttoreiteille.
- Muuttolinnuston törmäysriski voimaloihin on varsin vähäinen.
- Voimajohdon rakentaminen kasvattaa lintujen törmäysriskiä voimalinjan johtimiin, jota voidaan kuitenkin lieventää merkitsemällä johtimet.
- Hankkeen tuulivoimalat ja uudet huoltotiet sijoittuvat selvityksissä tunnistettujen huomionarvoisimpien pesimälinnustoalueiden ulkopuolelle.
- Voimaloiden sijoittamisella lähelle sensitiivisen petolintulajin pesäpaikkaa ja saalistuslentojen alueelle voi olla kielteisiä vaikutuksia petolintuun. Pesintä huomioidaan hankkeen jatkosuunnittelussa ja vaikutusarvioinnin perusteella suunnitellaan lieventämistoimenpiteitä. Hankkeella ei ole vaikutuksia petolintujen reviireihin.
- Pesimälinnut siirtyvät pois tuulivoimaloiden kohdilta ja niiden elinolosuhteet muuttuvat paikoin huonommiksi, mutta vaikutus kohdistuu vain pieneen yksilömäärään.
- Hankkeen rakentamisaikaista tilapäistä häiriötä pesimälinnustolle voidaan ehkäistä ja lieventää rakentamisen aikatauluttamisella.
- Vaikutukset linnustoon ovat enintään kohtalaiset kielteiset kaikissa hankevaihtoehdoissa. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittävää eroa vaikutuksissa linnustoon.
- Hankevaihtoehdon VE3 (20 voimalaa) osalta vaikutukset linnustoon ovat vähäisemmät kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, koska voimaloita on vähemmän ja ne sijoittuvat kauemmas tunnetuista petolintujen reviireistä.

21 Eläimistö

21.1 Eläimistön nykytila

21.1.1 Uhanalainen ja muutoin arvokas lajisto

Tässä YVA-selostuksessa luontoselvitykset ja vaikutusten arviointi on kohdennettu lajien levinneisyyksien ja aiempien lajihavaintojen perusteella jäljempänä esitettävään lajistoon. Kaikki hankealueella havaitut kansallisella lainsäädännöllä tai Euroopan unionin säädöksillä suojellut lajit on huomioitu arvioinnissa.

Liito-orava

Liito-orava kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin. ja se on erityisesti suojeltu laji EU:n alueella. Kansallisessa uhanalaisluokituksessa laji on luokiteltu uhanalaiseksi, vaarantuneeksi (VU) (Hyvärinen ym. 2019).

Liito-oravalle luonteenomaisia metsiköitä ovat kuusivaltaiset sekapuumetsiköt sekä lehtipuuvaltaiset metsiköt. Hankealueella on vähän liito-oravalle sopivia elinympäristöjä. Hankealue ei sijaitse liito-oravan levinneisyysalueella.

Hankealueelta ei havaittu liito-oravaa vuoden 2023 maastokartoituksissa.

Lepakot

Kaikki lepakkolajit kuuluvat EU:n luontodirektiivin liitteen IV lajeihin. Lepakoiden käyttämät alueet voidaan jakaa kolmeen ryhmään seuraavasti: I) lainsäädännöllä suojatut kohteet, II) erityisen tärkeät kohteet sekä III) monimuotoisuutta tukevat ja turvaavat kohteet.

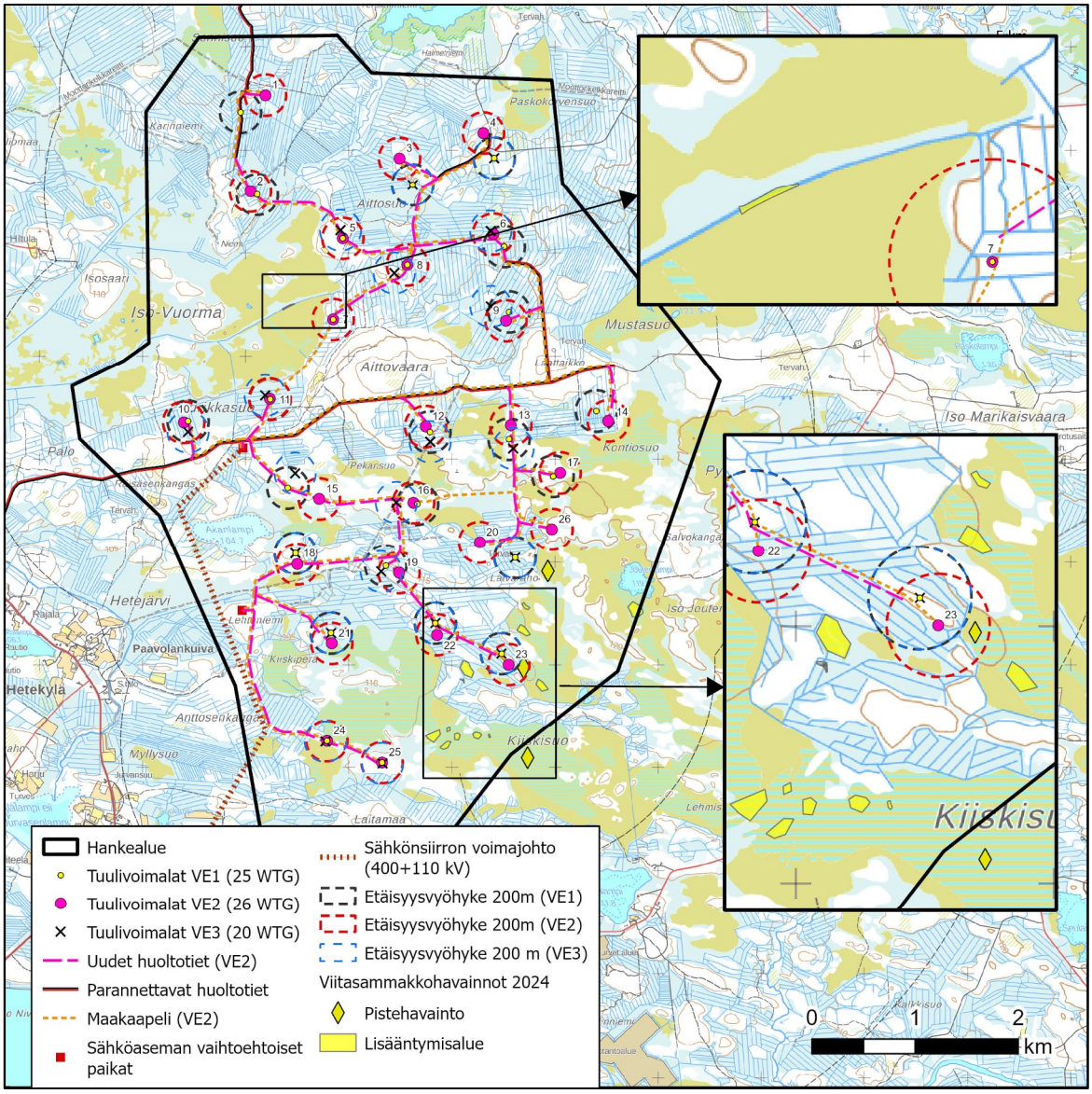
Hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä ei ole tiedossa aikaisempia lepakkohavaintoja. Lepakkokartoituksessa kesällä 2023 tehtiin vain kaksi pohjanlepakkohavaintoa. Alueen lepakkopotentiaali on heikko alueen pohjoisen sijainnin takia eikä alueelta tunnistettu lepakoille merkittäviä alueita, joten hankealuetta ei voida tulkita edes luokkaan III kuuluvaksi.

Viitasammakko

Viitasammakko on luonnonsuojelulain nojalla rauhoitettu ja EU:n luontodirektiivin liitteiden II ja IV (92/43/EEC) laji. Viitasammakko on luokiteltu valtakunnallisesti elinvoimaiseksi (LC) (Hyvärinen ym. 2019). Viitasammakon levinneisyys kattaa lähes koko Suomen. Viitasammakko suosii elinympäristönään kosteikkoja, pieniä lampia, matalia järvien- ja merenlahtia ja märkiä välipintaisia aapasoita (Terhivuo 1993).

Valtaosa hankealueesta on metsätalouskäytössä olevaa moreeni- tai harjukangasta sekä metsäojitusten kuivattamaa rämeikköä, jotka eivät tarjoa viitasammakolle sopivaa elinympäristöä. Hankealueella potentiaalisinta elinympäristöä viitasammakolle ovat lammet, rimpisoiden vesirimpialueet ja hankealueen pohjoisosassa sijaitsevan Iso-Vuorman suoaltaan läpi virtaava Vaaraoja.

Viitasammakoiden esiintymistä alueen potentiaalisissa elinympäristöissä selvitettiin toukokuussa 2024 maastokäynnillä. Viitasammakkoa on pieniä määriä valtaosalla alueen suoalueista ja pienistä suolammista, joten se on ilmeisen yleinen laji seudulla. Viitasammakoita havaittiin eniten hankealueen pohjoisosan Vaaraojassa, Pikku Joutensuon rimmillä ja osalla Kiiskisuon rimmistä. Havaintojen perusteella hankealueelta tunnistettiin viitasammakoiden lisääntymisalueita, jotka on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 21.1).

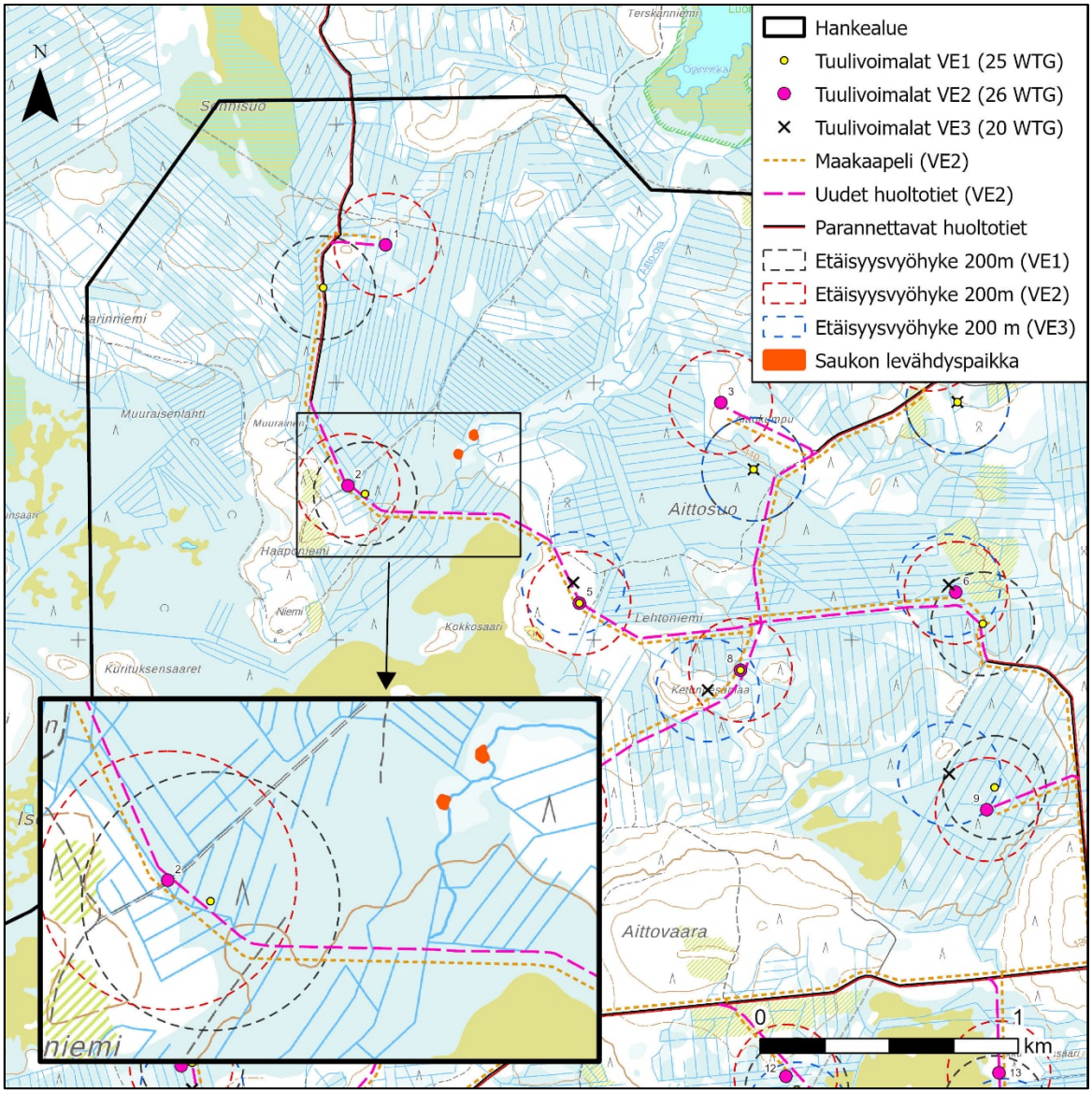


Kuva 21.1. Viitasammakkoselvityksessä tunnistetut viitasammakoiden lisääntymisalueet ja pistehavainnot hankealueen kaakkoisosassa sekä Iso Vuorman suolla Vaaraojan varrella.

Saukko

Saukko on kookas ja notkea, vesielämään erinomaisesti sopeutunut näätäeläin. Saukko on EU:n luontodirektiivin liitteiden II ja IV laji sekä luonnonsuojelulain perusteella rauhoitettu laji (Lsl 68–71 §, 77–80 § ja 82–83 §). Saukko on uhanalaisuusluokassa elinvoimainen (LC) (Hyvärinen ym. 2019).

Maastoinventoinnissa toukokuussa 2024 ei tehty näköhavaintoja saukosta, mutta hankealueen luoteisosasta Aitto-ojan varrelta löydettiin saukkojen koloja kahdessa eri kohdassa uoman luona (Kuva 21.2). Niiden perusteella alueelta tulkittiin kaksi saukon levähdyspaikkaa. Lisääntymispaikkoja ei ollut mahdollista löytää maastoinventoinnin aikana kevättulvien vuoksi. Alueelta ei maastoselvityksen aikaan tunnettu aiempia saukkohavaintoja (Suomen lajitietokeskus 2024).

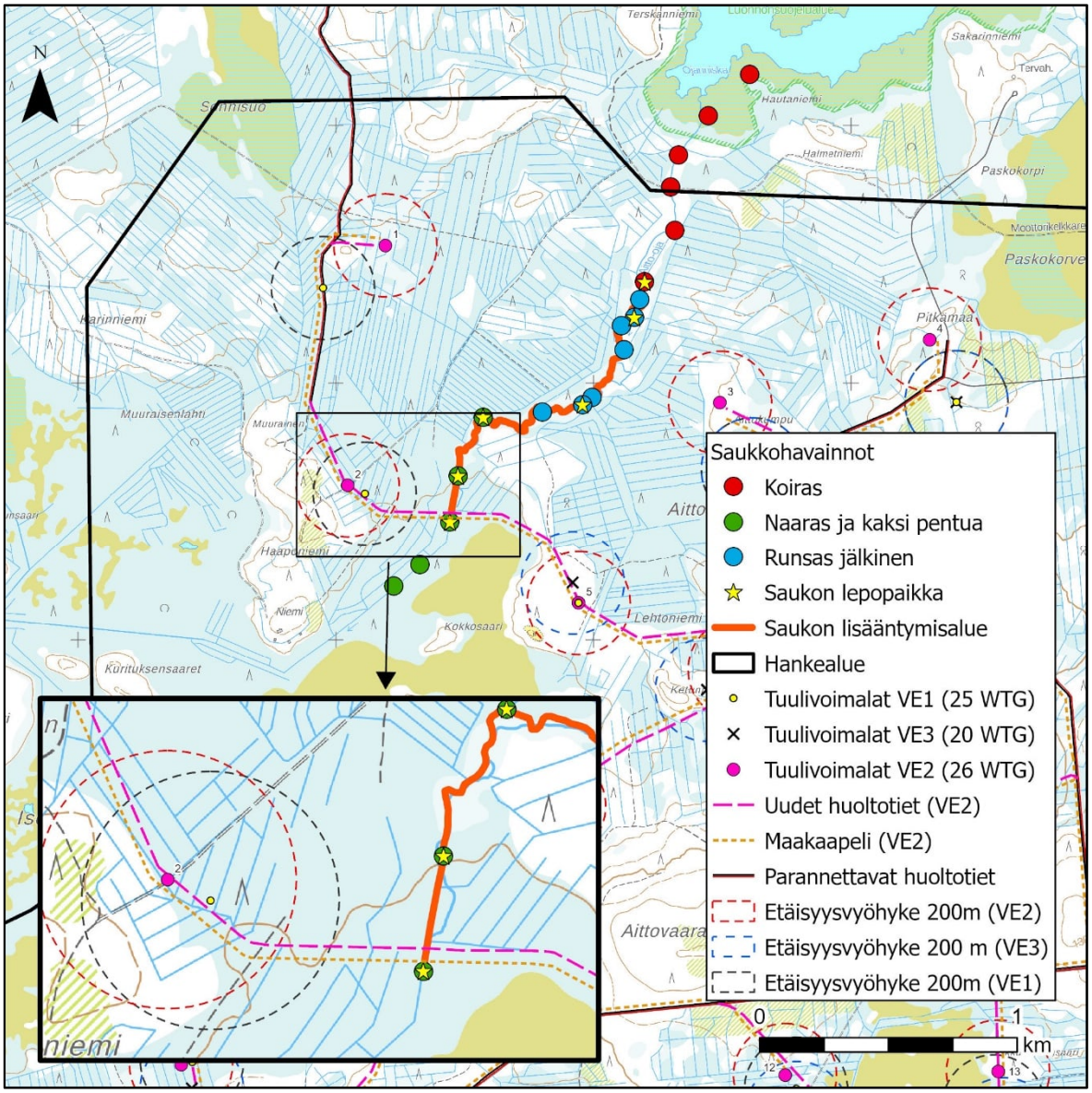


Kuva 21.2. Saukkoselvityksessä vuonna 2024 tunnistetut saukon levähdyspaikat hankealueen luoteisosassa Aitto-ojan uoman varrella.

Saukkoselvitystä täydennettiin helmikuussa 2025 yhden maastotyöpäivän verran kulkemalla Aitto-oja koko matkalta Aittojärven Natura-alueelta suunnitelluille voimalapaikoille sekä siitä etelään. Saukon jälkiä havaittiin runsaasti koko Aitto-ojan varrella kuljetulta matkalta Aittojärveltä alkaen ja Aitto-ojan varrelta tehtiin useita havaintoja paljon tallautuneista sukellusaukoista sekä lepopaikoista joen törmästä. Ulostetta havaittiin runsaasti kolojen läheisyydestä, jonka koostumuksesta voitiin todeta, että saukko oli käyttänyt ravinnokseen Aitto-ojalla muuta kuin kalaravintoa, lähinnä todennäköisesti sammakkoeläimiä ja mahdollisesti jonkin verran hyönteisiä. Aittosuon luoteispuolisesta kivennäismaa-alueesta etelään päin uomalla havaittiin saukkonaaraan, sekä sen seurassa liikkuneen kahden pennun jälkiä. Saukkojen lepopaikkaa uoman peittäneen paksun lumen alla ei voida sulkea pois mahdollisuuksista. Havaintojen perusteella rajattiin Aitto-ojan luonnontilainen osuus saukkojen lisääntymisalueeksi (Kuva 21.3).

Saukon lisääntymispaikka säilyy usein vuodesta toiseen samana, vaikka synnytys- ja siirtopesien paikka voi alueella vaihdella. Lisääntymispaikka sijaitsee tavallisesti vesistöreitin rauhallisimmilla osuuksilla ja rannoilla suojaisilla alueilla. Tyypillisiä saukon levähdyspaikkoja ovat jokirannassa kasvavat suuret kuuset, joiden alaoksat ulottuvat veden päälle, tai rannan tuntumassa ja rantatörmissä olevat luolat ja onkalot. Joskus ne laajentavat tai kaivavat luolia. Jos joku lepopaikka häviää, saukko

löytää helposti uusia vastaavia paikkoja (Nieminen & Ahola 2017). Saukon lisääntymis- ja levähdyspaikat ovat luonnonsuojelulain nojalla tiukasti suojeltuja, joten löydetyt levähdyspaikat tulee huomioida asianmukaisesti hankesuunnittelussa.

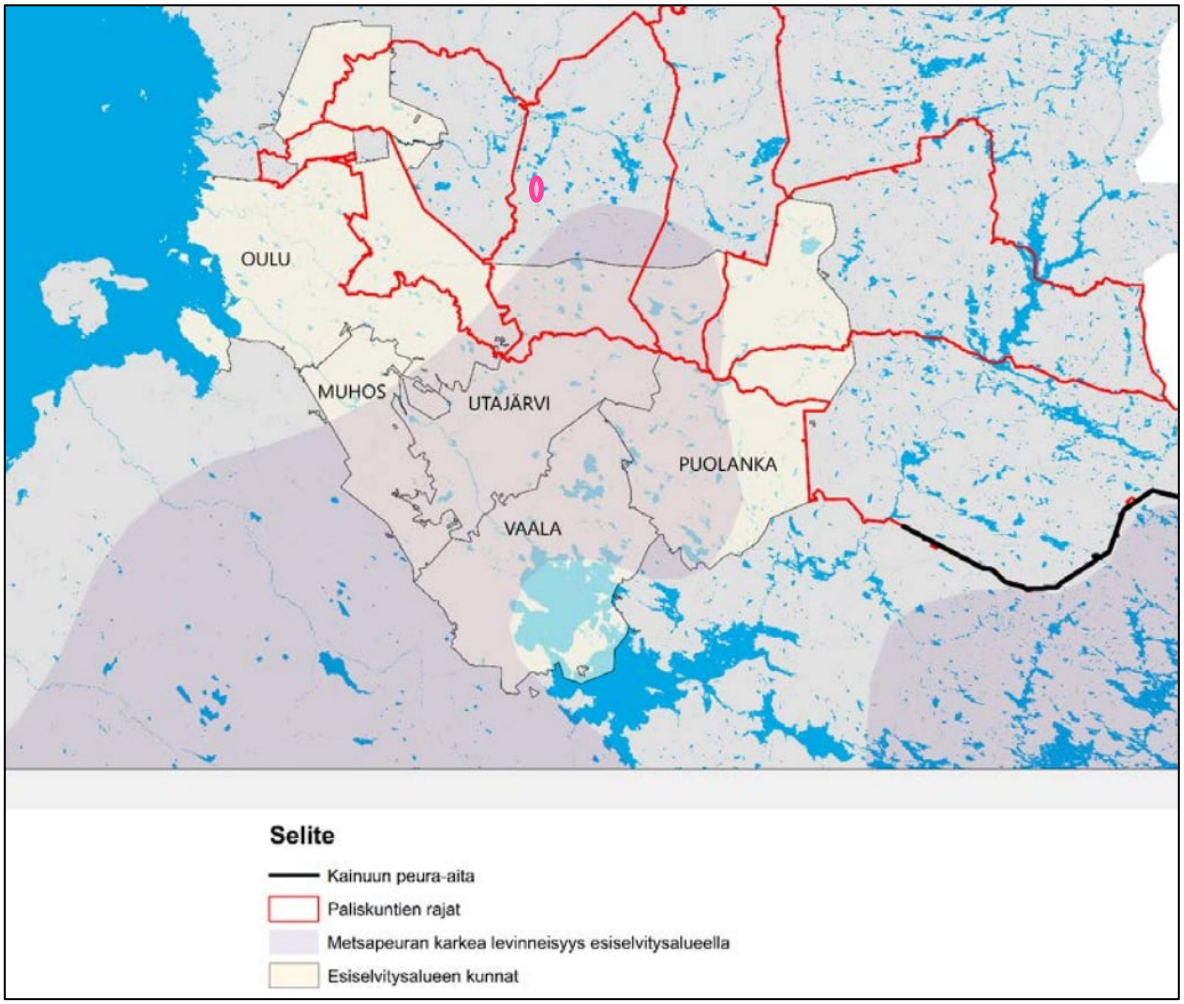


Kuva 21.3. Maastokartoituksen 2025 jälkihavaintojen ja poikuehavaintojen perusteella rajattu saukkojen lisääntymisalue Aitto-ojalla. Kartta on Afry Finland Oy:n saukkoselvityksen raportista 14.2.2025, jonka päällä on esitetty hankevaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 mukaiset voimalapaikat, tiet ja maakaapelit. Hankevaihtoehtoihin VE1 ja VE2 kuuluu Aitto-ojan ylittävä tieyhteys.

Saukkoselvityksessä vuonna 2025 vain Aitto-ojan uomasta havaittiin saukon jälkiä. Selvityksen mukaan alueella on runsaasti Suomessa tyypillistä metsäojitusta, mutta näitä vesiuomia pidetään saukon elinpiirin ja lisääntymisen kannalta merkityksettöminä talviaikaan. Uomissa ei ole tarpeeksi vettä ravinnonhankintaan, eivätkä ne pysy pakkasilla sulina. Kesäaikaan saukko voi liikkua laajemmin elinpiirillään myös isompien uomien ulkopuolella, missä myös metsien kuivatusojilla voi olla pientä merkitystä saaliiksi sopivan ravinnon, esimerkiksi sammakkojen saatavuudessa. Aitto-oja on lajina saukolle mainiota elinympäristöä rauhallisella alueella ja tarjoaa havaitusti riittävästi ravintoa myös talviaikaan pentueen kasvattamiseen. Uomaverkoston osana se yhdistää lähialueella Aitto-järven Lokaojaan ja Väliojaan, joista saukolle löytyy reittejä niin lijokeen kuin Nuorittajokeenkin myös pennuille lähteä etsimään omaa elinpiiriään.

Metsäpeura

Metsäpeura on EU:n luontodirektiivin liitteen II laji. Hankealue on metsäpeuran levinneisyysalueen ulkopuolella (Kuva 21.4) sen pohjoispuolella ja sijoittuu myös poronhoitoalueelle. Metsäpeurojen leviämistä poronhoitoalueelle pyritään estämään risteytymisen ehkäisemiseksi.



Kuva 21.4. Karttaote metsäpeuran karkeasta levinneisyysalueesta (Metsähallitus, 2022). Kartassa on esitetty paliskuntien ja kuntien rajat sekä Kainuun peura-aita ja lännessä Suomenselän osakannan ja idässä Kainuun osakannan metsäpeurojen karkea levinneisyys. Hankealueen sijainti on esitetty otteen päällä pinkillä ellipsillä. Hankealue ei sijoitu metsäpeuran levinneisyysalueelle.

21.1.2 Suurpedot

Hankealueella ei sijaitse suden, ahman, ilveksen tai karhun ydinreviirejä. Luonnonvarakeskuksen suurpetotietojen mukaan vuonna 2023 hankealuetta lähin susireviiri sijaitsi 21 kilometrin etäisyydellä etelässä ja lähimmät ilmoitetut havainnot ilveksistä, ahmoista ja vuodelta 2025 karhuista ovat noin 20 kilometrin etäisyydellä hankealueesta lounaaseen.

Lumijälkiselvityksessä maaliskuussa 2023 havaittiin hankealueelta ahman ja suden jäljet. Havaintojen perusteella ei ole kuitenkaan syytä olettaa, että hankealue olisi ahman tai suden ydinreviiriä. YVA-menettelyn yhteydessä tehdyn metsästäjähaastattelun mukaan (Sitowise 2023) hankealueelta on aiemmin metsästetty myös susia.

Lumijälkiselvityksessä hankealueelta ei havaittu ilveksen tai karhun jälkiä eikä hankealueelta ole tietoa niiden lisääntymis- tai levähdyspaikoista.

Paikallisten tekemien havaintojen perusteella Pudasjärven seudulla esiintyy kuitenkin kaikkia neljää Suomen suurpetoa.

21.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lajiselvitysten lähtöaineistona on käytetty Suomen lajitietokeskuksen Laji.fi-tietokantaan kirjattuja havaintoja (aineistohaku 10.5.2023) sekä Luonnonvarakeskuksen Tassu-suurpetohavaintojärjestelmän tietoja (tiedot tarkistettu tammikuussa 2024 sekä toukokuussa 2025).

Hanketta varten hankealueelta laadittiin lumijälkiselvitys kevättalvella 2023 ja selvitykset viitasammakoista, liito-oravista ja lepakoista keväällä ja kesällä 2023 sekä saukkoselvitys keväällä 2024. Selvitysten tulokset on esitetty YVA-selostuksen liitteenä olevissa raporteissa (liitteet 11, 13 ja 14).

Liito-oravaselvitys tehtiin hankealueelle huhti-toukokuussa 2023 (24.–26.4. ja 8.–9.5. yhteensä 46 työtuntia). Selvitys tehtiin koko hankealueelta painottaen liito-oravalle potentiaalisimpia elinympäristöjä. Ylös merkittiin papana- ja pesäpuuhavaintojen lisäksi kaikki liito-oravalle soveltuvat kolopuut ja risupesät.

Lepakkoselvitys toteutettiin Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen ohjeistuksen mukaisesti kolmella käyntikierroksella kesä-, heinä- ja elokuussa 2023. Yksi kierros kesti neljä yötä. Lepakkoselvityksen maastoinventointia suoritti osin kaksi henkilöä samaan aikaan, joten maastopäiviä on yhteensä 12 päivän verran. Havainnoinnissa käytettiin ultraäänidetektoria, joka muuntaa lepakoiden tunnusomaiset korkeat kaikuluotausäänet ihmiskorvin kuultaviksi.

Viitasammakoiden potentiaalisimmat elinympäristöt kartoitettiin hankealueelta karttatarkasteluna sekä luontotyyppikartoituksen yhteydessä kesällä 2023. Kartoituksessa hyödynnettiin Suomen Lajitietokeskuksen mahdollisia viitasammakkohavaintoja (aineistohaku 10.5.2023). Potentiaalisimmat elinympäristöt tarkistettiin maastokäynneillä toukokuussa 2024. Ensimmäinen kartoituskerta tehtiin 17.5.2024 ilta-aikaan ja toinen kartoituskerta 20.5.2024 aamupäivällä. Selvitys tehtiin pistekuunteluin, joissa kuuntelupisteelle pysähdyttiin 5-10 minuutin ajaksi. Jos lajista ei tehty ääni-havaintoja, kaiuttimesta soitettiin viitasammakon soidinääntelyä.

Saukkoselvitys (Sitowise Oy, 2024) tehtiin hankealueella toukokuussa 2024 kahtena päivänä (7.-8.5.2024) kulkemalla inventointialue lumiseen aikaan kahteen kertaan läpi. Saukkoselvityksen inventointialueeksi rajattiin hankealueen pohjoisosassa oleva Aitto-oja, joka on potentiaalinen saukon esiintymispaikka hankealueella. Saukkoselvitystä täydennettiin (Afry Finland Oy, 2025) helmikuussa 2025 yhden maastotyöpäivän verran (11.2.2025). Kartoitus tehtiin jälkiselvitysmetodilla (Sulkava & Liukko 1999 ja 2007, Sulkava 2007 ja 2017) eli käytännössä selvitys toteutettiin kulkemalla vesistöjen rannat kauttaaltaan läpi etsien merkkejä saukon elosta alueella, eli jälkiä ja jätöksiä. Aitto-oja hiihdettiin koko matkalta Aittojärven Natura-alueelta Aittovaaran hankesuunnitelmien vaikutusalueelle eli YVA-selvityksessä käsitellylle suunnitellulle tielinjaukselle ja voimalapaikalle sekä siitä etelään.

Hankealueella tehtiin lumijälkiselvityksiä maaliskuussa 2023 yhteensä seitsemänä päivänä. Talvilaskentojen lisäksi merkkejä suurpetojen ja metsäpeurojen oleskelusta haettiin kevään ja kesän 2023 muiden luontoselvitysten aikana.

Metsäpeuran levinneisyyttä tarkasteltiin Metsähallituksen selvityksen pohjalta (Esiselvitys metsäpeura-aidan rakentamisesta Pohjois-Pohjanmaalle, Metsähallitus 2022).

Hankkeen vaikutukset eläimistöön on arvioinut luontoasiantuntija asiantuntija-arviona. Uhanalaisista tai luontodirektiivin liitteen IV lajeista vaikutukset on arvioitu erikseen liito-oravan, viitasammakoiden ja lepakoiden sekä metsäpeuran osalta.

21.3 Vaikutusten tunnistaminen

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat pääasiallisesti elinympäristöjen muutoksista. Rakentaminen voi kaventaa ja pirstoa lajien elinympäristöjä. Rakentamisen ja toiminnan aiheuttama häiriö voi heikentää elinympäristöjen laatua. Elinympäristöjen muutokset voivat vaikuttaa eläimistöön suoraan tai välillisesti.

Riistalajistoon kohdistuvia vaikutuksia on käsitelty metsästyksen yhteydessä luvussa 15.5.

Viitasammakon osalta mahdolliset vaikutukset ajoittuvat rakentamisvaiheeseen, ja niitä voi syntyä, jos lajille suotuisat elinympäristöt muuttuvat. Käytännössä vaikutukset voivat muodostua tieyhteyksien ja tuulivoimalapaikkojen rakentamisesta. Lisäksi etenkin savikkomailla tai eroosioherkillä paikoilla rakentaminen voi johtaa kiintoaineksen kulkeutumiseen lajin elinympäristöihin pintavalunnan myötä. Mikäli rakennustoimet eivät kohdistu suoraan lajin lisääntymisympäristöihin, vaikutukset jäävät kuitenkin yleensä vähäisiksi.

Liito-oravan osalta vaikutukset voivat muodostua puustoisen metsämaan pinta-alan vähenemisestä ja metsäalueiden pirstoutumisesta.

Rakentaminen voi kaventaa lajien elinympäristöjä ja tuulivoimalat aiheuttavat törmäysriskin lepakoille. Tuulivoimahankkeen rakentaminen muuttaa metsän rakennetta ja voi ohjata lepakoiden elinympäristön käyttöä.

Luonnonsuojelulailla suojeltujen ja luontodirektiivin IV-liitteessä mainittujen lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä. Kieltoon voidaan hakea poikkeuslupaa alueelliselta ELY-keskukselta. Poikkeusluvan myöntämisen edellytyksenä on, että lajin suotuisa suojelutaso ei heikkene, hankkeella ei ole muuta toteuttamisvaihtoehtoa ja hanke on yhteiskunnan kokonaisedun mukainen.

Saukko on lajina yleensä arka ja välttelee ihmistä. Ihmisen aiheuttavat äänet ja liikkuminen saukkojen elinalueilla voivat aiheuttaa häiriötä saukoille. Jos vesistöjen patoamisella ja ojituksella muutetaan saukon elinalueen vesistöjen rakennetta ja virtaamaa, niin se voi vaikuttaa saukkojen pesäpaikkoihin sekä ruokailualueisiin.

21.4 Vaikutukset eläimistöön

21.4.1 Vaikutukset uhanalaiseen ja muutoin arvokkaaseen eläimistöön

Yleiset vaikutukset eläimistöön

Tuulivoimahankkeen rakentaminen muuttaa eläinten elinympäristöä ja pirstoo metsäalueita. Rakentamisesta aiheutuva häiriö on paikoin voimakasta, mutta kestoltaan lyhytaikaista. Rakentamisen aikaiset suorat vaikutukset eläimiin ja niiden elinympäristöihin arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi.

Tuulivoimaloiden toiminnan aikaisia häiriötekijöitä eläimistölle voi syntyä tuulivoimaloiden lapojen liikkeestä johtuvasta melusta ja välkkeestä sekä lisääntyvästä ihmistoiminnasta ja liikenteestä alueella parantuneen tieverkoston seurauksena, mikä voi vaikuttaa lajiston viihtymiseen alueella. Toiminnan aikaiset vaikutukset eläimistöön arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi.

Liito-orava

Hankealue ei sijaitse liito-oravan levinneisyysalueella eikä liito-orava havaittu alueelta vuoden 2023 kartoituksessa. Hankkeella ei ole vaikutuksia liito-oravaan missään hankevaihtoehdossa.

Lepakot

Lepakkokartoituksessa tehtiin vain kaksi pohjanlepakkohavaintoa. Alueen lepakkopotentiaali on heikko alueen pohjoisen sijainnin takia eikä alueelta tunnistettu lepakoille merkittäviä alueita. Hankkeella ei ole vaikutuksia lepakoihin. Hankevaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa lepakkovaikutusten suhteen.

Viitasammakko

Viitasammakon potentiaaliset elinympäristöt ja tunnistetut lisääntymisalueet hankealueella ovat pääasiassa lampia, uomia ja rimpisoita, joiden kohdalle ei ole suunniteltu voimaloiden, maakaapelien tai huoltotiestön rakentamista missään hankevaihtoehdossa VE1. VE2 tai VE3. Hankealueen kaakkoisosaan voimalapaikan numero 23 lähistölle sijoittuu kuitenkin useampi todettu viitasammakon lisääntymispaikka (Kuva 21.1), jotka tulee ottaa huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa ja rakentamisessa. Hankkeen rakentaminen ei vaikuta merkittävästi elinympäristöjen vesitaseeseen ja lisääntymispaikat otetaan huomioon, joten hankkeella on vain vähäisiä vaikutuksia viitasammakoihin.

Saukko

Hankealueen luoteisosasta Aitto-ojan luonnontilaisen osuuden varrelta on tunnistettu maastoselvityksessä helmikuussa 2025 saukkonaaraan ja kahden pennun jälkiä sekä muita jälkihavaintoja, joiden perusteella Aitto-ojaan sijoittuu saukon lisääntymisalue, jonka uomanosan pituus on noin 1600 metriä (Kuva 21.3). Lisääntymisalue rajattiin havaittujen runsaasti käytettyjen lepo- ja sukelluspaikkojen perusteella. Rajattu alue on jälkien perusteella saukkojen suosimaa ympäristöä ja myös synnytyspesä sijaitsee todennäköisesti tällä alueella. Saukon lisääntymis- ja levähdyspaikat ovat luonnonsuojelulain nojalla tiukasti suojeltuja, joten levähdyspaikat tulee huomioida hankkeen suunnittelussa ja rakentamisessa.

Jos Aitto-ojan yli rakennetaan tie ja silta, saukon elinympäristöön aiheutuu ääntä ja ihmisen läsnäolo elinympäristön läheisyydessä lisääntyy. Saukkoon kohdistuva häiriövaikutus on suurinta rakentamisvaiheessa, joten rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat keskeisimpiä. Uoman ylittävä huoltotien silta toteutetaan niin, että saukon vesistöyhteys ja maakannas Aitto-ojassa huoltotien kohdalla ei katkea. Tien toteuttaminen ei muuta vesistön rakennetta tai virtaamaa. Silta rakennetaan saukon elinalueen eteläpuolelle, jolloin rakentamisen aiheuttamat kiintoainekset valuvat virtaussuunnan mukaisesti etelään poispäin saukon elinalueilta.

Sillan rakentaminen ei aiheuta haitallista patoamisvaikutusta, mutta tien rakentamisen ja liikenteen äänet sekä lisääntyvä ihmistoiminta saukon elinympäristön läheisyydessä aiheuttavat häiriötä saukolle lisääntymisalueen eteläosassa. Aitto-ojan ylittävä huoltotie aiheuttaa riskin saukon liikennekuolemille. Riski on suurin hankkeen rakentamisvaiheessa, kun raskaan liikenteen määrä uoman yli on suurinta. Tuulivoimaloiden toiminnan aikana liikenteen aiheuttama riski on vähäinen. Vaikutus toteutuu vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, mutta ei vaihtoehdossa VE3, jossa tieyhteyttä Aitto-ojan yli ei rakenneta (Kuva 21.3).

Lähin voimalapaikka sijoittuu vaihtoehdossa VE1 350 metrin ja vaihtoehdossa VE2 400 metrin etäisyydelle länteen Aitto-ojasta ja saukon elinympäristöstä. Vaihtoehdossa VE3 etäisyyttä on 550 metriä. Voimaloiden rakentaminen ja käyttö aiheuttavat ääniä saukon elinympäristössä, mikä voi häiritä saukkoa. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 voimaloiden äänitaso on yli 50 dB saukon elinympäristön eteläosassa (Kuva 9.2 ja Kuva 9.3), jolloin häiriövaikutus on kohtalainen kielteinen.

Vaihtoehdossa VE3 äänitaso saukon elinympäristössä on 45 dB tai vähemmän (Kuva 9.4), jolloin häiriövaikutus on vähäinen. Vaihtoehdossa VE3 ihmisen läsnäolosta aiheutuva häiriö on vähäistä, joten saukkoon kohdistuva vaikutus on vähäinen.

Metsäpeura

Hankealue on metsäpeuran levinneisyysalueen ulkopuolella ja sijoittuu myös poronhoitoalueelle. Metsäpeurojen leviämistä poronhoitoalueelle pyritään yleisesti estämään risteytymisen ehkäisemiseksi. Hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia metsäpeuraan.

21.4.2 Vaikutukset suurpetoihin

Hankealueella ei sijaitse suden, ahman, ilveksen tai karhun ydinreviirejä, joten hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia susiin, karhuihin, ilveksiin tai ahmoihin.

Tuulivoimaloiden alueen ei myöskään toteutumisen jälkeen arvioida soveltuvan suurpetojen ydinreviiriksi häiriötekijöiden, kuten tuulivoimaloiden melun ja välkkeen sekä lisääntyvän ihmistoiminnan seurauksena, sillä ne voivat vaikuttaa lajien viihtymiseen alueella. Voimalapaikat ja uudet huoltotiet pirstovat eläinten elinympäristöjä, ja niillä voi olla niin sanottua käytävävaikutusta, joka voi myös toisaalta helpottaa suurpetojen liikkumista alueella. Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 on enemmän voimalapaikkoja ja uusia huoltoteitä kuin vaihtoehdossa VE3, joten niiden elinympäristöjä pirstova vaikutus on hieman suurempi, mutta vaikutuksissa suurpetoihin ei ole tunnistettu merkittäviä eroja vaihtoehtojen välillä.

Vaikutukset suurpetoihin ovat enintään vähäisiä kielteisiä.

21.4.3 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Tuulivoimahankkeiden vaikutukset eläimistöön

Metsäalueiden ja suoympäristöjen pirstoutumisen voi aiheuttaa liikkuville eläinlajeille kielteisiä vaikutuksia. Muut tuulivoimahankkeet sijaitsevat yli 10 kilometrin etäisyydellä Aittovaaran hankkeesta, joten ne eivät muodosta suoraa laajaa kulkuestettä ja kulkuyhteyksiä hankkeiden välillä säilyy. Laajoja yhtenäisiä metsäalueita ja erämaamaisuutta tarvitseville sekä muuten tuulivoiman vaikutuksille herkille lajeille lähekkäiset tuulivoiman tuotantoalueet voivat kuitenkin aiheuttaa populaatiotason muutoksia elinympäristöjen käytössä ja vaikuttaa viimekädessä koko alueen kantokykyyn. Esimerkiksi suden tuulivoima-alueelle sijoittuneiden pesimäalueiden on todettu Portugalissa siirtyneen keskimäärin yli 2,5 kilometrin päähän tuulivoima-alueista (Costa ym. 2018).

Yhteisvaikutukset eläimistölle ovat vähäisiä kielteisiä. Direktiivilajeihin ei ole tunnistettu yhteisvaikutuksia.

Aittovaara-Pyhänselkä voimajohdon (sähkönsiirron) vaikutukset eläimistöön

Sähkönsiirron voimajohdon rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset eläimistölle tuulivoimahankkeen kanssa vastaavanlaista elinympäristöjen pirstoutumisesta aiheutuvaa häiriötä sekä rakentamisaikaisia häiriötekijöitä, kuten melua ja lisääntynyttä ihmistoimintaa.

Voimajohtoreitin metsäalueet muuttuvat uusien maastokäytävien osalta puuttomiksi, mikä voi vaikuttaa maaeläinten kulkureitteihin. Voimajohdon alla kasvava vesaikko houkuttaa esimerkiksi hirviä johtoalueen läheisyyteen, minkä myötä hirvien kulkureitit alueella saattavat muuttua.

Suurpedot ovat herkkiä rakentamisen aikaiselle häiriölle ja niiden arvioidaan välttävän voimajohdon aluetta rakennustöiden aikana (Berger 2007). Voimajohtohanke voi vaikuttaa haitallisesti alueella mahdollisesti liikkuviin suurpetoihin metsien pirstoutumisen ja alueen koskemattomuuden häviämisen seurauksena. Voimajohtohankkeen rakentamisen aikaiset häiriöt voivat siten tilapäisesti vähentää suurriistaa ja samalla suurpetojen esiintymistä voimajohdon lähialueella. Lisäksi

riistalinnut voivat mahdollisesti törmätä voimajohtoihin, mitä voidaan kuitenkin vähentää merkitsemällä johdot.

Liito-oravan levinneisyysalue ulottuu vain Muhoksen korkeudelle voimajohtolinjan eteläosaan eikä hankkeella siten arvioida olevan vaikutusta lajiin. Hankkeesta ei arvioida kohdistuvan haitallisia vaikutuksia viitasammakkoon, koska voimajohtopylväitä ei perusteta lähelle ranta-alueita.

Suunnitellulta voimajohtoreitiltä ei ole tiedossa havaintoja saukosta. Vaikutukset saukkoon arvioidaan paikallisiksi ja vähäisiksi, ja ne ilmenevät korkeintaan häiriövaikutuksena rakentamisaikana virtavesien ylitysten kohdalla.

Sähkönsiirrolla arvioidaan olevan vähäinen kielteinen vaikutus eläimistöön. Tarkempi voimajohdon vaikutusten arviointi on esitetty Aittovaara-Pyhänselkä 400+110 voimajohtohankkeen YVA-selostuksessa (Sitema 2024).

21.5 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeen rakentamisen aikaisia häiriöitä eläimistölle voidaan vähentää rakentamistöiden aikataulutamisella lisääntymiskauden ulkopuolelle.

Viitasammakon lisääntymispaikat hankealueella otetaan huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa niin, ettei rakentamispaikkoja osoiteta viitasammakoiden elinympäristöihin.

Aitto-ojan ylittävän huoltotieyhteyden mahdollisia riskejä uoman lajistolle, kuten saukolle, saadaan vähennettyä esimerkiksi silta- tai rumpuratkaisulla, johon voidaan toteuttaa saukkojen liikkumista varten kuivapolun. Tällöin mahdollistetaan saukkojen kulkeminen tien alta.

21.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankkeen toteutuessa vaikutuksia eläinten elinympäristöihin, käyttäytymiseen tai viihtyvyyteen alueella ei voida varmuudella tietää ennalta. Siihen vaikuttavat kunkin alueen ominaispiirteet sekä lajien sopeutuminen ennalta erinäisiin häiriötekijöihin tai ihmisen toiminnan vaikutuksiin.

Suurpetoihin liittyvien vaikutusten arviointi perustuu pääsoin Luonnonvarakeskuksen rekisteritietoihin ja hankealueella tehtyyn lumijälkilaskentaan. Lumijälkilaskentojen epävarmuustekijät liittyvät lähinnä hankiolosuhteisiin ja siihen onko satanut uutta lunta laskentaa ennen tai sen aikana.

Lisäksi arvioinnissa on huomioitu paikallisilta metsästäjiltä ja paliskuntien toimijoilta saatuja tietoja alueella havaituista suurpedoista, vaikka havaintotietoja ei ole saatavilla esimerkiksi Luonnonvarakeskuksen rekisteritiedoissa.

Lepakkoselvityksessä osa lepakoista on voinut jäädä havaitsematta, sillä joidenkin lepakkolajien ultraääni kuuluu vain hyvin lyhyen matkan päähän. Viitasammakkoselvitykseen ei liity merkittäviä epävarmuustekijöitä, sillä havaintoja tarkistettiin eri päivinä.

Saukkoselvitystä on vuoden 2024 maastoselvitysten jälkeen täydennetty kevättalvella 2025. Saukkoselvityksen osalta ei ole merkittäviä epävarmuustekijöitä, sillä selvitysraportin mukaan sää- ja lumiolosuhteet olivat selvitysaikaan hyvät. Epävarmuuksia liittyy kuitenkin saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan määritelmään, sillä sen laajuudelle, luonnontilaisuudelle tai paikkaa käyttävien yksilöiden määrälle ei ole alarajoja tai ehtoja.

21.7 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät pääasiassa elinympäristön muutoksina ja metsäalueiden pirstoutumisena sekä häiriötekijöinä, kuten rakennusvaiheen aikainen tilapäinen häiriö,

tuulivoimaloiden melu ja lapojen liikkeestä johtuva varjovälke sekä lisääntyvä liikenne ja ihmistoiminta alueella.

Hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia uhanalaiseen tai muutoin arvokkaaseen lajistoon, kuten liito-oravaan, lepakoihin tai metsäpeuraan. Hankkeella on vain vähäisiä vaikutuksia viitasammakoiden elinympäristöihin, sillä hankkeen rakentamista ei suunnitella viitasammakoiden lisääntymispaikoille eikä rakentaminen ei vaikuta merkittävästi elinympäristöjen vesitaseeseen. Hankkeella ei ole myöskään merkittäviä vaikutuksia saukkoihin, kun löydetyt levähdyspaikat Aitto-ojan varrella huomioidaan hankkeen suunnittelussa.

Hankealueella ei sijaitse suden, ahman, ilveksen tai karhun ydinreviirejä. Hankkeella on enintään vähäisiä kielteisiä vaikutuksia suurpetoihin.

Hankealueen luoteisosasta Aitto-ojan luonnontilaisen osuuden varrelta on tunnistettu saukon lisääntymisalue. Sillan rakentaminen Aitto-ojan ylitse ei aiheuta haitallista patoamisvaikutusta, mutta tien rakentamisen ja liikenteen äänet sekä lisääntyvä ihmistoiminta saukon elinympäristön läheisyydessä aiheuttavat häiriötä saukolle lisääntymisalueen eteläosassa. Vaikutus toteutuu vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, mutta ei vaihtoehdossa VE3, jossa tieyhteyttä Aitto-ojan yli ei rakenneta.

Hankevaihtoehdossa VE2 (26 voimalaa) on yksi voimala enemmän kuin vaihtoehdossa VE1 (25 voimalaa), jolloin lajien elinympäristöjä pirstovaa vaikutusta kohdistuu hieman enemmän. Hankevaihtoehtojen välillä ei ole kuitenkaan keskenään merkittävää eroa eläimistöön kohdistuvissa vaikutuksissa. Hankevaihtoehdossa VE3 (20 voimalaa) on vähemmän voimalapaikkoja ja huoltoteitä, joten sen elinympäristöjä pirstova vaikutus on hieman vähäisempi, jolloin kielteiset vaikutukset eläimistöön ovat myös vähäisempiä.

Hankkeella ei arvioida olevan missään hankevaihtoehdossa sellaisia haitallisia vaikutuksia alueella esiintyviin lajeihin tai niiden elinympäristöihin, että lajien esiintyminen vaarantuisi. Hankkeen vaikutukset eläimistöön arvioidaan olevan enintään vähäisiä kielteisiä kaikissa hankevaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3.

Vaihtoehdossa VE 0, jossa hanketta ei toteuteta, eläimistöön kohdistuvat kielteiset vaikutukset, kuten elinympäristöjen pirstoutuminen ja lisääntyvät häiriötekijät, jäävät toteutumatta.

Hankkeella ei ole tunnistettu yhteisvaikutuksia eläimistöön muiden hankkeiden kanssa etäisyyden vuoksi.

Vaikutusten arviointi, eläimistö:

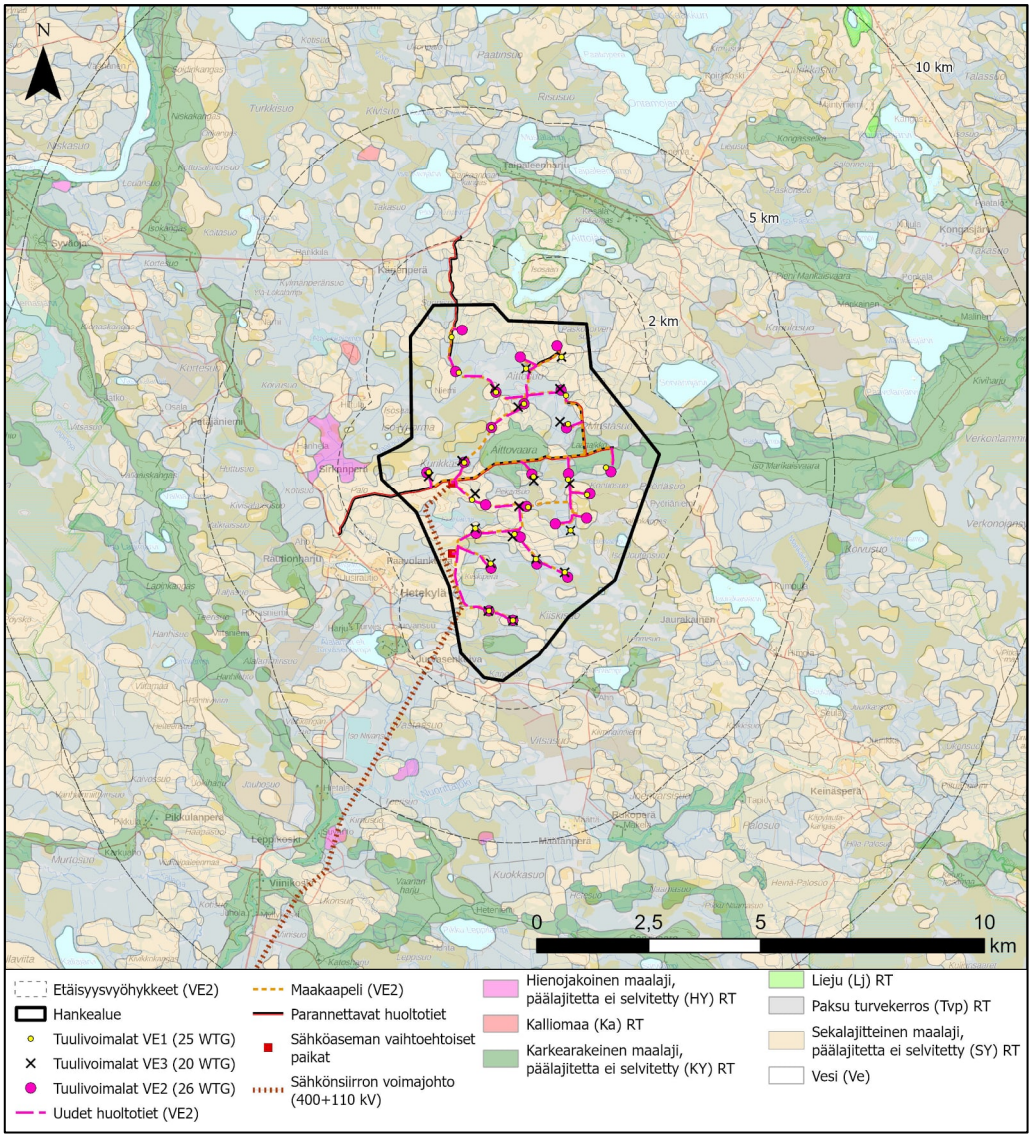
- Hankkeella ei ole vaikutuksia uhanalaiseen tai muutoin arvokkaaseen lajistoon, kuten liito-oravaan, viitasammakkoon, lepakoihin tai metsäpeuraan.
- Hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia suurpetoihin.
- Hankkeella ei arvioida olevan missään hankevaihtoehdossa sellaisia haitallisia vaikutuksia alueella esiintyviin lajeihin tai niiden elinympäristöihin, että lajien esiintyminen vaarantuisi. Vaikutukset ovat enintään vähäiset kielteiset.
- Hankevaihtoehdossa VE3 voimaloita ja huoltoteitä on vähemmän, eikä niitä sijoitu hankealueen luoteisosaan Aitto-ojan alueelle, joten vaikutukset eläimistöön, kuten saukkoon, ovat vähäisempiä kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.
- Hankkeella ei ole tunnistettu merkittäviä yhteisvaikutuksia eläimistöön muiden hankkeiden kanssa.
- Hankkeeseen liittyvän voimajohdon rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset eläimistölle ovat tuulivoimahankkeen kanssa vastaavanlaista elinympäristöjen pirstoutumisesta aiheutuvaa häiriötä.

22 Maa- ja kallioperä

22.1 Maaperä

Hankealueen maanpinnantaso vaihtelee noin +105...+130 mmpy (N2000). Yleisesti maanpinta viettää hankealueen etelä-, kaakkois- ja luoteisosiin, jossa maasto on matalaa suoaluetta. Hankealueen keskellä on korkeampi, hiekkainen, itä-länsisuuntainen harjumuodostuma, Aittovaara-Laattaikko.

Hankealueen maaperä on pääosin sekalajitteista (SY) moreenia ja karkealajitteista (KY) maalajia, kuten hiekkaa tai soraa (Kuva 22.1). Moreeni on jäätikön kerrostamaa sekalajitteista maalajia, joka voi sisältää raekokoja savesta lohkareisiin. Alueen reunamilla maata peittää turvekerros ja osittain vaikeakulkuiset suoalueet. Suunnitellut voimalapaikat sijoittuvat pääosin sekalajitteisen maaperän alueelle. Hankealueelle suunnitellusta uudesta huoltotiestöstä sijoittuu turvemaille noin 8,9 kilometriä vaihtoehdossa VE1 ja noin 9,5 kilometriä vaihtoehdossa VE2.



Kuva 22.1. Hankealueen maaperäkartta (GTK 1:200 000). Kartassa on esitetty hankevaihtoehdot VE1, VE2 ja VE3.

Sähkönsiirtoreitit kulkevat pääosin sekalajitteisella maalla ja suomaalla, lukuun ottamatta Nuoritan kylän eteläpuolista aluetta, jossa on kalliomaata (Ka) sekä lyhyitä osuuksia, joissa maaperä on hienojakoista maalajia, jonka päälajitetta ei ole selvitetty (HY). (GTK 2019)

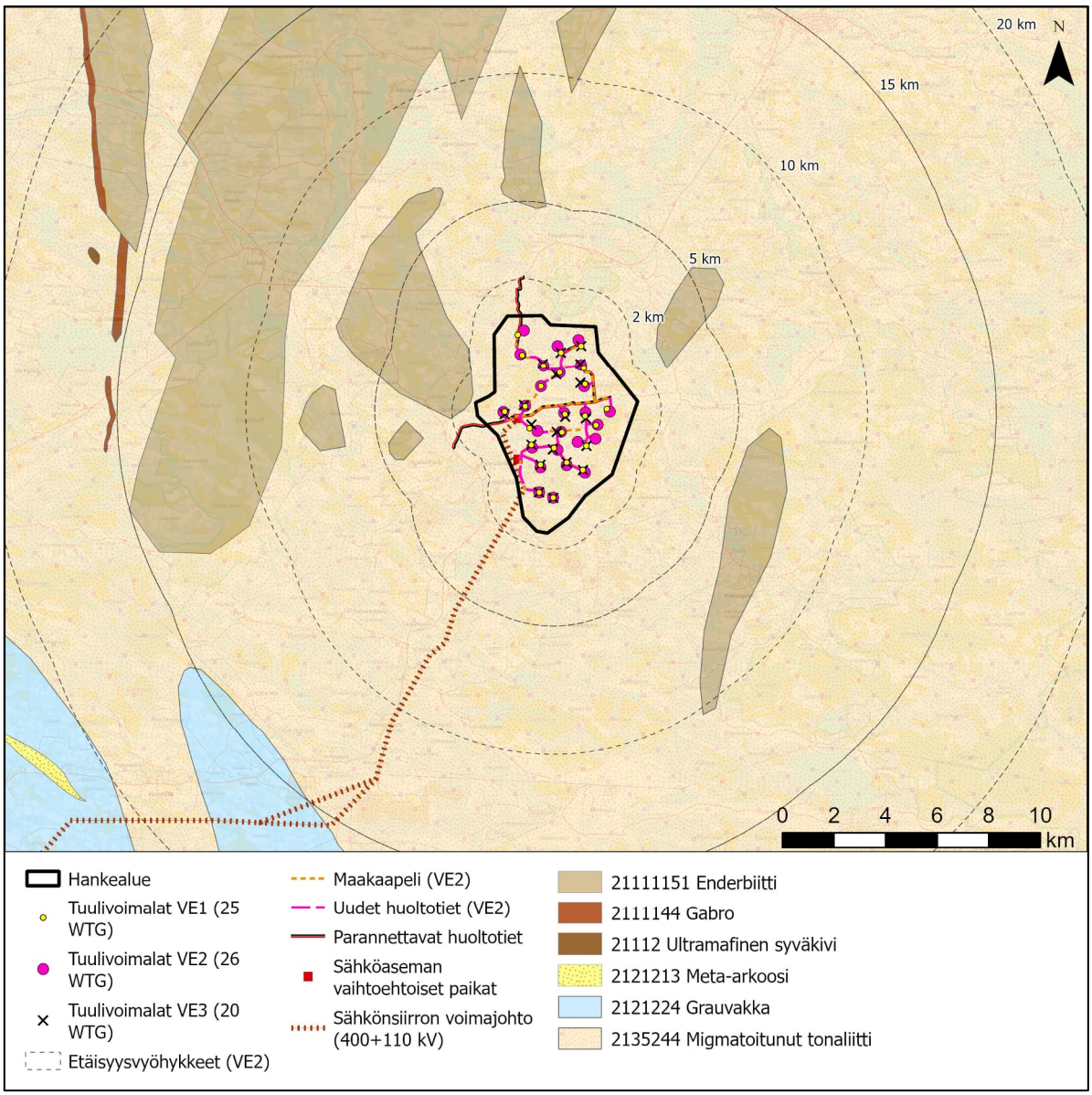
Hankkeen rakentamisessa tarvittavat maa-ainekset on tarkoitus ottaa hankealueelta sekä hankealueen ympäristöstä noin 15 kilometrin säteeltä.

22.2 Kallioperä

Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin kallioperä on migmatoitunutta tonaliittia (Kuva 22.2). Tonaliitti on granitoidinen kivi, jossa pääamineraalit ovat kvartsi sekä plagioklaasimaasälpä ja pienemmässä määrin kalimaasälpä.

Sähkönsiirtoreiteillä kallioperä koostuu osittain myös mafisesta vulkaniitiista sekä pegmatiittigraniitista.

Hankealue tai sähkönsiirtoreitit eivät sijoitu Geologian tutkimuskeskuksen määrittämälle arseeniprovinssialueelle. (GTK 2017)

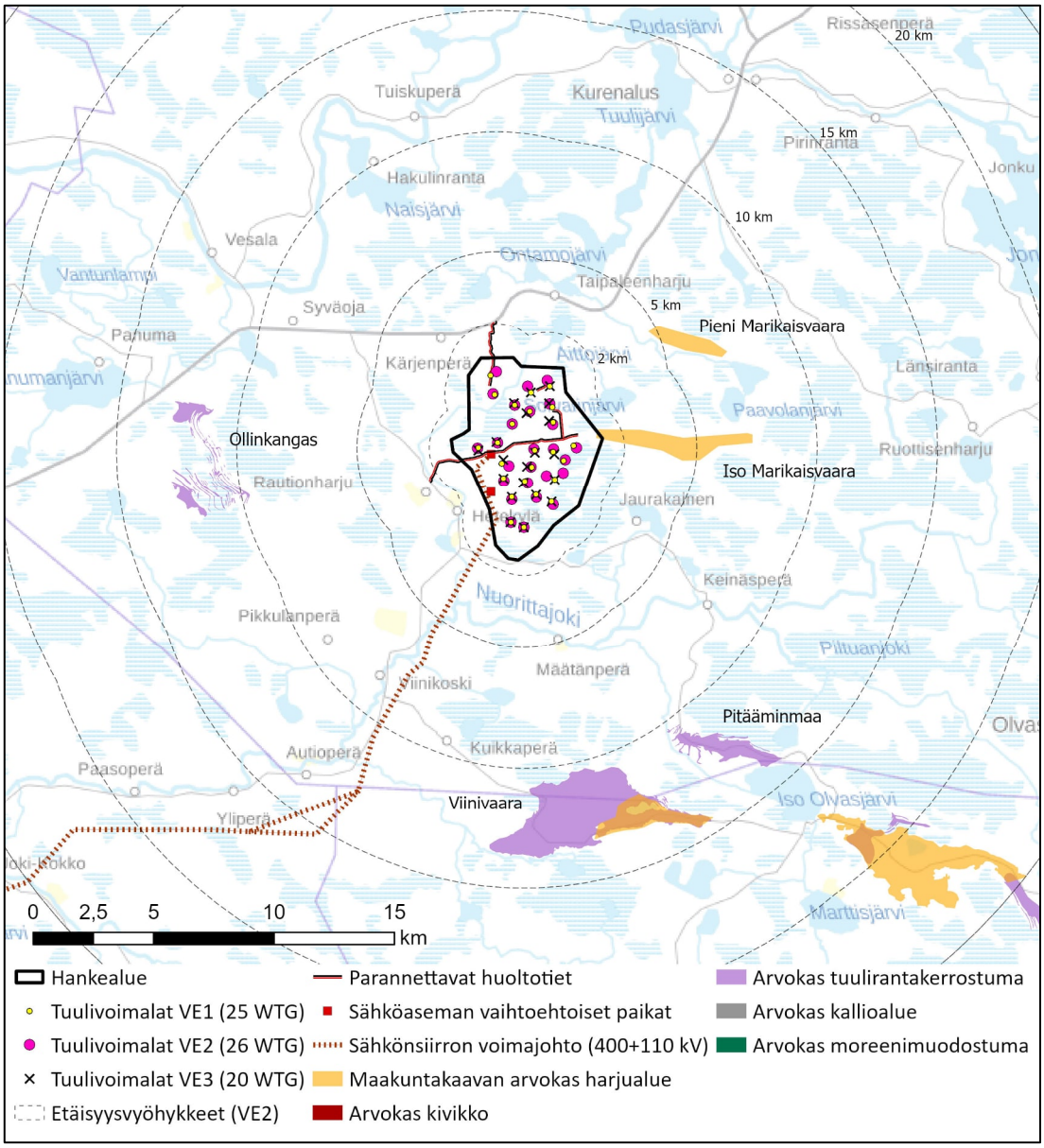


Kuva 22.2. Hankealueen kallioperä (GTK Kallioperä 1:170 000). Kartassa on esitetty hankevaihtoehdot VE1, VE2 ja VE3.

22.3 Arvokkaat geologiset muodostumat

Moreenimuodostumista tuotettiin ympäristöperusteinen luokitusaineisto vuonna 2007 (Mäkinen ym. 2007), ja ne luokiteltiin arvoluokkiin 1–5 niiden geologisten, biologisten ja maisemallisten ominaisuuksien perusteella, ottaen huomioon myös luonnontilaisuus, kulttuurihistoriallinen arvo sekä merkitys virkistyskäytölle ja vesihuollolle. Luokkiin 1–4 kuuluvat moreenimuodostumat sisältävät sellaisia geologisia, biologisia tai maisemallisia arvoja, joilla on katsottu olevan maa-aineslain (MAL 555/1981) 7 §:n tarkoittamaa valtakunnallista tai muutoin huomattavaa merkitystä luonnonsuojelun kannalta.

Voimaloita lähimmät maakunnallisesti ja valtakunnallisesti arvokkaat geologiset muodostumat on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 22.1) ja kuvassa (Kuva 22.3) (SYKE 2022, Pohjois-Pohjanmaan liitto 2018).



Kuva 22.3. Arvokkaat geologiset muodostumat hankealueen ympäristössä (SYKE 2022, Pohjois-Pohjanmaan liitto 2018). Kartassa on esitetty hankevaihtoehdot VE1, VE2 ja VE3.

Taulukko 22.1. Tuulivoimaloista noin 10 kilometrin säteelle sijoittuvat arvokkaat geologiset muodostumat ja alueet, tunnukset, merkittävyys (V: valtakunnallinen, M: maakunnallinen), etäisyys lähimpään voimalaan sekä alueen lisätiedot muodostuman luokituksesta. (SYKE 2022, Pohjois-Pohjanmaan liitto 2018)

Nro	Nimi	Tunnus	Merkittävyys (V/M)	Etäisyys lähimpään voimalaan (km)	Lisätieto
1	Iso Marikaisvaara	-	M	1	Harjualue, arvoluokka 3
2	Pieni Marikaisvaara	-	M	4,6	Harjualue, arvoluokka 3
3	Ollinkangas	TUU-11-088	V	9,7	Rantakerrostuma, arvoluokka 4
4	Viinivaara	TUU-11-056	V	10,3	Tuuli- ja rantakerrostuma, arvoluokka 4
5	Pitääminmaa	TUU-11-089	V	10,4	Tuuli- ja rantakerrostuma, arvoluokka 4

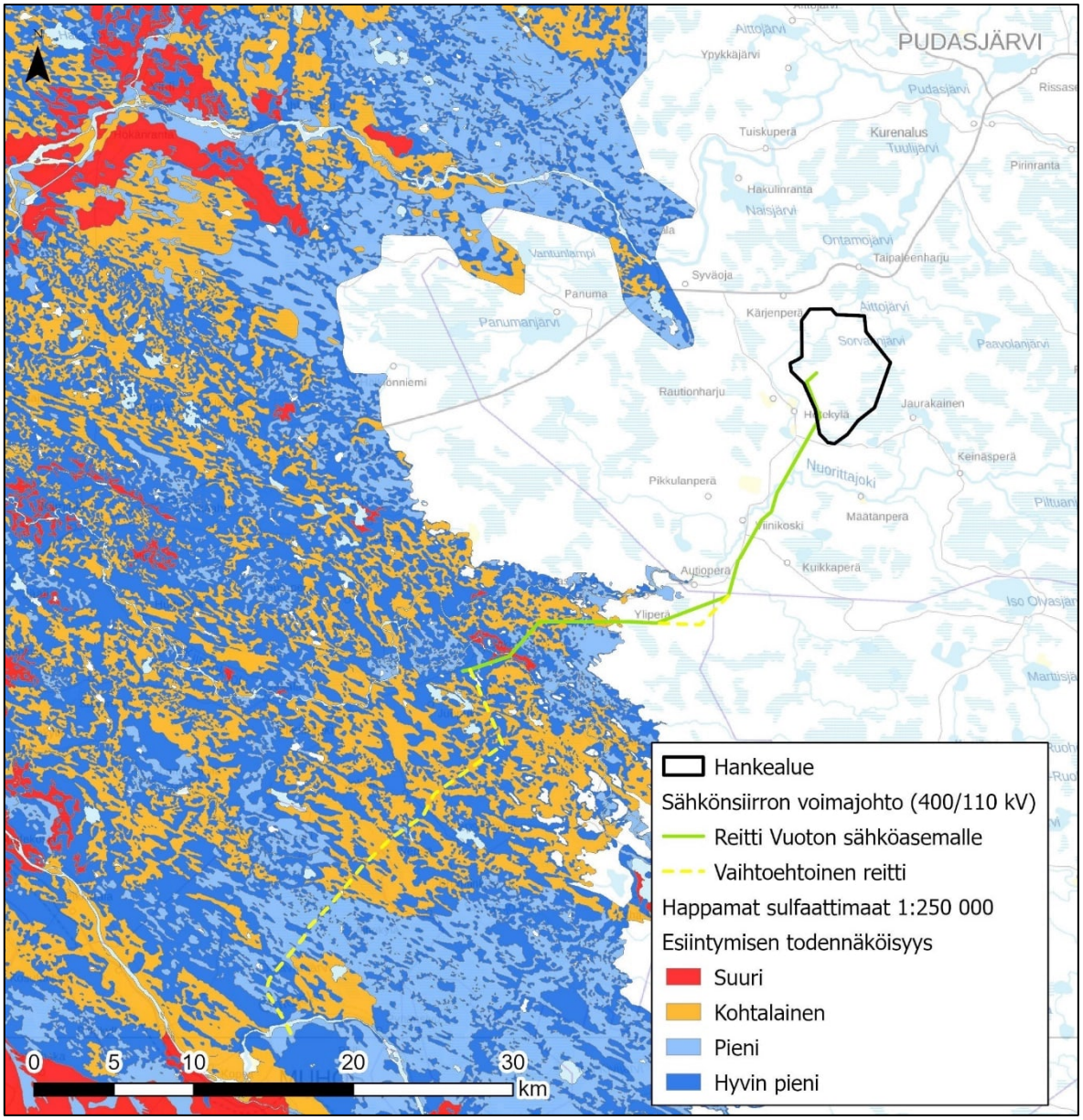
Hankealueen itäpuolelle sijoittuu Pohjois-Pohjanmaan yhdistelmämaakuntakaavassa osoitettu Iso-Marikaisvaaran arvokas harjualue (arvoluokka 3) sekä Pieni Marikaisvaaran (arvoluokka 3) arvokas harjualue noin 4 kilometriä hankealueen koillispuolelle. Noin yhdeksän kilometriä hankealueen länsi- ja eteläpuolella sijaitsee arvokkaita tuulirantakerrostumia (arvoluokka 4). Sähkönsiirtoreitille ei sijoitu arvokkaiksi luokiteltuja geologisia muodostumia. Lähin alue, Viinivaaran tuulirantakerrostuma (TUU-11-056), sijoittuu linjauksen itäpuolelle noin 5,8 kilometrin etäisyydelle.

22.4 Happamat sulfaattimaat

Hankealuetta ei ole luokiteltu mahdolliseksi happamien sulfaattimaiden esiintymisalueeksi (Kuva 22.4). Hankkeeseen liittyvä sähkönsiirron voimajohdon reitti ei sijoitu Aittovaaran ja Tynnyrikorven tuulivoimahankealueiden välisellä osuudella happamien sulfaattimaiden esiintymisalueelle, mutta lähellä Vuoton suunniteltua sähköasemaa sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on paikoitellen suuri. Sähkönsiirron vaihtoehtoinen reittiosuus Pyhänselän sähköasemalle sijoittuu pienen tai kohtalaisen esiintymistodennäköisyyden alueelle. Sähkönsiirron vaikutuksia happamien sulfaattimaiden osalta arvioidaan tarkemmin voimajohtohankkeen omassa YVA-menettelyssä.

Sähkömagneettiselta kartalta (GTK 2018) tulkittuja mustaliuskejuonteita sijoittuu sähkönsiirtoreitin kohdalle Oulun Juopulinjärven pohjois- ja kaakkoispuolella. Kairaustietoihin perustuva mustaliuskejuonne sijoittuu Oulun Viitajärven luoteispuolelle sekä kartalta tulkittu juonne Jakosuolle. GTK:n (2018) kairauskartoituspisteiden mukaan sulfidikerrokset ovat alueella lähellä maanpintaa, ja kerroksien syvyys vaihtelee 0,1–1,5 m.

Muita sähkönsiirtoreitin läheisyydessä olevia paikkoja, joissa sulfidikerroksia on havaittu, sijoittuu Oulun Saarisuon itäpuolelle sekä Jokikankaan pohjoispuolelle. Muhoksen puolella, Vehkasuolta Oulujoelle sijoittuu useita kartalta tulkittuja juonteita. Alueelta olevien kairaustietojen perusteella happamia sulfaattimaita ei pääsääntöisesti ole löytynyt.



Kuva 22.4. Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys hankealueen ja Aittovaara-Pyhänselkä voimajohtoreitin alueella (SYKE 2024).

22.5 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maa- ja kallioperäolosuhteiden selvittämiseen on käytetty peruskartta-aineistoja sekä Geologian tutkimuskeskuksen ja Suomen ympäristökeskuksen paikkatietoaineistoja, rajapintoja ja raportteja. Vaikutusten merkittävyyden arviointi on tehty asiantuntija-arviona hyödyntäen Imperia-hankkeessa kehitettyjä menetelmiä.

Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutuksien tarkastelualueena on käytetty hankealueen rajausta. Sähkönsiirtoreitin osalta on arvioitu yleispiirteisesti voimajohtoreittiä Aittovaaran hankealueelta Mustasuo-Tynnyrikorven hankkeen alueelle.

Voimajohdosta tehdään oma YVA-menettely, jossa on esitetty tarkempi vaikutusten arviointi.

22.6 Vaikutusten tunnistaminen

Maa- ja kallioperään kohdistuu vaikutuksia käytännössä vain hankkeen rakentamisvaiheessa. Voimalapaikoilla ja yhdysteiden rakentamisen yhteydessä tehdään maanrakennustöitä, joissa tapahtuu kaivutöitä ja maansiirtoa ja joissa tarvitaan runsaasti maa-aineksia. Voimalapaikkojen sijaintipaikoilta maa-ainesta poistetaan ja maa tasoitetaan perustusten alueen lisäksi noin 40 x 100 neliömetrin alalta.

Kallioperään kohdistuvat vaikutukset syntyvät mahdollisesta kallioperän louhinnasta. Kallio- tai moreenimaille sijoittuvien voimaloiden osalta voidaan hyödyntää kallioankkuroitua perustustapaa, jolloin kallioon porataan teräsankkureita. Vaikutukset ovat merkittävyydeltään vähäisiä, mutta peruuttamattomia.

Toiminnan aikaisia vaikutuksia maa- ja kallioperään ei normaalitilanteessa synny. Vaihdelaatikon mahdollinen vuotoöljy kerätään talteen konehuoneeseen tai tornin alaosaan ja jätteiden käsittely ja säilytys hoidetaan niin, etteivät vuotaneet tai läikkyneet aineet pääse pilaamaan lähialueen maaperää. Riskinä kuitenkin on, että voimaloiden käytön ja huoltotöiden yhteydessä maaperään päätyy vuotoina pieniä määriä öljyjä tai kemikaaleja.

Sähkönsiirron vaikutukset ja riskit maa- ja kallioperään keskittyvät ilmajohtojen pylväsrakenteiden pystytysvaiheeseen. Vaikutukset/riskit ovat luonteeltaan samankaltaisia, joskin hieman pienempiä kuin tuulivoimaloiden pystytyksessä tai teiden rakentamisessa.

Rakentaminen happamien sulfaattimaiden alueella voi aiheuttaa maaperän happamoitumista ja happaman hivenainepitoisen valunnan muodostumista. Maaperän happamoituminen lisää myös korroosioriskiä rakennetussa ympäristössä. Maaperäolosuhteet tulee ottaa suunnittelussa ja toteutuksessa huomioon tunnistamalla happamien sulfaattimaiden esiintyminen kaivuutöiden alueella.

22.7 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten määrittelyssä arvioidaan kohteen herkkyyttä muutoksille (Taulukko 22.2) sekä muutoksen suuruutta (Taulukko 22.3).

Hankkeen rakentamisalueiden sijoittuessa arvokkaille maa- tai kallioperän muodostumille tai muulle poikkeuksellisen arvokkaalle ja lähiympäristöstään poikkeavalle kohteelle, on kohteen herkkyys arvioitava suureksi. Herkkyyteen vaikuttaa myös alueen aiempi käyttö.

Muutoksen suuruusluokkaa voidaan arvioida voimakkuuden, laajuuden sekä ajallisen keston kannalta. Kaivettavan tai louhittavan aineksen tilavuutta ei tässä arvioinnissa oteta huomioon, sillä vaikutukset eivät kohdistu syvälle maa- ja kallioperään, eikä maa-aines ole tietojen mukaan erityistä tai sisällä harvinaisia mineraaleja.

Taulukko 22.2. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

	Lainsäädännöllinen ohjaus ja yhteiskunnallinen merkitys	Alttius muutoksille
Suuri	Hankealueella geologisesti arvokkaaksi luokiteltuja kohteita arvoluokassa 1–4 tai muita alueellisesti erityisiä muodostumia tai poikkeamia.	Alueella ei ole arvoiltaan vastaavia korvaavia alueita.
Kohtalainen	Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä geologisesti arvokkaaksi luokiteltuja kohteita arvoluokassa 1–4 tai muita alueellisesti erityisiä muodostumia tai poikkeamia, joille ei sijoitu rakenteita.	Alueen maaperää on osittain muokattu.
Vähäinen	Hankealueelle ei sijoitu arvokkaaksi luokiteltuja tai koettuja geologisia kohteita.	Alueen maaperää on muokattu.

Taulukko 22.3. Muutoksen suuruusluokan kriteerit maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Olennaisia myönteisiä muutoksia ei hankkeesta arvioida aiheutuvan.

	Voimakkuus ja suunta	Alueellinen laajuus
Suuri kielteinen	Suuria muutoksia maa- tai kallioperän fyysisessä tilassa. Toiminnasta aiheutuu maaperän pilaantumisen vaaraa, joka voi aiheuttaa suurta haittaa maa- ja kallioperälle tai ympäristölle.	Geologinen arvokohde tuhoutuu suurelta osin tai sen luonne muuttuu olennaisesti.
Kohtalainen kielteinen	Kohtalaisia muutoksia maa- tai kallioperän fyysisessä tilassa. Toiminnasta aiheutuu maaperän pilaantumisen vaaraa, joka voi aiheuttaa kohtalaista haittaa.	Geologinen arvokohde tuhoutuu osittain tai sen luonne muuttuu jonkin verran.
Vähäinen kielteinen	Toiminnasta aiheutuu vain vähäistä haittaa maa- ja kallioperälle tai ympäristölle.	Pienialainen muutos.
Ei muutosta	Ei juurikaan muutoksia maa- ja kallioperään.	
Myönteinen	Hankkeen toteuttaminen ehostaa tai kunnostaa ennestään muuttunutta maa- tai kallioperäesiintymää.	

22.8 Vaikutukset maa- ja kallioperään

22.8.1 Tuulivoiman rakennusvaiheen vaikutukset

Maa- ja kallioperään kohdistuu paikallisia vaikutuksia hankkeen rakentamisvaiheessa. Voimalapaikoilla sekä sähköaseman, yhdysteiden ja kaapeliojien rakentamisen yhteydessä tehdään maanrakennustöitä, joissa suoritetaan kaivutöitä ja maansiirtoa, ja joissa tarvitaan runsaasti maa-aineksia.

Hankealueen itäpuolella sijaitsevan maakunnallisesti arvokkaan Iso Marikaisvaaran harjualueen (arvoluokka 3) osalta alueen herkkyys on suuri, mutta Iso Marikaisvaaraan kohdistuu enintään vähäisiä vaikutuksia, sillä sen alueelle ei ole suunniteltu rakentamista. Myöskään Iso Marikaisvaaran kautta kulkevaa tietä ole tarkoitus käyttää hankkeen rakennusvaiheessa, jolloin tietä ei jouduta parantamaan. Vaikutukset Iso Marikaisvaaran harjualueelle liittyvät lähinnä maisemaan. Tuulivoimaloiden

rakentamisella ei ole aineellisia vaikutuksia hankealueen ulkopuolella oleviin arvokkaiksi luokiteltuihin alueisiin.

Hankealueelle sijoittuvat Aittovaaran ja Laattaikkon harjualueet ovat lähinnä paikallisesti arvokkaita, eikä niillä ole maakunnallista arvoa.

Voimaloille johtavat tiet ovat pääosin uusia. Voimalapaikat numero 6 ja 9–14 sijoittuvat olemassa olevan parannettavan tien läheisyyteen. Parannettavaa tietä on yhteensä noin 12 kilometriä mukaan lukien sisätulotiet hankealueelle ja uutta huoltotietä rakennetaan yhteensä noin 19 kilometriä. Uusien huoltoteiden kohdilta kaivettavan maa-aineksen syvyys sekä korvattavan maa-aineksen määrä riippuvat kantavan pohjamaan tasosta. Tarkempi kuvaus teiden perustamisesta on esitetty selostuksen kohdassa 3.3.2 ja poikkileikkauskuvia uusien teiden rakenteista pohjamaan tasosta riippuen esimerkkikuvissa (Kuva 3.4, Kuva 3.6 ja Kuva 3.7).

Vaihtoehdot VE1 ja VE2 eivät juurikaan eroa vaikutuksiltaan. VE2 vaikutukset maa- ja kallioperään ovat hieman vähäisempiä voimaloiden määrän ja rakennettavan tiestön pituuden ollessa pienempi. Vaihtoehdon VE3 vaikutukset ovat vähäisimmät, koska siinä on suunniteltu vähemmän voimaloita ja sen myötä myös vähemmän uutta huoltotiestöä. Vaikutusten merkittävyys on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi.

Hankkeen rakentamiseen tarvittavia maa-ainesmääriä ja maanoton vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen on arvioitu luvussa 25.

22.8.2 Tuulivoimahankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimaloiden toiminnasta ei aiheudu vaikutuksia maa- ja kallioperään. Kielteiset vaikutukset liittyvät riskeihin maaperän pilaantumisesta, mikä voi aiheutua esimerkiksi huoltotöiden yhteydessä kuljetettavista ja käytettävistä kemikaaleista ja öljyistä. Määrällisesti mahdolliset onnettomuustilanteet ovat kuitenkin pieniä.

22.8.3 Tuulivoiman purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisen vaikutukset ovat samankaltaisia, maaperää muokkaavia vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa. Kallioperää ei merkittävästi enää muokattane purkamisessa. Purkutoiminnasta aiheutuu samantyyppisiä ympäristöriskejä maaperälle kuin rakentamisvaiheessa.

22.8.4 Sähkönsiirron vaikutukset maa- ja kallioperään

Hankkeeseen liittyvä sähkönsiirto ei aiheuta vähäistä suurempia vaikutuksia maa- ja kallioperään, mikäli se noudattaa olemassa olevia voimajohtoreittejä, eikä maa- tai kallioperässä tarvitse toteuttaa suuria muokkauksia. Tämä pätee myös geologisten arvokohteiden kohdalla. Maaperäolosuhteet tulee ottaa suunnittelussa ja toteutuksessa huomioon tunnistamalla happamien sulfaattimaiden esiintyminen kaivuutöiden alueella.

Uuteen maastokäytävään rakentaminen vaikuttaa maa- ja kallioperään paikallisesti. Vaikutus on sitä vähäisempää, mitä enemmän maaperää on jo muokattu. Sähkönsiirtoreitit eivät aiheuta vaikutuksia niille geologisille kohteille, jotka eivät osu uudelle tai levennettävälle reitille. Arvokkaat geologiset muodostumat sijoittuvat sähkönsiirtoreittien vaikutusalueen ulkopuolella.

Voimaloiden välinen sähkönsiirto on tarkoitus toteuttaa maakaapeleina, joiden kaivannot toteutetaan uusien ja parannettavien huoltoteiden yhteyteen.

Voimajohdot ja maakaapelit eivät toiminnan aikana aiheuta vaikutuksia maa- ja kallioperään. Voimajohtojen purkamisella ei ole mainittavia vaikutuksia maa- tai kallioperään.

Sähkönsiirron vaikutukset on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi.

22.8.5 Vaikutusten merkittävyys tuulivoiman hankevaihtoehdoissa

Hankealueen itäpuolella sijaitsevan maakunnallisesti arvokkaan Iso Marikaisvaaran harjualueen (arvoluokka 3) osalta alueen herkkyys on suuri, mutta alueelle ei sijoitu rakentamista. Aittovaaran ja Laattaikon kohoumilla ei ole todettu olevan erityisiä arvoja. Alueen maaperää on osittain muokattu. Vaikutusalueen herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi. Iso Marikaisvaaran arvokohteeseen kohdistuu ainoastaan maisemallisia vaikutuksia, joten muutoksen suuruus arvioidaan vähäiseksi. Vaikutusalueen herkkyys ja hankkeen myötä tapahtuvan muutoksen suuruus on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 22.4).

Taulukko 22.4. Vaikutusalueen herkkyys ja muutoksen voimakkuus.

Vaikutusalueen herkkyys	Kohtalainen Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä geologisesti arvokkaaksi luokiteltuja kohteita arvoluokassa 1–4 tai muita alueellisesti erityisiä muodostumia tai poikkeamia, joille ei sijoitu rakenteita.
Muutoksen suuruus	Vähäinen Geologisen arvokohteen fyysinen arvo ei muutu. Voimaloita tai muita rakenteita ei sijoiteta arvokohteelle. Alueen maaperää muokataan.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 22.5) on esitetty hankealueelle maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella. Hankkeen rakentamisalueiden läheisyyteen ei sijoitu geologisesti arvokkaita alueita, joten vaikutukset maa- ja kallioperään arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 tai VE3 välillä ei ole merkittävää eroa vaikutuksissa maa- ja kallioperään.

Taulukko 22.5. Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten merkittävyys herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.

	VE1 (25 voimalaa)	VE2 (26 voimalaa)	VE3 (20 voimalaa)
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	Vähäinen kielteinen Hankkeen vaikutukset maa- ja kallioperälle arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi.	Vähäinen kielteinen Hankkeen vaikutukset maa- ja kallioperälle arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi	Vähäinen kielteinen Hankkeen vaikutukset maa- ja kallioperälle arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi. Vaikutukset ovat vähäisemmät kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, koska rakennettavia voimalapaikkoja ja uusia teitä on vähemmän.

22.8.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Hankkeella ei ole yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa, sillä maa- ja kallioperävaikutukset alueella ovat paikallisia.

Sähkönsiirtoreittien lisääminen aiheuttaa voimajohtoaukean leventämistä. Voimajohtopylväiden rakentaminen aiheuttaa maa- ja/tai kallioperään paikallisia vaikutuksia. Voimajohtolinjojen rakentaminen hyödyntäen olemassa olevia maastokäytäviä aiheuttaa vähäisempiä kielteisiä vaikutuksia kuin uusien aukeiden rakentaminen.

22.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Maaperätiedot alueelta ovat yleiskuvauksellisemman 1:200 000 -kartan aineistoa, joka ei ole merkittävän kattava. Myös happamien sulfaattimaiden esiintyminen on yleistetty kuvaus. Vaikutuksia tai voimaloiden perustamistapoja ei voida arvioida tarkasti ennen rakennuspaikkojen pohjatutkimuksia ja happamien sulfaattimaiden sekä mustaliuskeiden esiintymisen selvittämistä. Pohjaolosuhteita ei ole tässä vaiheessa suunnitelmia selvitetty. Epävarmuustekijät eivät ole kuitenkaan suuria ja arvioinnin luotettavuus olemassa oleviin tietoihin pohjaten on luotettavaa.

22.10 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Maaperään kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää hyödyntämällä olemassa olevia tieyhteyksiä. Riittävät pohjatutkimukset sulfidisedimenttien varalta pienentävät vaikutuksia maaperään ja ympäristöön. Voimaloiden ja teiden rakentaminen tehdään pääosin kantavalle maalle, mikä vähentää massanvaihdon suuruutta. Alueella käytetyt materiaalit ovat vain puhtaita maa- ja kalliokiviaineksia.

Maaperän pilaantumisriskiä pienennetään asianmukaisella suunnittelulla ja työturvallisuudella rakentamisen, käytön sekä toiminnan päättämisen aikana. Voimaloissa olevan vaihdelaatikon mahdollinen vuotoöljy kerätään talteen konehuoneeseen tai tornin alaosaan ja jätteiden käsittely sekä säilytys hoidetaan niin, etteivät vuotaneet tai läikkyneet aineet pääse pilaamaan lähialueen maaperää. Riskinä kuitenkin on, että voimaloiden käytön ja huoltotöiden yhteydessä maaperään päätyy vuotoina pieniä määriä öljyjä tai kemikaaleja.

Happamat sulfaattimaat tulee joko läjittää hapettomiin olosuhteisiin pohjavedenpinnantason alapuolelle tai peittää tiiviillä maa-aineksella tai loppusijoittaa maankaatopaikalle, joka vastaanottaa sulfaattimaita. Maa-aineksen neutralointi tai stabilointi on myös mahdollista. Maaperän happamoituminen lisää myös korroosioriskiä rakennetussa ympäristössä.

Sähkönsiirron vaikutuksia voidaan ehkäistä ja lieventää pääasiassa suunnittelulla. Pohjaolosuhteiden selvitys suunnitteluvaiheessa pienentää mahdollisten happamien sulfaattimaiden tai mustaliuskealueiden aiheuttamia vaikutuksia ympäristölle ja voimajohtopylväiden elementeille.

Pylvässijoittelulla voidaan pienentää vaikutuksia geologisille arvokohteille.

22.11 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu

Hankealueen maaperä on pääosin sekalajitteista moreenia ja karkealajitteista maalajia, kuten hiekkaa tai soraa. Alueen reunamilla maata peittää turvekerros ja osittain vaikeakulkuiset suoalueet. Kallioperä on tonaliittista gneissiä.

Hankealueen itäpuolella sijaitsee geologisesti arvokkaaksi luokiteltu harjualue Iso Marikaisvaara, mikä nostaa alueen herkkyyttä. Alue sijoittuu vain pieneltä osin hankealueen itäosaan. Harjualueelle ei suunnitella voimaloita eikä sen kautta kulkevaa tietä ole tarkoitus parantaa hanketta varten, joten muutos on vähäinen. Hankealueella ei ole todennäköisesti happamia sulfaattimaita tai mustaliuskealueita.

Vaikutukset maaperään kohdistuvat alueille, joilla maaperää muokataan esimerkiksi kaivamalla tai massanvaihdolla. Maaperää muokataan voimaloiden, maakaapeleiden ja uusien teiden rakentamisessa tai vanhojen teiden parantamisessa, mitä hankkeessa on pyritty tekemään.

Maaperävaikutukset ovat paikallisia. Täytetyt kaivannot ja pintamaa palautuvat kasvillisuuden myötä, turvemaat hyvin hitaasti. Kallioperään kohdistuvat vaikutukset syntyvät mahdollisesta kallioperän louhinnasta. Kallio- tai moreenimaille sijoittuvien voimaloiden osalta voidaan hyödyntää kallioankkuroitua perustustapaa, jolloin kallioon porataan teräsankkureita. Vaikutukset ovat merkittävyydeltään vähäisiä, mutta peruuttamattomia.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset ovat samankaltaisia, maaperää muokkaavia vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa. Kallioperää ei merkittävästi enää muokattane. Purkutoiminnasta aiheutuu samantyyppisiä ympäristöriskejä kuin rakentamisvaiheessa.

Voimaloiden toiminnasta ei aiheudu vaikutuksia maa- ja kallioperään. Kielteiset vaikutukset liittyvät riskeihin maaperän pilaantumisesta, mikä voi aiheutua esimerkiksi huoltotöiden yhteydessä kuljetettavista ja käytettävistä kemikaaleista ja öljyistä. Määrällisesti mahdolliset onnettomuustilanteet ovat kuitenkin pieniä.

Hankkeen rakentamisalueiden läheisyyteen ei sijoitu geologisesti arvokkaita alueita, joten vaikutukset maa- ja kallioperään arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittävää eroa vaikutuksissa maa- ja kallioperään.

Hankevaihtoehdon VE3 osalta vaikutukset maa- ja kallioperään ovat myös vähäisiä kielteisiä, joskin vielä pienempiä, koska voimaloita on vähemmän.

Vaihtoehdossa VE0, jossa hanketta ei toteuteta, ei maa- ja kallioperään aiheudu vaikutuksia. Arvokkaat geologiset muodostumat pysyvät nykytilaisena. Mahdolliset happamat sulfaattimaat eivät altistu hapelle, ja sitä kautta aiheuta happamoitumisriskiä.

Sähkönsiirtoreitille ei sijoitu arvokkaita geologisia kohteita. Sähkönsiirtoreiteillä esiintyy mustaliuskeaineiston ja kairaustietojen mukaan happamia sulfaattimaita. Sulfidikerrokset ovat lähellä maanpintaa uuteen maastokäytävään sijoittuvalla osuudella. Myös olemassa olevalla voimalinjalla saattaa esiintyä sulfidipitoisia maita. Sähkönsiirron vaikutukset maa- ja kallioperään arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi.

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista maa- ja kallioperään

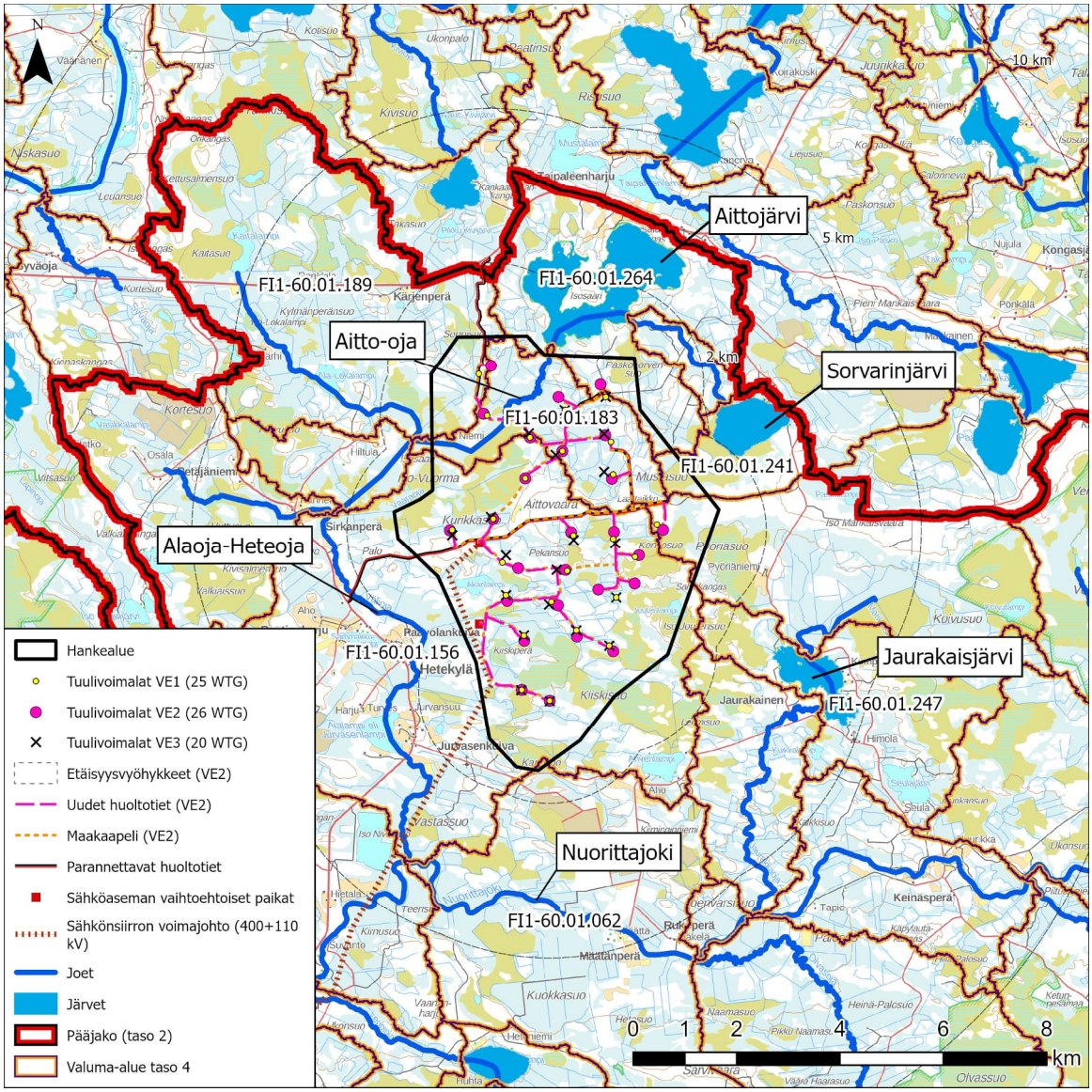
- Hankealueen välittömässä läheisyydessä on geologisesti arvokas kohde, Iso Marikaisvaaran harjualue, mutta siihen ei kohdistu vaikutuksia eikä sen fyysinen tila muutu. Alue sijoittuu vain pieneltä osin hankealueen itänurkkaan.
- Hankealueella ei todennäköisesti ole happamia sulfaattimaita tai mustaliuskealueita.
- Vaikutuksia esiintyy lähinnä rakentamisvaiheessa. Toiminta tai toiminnan lopettaminen ei aiheuta vaikutuksia tai ne ovat vähäisiä. Rakentamisen aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään ovat kuitenkin pitkäikäisiä tai peruuttamattomia.
- Vaikutukset maa- ja kallioperään arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi kielteisiksi
- Hankealueen vaihtoehdon VE1 vaikutukset ovat hieman vähäisempiä kuin vaihtoehdon VE2, sillä voimaloita ja teitä rakennetaan vähemmän.
- Vaihtoehdon VE3 osalta vaikutukset maa- ja kallioperään ovat myös vähäisiä kielteisiä, joskin vielä pienempiä, koska voimaloita on vähemmän.
- Hankevaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa vaikutuksissa maa- ja kallioperään.
- Sähkönsiirtoreitille ei sijoitu geologisesti arvokkaita kohteita, mutta sen alueella esiintyy mustaliuskeaineiston ja kairaustietojen mukaan happamia sulfaattimaita.
- Sähkönsiirron vaikutukset maa- ja kallioperään arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi.

23 Pintavedet ja kalasto

23.1 Pintavesikohteet ja valuma-alueet

Hankealueen pintavedet ja valuma-alueet

Hankealue sijoittuu Oulujoen-Iijoen vesienhoitoalueelle (VHA4) ja Kiiminkijoen päävesistöalueelle (vesistöalue 60) sekä 2. jakovaiheen valuma-alueista Nuorittajoen alaosan alueelle (60.06). Uuden valuma-aluejaon (taso 4) mukaisesti hankealueen luoteiskulma kuuluu alueeseen FI1-60.01.189, yläosa alueeseen FI1-60.01.183, itäinen osa alueeseen FI1-60.01.241 ja suurin osa muusta hankealueesta alueeseen FI1-60.01.156. Valuma-alue jako hankealueella ja sen ympäristössä sekä pintavesikohteet on esitetty seuraavassa kartassa (Kuva 23.1) ja pintavesikohteisen tiedot seuraavassa taulukossa (Taulukko 23.1).



Kuva 23.1.Hankealueen sijoittuminen tason 4 valuma-alueille (Syke) sekä pintavedet hankealueen läheisyydessä. Hankealueelle on merkitty suunnitellut voimalapaikat (VE1, VE2 ja VE3) ja niiden väliset tiet ja maakaapelit sekä sähköasemien paikat.

Taulukko 23.1. Hankealueen läheisyydessä olevien VHS-pintavesikohteiden tiedot, valuma-alue (SYKE 2022) sekä etäisyys lähimpään voimalaan.

Nimi	Tunnus	Valuma-alue (taso 4)	Ekologinen tila	Etäisyys lähimpään voimalaan (km)
Alaoja-Heteoja	60.064	FI1-60.01.156	Huono	1,7
Nuorittajoki	60.061	FI1-60.01.062	Tyydyttävä	3,7
Aittojärvi	60.064.1.017	FI1-60.01.264	Hyvä	2,6
Sorvarinjärvi	60.064.1.018	FI1-60.01.241	Hyvä	3,7
Jaurakaisjärvi	60.065.1.001	FI1-60.01.247	Tyydyttävä	5,8

Hankealueen länsilaidalla sijaitsee Akanlampi (15,5 ha) sekä itälaidalla Joutenlampi (7,2 ha). Hankealueen eteläpäässä sijaitsee myös pieni Pikku Joutenlampi (1,3 ha). Akanlammen rantaviiva on vajaan 2 kilometrin mittainen ja sen pituus on noin 300 metriä ja leveys 750 metriä. Joutenlammen rantaviiva on reilun kilometrin mittainen ja sen pituus sekä leveys on noin 350 metriä. Nimettyjen lampien lisäksi hankealueella on seitsemän alle 0,5 ha kokoista lampea. Hankealue on isolta osin kuivatettua järvenpohjaa.

Hankkeessa tehdyn luontokartoituksen (Sitowise 2024) perusteella Kiiminkijoen Natura 2000 -alueeseen kuuluva Aitto-oja kulkee hankealueen pohjoisreunalta noin kilometrin matkan lähellä luonnontilaa olevassa ympäristössä. Kyseiseltä osuudelta Aitto-oja on arvioitu vähän heikentyneeksi, lainsäädännöllä turvatuksi kohteeksi. Sen suojeluperusteena ovat vesi- ja metsälaki, Natura-asetus sekä EU:n luontodirektiivi.

Hankealueen itäosassa Mustasuolla oleva kahden vierekkäisen lammen muodostama Mustatlammit sekä Kiiskiperän suoalueelle laskeva noro on arvioitu luonnontilaisiksi vesilain mukaisiksi kohteiksi (Sitowise 2024). Syken Purohelmi-aineiston (SYKE 2022) perusteella Akanlammesta lähtevä oja on luokassa 2, ja hankealueen osuus Vaaraojasta luokassa 1. Akanlammesta lähtevä oja muuttuu itä-länsisuunnassa kulkevaksi Korteojaksi, joka laskee Alaoja-Heteojaan. Luokka 1 tarkoittaa suojeluarvoltaan vähäistä ja luokka 2 voimakkaasti heikentynyttä. Ne on siten arvioitu habitaatin muuttuneisuudeltaan voimakkaasti muokatuiksi uomiksi. Aitto-oja risteää sisäisen sähkönsiirron maakaapelien linjauksien kanssa VE1 ja VE2 vaihtoehdoissa ja Akanlammesta lähtevä oja kaikissa voimalavaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3.

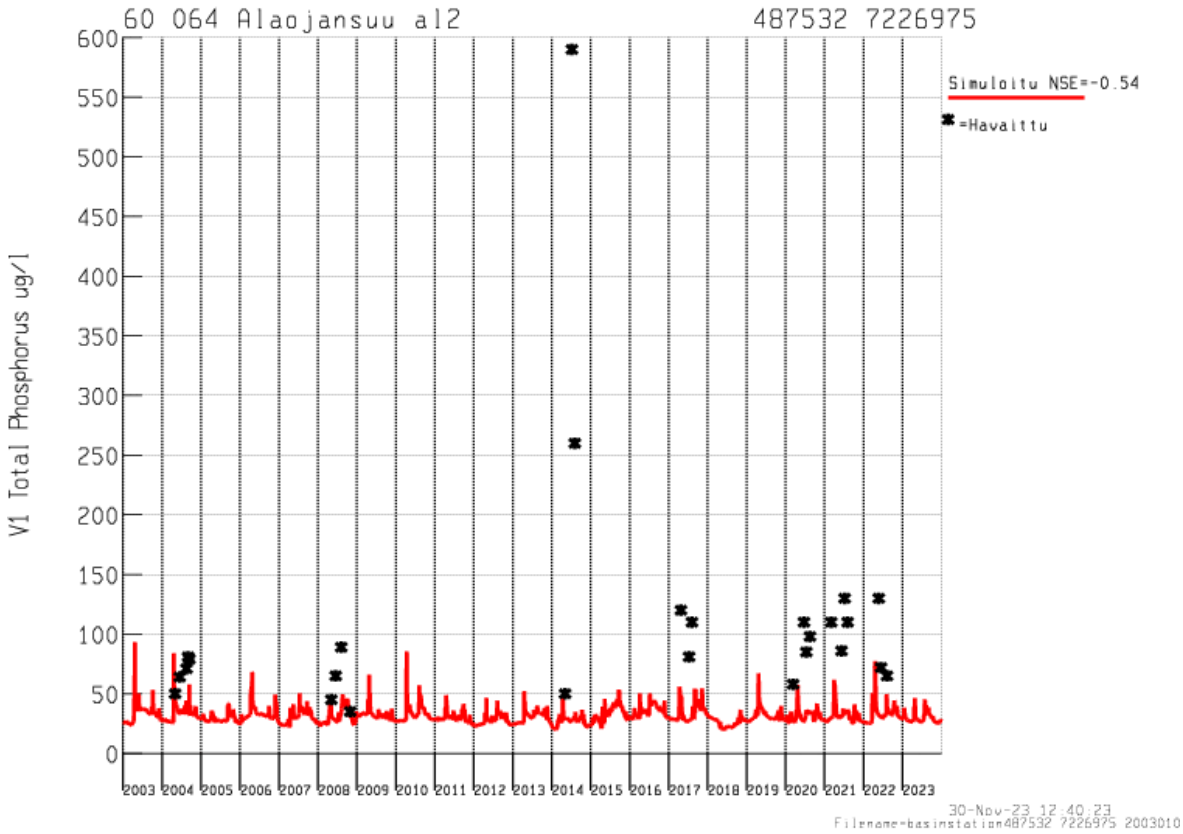
Vesienhoidon suunnitelmien mukaiset pintavesikohteet hankealueen läheisyydessä on esitetty taulukossa (Taulukko 23.1). Ympäristöhallinnon tietojen (SYKE 2022) mukaan Alaoja-Heteoja, mukaan lukien Väliojan osuus, on luokiteltu ekologiselta tilaltaan huonoksi ja Nuorittajoki tyydyttäväksi. Alaoja-Heteoja ja Välioja ovat keskisuuria turvemaiden ojia, Nuorittajoki on suuri turvemaiden joki. Jaurakaisjärvi on luokiteltu ekologiselta tilaltaan tyydyttäväksi ja se on tyypiltään matala, runsashumuksinen järvi. Aittojärvi ja Sorvarinjärvi kuuluvat mataliin humusjärviin ja molempien hyvä ekologinen tila on saavutettu. Alaoja-Heteojan ja Nuorittajoen ekologinen tila on asetettu saavutettavan 2027 mennessä ja Jaurakaisjärven 2021 mennessä.

Alaoja-Heteojan, Nuorittajoen ja Jaurakaisjärven kuormituspaineiksi on lueteltu metsätalouden hajakuormitus. Vesienhoitoalueen toimenpideohjelmassa (Laine ym. 2022) on todettu fosfori- ja typpikuormituksen vähentämistarve Alaoja-Heteojassa (P: > 50 %; N: 10-30 %), Nuorittajoessa (P: 30-50 %; N: < 10 %) ja Jaurakaisjärvessä (P: < 10 %; N: 10 %). Lisäksi Alaoja-Heteojalle on tunnistettu

virtavesikunnostustarve. Kaikkiin em. kohteisiin kohdistuva fosforikuormitus on todettu merkittäväksi, ja Alaoja-Heteojan vedenlaatu yleisesti selkeästi huonommaksi kuin paineiden perusteella voisi arvioida. Alaoja-Heteojan ekologinen tila on tippunut tyydyttävästä 2. ja 3. suunnittelukauden aikana. Kuormituksen aiheuttaja ei ole tiedossa. Nuorittajoen biologinen tila on luokiteltu tyydyttäväksi, pohjaeläinindeksit ovat osittain erinomaisessa tilassa, kun taas kalaindeksi on välttävä. Alaoja-Heteojan biologista tilaa ei ole luokiteltu. Jaurakaisjärven biologinen tila on luokiteltu tyydyttäväksi kasviplanktonin perusteella. Alaoja-Heteojan hymo-luokka on tyydyttävä, kun taas Nuorittajoen eriomainen. Alaoja-Heteojan uomia on perattu ja suoristettu järvien laskun yhteydessä. Nuorittajokeen on suunniteltu vesienkunnostustoimenpiteitä joen viidelle alueelle (Luke 2023, MATKI-hanke). Yksi kunnostusalueista sijaitsee Alaoja-Heteojan purkupisteen lähistöllä, jonne on tekeillä kosteikkohanke.

Valuma-alueella, jolle hankealue pääasiallisesti sijoittuu (FI1-60.01.156.), vedet virtaavat Väliojaan, joka muuttuu etelämpänä Alaoja-Heteojaksi. Hankealueen eteläosissa pintaveden virtaus tapahtuu pääsääntöisesti ojituksia pitkin joko suoraan tai Akanlammen kautta Väliojaan. Hankealueen pohjoisosassa Aittojärvestä tuleva virtaus tapahtuu ojituksia pitkin joko Aitto-ojan tai Vaaraojan kautta Väliojaan. Jaurakaisjärvi ja siitä lähtevä Jaurakkaoja ovat molemmat ovat hankealueesta eriävillä valuma-alueilla. Alaoja-Heteoja ja Jaurakkaoja laskevat hankealueen eteläpuolella virtaavaan Nuorittajokeen. Hankealueen itäpuolella sijaitseva Sorvarinjärvi kuuluu samaan valuma-alueeseen (FI1-60.01.241) hankealueen itäosan kanssa, ja vedet virtaavat hankealueelta järvelle päin. Aitto-oja, Välioja, Alaoja-Heteoja, Nuorittajoki sekä Aittojärvi, Sorvarinjärvi ja Jaurakaisjärvi kuuluvat Kiiminkijoen Natura 2000 (SAC) -alueeseen.

Alaoja-Heteojan ekologinen luokitus on huonontunut kaksi luokkaa edellisestä arviointijaksosta. Hertta-tietokannan (SYKE 2022) vedenlaatutietojen perusteella nykyinen luokitus perustuu kokonaisfosforin (kok-P) ja -typen (kok-N) pitoisuuksiin: vuosien 2014 ja 2017 näytteenottojen (N=6) keskiarvo on Alaojansuu al2 -näytepisteessä ollut 201,8 µg/l (kok-P) ja 1035 µg/l (kok-N). Sadantatietojen mukaan vuoden 2014 heinäkuussa on ollut rankkasade ennen näytteenottoa, mikä on lisännyt ravinnehuuhtoumaa ja täten vaikuttanut korkeisiin pitoisuuksiin. Vielä seuraavalla näytteenottokerralla vuoden 2014 elokuussa kok-P pitoisuus on ollut korkea, mutta tämän jälkeen laskenut. VEMALA-vesistömallin (SYKE 2023) simuloidussa Alaojansuun kok-P pitoisuuksissa on nähtävissä vuoden 2014 poikkeavuus muihin havaittuihin pitoisuuksiin sekä simuloituun pitoisuuteen nähden (Kuva 23.2). Myös typen kohdalla havaitut pitoisuudet ovat 2010-luvulla olleet pääsääntöisesti simuloituja korkeampia.



Kuva 23.2. Alaoja-Heteojan Alaojansuu al2 -näytepisteen mitattu (piste) ja simuloitu (viiva) kokonaisfosforipitoisuus vuosina 2003–2023 (SYKE 2023).

Vuosien 2020–2022 näytteenottojen (N=11) perusteella Alaojansuun näytepaikan kok-P pitoisuus on ollut keskimäärin 96 µg/l ja kok-N keskimäärin 1024 µg/l. Tämän perusteella kokonaisfosfori pitoisuus on laskenut, mutta luokitus ei ole parantunut. Tätä aikaisempien vuosien (1985–2008) näytteenottojen kok-P keskiarvo on ollut 77 µg/l ja kok-N 691 µg/l (N=59). Vuoden 2022 jälkeen ei ole tehty vesinäytteenottoja.

Alueen merkittäväksi pintavesiä heikentäväksi tilaksi on tunnistettu pääsääntöisesti metsä- ja maataloudesta peräisin olevan hajakuormitus. VEMALA-vesistömallin perusteella suurin osa fosforikuormasta on peräisin soiden ojituksen pitkäaikaisvaikutuksesta (42,6 %) ja metsien luonnonhuuhtoumasta (33,6 %). Suurin osa typpikuormasta on peräisin metsämailta (61,8 %).

Sähkönsiirtoreitin pintavesialueet

Sähkönsiirtoreitti Aittovaaran hankealueelta lounaaseen Mustasuo-Tynnyrikorven hankealueeseen asti ylittää hankealueen ulkopuolella kokonaisuudessaan seitsemän uomaa ja Vuoton tulevalle sähköasemalle asti yhteensä 12 uomaa. Sähkönsiirtoreitin ylittämät Vesienhoidon suunnitelmien mukaiset joet on esitetty taulukossa (Taulukko 23.2).

Taulukko 23.2. Sähkönsiirron ylittämien VHS-jokien tiedot (SYKE 2022) sekä risteävä sähkönsiirtoreitti (ensisijainen, vaihtoehtoinen).

Nimi	Tunnus	Ekologinen tila
Alaoja-Heteoja	60.064	Huono
Nuorittajoki	60.061	Tyydyttävä
Kiiminkijoen yläosa	60.022	Erinomainen
Vepsänjoki	60.026	Hyvä
Sanginjoki	59.141	Tyydyttävä
Oulujoen keski- ja yläosa	59.121	Tyydyttävä

Kiiminkijoen yläosa kuuluu suuriin turvemaiden jokiin ja se on ekologiselta luokitukseltaan erinomainen. Vepsänjoki kuuluu keskisuuriin turvemaiden jokiin ja sen ekologinen tila on hyvä. Myös Sanginjoki kuuluu keskisuuriin turvemaiden jokiin ja sen ekologinen tila on tyydyttävä. Oulujoen keski- ja yläosa kuuluu erittäin suuriin kangasmaiden jokiin ja sen ekologinen tila on niin ikään tyydyttävä. (SYKE 2022)

Sähkönsiirtoreitti ylittää Leppiojan Pudasjärven Ukonsuolla sekä Sorsuanojan Pudasjärven Sorsuanperän alapuolella. Leppiojan ylityskohta on karttatarkastelun perusteella mutkittelematon ja ojitusten ympäröimää. Sorsuanojaa on luonnehdittu luonnontilaisen kaltaiseksi, mutkittelevaksi purouomaksi, jonka rantapuusto on mahdollisesti luonnontilaista, mutta valuma-alueella on merkittävästi hakkuita ja ojituksia. Sorsuanojan eteläpuolella on laaja Vainionsuon turvetuotantoalue, jossa toiminta on päättynyt vuonna 2018. Sorsuanojalle on tehty kunnostusojitushankkeen vesiensuojelusuunnitelma (Tapio 2019), jonka tavoitteena on vähentää kiintoaine- ja ravinnekuormitusta turvetuotantomailta.

Purohelmi-aineiston (SYKE 2022) mukaan sähkönsiirtoreitin ylittämien uomien luonnontilaisuus vaihtelee 1–3 luokassa, joista luokka 3 tarkoittaa, että uoman tila on heikentynyt. Luokan 3 uomat ovat Oulun Lepolassa virtaava Kusioja, jossa toinen haara sijoittuu luokitellulle osuudelle ja toinen luokittelemattomalle osuudelle. Myös Kusiojalle on vesiensuojelusuunnitelma (Tapio 2019). Muita luokan 3 uomia ovat Muhoksen Tuppelan lähistöllä virtaava Vehkaoja, jossa sähkönsiirtoreitti sijoittuu olemassa olevalle maastokäytävälle. Lisäksi reitti ylittää Viitaojan Oulun Jakosuolla. Kyseiselle ylityskohdalle ei ole annettua luokitusta, mutta muut uoman osuudet ovat luokissa 3 ja 4 (luokka 4: tila vain vähän heikentynyt). Karttatarkastelun perusteella ylityskohta on ojitusten perusteella enemmän muuntuneessa kuin luonnontilaisen kaltaisessa tilassa.

Vaihtoehtoiset sähkönsiirtoreitit ylittävät Kaakkurilammen Oulun Härkövaaran eteläpuolella. Lampi on karttatarkastelun perusteella luonnontilainen suolampi, jonka pinta-ala on noin 0,4 ha. Linjaus ylittää myös Vehkalammen Oulun Tuppelassa. Lampi sijaitsee Susisuon luonnonsuojelualueella ja sen pinta-ala on noin 3,8 ha. Vehkalammen ylitys sijoittuu olemassa olevaan maastokäytävään, kun taas Kaakkurilammen uuteen maastokäytävään. Muut alle 100 metrin päähän sijoittuvat kohteet ovat karttatarkastelun perusteella turvetuotannon vesienhallintaan liittyviä altaita.

23.2 Kalasto

Hankealue ja sen läheiset pintavedet kuuluvat Kiiminkijoen kalatalousalueeseen. Vaihtoehtoiset sähkönsiirtoreitit kulkevat myös Oulujoen ja merialueen kalatalousalueella. Kiiminkijoki on vaelluskalavesistö, ja siellä tavataan istutettua lohta ja taimenta, istutettua ja luontaista harjusta sekä alkuperäistä ja istutettua vaellussiikaa. Alueella ei esiinny uhanalaisia, alkuperäisiä kalakantoja.

Nahkiaista esiintyy Haukiputaalta Nuorittajoen alaosalle, mutta kannan tila on arvioitu heikoksi (Keränen 2021).

Taimen ja vaellussiika on luokiteltu erittäin uhanalaisiksi (EN) ja Itämeren lohi vaarantuneeksi (VU). Harjus on EU:n luontodirektiivin liitteen V laji ja sen uhanalaisuus on luokiteltu elinvoimaiseksi (LC) Kivisimppu on EU:n luontodirektiivin liitteen II laji ja sen uhanalaisuus on luokiteltu myös elinvoimaiseksi. Suomi on saanut varauman kivisimpun osalta, mikä tarkoittaa, että lajin esiintymisen vuoksi ei tarvitse perustaa suojelualuetta (Lajitietokeskus 2024). Kiiminkijoen vesistössä on vaelluskalavesistön kalastusrajoitukset (MMM 2024).

Hankealueen vaikutusalueella olevilta järviltä ei ole Nordic-koeverkkoaineiston mukaisia pyyntejä. Lähimmän järven, Ruottisenjärven, noin 15 kilometriä itään hankealueelta, saalistietojen mukaan kalakanta koostuu hauesta sekä ahven- ja särkikaloista. (SYKE 2024)

Nuorittajoen sähkökoekalastusaloilta, jotka ovat lähinnä hankealuetta, on viime vuosilta tietoa Viinikosken pyyntialoilta noin 7 km etäisyydellä. Pyyntialat sijoittuvat hankealueeseen nähden ylävirtaan. Vuosien 2010, 2013 ja 2016 pyyntien perusteella alueella on tavattu taimenta, harjusta, ahventa, särkeä, haukea, kivennuoliaista, kivisimppua, madetta ja mutuja. Sähkökoekalastustietojen mukaan Nuorittajoen koealoilla on tavattu taimenia viimeksi 2010-luvun alussa (SYKE 2024). Käyttö- ja hoitosuunnitelman mukaan Nuorittajoessa elää istutusten varassa oleva taimenkanta. Joessa esiintyy myös paikallisia rapukantoja, mutta niiden tila on heikko (Keränen 2021).

Alueella ei harjoiteta ammattikalastusta. Nuorittajoella harjoitetaan vapaa-ajankalastusta. Vuoden 2012 selvityksen mukaan Nuorittajoen kotitarvekalastuksen saalis oli noin 2,3 tonnia, ja koostui pääosin hauesta, ahvenesta ja särkikaloista (Keränen 2021, ja raportin viitteet). Pienemmillä järvillä, kuten Jaurakaisjärvellä sijaitsee jonkin verran pysyvää sekä loma-asutusta. Jaurakaisjärvellä harjoitetaan oletettavasti jonkin verran vapaa-ajan kalastusta.

Sähkönsiirtoreitin ylittämillä pienemmillä uomilla Leppiojalla ja Sorsuanojalla on tehty pyyntejä viimeksi vuonna 2016. Tavanomaisten lajien lisäksi Sorsuanojan alaosa-koealalla tavattiin luonnonkudusta peräisin olevaa harjusta. Vepsänjoelta ja Sanginjoelta ei ole vuoden 2010 jälkeen tavattu taimenia. Jokien yleisin laji sähkökoekalastuksissa on ollut kivisimppu. Tunnetut sähkökoekalastusalat ovat jokaisen joen ylityskohtaan nähden kaukana. Sanginjoen happamuus rajoittaa lohikalojen esiintymistä. Oulujoelta ei ole ajantasaista sähkökoekalastustietoa saatavilla. Oulujoki on monesta kohtaa vesivoimalaitoksien patoama, eikä siellä siten juuri ole luonnonkudusta olevia vaelluskalakantoja. Lähellä Oulujoen ylityspaikkaa laskevassa Muhosjoessa tavataan pyyntitietojen perusteella harjusta sekä istutettua lohta ja taimenta. (SYKE 2024)

23.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Pintavesien tarkasteluun on käytetty Maanmittauslaitoksen ja Metsäkeskuksen kartta-aineistoja sekä ympäristöhallinnon julkaisuja ja avoimia aineistoja. Lähtötietoina on hyödynnetty myös Oulujoen-Iijoen vesienhoitosuunnitelmaa ja toimenpideohjelmaa vuosille 2022–2027 (Laine ym. 2022).

Lisäksi on hyödynnetty hankkeen maastoselvityksissä tehtyjä havaintoja. Vaikutusten merkittävyyden arviointi on tehty asiantuntija-arviona hyödyntäen Imperia-hankkeessa kehitettyjä menetelmiä.

Tuulivoimaloiden mahdollisia kemikaali- tai öljyvuotoja tarkastellaan hankkeen ympäristöriskien arvioinnin yhteydessä (Luku 29.2).

23.4 Vaikutusten tunnistaminen

Pintavesiin kohdistuvat vaikutukset keskittyvät tuulivoimahankkeen rakentamisvaiheeseen. Teiden, voimalapaikkojen ja sähkönsiirtorakenteiden rakentamisen vaatimat maanrakennustyöt voivat aiheuttaa ajoittaisia tukoksia ojiin, ojavesien tilapäistä samentumista ja valumavesien ravinnepitoisuuksien nousua. Jos rakentaminen keskittyy vesialueiden ulkopuolelle eikä siihen liity esimerkiksi laajempia vesistöjen virtaamiin tai vedenlaatuun kohdistuvia toimenpiteitä, vaikutukset ovat työnaikaisia, luonteeltaan lyhytkestoisia ja pienalaisia. Tuulivoimalat eivät yleensä edellytä laajamittaista ojitusta tai veden virtausreittien muuttamista, joka vaikuttaisi huomattavassa määrin alueen hydrologiaan. Alueen pintamaan muokkaus ja muuttaminen vettä läpäisemättömäksi lisää hieman ohivaluntaa vesitöihin, mutta muutokset ovat yleensä pienialaisia ja merkitys vähäinen.

Uusien teiden reunoille rakennetaan ojat, jotka voivat ohjata vettä muualle ja samalla kuivattaa ympäröiviä alueita. Uudet ojat voivat myös lisätä äärevöitymistä, jos virtaamat kasvavat.

Lähtökohtaisesti tuulivoimaloiden rakentaminen tai käyttö ei aiheuta öljy- tai muiden haitallisten aineiden päästöjä maahan ja siitä pintaveteen. Maansiirtotöiden yhteydessä maastossa on toki koneita, joten pieni riski vuodoille on olemassa. Tuulivoimaloiden toiminnan aikana voimaloissa ja muuntamoissa käytettävän hydrauliikka-, voitelu- ja jäähdytysöljyn valuminen maahan estetään samaten lähtökohtaisesti teknillisillä ratkaisuilla, ja ainoastaan marginaalinen riski järjestelmien pettämiselle on olemassa (Luku 29.2). Tuulivoimaloiden perustuksissa käytettäviä betonirakenteita ei yleensä pidetä merkittävänä riskinä pintaveden laadulle. Sähkönsiirron vaikutukset ja riskit pintavesille ovat samankaltaisia kuin muun rakentamisen vaikutukset ja johtuvat ilmajohtojen pylväsrakenteiden rakentamisesta, maastokäytävien maankäytön muutoksista ja maakaapelikanavien kaivuutöistä.

Tuulivoimarakentamisen vaikutukset kalastoon ovat lähtökohtaisesti vähäisiä ja vaikutusmekanismeiltaan vastaavia kuin mitä edellä pintavesien kohdalla esitettiin. Rakentaminen keskittyy vesialueiden ulkopuolelle eikä siihen liity esimerkiksi laajempia vesistöjen virtaamiin tai vedenlaatuun kohdistuvia toimenpiteitä. Kalastoon kohdistuvia vaikutuksia voi aiheutua niin ikään maanrakennustöistä. Kiintoaines voi tukkia kutusoraikoita, ja voi yhdessä samentumisen sekä ravinteiden kasvun kanssa saada aikaan kalojen karkottumista alueelta. Puuston poistolla voi olla vaikutuksia niiden luoman suojaisuuden vähenemiseen ja edelleen esimerkiksi lisääntymisolosuhteiden huononemiseen. Pidempiaikaisia vaikutuksia voi aiheutua uusien tielinjojen rakentamisen yhteydessä, mikäli rakentaminen tapahtuu vesistöjen välittömässä läheisyydessä (esim. tierumpujen rakentaminen).

Sähkönsiirron pintavesiin kohdistuvat vaikutukset ja riskit keskittyvät ilmajohtojen pylväsrakenteiden pystytysvaiheeseen tai maakaapelikanavien kaivutöihin. Vaikutukset/riskit ovat luonteeltaan samankaltaisia, joskin hieman pienempiä kuin tuulivoimaloiden pystytyksessä tai teiden rakentamisessa. Sähkönsiirron vaikutuksien suuruus pintavesiin ja kalastoon riippuu siitä, kuinka paljon rakennetaan uutta maastokäytävää. Maastokäytävän leventäminen muuttaa alueen hydrologiaa: puuston ja muun kasvillisuuden poisto vaikuttaa mikroilmastoon, ja pienvesiltä poistuu varjostava vaikutus.

Kaikki maarakennustyöt happamien sulfaattimaiden riskialueilla voivat aiheuttaa maanalaisten sulfidikerrosten hapettumista, valunnan happamoitumista ja eliöstölle myrkyllisten yhdisteiden liukenemista pintavesiin. Toiminnan loppuessa tuulivoimalat ja muut rakenteet puretaan hankealueelta ja alue maisemoidaan. Vaikutukset pintaveteen ovat rakentamisvaiheen kaltaiset tai pienemmät, riippuen siitä puretaanko voimaloiden perustukset. Purkamisesta aiheutuvat vaikutukset ovat paikallisia ja lyhytaikaisia.

23.5 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Vaikutuksen merkittävyys määritetään vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella aiemmin luvussa 8.4 esitetyn taulukon (Taulukko 8.6) perusteella. Arviointi on tehty seuraavissa taulukoissa (Taulukko 23.3 ja Taulukko 23.4) esitettyjen kriteerien mukaisesti.

Taulukko 23.3. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit pintaveteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

	Lainsäädännöllinen ohjaus ja yhteiskunnallinen merkitys	Alttius muutoksille
Suuri	Muutokset kohdistuvat vesialueelle, jossa on lailla tai EU-direktiivillä suojeltuja lajeja, kohteita tai alueita, esim. Natura 2000 – alue tai muu suojelualue. Vesistö on tunnistettu vesienhoidossa riskivesistöksi (nykyinen luokitus heikkenee tai hyvää tilaa ei saavuteta tavoiteaikataulussa). Vesialueella on lailla suojeltuja kohteita, alueita tai lajeja. Alueellisesti ainutlaatuinen, lähestulkoon luonnontilainen tai lajistoltaan arvokas alue. Suuri alueellinen kalastus- tai virkistysarvo. Vesialueen tärkeyttä lisäävät tehdyt tai suunnitellut kunnostustoimenpiteet, ja kunnostusalueet sijaitsevat 100–500 metrin etäisyydellä. Alueella on luonnontilaisia ja edustavia valtakunnallisesti tai alueellisesti uhanalaisia luontotyyppejä.	Ekologinen tai kemiallinen tila heikkenee vähäisestä lisäkuormituksesta. Veden viipymä on pitkä. Vesistön puskurikyky on heikko. Vesieliöstö toipuu hitaasti vedenlaadun muutoksista. Vesistö on karu tai lievästi karu. Vesimuodostuma on tärkeä kalojen lisääntymis- tai poikasalue ja vesieliöstö ja kalasto ovat herkkiä vedenlaadun muutoksille, ja kalastoltaan arvokas kohde sijaitsee 100–500 metrin etäisyydellä hankkeen rakenteista.
Kohtalainen	Ei luonnonsuojelukohteita tai suojeltuja lajeja. Muutokset kohdistuvat lähes luonnontilaiseen tai sen kaltaiseen vesialueeseen tai tärkeään osaan vesistökokonaisuutta. Suuri paikallinen kalastus- tai virkistysarvo. Vesialueen tärkeyttä lisäävät tehdyt tai suunnitellut kunnostustoimenpiteet, ja kunnostusalueet sijaitsevat 500–1500 metrin etäisyydellä. Alueellisesti uhanalaisia luontotyyppejä.	Ekologinen tai kemiallinen tila heikkenee kohtalaisesta lisäkuormituksesta. Veden viipymä on kohtalainen. Vesistön puskurikyky on kohtalainen. Vesistö on lievästi rehevä. Vesimuodostuma on tärkeä kalojen lisääntymis- tai poikasalue ja vesieliöstö ja kalasto ovat melko herkkiä vedenlaadun muutoksille, ja kalastoltaan arvokas kohde sijaitsee 500–1500 metrin etäisyydellä hankkeen rakenteista.
Vähäinen	Ei luonnonsuojelukohteita tai suojeltuja lajeja. Muutokset kohdistuvat muuttuneeseen vesialueeseen, jolla ei ole erityisiä luonnonarvoja eikä virkistyskäyttöarvoja. Paikallinen kalastus- tai virkistysarvo.	Ekologinen tai kemiallinen tila heikkenee vasta suuresta lisäkuormituksesta. Veden viipymä on lyhyt. Vesistön puskurikyky on hyvä. Vesistö on rehevä tai erittäin rehevä. Vesieliöstö kestää hyvin vedenlaadun muutoksia ja alueella ei esiinny kalojen lisääntymis- tai poikasalueita tai sellainen sijaitsee yli 1500 metrin etäisyydellä hankkeen rakenteista.

Taulukko 23.4. Muutoksen suuruusluokan kriteerit pintaveteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Olennaisia myönteisiä muutoksia ei hankkeesta arvioida aiheutuvan.

	Voimakkuus ja suunta sekä alueellinen laajuus
Suuri kielteinen	Hankkeesta aiheutuu suuria kielteisiä muutoksia vedenlaatuun, vesieliöstöön, virtauksiin, virtaamaan tai vedenkorkeuteen. Rehevyystason selvä nousu tai ekologisen/kemiallisen tilan selvä heikkeneminen. Hanke vaikuttaa haitallisesti kalakantoihin, jotka ovat uhanalaisia tai joilla on kalastuksen kannalta merkitystä. Muutokset ovat paikallisia tai alueellisia ja kestoltaan vuosia tai useita kuukausia.
Kohtalainen kielteinen	Hankkeesta aiheutuu kohtalaisia kielteisiä muutoksia vedenlaatuun, vesieliöstöön, virtauksiin, virtaamaan tai vedenkorkeuteen. Rehevyystason nousu tai ekologisen/kemiallisen tilan heikkeneminen. Hanke vaikuttaa jossain määrin kalakantoihin, jotka ovat uhanalaisia tai joilla on kalastuksen kannalta merkitystä. Paikallisia muutoksia kestoltaan useita viikkoja kohdistuen rakentamisaikaan.
Vähäinen kielteinen	Hankkeesta aiheutuvat kielteiset muutokset vedenlaatuun, vesieliöstöön, virtauksiin, virtaamaan tai vedenkorkeuteen ovat lähinnä teoreettisia. Rehevyystaso tai ekologinen/kemiallinen tila heikkenee vain vähän. Hanke vaikuttaa vain vähän kalakantoihin, jotka ovat uhanalaisia tai joilla on kalastuksen kannalta merkitystä. Vaikutukset kohdistuvat hankealueen läheisyyteen, laaja-alaiset muutokset ovat vähäisiä eikä pitkäkestoisia muutoksia esiinny.
Ei muutosta	Toiminnasta ei aiheudu muutoksia pintavesiin tai kalastoon.
Myönteinen	Toiminta vähentää pintavesien kuormitusta ja parantaa pintaveden ekologista/kemiallista sekä kalastollista tilaa.

23.6 Vaikutukset pintaveteen ja kalastoon

Vaikutuksien arvioinnissa on hyödynnetty tässä hankkeessa teetettyä hydrologista selvitystä (Sitowise 2025, Bigler, O.), jossa hankealueelle on määritetty tason 4 valuma-alueita tarkemmat valuma-alueet (kts. selostuksen liite 20). Tässä kappaleessa on esitetty hydrologisessa selvityksessä olevia karttoja Aittovaaran hankealueelle sijoittuvista valuma-alueista ja mallinetuista virtauksista hankkeen voimalapaikkojen (VE1, VE3 ja VE3) sekä niiden välisten tie- ja kaapeliyhteyksien alueella.

23.6.1 Tuulivoimahankkeen rakennusvaiheen vaikutukset

Tuulivoimaloiden ja niihin liittyvän infrastruktuurin rakentamisen vaikutukset alueella kohdistuvat lähinnä välillisesti niihin vesistöihin, joihin hankealueen vedet laskevat. Hankealueen ulkopuolella, sen vaikutusalueella virtaaviin Alaoja-Heteojaan ja Nuorittajokeen kohdistuu nykyisellään kuormitusta varsinkin ravinteiden osalta.

Hankealueella ei sijaitse merkittäviä isompia pintavesikohteita tai virtaavia vesistöjä. Hankealue on vahvasti ojitettua, ja siellä kulkevat purot ja norot on luokiteltu pääsääntöisesti luonnontilaisuudeltaan vähäisiksi. Rakentamistoimia ei kohdistu merkittäville ojittamattomille suoalueille;

pehmeikköihin kohdistuvan rakentamisen sijoittuessa lähes kokonaisuudessaan metsäojitetuille turvemaille.

Hankealueen länsilaidalla sijaitsevaan Akanlampeen voi Metsäkeskuksen (2016) virtausverkon perusteella kohdistua vaikutuksia voimalapaikan numero 15 sekä sen itäpuolella rakennettavan tien töiden takia. Myös ulkoisen sähkönsiirron hankealueelle sijoittuvan osuuden rakentamisesta voi kohdistua vaikutuksia Akanlampeen. Voimaloiden 7 ja 11 väliin maakaapeliyhteydelle sijoittuu Metsäkeskuksen ETE-aineistossa noro, mikä on vesilakikohde (Kuva 23.4). Kaapeliyhteyden rakentaminen voi vaikuttaa merkittävästi noron luonnontilaan sekä aiheuttaa kuormitusta Vaaraojaan. Kiiskiperän suoalueella olevaan noroon voi niin ikään kohdistua vaikutuksia ulkoisen sähkönsiirtolinjan, rakennettavan huoltotien ja maakaapelin asennuksen töistä. Virtausverkon ja ojitusten perusteella vaikutukset luonnontilaiseen osuuteen jäävät kuitenkin vähäisiksi. Pysyvät vaikutukset noroon ovat epätodennäköisiä, mikäli veden virtaus valmiin tierakenteen läpi varmistetaan. Kaksoislampiin Mustatlammet ei todennäköisesti kohdistu vaikutuksia etäisyyden vuoksi.

Joutenlampeen ja Pikku Joutenlampeen ei todennäköisesti kohdistu vaikutuksia etäisyyden vuoksi. Vaikutuksien toteutuminen on riippuvaista virtauksien todellisesta luonteesta. Hankealueen ulkopuolella olevaan Jaurakaisjärveen ei virtaussuuntien johdosta kohdistu vaikutuksia, sillä se on hankealueesta eriävällä valuma-alueella. Aittojärven osalta virtaussuunta on kohti hankealuetta, jolloin vaikutuksia ei synny. Ahvenlampi ja Sorvarinjärvi ovat hankealueen kanssa samalla valuma-alueella, mutta niiden vaikutusalueelle ei sijoitu toimintoja. Sammakkolampeen ja Alalampeen voi kohdistua välillisiä vaikutuksia mahdollisten Väliojan ja Alaoja-Heteojan vaikutuksien myötä, mutta vaikutukset ovat varsinkin Sammakkolammen kohdalla merkityksettömiä etäisyyden vuoksi.

Hankealueelle rakennettavasta sähköasemista ei itsessään katsota aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia pintavesikohteille. Molempien sähköaseman sijaintivaihtoehtojen (SVEA ja SVEB) vaikutukset on arvioitu vähäisiksi etäisyyksien ja virtaussuuntien vuoksi.

Voimaloiden sekä niille johtavan tiestön ja maakaapeleiden vaikutukset

Pintavesikohteille kohdistuvat kuormitusvaikutukset syntyvät rakentamisetäisyyksien perusteella. Vaikutuksien syntymiseen vaadittava etäisyys on paikkakohtaista, ja riippuu muun muassa kohteen maaperästä, pinnankorkeuksista sekä uomien tilasta, kuten ojituksista. Hankealue on suurelta osin hyvin tasaista, ojitettua turvemaata. Paikkatietotarkastelun perusteella suunnitellut voimalapaikat sijaitsevat linnuntietä vähintään 300 m merkittävimmistä uomista. Voimaloiden rakentamisen vaikutukset jäänevät täten yleisesti vähäisiksi. Suunnitellut uudet ja parannettavat tiet sekä maakaapelilinjaukset sijoittuvat sitä vastoin, varsinkin Aitto-ojan sekä Akanlammesta lähtevän uoman osalta, joko suoraan uoman poikkileikkaukselle tai sen välittömään läheisyyteen. Näiden kohteiden osalta vaikutuksia voi siten syntyä herkemmin.

Voimaloiden 1 ja 2 (VE1 ja VE2) rakentaminen sekä niiden sisäverkon ja voimaloiden 2 (VE1 ja VE2) ja 5 välisen tien rakentamisesta voi aiheutua ravinne- ja kiintoainekuormituksen kasvua Aitto-ojassa ja edelleen Väliojassa, Alaoja-Heteojassa ja Nuorittajoessa.

Aitto-ojan ylittävän uuden tien sekä maakaapelin linjaus on suunniteltu luonnontilaisen osuuden jälkeen, jolloin vaikutukset kohdistuvat muokatummalle osuudelle. Rakentamisella voi täten olla vaikutuksia Aitto-ojan luonnontilaiseen osuuteen, mutta vaikutukset jäävät todennäköisesti vähäisiksi. Tien rakentaminen voi kuitenkin vaikuttaa voimaloilta 1 ja 3 tulevaan Aitto-ojaan kohdistuvaan virtaukseen sekä kuormitukseen (Kuva 23.3, nuoli 1.).

VE1 vaihtoehdossa voimala 1 on valuma-alueen rajalla, ja virtaukset suuntatuvat Aitto-ojan luonnontilaisen kaltaisen osuuden jälkeiselle osuudelle. VE2 vaihtoehdossa voimalapaikalta on matkaa uomaan noin kilometrin verran, virtaukset suuntautuvat luonnontilaisen kaltaiselle osuudelle, mutta vaikutukset jäävät etäisyyden vuoksi vähäisiksi. Virtausverkon perusteella voimala 2 alueelta

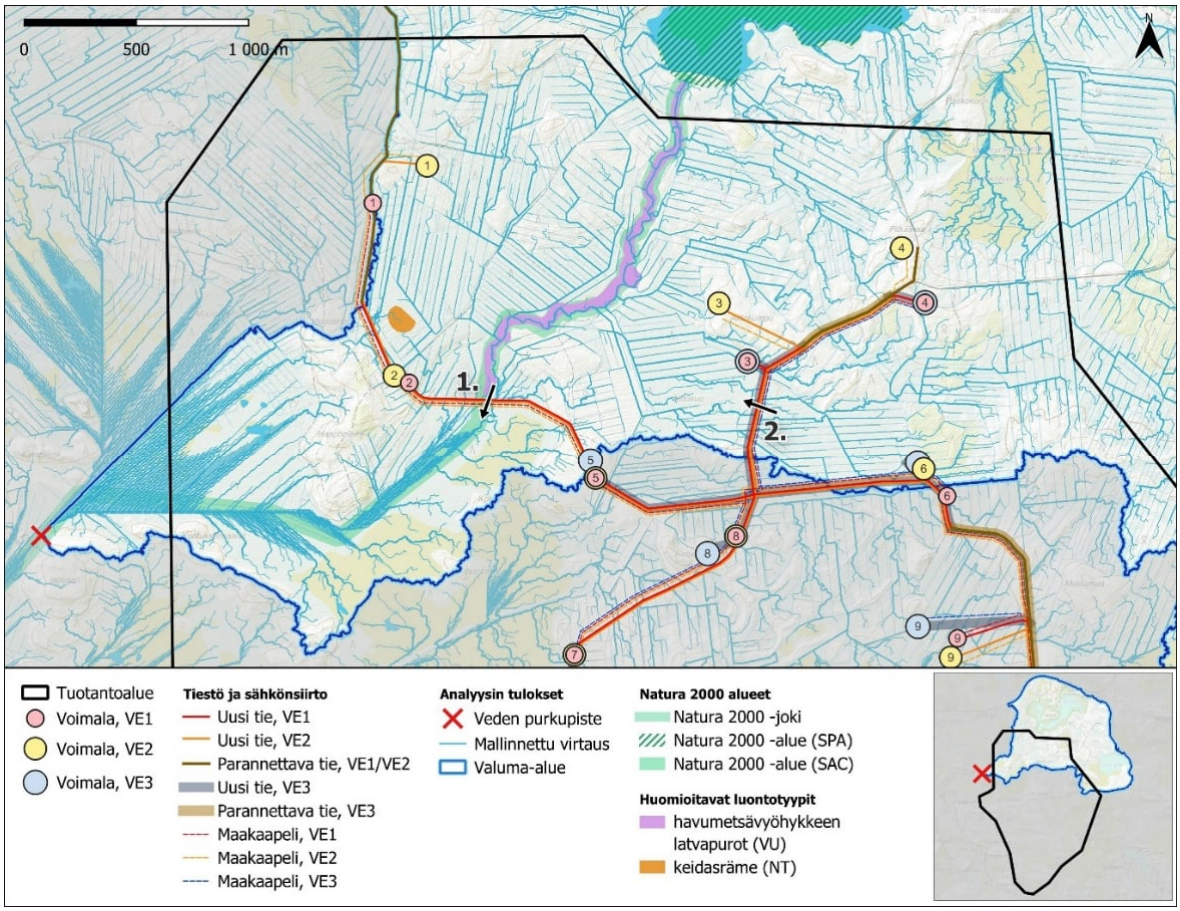
vedet ohjautuvat Aitto-ojan luonnontilaisen kaltaisen osuuden jälkeiselle uomaosuudelle, johon kohdistuu siten kuormitusvaikutuksia.

Voimaloille 3 ja 4 johtava tie- ja kaapeliyhteys sijoittuu voimakkaiden virtausnopeuksien reitille, mikä voi vaikuttaa Aitto-ojaan tulevaan valuntaan (Kuva 23.3, nuoli 2.). Hydrologisen selvityksen mukaan valunta vastaa kuitenkin hyvin pientä murto-osaa kokonaisvalumasta.

VE1 ja VE3 vaihtoehdoissa voimala 3 sekä tie- ja kaapeliyhteys voi vaikuttaa vähäisesti VE1 ja VE3 vaihtoehdoissa voimala 3 sekä tie- ja kaapeliyhteyden rakentaminen voivat vaikuttaa vähäisesti Aitto-ojaan kohdistuvaan valuntaan ja kuormitukseen. Kuormitusvaikutus kohdistuu virtausverkon perusteella luonnontilaisen kaltaiselle osuudelle, mutta yli 400 metrin etäisyys voimalapaikalta Aitto-ojaan lieventää vaikutuksia kuormituksen laimentuessa. VE2 vaihtoehdossa voimala 3 on sijoitettu hieman korkeammalle, mikä voi vaikuttaa voimalapaikalta lähteviin virtauksiin lieventävästi.

Voimala 5 (VE3) sekä voimala 6 (VE3 ja VE2) sijoittuvat hydrologisen tarkastelun perusteella Aitto-ojan valuma-alueelle. Voimala 5 (VE3) on kuitenkin aivan valuma-alueen rajalla, ja voimalapaikalta suuntautuvat virtaukset riippuvat rakennettavan tien ja maakaapelin vaikutuksista. Mikäli tierakenteen rakentaminen patoaa vettä, voivat virtaukset ohjautua pohjoiseen, jolloin syntyy kuormitusvaikutuksia Aitto-ojaan.

Voimalan 6 virtaukset kohti Aitto-ojaa riippuvat niin ikään voimaloille 3 ja 4 rakennettavan tien ja maakaapelin vaikutuksista (Kuva 23.3, nuoli 2.). Voimalalle 6 johtava tie voi VE2 ja VE3 vaihtoehdoissa vaikuttaa virtauksen suuntautumiseen joko Aitto-ojaan tai Vaaraojaan. Voimalan 6 kuormitusvaikutukset jäävät kokonaisuudessaan todennäköisesti vähäisiksi etäisyydestä johtuen.



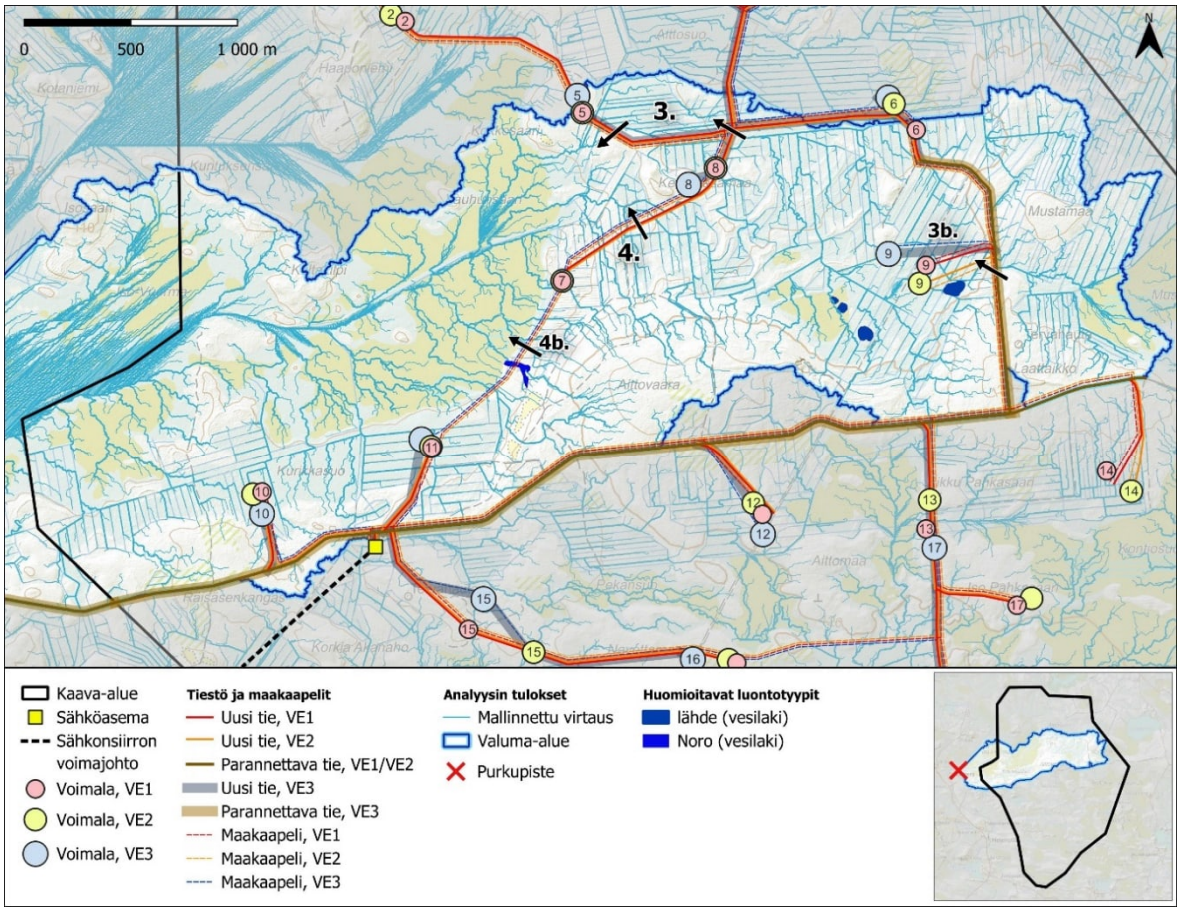
Kuva 23.3. Hankealueen luoteis- ja pohjoisosassa Aitto-ojan valuma-alueella sijaitsevat virtaukset ja hydrologian kannalta huomioitavat tie- ja kaapeliyhteydet (numeroituna). (Kartta: Aittovaaran tuulivoimahankkeen hydrologinen selvitys. Sitowise 2025, Otto Bigler)

Voimaloiden numero 5 (VE1 ja VE2), 7 (VE1 ja VE2), 10 ja 11 rakentamisesta voi aiheutua kuormitusta Vaaraojaan ja edelleen muihin jokiin. Etäisyys on kuitenkin lyhyimmillään yli 300 metriä voimalapaikalta (voimala 7) Vaaraojaan. Voimaloille 5, 7, 8, 9 ja 11 johtavat tiet ja maakaapelit sijoittuvat voimakkaiden virtausnopeuksien väliin, jolloin rakennettavilla teillä ja maakaapeleilla voi olla vaikutuksia Vaaraojaan kohdistuviin virtauksiin (Kuva 23.4).

Voimalan 5 rakentaminen sekä tie- ja kaapeliyhteydet voivat aiheuttaa vähäisiä rakentamisen aikaisia vaikutuksia Vaaraojan kuormitukseen ja Iso-Vuorman koillisosiin suuntautuvaan pintavaluntaan (Kuva 23.4, nuoli 3.).

Voimalan 9 rakentaminen sekä tie- ja kaapeliyhteys voivat hillitä vähäisesti Vaaraojaan suuntautuvaa kokonaisvaluntaa (Kuva 23.4, nuoli 3b.).

Voimaloiden 7, 8 ja 11 rakentaminen sekä tie- ja kaapeliyhteys voivat sen sijaan, edellä mainitun noron muutosten lisäksi, ohjata Aittovaaran harjulta tulevaa päävirtausta lounaaseen (Kuva 23.4, nuolet 4 ja 4b.).



Kuva 23.4. Hankealueen keskellä Vaaraojan valuma-alueella sijaitsevat virtaukset ja hydrologian kannalta huomioitavat voimalat sekä tie- ja kaapeliyhteydet (numeroituna). (Kartta: Aittovaaran tuulivoimahankkeen hydrologinen selvitys. Sitowise 2025, Otto Bigler)

Voimalapaikoilta 13–26 (pl. voimala 14) virtaukset ovat kohti Korteojaa (Kuva 23.5). Voimalalta 12 virtaukset saattavat ohjautua pohjoisen sähköaseman tapaan tien alitse pohjoisen Kurikkasuon ja Iso-Vuorman ojan kautta Vaaraojaan. Voimalan 14 rakentamisesta ei katsota syntyvän vaikutuksia pintavesikohteille (Kuva 23.6).

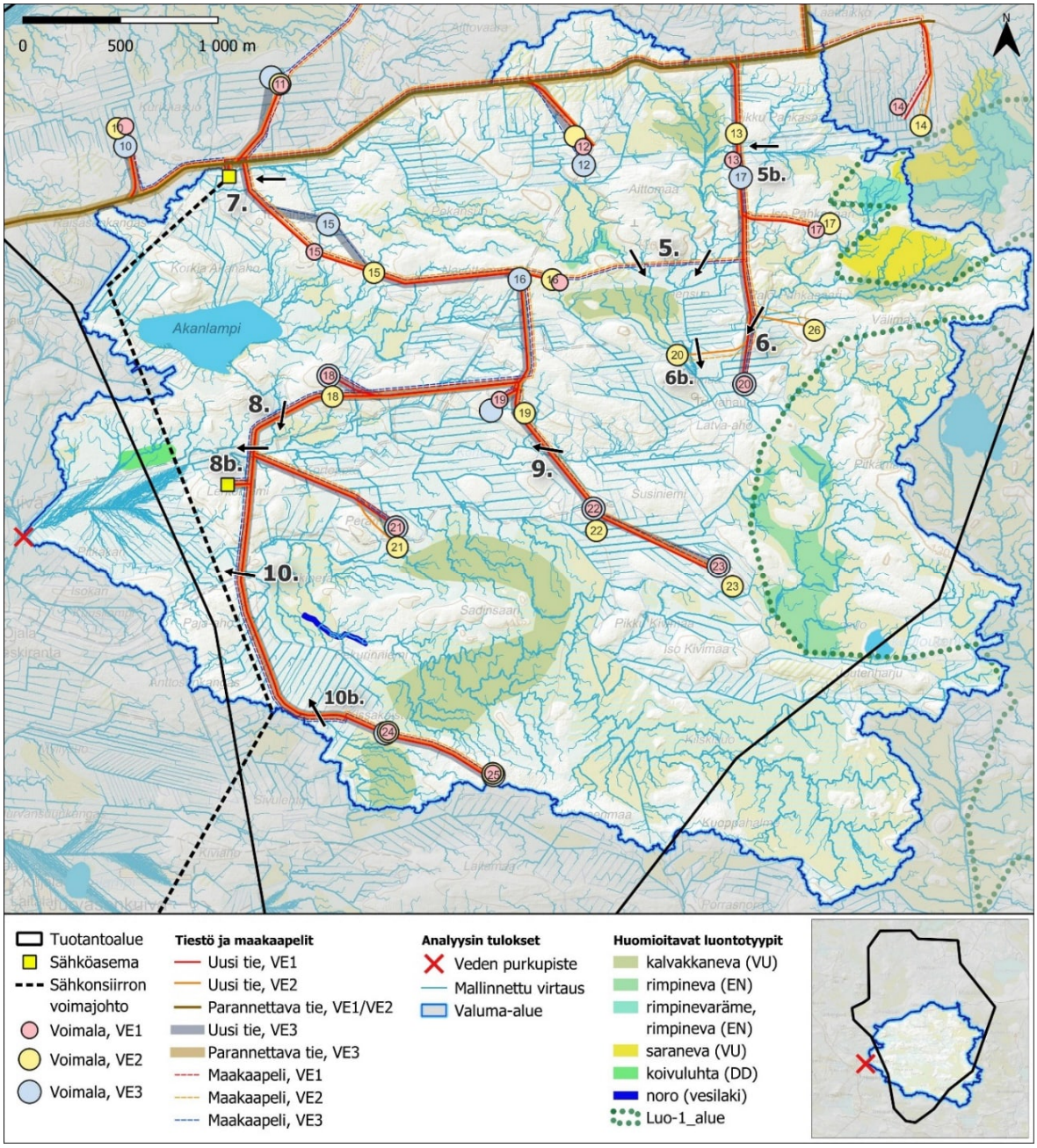
Voimaloiden 13 (VE1 ja VE2) ja 17 (VE3) sekä niiden tiet ja maakaapeliyhteydet, mukaan lukien voimalalta 16 itään päin suuntautuva maakaapeliyhteys, vaikuttavat vähäisesti Päiväkämmensuolle suuntautuvaan valuntaan, ja siten välillisesti Korteojaan ja Heteojaan kohdistuvaan kuormitukseen (Kuva 23.5, nuoli 5 ja 5b.).

Hydrologisen selvityksen perusteella päävirtauksen muutos ei mahdollista, joten suolle tulevan valuntamäärän ei arvioida muuttuvan pysyvästi. Tie- ja kaapeliyhteys voimalalta 18 (VE1-VE3) länteen ja lounaaseen sijaitsee pääasiallisella Akanlammesta Korteojaan ja Heteojaan laskevalla virtausreitillä, jolloin vähäinen vaikutus kuormitukseen sekä valuntaan ja valuntareitteihin ovat mahdollisia (Kuva 23.5, nuoli 8 ja 8b.).

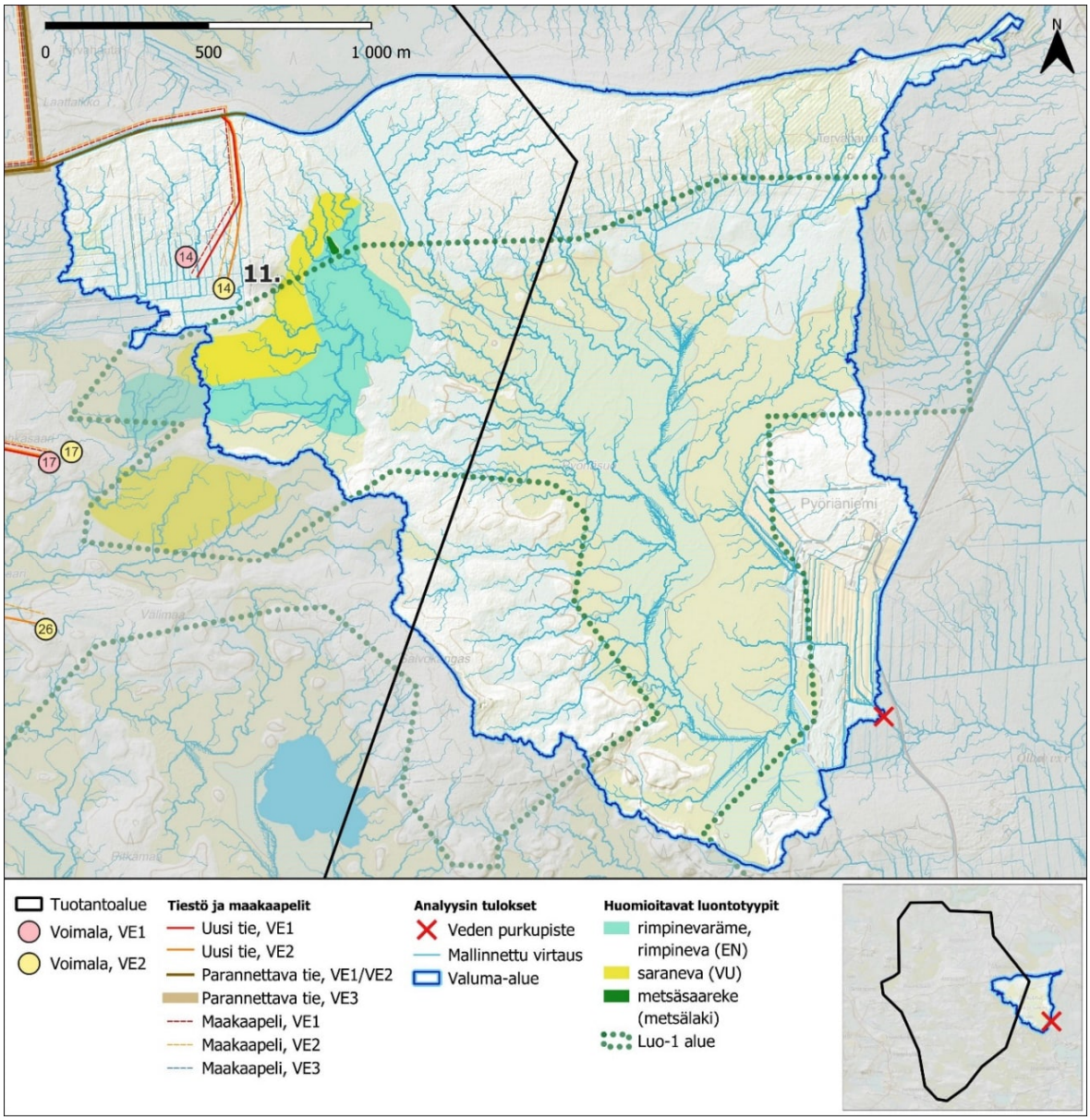
Voimaloiden 19 ja 22 tie- ja kaapeliyhteys sijoittuu Korteojan virtausreitille, mikä aiheuttaa väliaikaista vaikutusta Korteojan virtaukseen ja kuormitukseen (Kuva 23.5, nuoli 9.). Kuormitusvaikutuksen voidaan katsoa olevan vähäinen etäisyydestä johtuen. Hydrologisen selvityksen perusteella pysyvä päävirtauksen muutos ei ole mahdollista.

Voimaloiden 20 ja 26 (VE2) tie- ja kaapeliyhteys voi aiheuttaa vähäisesti Korteojaan suuntautuvaan valuntaan, kuormitusvaikutukset ovat epätodennäköisä etäisyydestä johtuen (Kuva 23.5, nuoli 6 ja 6b.).

Myös voimaloille 24 ja 25 (VE1-VE3) johtavat tiet ja maakaapelit voivat aiheuttaa vähäistä häiriöitä Korteojan kautta Heteojaan purkavaan valuntaan sekä lisätä kuormitusta (Kuva 23.5, nuoli 10.). Hydrologisen selvityksen perusteella pysyvä päävirtauksen muutos ei mahdollista. Voimaloille 24 ja 25 johtava tie ja maakaapeli voivat lisäksi vähäisesti vaikuttaa Kissasuolta Kiiskiperän suolle ja noroon kohdistuviin virtauksiin, mikäli vesiä karkaa ojaverkostosta avosuolle (Kuva 23.5, nuoli 10b.).



Kuva 23.5. Aittovaaran eteläpuolisella valuma-alueella sijaitsevat virtaukset ja hydrologian kannalta huomioitavat voimalat sekä tie- ja kaapeliyhteydet (numeroituna). (Kartta: Aittovaaran tuulivoimahankkeen hydrologinen selvitys. Sitowise 2025, Otto Bigler)



Kuva 23.6. Hankealueen itäosassa Pyörijäsuon valuma-alueella sijaitsevat virtaukset ja hydrologian kannalta huomioitavat voimalat sekä tie- ja kaapeliyhteydet (Kartta: Aittovaaran tuulivoimahankkeen hydrologinen selvitys. Sitowise 2025, Otto Bigler)

Kuormitusvaikutustekijöiden tarkastelua

Alaoja-Heteojan näytteenottopisteellä on mitattu poikkeuksellisen korkeita ravinnepitoisuuksia, mitkä ovat vaikuttaneet joen ekologisen luokituksen huonontumiseen. Syy on todennäköisesti yhdistelmä historiallisista, alueen luontaisista tekijöistä juontuvasta rehevöitymisestä mittauspisteen yläpuolisissa altaissa sekä maa- ja metsätalouden yhteydessä tehdyistä maanmuokkauksista ja toimenpiteistä pitkällä aikavälillä. Kuormituksen taustalla on osaksi ojituslisä, millä tarkoitetaan metsätaloustoimenpiteistä riippumatonta, ensiojituksen ja metsätaloustoimenpiteiden pitkäaikaisvaikutuksena syntyvää kuormitusta. Ojituslisän on laskettu olevan fosforin ja typen osalta suurinta Pohjois-Pohjanmaalla (Nieminen ym. 2020). Tämä tarkoittaa, että hankealueelta kohdistuu ravinteiden osalta todennäköisesti nykytilassa kuormitusta esimerkiksi Alaoja-Heteojaan. On mahdollista, että hankealueen maaperään on sitoutunut paljon fosforia tai muita ravinteita. Hankkeessa tehdyn arkeologisen selvityksen perusteella (kts. liite 6) Iso-Vuorman ja Hetejärven alueet ovat vanhaa järvenpohjaa. Vanha järvenpohja voi sisältää runsaasti ravinteita, jotka ovat kerrostuneet sedimenttiin vuosien aikana. Kiiminkijoen maaperässä esiintyy vivianiittia eli rautafosfaattia, mikä

luontaisesti kasvattaa maaperän fosforipitoisuutta. Vivianiitin esiintymistä hankealueella ei ole tietoa. Historiatietojen perusteella runsaat sateet voivat saada aikaan tilanteen, jossa fosforia pääsee huuhtoutumaan maaperästä ja kulkeutumaan alueen uomien kautta läheisiin pintavesikohteisiin. Runsaiden sateiden osuessa rakennusvaiheen maanmuokkaus- ja tierakennustöiden kanssa yhteen voi syntyä vaikutuksia vaikutusalueella olevien pintavesien ravinne- ja kiintoainepitoisuuksissa. Toisaalta suomaalta tulevan fosforikuorman on todettu lisääntyvän pienten valumien aikana, jolloin vesi on ns. vanhaa, pitkään turvekerroksessa ollutta vettä (Tuukkanen ym. 2012, ja artikkelin viitteet).

Metsäkeskuksen RUSLE-eroosiomallin perusteella vuosittainen kiintoainekuormitus hankealueella on vähäistä, pääsääntöisesti alle 10 kg vuodessa. Täten hankkeen rakennusvaiheesta aiheutuvan kuormitusvaikutuksen voidaan olettaa painottuvan ravinteisiin. Hankkeen aiheuttaman kuormitusvaikutuksen voidaan kuitenkin katsoa olevan vähäinen ja lyhytaikainen suhteessa Kiiminkijoen vesistöalueen kokoon sekä kokonaiskuormitukseen.

Yleisesti rakennusvaiheen maansiirtotöistä ei arvioida päätyvän normaalia maanrakentamista enempää ravinteita tai kiintoainesta pintavesiin, mutta alueen maaperän ja hydrologiset ominaisuudet voivat kuitenkin vaikuttaa kuormitukseen. Täysin suoria pintavesiyhteyksiä Alaoja-Heteojaan laajalta, suhteellisen tasaiselta hankealueelta ei ole. Näin ollen rakentamisesta aiheutuvan vesistöjen kuormituksen arvioidaan olevan–vähäistä. Rakennettavien teiden osuus hankealueen pinta-alasta on noin neljä prosenttia, mutta valuma-aluetarkastelun perusteella niiden vaikutus yhdessä maakaapeleiden kanssa voi rakentamisen aikana muuttaa hankealueen virtavesien valuntaa ja virtausreittejä, ja siten vaikuttaa sekä hankealueen että vastaanottavien pintavesien tilaan. Pysyvät muutokset eivät kuitenkaan, tiesuunnittelun ja lieventämistoimenpiteet huomioiden, ole todennäköisiä. Varsinkin hankealueen läntisen valuma-alueen (jossa Korteoja virtaa) vesienhallinta tulee suunnitella huolella. Vaikutukset ovat kuitenkin tilapäisiä eivätkä siten vaikuta pintavesien ekologiseen tilaan tai vesienhoidon tavoitteiden saavuttamiseen.

Rauta on yleinen pelto-, metsä- ja varsinkin suomaalta tuleva aine, joka voi olla yhdistyneenä esimerkiksi fosforin kanssa. Vedenlaatutietojen perusteella Alaoja-Heteojan rautapitoisuudet ovat ajoittain todella korkeita (SYKE 2022). Korkeat rautapitoisuudet osuvat yhteen korkeiden fosforipitoisuuksien ajankohtien kanssa. Ruskeavetisten, humuspitoisten vesien rautapitoisuudet ovat tosin luonnostaan korkeita. Rautapitoisuuksien kasvu voi aiheuttaa vesieliöille haitallisia vaikutuksia.

Lisäksi muita vaikutuksia voivat aiheuttaa työmaalta vesiin kulkeutuvat öljypitoiset työmaavedet, maansiirtotyöt ja louhinnoista aiheutuvat typpikuormitukset. Öljypäästöjä ei kuitenkaan normaalitilanteessa synny.

23.6.2 Tuulivoiman käytönaikaiset vaikutukset

Vettä läpäisemättömän alueen lisääntyminen vaikuttaa hydrologisiin olosuhteisiin ja voi johtaa muun muassa maa-alueen vedenpidätyskyvyn heikkenemiseen ja edelleen virtaamaolosuhteiden äärevöitymiseen. Tällöin, voimakkaat sateet voivat aiheuttaa kiintoaineen, orgaanisen aineen ja ravinteiden huuhtouman lisääntymistä hankealueelta.

Uusien teiden reunaojat lisäävät pintavesien virtaamaa. Uudet tiet ja ojat ovat kuitenkin loivia, jolloin virtaama ojissa on rauhallinen, jolloin äärevöityminen ja ympäröivien alueiden kuivuminen on vähäistä.

Pysyvät päävirtausreittien muutokset hankkeessa eivät pääsääntöisesti ole mahdollisia. Hydrologisen selvityksen perusteella vähäiset muutokset Iso-Vuorman alueella ovat mahdollisia. Vaikutukset jäävät kuitenkin todennäköisesti vähäisiksi. Poikkeuksena on voimaloiden 7 ja 11 välinen kaapeliyhteys, mikä voi ilman lieventämistoimia aiheuttaa merkittäviä vaikutuksia Aittovaaran noroon sekä ohjata Aittovaaran harjulta tulevaa päävirtausta lounaaseen vähentäen valuntaa Vaaraojaan.

Myös Akanlammesta laskevan virtausreitin pysyvä muutos on mahdollinen, mikä aiheuttaa vähäisiä vaikutuksia Korteojan ja Heteojan valuntaan. Pohjoinen sähköasemavaihtoehto (SVEA) voi hydrologisen tarkastelun perusteella yhdessä rakennettavien teiden ja maakaapeleiden kanssa vaikuttaa Akanlampeen kohdistuvaan kuormitukseen ja valuntaan sekä mahdollisesti ohjata päävirtausta pohjoiseen (kts. Kuva 23.5, nuoli 7.). Vaikutus riippuu virtauksen suuntautumisesta: virtausverkon mukaan virtaus ohjautuu sähköaseman kohdalta tien alitse pohjoisen Kurikkasuon ja Iso-Vuorman ojan kautta Vaaraojaan. Mikäli Pekansuon kautta tuleva virtausreitti ohjautuu nykytilassa tierummun kautta kohti pohjoista, Akanlampeen suuntautuvaan valuntaan ei kohdistu vaikutuksia.

Hankealueen käytönaikaisessa vaiheessa ei ole tunnistettu vaikutuksia pintavesiin tavanomaisessa tilanteessa. Uusien teiden reunoille tulevat ojat sijoittuvat maaston loiviin kohteisiin, joten vaikutus äärevöitymiseen ja vesitaseen muutokseen on vähäinen.

Pintavesiin kohdistuvia käytönaikaisia kemiallisia ympäristöriskejä on arvioitu tarkemmin selostuksen kappaleessa 29.2.

23.6.3 Tuulivoiman purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Jos voimaloiden perustuksia ja hankealueen sisäisiä sähkönsiirron rakenteita puretaan toiminnan loputtua, ovat vaikutukset samantyyppisiä kuin rakentamisvaiheessa. Rakenteiden jättäminen maastoon toiminnan päättymisen jälkeen ei aiheuta pintavesivaikutuksia. Rakenteiden poistaminen aiheuttaa maanmuokkauksen ja kaivamisen vuoksi lisääntynyttä kiintoaine- ja ravinnekuormitusta lähivesistöihin.

23.6.4 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirtoreitit ylittävät useita uomia, joista pienempien luonnontilaisuus on Purohelmi-aineiston perusteella vähäinen (luokka 1–2). Sähkönsiirtoreitillä sijaitseviin Suorsuanojan ja Kusiojan luonnontilaisen kaltaisiin uomiin voi kohdistua kohtalaisia vaikutuksia, jos voimajohtopylväs sijoittuu uoman läheisyyteen.

Sanginjokeen, Vepsänjokeen ja Vehkaojaan voi kohdistua vähäisiä vaikutuksia happamista sulfaattimaista, jos voimajohtopylväät sijoittuvat happamien sulfaattimaiden kohdalle. Maanmuokkaustöiden ja mahdollisten happamien sulfaattimaiden aiheuttamat hapetusreaktiot voivat lisätä metallien, kuten raudan, vapautumista maaperästä (Heikkinen ym. 2022 ja artikkelin viitteet).

Rakentamisenaikaisia, tilapäisiä vaikutuksia voi kohdistua kalaston osalta kaikkiin ylitettäviin uomiin, jos voimajohtopylväitä rakennetaan uomien lähelle. Muihin vesienhoidon mukaisiin jokiin ja niiden ekologiseen tilaan ei katsota aiheutuvan vaikutuksia sähkönsiirron rakentamisesta.

Jos sähkönsiirron rakenteita puretaan toiminnan loputtua, ovat vaikutukset samantyyppisiä kuin rakentamisvaiheessa. Rakenteiden jättäminen maastoon toiminnan päättymisen jälkeen ei aiheuta pintavesivaikutuksia.

23.6.5 Vaikutusten merkittävyys tuulivoimahankkeen vaihtoehdoissa

Vaikutusalueen arvioitu herkkyys ja muutoksen voimakkuus on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 23.5). Hankealueen herkkyys on suuri johtuen Natura-alueeseen kuuluvista uomista sekä luonnontilaisen kaltaisista pintavesikohteista. Muutoksen suuruus on kuitenkin arvioitu vähäiseksi, ja mahdollisten vaikutuksien painottuminen rakentamisen aikaan sekä toisaalta sään ääritilanteisiin. Vaikutusten merkittävyys herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella on esitetty taulukossa (Taulukko 23.6).

Taulukko 23.5. Vaikutusalueen arvioitu herkkyys ja muutoksen voimakkuus.

Vaikutusalueen herkkyys	Kohtalainen Hankealueen sisällä ja sen vaikutusalueella olevat virtavesikohteet kuuluvat osittain Kiiminkijoen Natura 2000 -alueeseen. Hankealueella on luonnontilaisen kaltaiseksi arvioidut Aitto-ojan ja Kiiskiperän noron uomaosuudet, ETE- ja vesilakikohteeksi luokiteltu Aittovaaran noro sekä alle 0,5 ha kokoisia lampia, joista Mustatlampi on arvioitu luonnontilaiseksi. Hankealue on kuitenkin vahvasti ojitettu ja pintavesien luonnontilaisuus on pääsääntöisesti vähäinen. Hankealueen luontaiset maaperän sekä ojituksien myötä syntyneet ominaispiirteet voivat vaikuttaa hankealueen kuormitusherkkyyteen. Vaikutusalueen virtavesissä elää uhanalaisia lajeja. Hankealueen läheisyydessä ei ole tunnettuja sähkökoekalastusaloja. Hankealueella ei ole vaikutusta alueen kalatalouteen. Vaikutusalueella olevien luokiteltujen pintavesikohteiden ekologinen luokitus on huono tai tyydyttävä. Hankealueella tehtävät toimenpiteet voivat lisätä kiintoaine- ja ravinnekuormitusta vaikutusalueen vesistössä. Vesienhoidon mukaisiin tavoitteisiin tai luokiteltujen kohteiden ekologiseen tilaan ei katsota aiheutuvan muutoksia.
Muutoksen suuruus	Vähäinen kielteinen Vaikutukset luonnontilaisiksi tai sen kaltaisiksi arvioituihin kohteisiin katsotaan vähäisiksi virtausten ja etäisyyden perusteella. Hankkeesta aiheutuu vähäisiä kielteisiä muutoksia vedenlaatuun ja hydrologiaan. Hankkeessa rakennettava infrastruktuuri voi väliaikaisesti vaikuttaa veden virtausreitteihin ja alueen pintavesikohteiden ekologiseen tilaan. Hankkeen vaikutus yksinään ei ole merkittävä, mutta valuma-alueen muiden kuormituslähteiden kanssa yhteisvaikutukset voivat tilapäisesti, kuten rankkasateella, nousta merkittäviksi.

Taulukko 23.6. Hankkeen vaikutusten merkittävyys pintavesiin ja kalastoon alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.

	VE 1 (25 voimalaa)	VE 2 (26 voimalaa)	VE3 (20 voimalaa)
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	Vähäinen kielteinen vaikutus Vaihtoehdot eivät merkittävästi aiheuta muutoksia pintavesikohteille tai niitä voidaan jatkosuunnittelussa lieventää.	Vähäinen kielteinen vaikutus Vaihtoehdot eivät merkittävästi aiheuta muutoksia pintavesikohteille tai niitä voidaan jatkosuunnittelussa lieventää.	Vähäinen kielteinen vaikutus Vaihtoehdot eivät merkittävästi aiheuta muutoksia pintavesikohteille tai niitä voidaan jatkosuunnittelussa lieventää.

23.6.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Hankkeen päävaluma-alueella (FI1-60.01.156), ja muilla yläpuolisilla valuma-alueilla on vesistöä kuormittavaa toimintaa, joka selvästi vaikuttaa Alaoja-Heteojan vedenlaatuun. Kuten aiemmin todettiin iso osa kuormituksesta on peräisin hajakuormituslähteistä. Valuma-alueella on kuitenkin myös Alalamminsuon turvetuotantoalue (Neova), jonka vedet ohjataan Alaojaan. Vesientarkkailutietojen perusteella esimerkiksi mitatut fosforipitoisuudet turvetuotantoalueen pintavalutuskentän alapuoliselta osuudelta ovat noin 9–12 % Alaojansuun pitoisuuksista (Eurofins 2021). Valuma-alueen yhteisvaikutukset voivat ajoittain nousta merkittäviksi.

Aittovaaran hankkeen kanssa samalle tason 2 valuma-alueelle, Kiiminkijoen vesistöalue, sijoittuu Joutensuon, Pahkavaaran, Ponteman sekä Mustasuo-Tynnyrikorven uusiutuvan energian hankealueet. Joutensuon hankealueen luoteisosan vedet laskevat Jaalankajokeen ja edelleen Nuorittajokeen. Suurin osa Pahkavaaran alueesta sekä Ponteman pohjoisosan vedet laskevat Kiiminkijoen yläosaan. Mustasuo-Tynnyrikorven vedet laskevat Kiiminkijoen yläosaan ja Nuorittajokeen. Yhteisvaikutuksia Nuorittajokeen voi syntyä Mustasuo-Tynnyrikorven hankkeen kanssa. Tämän lisäksi yhteisvaikutuksia voi syntyä Viinivaaran pohjavesihankkeen kanssa. Viinivaaran hankkeen Natura-arviossa Nuorittajokeen on arvioitu kaikissa hankevaihtoehdoissa kohdistuvan muutoksia (PSV-Maa ja Vesi 2002). Yhteisvaikutuksia Nuorittajokeen voi täten syntyä, esimerkiksi rankkasateista johtuvan korkeiden kuormituspitoisuuksien myötä, mutta vaikutukset ovat todennäköisesti vähäisiä johtuen valuma-alueen koosta ja etäisyyksistä. Muiden hankkeiden kanssa vaikutuksia ei katsota aiheutuvan etäisyyden vuoksi.

Yhteisvaikutukset Aittovaara–Pyhäselkä-voimajohtohankkeen kanssa on arvioitu kyseisen hankkeen pintavesiarvion perusteella vähäisiksi. Mahdolliset vaikutukset syntyvät ylitettävien virtavesikohteiden läheisyydessä tehtävän varjostavan kasvillisuuden poistosta ja happamien sulfaattimaiden valunnasta.

23.7 Vaikutusten arvioinnin epävarmuustekijät

Kaikkien pintavesikohteiden vedenlaadusta tai kalastosta ei ole ajantasaista tietoa. Virtauksien tulkinta perustuu karttatarkasteluun eikä siten välttämättä ole totuudenmukainen. Osa virtavesien luonnontilaisuudesta perustuu mallinnettuun tietoon, eikä arvio siten välttämättä vastaa todellista tilaa.

23.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

23.8.1 Tuulivoiman hankealueen vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Kaikilla hankealueen työalueilla, joista kuormitusta voi päätyä uomiin, vaikutuksia voidaan ehkäistä työmaa-alueen rajaamisella. Kiintoaine- ja ravinnekuormituksen pintavesiin kohdistuvien haitallisten vaikutusten lieventämiseksi maanrakennustyöt kannattaa mahdollisuuksiin mukaan ajoittaa niin, että vältetään korkeimman valunnan ajankohtia ja kalojen kutuaikoja keväällä. Ravinteiden huuhtouman estämiseen voidaan yleisesti käyttää soveltuvia vedenhallinta- ja pidätysratkaisuja.

Aittovaaran noroon kohdistuvia pysyviä vaikutuksia voidaan lieventää maakaapelin uudelleen linjaamisella tai noron alittavalla suuntaporauksella, jolloin siihen ei kohdistu vaikutuksia. Vaihtoehtoisesti noron luonnontilan vaarantamiselle haetaan vesilain 2 luvun 11 § mukaista poikkeusta. Kiiskiperän noroon ei kohdistu pysyviä vaikutuksia, mikäli veden virtaus valmiin tierakenteen läpi varmistetaan.

Nieminen ja Sallantaus (2020) toteavat, että typen osalta ojituslisä olisi pääosin liuenneita orgaanisia yhdisteitä, mutta fosforista suuri osa voi olla partikkelimaista, ojaeroosion synnyttämää kuormitusta. Täten fosforin kuormitusta voitaisiin vähentää eroosion syntyä vähentävillä ja eroosioainesta pidättävillä vesiensuojeluratkaisuilla, kuten virtaamansäätöpadoilla ja pintavalutuskentillä. Kosteikkomaisina rakenteina toteutettavien laskeutusaltaiden tai pintavalutuskenttien sijoittaminen esimerkeiksi Korteojaan laskevien ojien ympäristöön auttaisi sitomaan ravinteita sekä kiintoainetta, ja siten tasaamaan sekä hillitsemään alueelta tulevaa kuormitusta. Korteojan alueella saattaa esiintyä metsäluhtia ja/tai sisämaan tulvametsiä. Näille alueille teitä rakennettaessa tulee varmistaa, että tierummut ovat riittävän suuria, jotta mahdollinen tulva pääsee niiden kautta leviämään luontaisella tavalla. Tulvametsiä voidaan myös luoda tai ennallistaa, jolloin ne toimivat esimerkiksi ravinteiden pidättäjinä ja tulvahuippuja tasaavina alueina (Karttunen ym. 2021).

Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 Aitto-ojan ylittävän tien rakentamisesta vesistöön aiheutuvia vaikutuksia lievennetään uomaan rakennettavalla suotopadolla tai vastaavalla kiintoainetta pidättävällä ratkaisulla. Aitto-ojan ylittävä maakaapeli voidaan viedä uoman yli sillan rakenteissa. Vaihtoehtoisesti maakaapeli voidaan viedä uoman ali suuntaporauksella, jolloin maakaapelin rakentamisen vaikutukset uomaan jäävät vähäisiksi. Vaihtoehdossa VE3 ei suunnitella tie- tai maakaapeliyhteyttä Aitto-ojan ylitse.

Ennen hankkeen rakentamisvaihetta tehdään suunnitelluilta rakentamispaikoilta ja uusilta tieyhteyksiltä tarvittavia maaperätutkimuksia, joiden yhteydessä voidaan tarkkailla, löytyykö esimerkiksi vivianiittikerrostumia suunnitelluilta kohteilta. Vivianiitti on helppo tunnistaa sille tyypillisestä sini-harmaasta väristä maaperässä. Tyypillisesti vivianiittia voi esiintyä turvesoilla tai entisten sedimentoituneiden järvien pohjien alueelta. Hankkeessa suunniteltu rakentaminen sijoittuu pääasiassa rakennettavuudeltaan kantavalle mineraalimaalle, mikä pienentää mahdollisuutta fosforikerrostumien osalta (Rothe et al. 2016).

Mikäli maaperänäytteiden yhteydessä ilmenee vivianiittia tai korkeita fosforipitoisuuksia, tulee kyseisillä rakennuspaikoilla huomioida vesiensuojelu ja noudattaa erityistä huolellisuutta rakentamisen suunnittelussa ja toteuttamisessa, esimerkiksi työmaa-alueen rajaamisella pintavesikohteisiin nähden. Tarvittaessa voidaan ottaa vesinäytteitä.

Turvemailla tien perustamistapa vaikuttaa merkittävällä tavalla siihen, aiheutuuko tien rakentamisesta merkittäviä muutoksia hydrologiaan. Massanvaihto ja massastabilointi ulottuvat syvälle turvepatjaan (kts. Kuva 3.7). Lähtökohtaisesti hankkeen myötä rakennettavat tiet on suunniteltu alueille, jossa kantava pohjamaa on lähellä maanpintaa, jotta vältytään massanvaihdoilta. Syvälle ulottuvat rakenteet on mahdollista tehdä menetelmillä, jotka mahdollistavat veden virtauksen. Suosimalla parhaiten vettä läpäiseviä rakentamistapoja ja materiaaleja, virtaus pysyy pääosin ennallaan ja rakentamisen alapuolisten suoalueiden ja virtavesien vesitalous ei häiriinny, jättäen pysyvät vaikutukset vähäisiksi. Hankesuunnitelmassa esitetyt rakennustavat huomioivat veden riittävän virtauksen sekä erityiskohteiden kuten Aitto-ojan rakenteen säilyttämisen ennallaan. Huoltoteiden ja maakaapeleiden rakentamiseen liittyviä lievennystoimia on käsitelty tarkemmin hydrologisessa selvityksessä (kts. selostuksen liite 20).

Hydrologian kannalta huomioitavat tie- ja kaapeliosuudet sijaitsevat pääosin ojitetulla turvemaalla, millä vältetään rakentamisen fyysiset vaikutukset luonnontilaisille suoalueille ja virtavesiin. Huoltoteiden rakentamisessa hyödynnetään olemassa olevaa tiestöä niin pitkälle kuin mahdollista ja vältetään uusien ojien kaivuuta. Akanlammesta lähtevän virtausreitin pysyvän muutoksen voi estää tienvarsiojalla, joka muodostaa uuden tien kiertävän reitin Heteojaa kohti. Ojiin tehtävät uudet tierummut on toteutettava niin, että varmistetaan kalojen esteetön kulku. Rumpujen sijainti ja läpimitat selviävät rakennussuunnitteluvaiheessa.

Happaman valunnan riskiä on ehkäisty osoittamalla tuulivoimalat muualle kuin happamien sulfaattimaiden todennäköisille esiintymisalueille.

23.8.2 Sähkönsiirron vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Sähkönsiirrosta pintavesiin aiheutuvien vaikutusten ehkäisemisessä ja lieventämisessä voidaan käyttää samoja keinoja kuin hankealueelle esitetyissä kappaleessa todetaan. Lisäksi kohteissa, joissa voimalinja kulkee pienten virtavesien yli, tulisi pyrkiä jättämään rantavyöhykkeen pensaikkoa ja pieniä puita siinä määrin kuin se on mahdollista. Tämä tulee erityisesti huomioida luonnontilaisten tai lähes luonnontilaisten norojen ja purojen kohdalla. Näissä tulee myös huomioida, että uoman ylitys työkoneilla tulee tehdä siten, että uoman tai rantavyöhykkeen rakennetta ei muuteta haitallisesti. Vaikutuksien kohdentumista pintavesikohteiden ranta-alueelle voidaan lieventää pylvässijoittelulla.

23.9 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu

Hankealueella ei ole merkittäviä pintavesikohteita lukuun ottamatta Aitto-ojaa sekä muita vaikutusalueella olevia pintavesikohteita, jotka kuuluvat Kiiminkijoen Natura 2000 -alueeseen (SAC). Aittojärvi, Jaurakaisjärvi ja Sorvarinjärvi sekä Aitto-oja, Välioja, Heteoja, Alaoja ja Nuorittajoki kuuluvat Kiiminkijoen SAC-alueen suojeltuihin luontotyyppeihin. Kiiminkijoen Natura-alueeseen kohdistuvia vaikutuksia on käsitelty tarkemmin luvussa 19.

Hankealueen herkkyys on kohtalainen johtuen Natura-alueeseen kuuluvista uomista sekä luonnontilaisen kaltaisista pintavesikohteista. Muutoksen suuruus on kuitenkin arvioitu vähäiseksi, ja mahdolliset vaikutukset painottuvat rakentamisen aikaan sekä toisaalta sään ääritilanteisiin. Rakentamisen aikana syntyviä vaikutuksia hankealueen virtavesien valuntaan, valuntareitteihin sekä pintavesiin kohdistuvaan kuormitukseen voidaan lieventää vesienvirtauksien ja -hallinnan suunnittelulla sekä työmaa-alueiden rajaamisella.

Hankkeen rakentamisella ei, lievennystoimenpiteet huomioiden, katsota olevan vaikutusta pintavesien hyvän ekologisen tilan saavuttamiseen. Suunnittelu- ja lievennystoimenpiteillä voidaan lieventää Kiiminkijoen Natura-alueeseen ja muihin vaikutusalueen pintavesikohteisiin kohdistuvia haitallisia vaikutuksia niin, että vesienhoidollinen tavoitetilan saavuttaminen vaarannu. Vaikutukset on kaikissa voimalavaihtoehdossa VE1, VE2 ja VE3 arvioitu vähäisiksi kielteiseksi.

Hankevaihtoehdon VE3 (20 voimalaa) osalta vaikutukset ovat Aitto-ojan valuma-alueella lievemmät kuin VE1 (25 voimalaa) ja VE2 (26 voimalaa) vaihtoehdoissa, koska vaihtoehdossa VE3 voimalat ja rakennettavat tiet on suunniteltu kauemmaksi Aitto-ojasta eikä uoman yli menevää tietä tai maakaapeliyhteyttä tarvitse rakentaa. VE3 vaihtoehdossa vaikutuksia Aitto-ojaan voi kuitenkin muodostua voimaloiden 3 ja 4 sekä niille johtavien teiden sekä maakaapelin rakentamisesta. Muilla valuma-alueilla VE3 vaihtoehdossa vaikutukset ovat samankaltaiset kuin VE1 ja VE2 vaihtoehdoissa. Rakentamistoimet kohdistuvat lähes kokonaisuudessaan metsäojitetulle turvemaalle.

Vaihtoehdossa VE0, jossa hanketta ei toteuteta, jäävät tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron sekä niiden vaatiman infrastruktuurin rakentamisesta johtuvat vaikutukset pintavesiin syntymättä. Toisaalta lievennys- ja ennallistamistoimenpiteillä saavutettavat vaikutukset veden laatuun jäävät syntymättä ja alueen epävarmat kuormituslähteet hankealueen osalta jäävät selvittämättä.

Rakennusvaiheen maansiirtotöistä ei arvioida päätyvän normaalia maanrakentamisen vertaa enempää ravinteita tai kiintoainesta pintavesiin, koska täysin suoria pintavesiyhteyksiä laajalta hankealueelta ei ole Alaoja-Heteojaan. Näin ollen rakentamisesta aiheutuvan vesistöjen kuormituksen arvioidaan olevan hyvin vähäistä. Aitto-ojan ylittävän tien rakentamisesta vesistöön aiheutuvia vaikutuksia lievennetään uomaan rakennettavalla suotopadolla tai vastaavalla kiintoainetta pidättävällä ratkaisulla. Ravinteiden huuhtouman estämiseen voidaan yleisesti käyttää soveltuvia vedenhallinta- ja pidätysratkaisuja.

Vaikutusalueella olevien vesistöjen sähkökoekalastustiedot ovat kattavan arvion tekemiseksi puutteelliset. Koealalla, josta on saatavilla viimeaikaisia tietoja, ei ollut tavattu lohikaloja tai muita vaelluskaloja tai rapuja. Vedenlaatu hankealueen läheisissä vesistöissä ei muodosta suotuisaa elinympäristöä vaelluskaloille ja ravuille. Hankkeesta aiheutuvat kalataloudelliset vaikutukset ovat vähäiset.

Sähkönsiirtoreitti ylittää luonnontilaisen kaltaisen Suorsuanojan. Myös Kusiojan luonnontilaisen kaltaiseen uomaosuuteen voi kohdistua kohtalaisia vaikutuksia. Sähkönsiirtoreiteille sijoittuviin lampiin ei todennäköisesti kohdistu vaikutuksia. Sähkönsiirron vaikutukset on arvioitu kohtalaisiksi kielteisiksi.

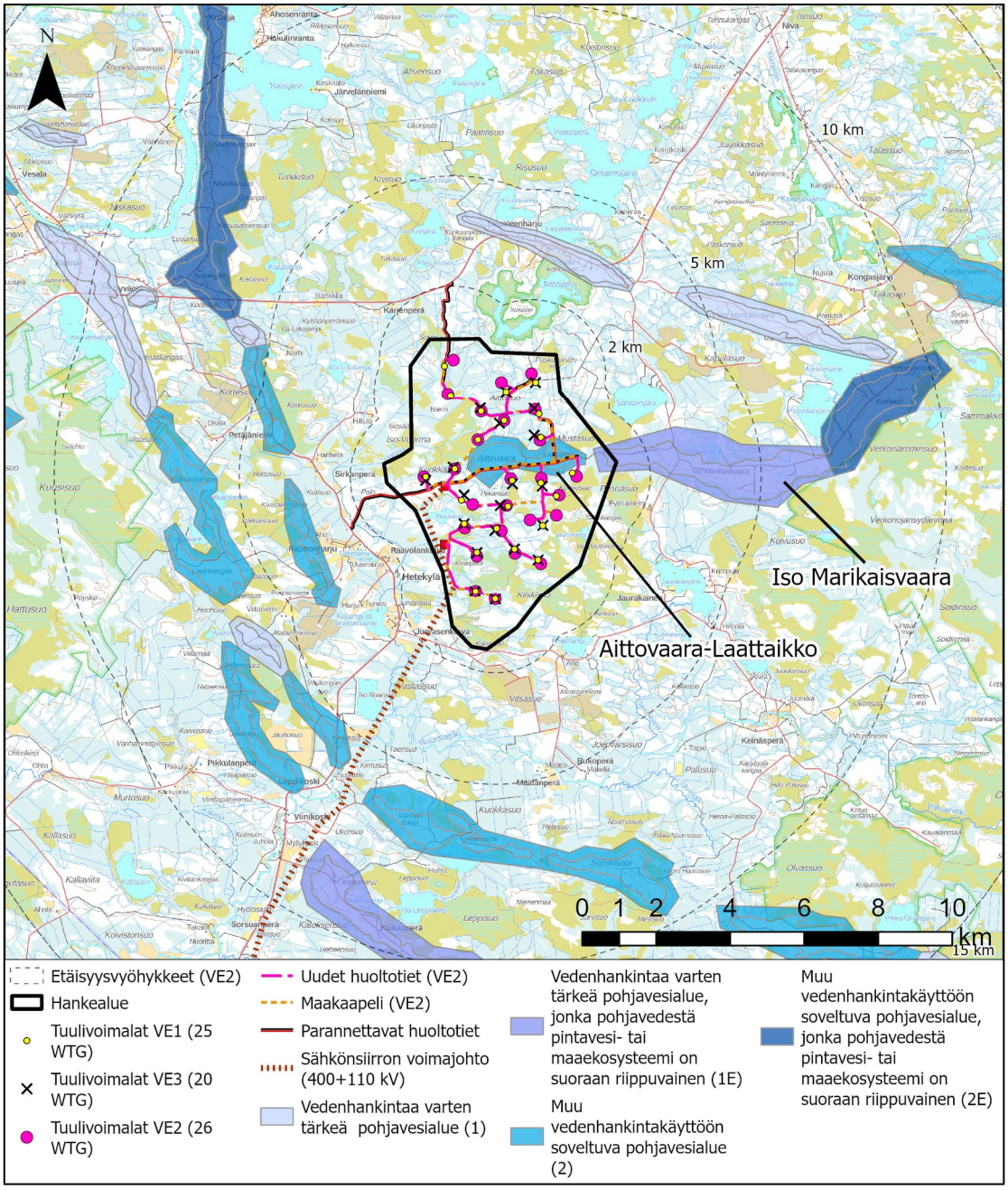
Yhteenveto hankkeen vaikutuksista pintaveteen

- Hankealueella ja sen vaikutusalueella oleviin pintavesikohteisiin, jotka kuuluvat Kiiminkijoen Natura 2000 -alueeseen (SAC), kohdistuu vähäisiä vaikutuksia.
- Hankealueella on Natura-alueeseen kuuluva Aitto-oja, joka on osittain arvioitu luonnontilaisen kaltaiseksi. Kyseiseen uomaosuuteen ei kohdistu vaikutuksia. Aittovaaran noroon kohdistuvia merkittäviä vaikutuksia voidaan lieventää maakaapelin uudelleen linjaamisella tai noron alittavalla suuntaporauksella. Muihin hankealueella oleviin vesilakikohteisiin ei katsota syntyvän vaikutuksia lieventämistoimenpiteet huomioiden sekä virtauksien ja etäisyyden perusteella.
- Hankealueen uomien luonnontilaisuus on pääsääntöisesti vähäinen ja vaikutusalueella olevien pintavesikohteiden tila pääsääntöisesti huono. Pintavesikohteet kärsivät suo- ja metsämailta tulevasta eri aineiden huuhtoumasta.
- Rakennusvaiheen töistä aiheutuu vaikutuksia virtavesien valuntaan, virtausreitteihin sekä kuormitukseen olettaen, että hankealueen maaperässä on sitoutuneena merkittäviä määriä esimerkiksi fosforia.
- Voimaloiden ja niille johtavien teiden sekä maakaapeleiden rakentamisesta ei katsota aiheutuvan pysyviä vaikutuksia.
- Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa voi syntyä, mutta ne ovat epätodennäkösiä. Vaikutukset ovat tilapäisiä.
- Hankealueen vaikutuksien merkittävyys on arvioitu vähäisiksi kielteisiksi, ja niitä voidaan lieventää muun muassa ravinteita ja kiintoainetta pidättävillä toimenpiteillä ja muulla suunnittelulla.
- Ensisijaiselle sähkönsiirtoreitille sijoittuviin uomiin voi kohdistua rakentamisen aikaisia vaikutuksia.
- Sähkönsiirron vaikutukset on arvioitu kohtalaisiksi kielteisiksi.
- Hankkeesta aiheutuvat kalataloudelliset vaikutukset ovat vähäiset.

24 Pohjavesi

24.1 Pohjavesialueet

Hankealueelle sijoittuu kokonaisuudessaan Aittovaara-Laattaikon pohjavesialue (11615184) sekä osittain sen itäpuolelle Ison Marikaisvaaran pohjavesialue (16615185) (Kuva 24.1 ja Taulukko 24.1). Muodostumat ovat moreenipeitteisiä, itä-länsisuuntaisia laakeita harjuja, ja osa samaa laajaa reunamuodostumaa. Pohjavesiesiintymät kuvataan antikliinisiksi, eli vettä ympäristöönsä purkaviksi. Tällaisten muodostumien reunoilla esiintyy yleensä lähteitä, tihkupintoja, puroja ja soita.



Kuva 24.1. Pohjavesialueet ja varsinainen muodostumisalue hankealueen läheisyydessä (Syke). Kartassa on esitetty hankealueelle suunnitellut voimalapaikat (VE1, VE2 ja VE3) sekä näiden väliset tiet ja maakaapelireitit. Lisäksi on esitetty hankealueelta lounaaseen suuntautuva sähkönsiirtoreitti.

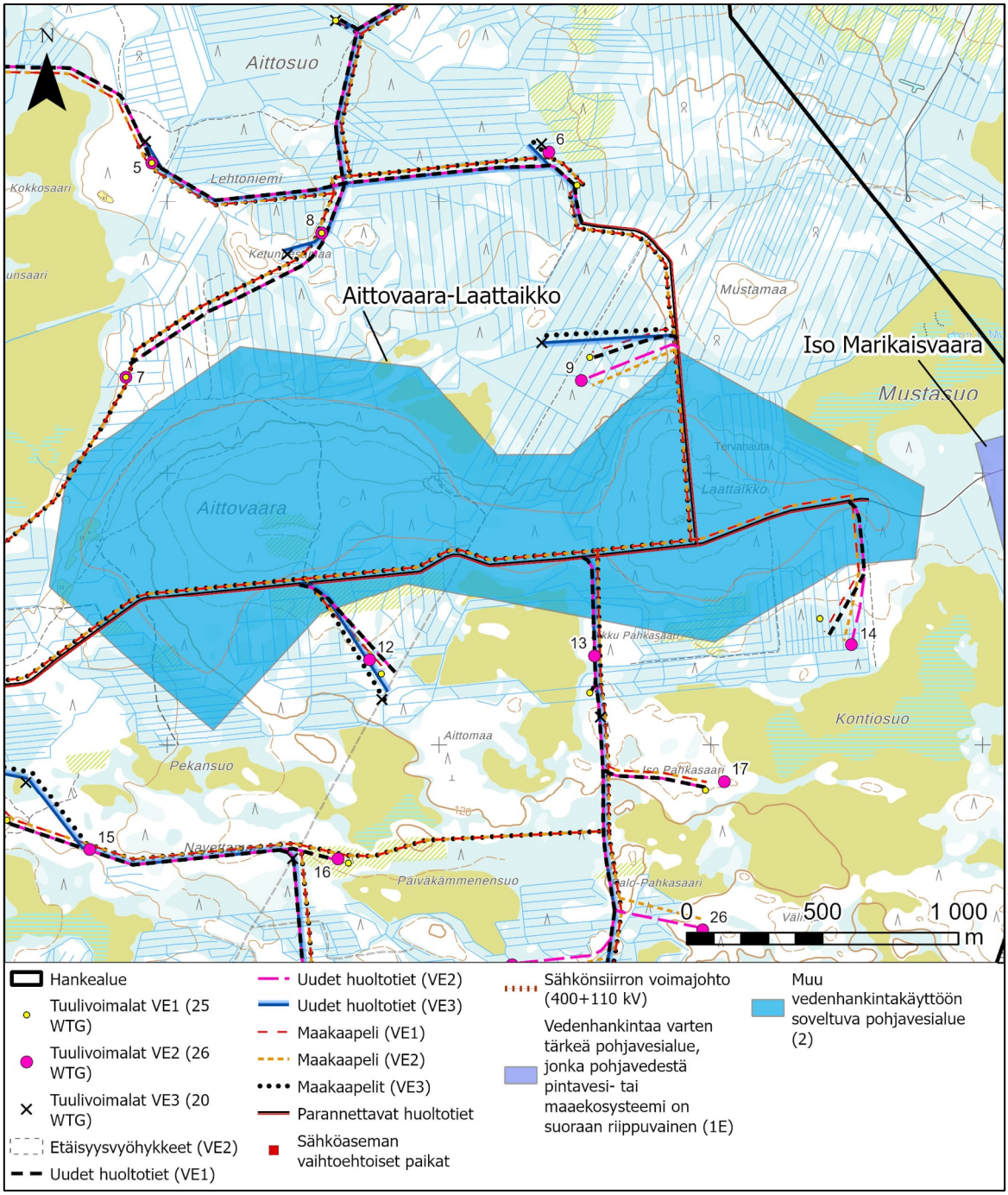
Taulukko 24.1. Pohjavesialueet hankealueen läheisyydessä.

Nimi	Numero	Alueluokka	Muod.alueen pinta-ala (km ²)	Kok.pinta-ala (km ²)	Arvio muod. pohjaveden määrästä (m³/d)
Aittovaara-Laattaikko	11615184	2	1,31	2,55	650
Iso Marikaisvaara	11615185	1E	4,32	8,08	2100
Luokitus: 1 = vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, 2 = muu vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue, E = pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen					

Aittovaara-Laattaikko (Kuva 24.2) on muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue (2 lk). Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 2,55 km^2, josta varsinaista muodostumisaluetta 1,31 m^2. Arvioitu pohjaveden muodostumismäärä 650 m^3/d. Aluetta ei ole luokiteltu kemiallisen tai määrällisen riskin alueeksi. Pohjavesialueella ei ole vedenottamoita. Muodostuman pinta on lohkareista moreenia, jossa paikoin soistumia. Harjun aines on soraista hiekkaa ja ytimessä on todennäköisesti enimmäkseen soraa. Muodostumia ympäröivät suot saanevat jonkin verran vettä Aittovaara-Laattaikon pohjavesistä. Hankkeen yhteydessä on tunnistettu lähteitä muodostuman pohjoispuolelta (luku 18.1).

Iso Marikaisvaara on vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen (1E lk). Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 8,08 km^2, josta varsinainen muodostumisalue 4,32 m^2. Arvioitu pohjaveden muodostumismäärä 2100 m^3/d. Aluetta ei ole luokiteltu kemiallisen tai määrällisen riskin alueeksi. Isolla Marikaisvaaralla on lähteitä sen pohjois- ja etelärinteillä, joista jälkimmäisellä on vedenottamo. Saatavilla olevien tietojen mukaan pohjavettä on käyttänyt alle 100 henkilöä, ottamon antoisuus on noin 40 m^3/vrk ja pumpattu vesimäärä noin 15 m^3/vrk (Ekholm-Peltonen ym. 2005).

Mainittuja pohjavesialueita on tutkittu aiemmin mm. vuonna 2019, kun Aittovaaran ja Laattaikon pohjavesialueet yhdistettiin niillä todetun hydraulisen yhteyden vuoksi. Ison Marikaisvaaran alueraukselle tehtiin samanaikaisesti tekninen tarkastus. Aittovaaraa ja Laattaikkoa tutkittiin Pohjaveden suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittamishankkeissa (POSKI-projekti, Vikstedt ym. 2014), jossa se todettiin vedenhankintaan sopivaksi pohjavesialueeksi. Projektissa todettiin muodostumien olevan osa samaa reunamuodostumaa, ja olevan yhdistyneenä kapeamman kynnäksen kautta. Pohjaveden virtaussuunnan on arvioitu muodostumassa olevan kohti länttä. Koska pohjavesi noudattaa karkeasti pinnanmuotoja, ja länsipuolinen Aittovaara on lakikorkeudeltaan matalammalla kuin sen itäpuolinen Laattaikko, on arvioitu virtaussuunta todennäköinen. Myös aluetta ympäröivä maasto viettää yleisesti länteen. POSKI-projektin kairauksissa mitattiin pohjaveden pinnantasot. Laattaikon laella pohjavedenpinta oli +122,1 m mpy (N2000) ja Aittovaaran kairauspisteessä noin +116,89 m mpy (N2000) (Heiskari et al. / Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2014).



Kuva 24.2. Lähikuva pohjavesi- ja muodostumisalueesta hankealueella. Kartassa on esitetty hankealueelle suunnitellut voimalapaikat (VE1, VE2 ja VE3) sekä näiden väliset tiet ja maakaapelireitit. Lisäksi on esitetty hankealueelta lounaaseen suuntautuva sähkönsiirtoreitti.

Isolla Marikaisvaaralla on Ympäristöhallinnon Hertta-tietokannan mukaan enemmän pohjavesiputkia, mutta pinnoista ei ole vertailtavia, samaan aikaan mitattuja tietoja. Ison Marikaisvaaran pohjavedenpinta on todennäköisesti korkeammalla kuin Aittovaara-Laattaikon, lisäksi muodostuma on korkeampi muutoinkin. Pohjaveden pinta on ollut muodostumassa korkeammalla kuin sitä ympäröivä tasainen maasto, mistä syystä pohjavettä purkautuukin useista lähteistä. Aittovaara-Laattaikon ja Ison Marikaisvaaran pohjavesialueet eivät todennäköisesti ole yhteydessä. Muodostumat ovat vettä ympäristöönsä purkavia, ja niitä ympäröivät pintavedet virtaavat pääasiassa poispäin muodostumista tai länteen.

24.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Pohjavesien tarkasteluun on käytetty Maanmittauslaitoksen kartta-aineistoja sekä ympäristöhallinnon julkaisuja ja avoimia aineistoja. Lisäksi on hyödynnetty hankkeen maastoselvityksissä tehtyjä havaintoja ja muita saatavilla olevia selvityksiä ja raportteja, kuten Sitowise Oy:n tekemää Aittovaara-Laattaikon ja Iso Marikaisvaaran pohjavesialueiden hydrologista tarkastelua (Sitowise Oy, 2023) sekä Envisor Oy:n toteuttamaa erillistä analyysiä Aittovaaran tuulivoimahankkeen pohjavesien suojelusta (Envisor Oy, 2024).

Arvioinnissa on tarkasteltu erityisesti tuulivoimahankkeessa suunnitellun infrastruktuurin sijoittumista suhteessa pohjavesialueisiin. Vaikutusten merkittävyyden arviointi on tehty asiantuntija-arviona hyödyntäen Imperia-hankkeessa kehitettyjä menetelmiä.

Tuulivoimaloiden mahdollisia kemikaali- tai öljyvuotoja on tarkasteltu hankkeen ympäristöriskien arvioinnin yhteydessä (luku 29.2).

24.3 Vaikutusten tunnistaminen

Pohjaveteen mahdollisesti kohdistuvia vaikutuksia syntyy lähinnä rakentamisvaiheessa. Vaikutukset syntyvät maansiirtotöistä, joissa pohjavettä suojaavaa metsämaannosta ja maakerrosta poistetaan. Maannoksen poisto heikentää sadeveden luontaista puhdistumisprosessia maan pintakerroksessa. Pääasiallinen vaikutus on pohjaveden samentuminen. Lisäksi rakentamisvaiheessa maastossa on runsaasti koneita, joista voi onnettomuustilanteissa aiheutua polttoainepäästöjä maaperään ja siten mahdollisesti myös pohjaveteen.

Tuulivoimaloiden perustuksissa käytettäviä betonirakenteita ei yleensä pidetä merkittävänä riskinä pohjaveden laadulle. Betonia käytetään yleisesti vesihuoltoon liittyvissä rakenteissa, esimerkiksi kaivonrenkaissa ja altaissa. Sen sijaan rakentamisessa on tunnistettava mahdollisen paineellisen pohjaveden esiintyminen rakennuspaikoilla. Voimalan perustukset voivat rakennussyvyyden vuoksi aiheuttaa tilapäisiä vaikutuksia paikallisen pohjaveden tasoon ja laatuun. Teiden rakentaminen, mahdolliset varastorakennukset, voimajohtopylväiden perustamistyöt tai maakaapelikaivannot eivät pääsääntöisesti vaikuta pohjavesiin, sillä rakentaminen tapahtuu yleensä pohjaveden tason yläpuolella.

Toiminnan lopettamisesta ja voimaloiden purkamisesta aiheutuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin rakentamisenaikaiset vaikutukset. Mahdolliset vaikutukset ovat paikallisia ja lyhytaikaisia.

Mahdollisen vesilain (587/2011) mukaisen luvan hakemisesta on kerrottu selostuksen kohdassa 5.15.

24.4 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Vaikutuksen merkittävyys määritetään vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella aiemmin luvussa 8.4 ”Vaikutusten merkittävyyden määrittely” esitetyn taulukon (Taulukko 8.6) perusteella. Arviointi on tehty seuraavissa taulukoissa (Taulukko 24.2 ja Taulukko 24.3) esitettyjen kriteerien mukaisesti.

Taulukko 24.2. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

	Lainsäädännöllinen ohjaus ja yhteiskunnallinen merkitys	Alttius muutoksille
Suuri	1- tai 1E-luokan pohjavesialue, jota käytetään vesihuoltoon. Talousveden laatukriteerit täyttävä pohjavesi. Useita talousvesikaivoja ja/tai pohjavesialuetta käytetään kunnalliseen vesihuoltoon.	Alueen maaperän vedenjohtavuus on hyvä tai erittäin hyvä.
Kohtalainen	Muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue (luokka 2) tai vedenottoon käyttämätön 1-luokan pohjavesialue. Yksittäisiä talousvesikaivoja tai pohjavettä käytetään muihin tarkoituksiin kuin talousvetenä	Alueen maaperän vedenjohtavuus on kohtalainen.
Vähäinen	Moreenialue, joka ei ole luokiteltua pohjavesialuetta (tai aiempi III luokka). Pohjavesi ei sovellu juomavedeksi ja/tai pohjavettä ei käytetä.	Alueen maaperän vedenjohtavuus on alhainen.

Taulukko 24.3. Muutoksen suuruusluokan kriteerit pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Olennaisia myönteisiä muutoksia ei hankkeesta arvioida aiheutuvan.

	Voimakkuus ja suunta
Suuri kielteinen	Pohjaveden nykyinen tai suunniteltu käyttö estyy. Toiminnan aiheuttamat vaikutukset ovat huomattavia pohjaveden laadun tai määrän muutoksia. Muutokset vaikuttavat haitallisesti pohjavedestä riippuviin kohteisiin.
Kohtalainen kielteinen	Pohjaveden nykyinen tai suunniteltu käyttö rajoittuu tai voi rajoittua. Toiminnan aiheuttamat vaikutukset ovat kohtalaisia pohjaveden laadun tai määrän muutoksia. Muutokset vaikuttavat jonkin verran haitallisesti pohjavedestä riippuviin kohteisiin.
Vähäinen kielteinen	Nykyiseen tai suunniteltuun vedenkäyttöön ei aiheudu vaikutuksia. Toiminnan aiheuttamat vaikutukset ovat vähäisiä pohjaveden laadun tai määrän muutoksia. Pohjavedestä riippuville kohteille ei aiheudu haittaa.
Ei muutosta	Toiminta ei aiheuta muutosta pohjavesiin kohdistuvassa kuormituksessa, pohjaveden laadussa tai määrässä.
Myönteinen	Toiminta vähentää pohjavesien kuormitusta ja parantaa pohjaveden laatua tai määrää.

24.5 Vaikutukset pohjaveteen

24.5.1 Tuulivoimahankkeen rakennusvaiheen vaikutukset

Tuulivoimaloita ei ole suunniteltu hankealueella sijaitsevan Aittovaara-Laattaikon pohjavesialueen rajojen tai varsinaisen muodostumisalueen sisäpuolelle. Voimalapaikkojen etäisyys pohjavesialueen rajaan on hankevaihtoehdossa VE1 lyhimmillään 120 metriä ja hankevaihtoehdossa VE2 lyhimmillään 130 metriä. Kaikki suunnitellut voimalat ovat kuitenkin vähintään 240 metrin etäisyydellä varsinaisen pohjaveden muodostumisalueen rajasta. Hankevaihtoehdossa VE3 voimalat on suunniteltu kauemmas pohjavesialueesta niin, että VE3:n lähin voimala on noin 340 metrin etäisyydellä pohjavesialueen rajasta. Voimalakohtaiset etäisyydet pohjavesialueen rajaan ja pohjaveden muodostumisalueeseen eri vaihtoehdoissa on lueteltu seuraavissa taulukoissa (Taulukko 24.4, Taulukko 24.5 ja Taulukko 24.6).

Taulukko 24.4. Lähimpien voimaloiden etäisyys Aittovaara-Laattaikko -pohjavesialueen ja varsinaisen muodostumisalueen rajasta vaihtoehdossa VE1.

Vaihtoehto	Voimalan numero	Etäisyys pohjavesialueen rajasta	Etäisyys muodostumisalueesta
VE1	7	150 m	240 m
	8	450 m	610 m
	9	210 m	290 m
	11	330 m	460 m
	12	280 m	450 m
	13	270 m	430 m
	14	120 m	240 m

Taulukko 24.5. Lähimpien voimaloiden etäisyys Aittovaara-Laattaikko -pohjavesialueen ja varsinaisen muodostumisalueen rajasta vaihtoehdossa VE2.

Vaihtoehto	Voimalan numero	Etäisyys pohjavesialueen rajasta	Etäisyys muodostumisalueesta
VE2	7	150 m	240 m
	8	450 m	610 m
	9	170 m	260 m
	11	330 m	460 m
	12	220 m	380 m
	13	130 m	310 m
	14	260 m	390 m
	17	510 m	660 m

Taulukko 24.6. Lähimpien voimaloiden etäisyys Aittovaara-Laattaikko -pohjavesialueen ja varsinaisen muodostumisalueen rajasta vaihtoehdossa VE3.

Vaihtoehto	Voimalan numero	Etäisyys pohjavesialueen rajasta	Etäisyys muodostumis-alueesta
VE3	8	360 m	530 m
	9	370 m	460 m
	11	380 m	500 m
	12	370 m	530 m
	17	340 m	490 m

Tuulivoimahankkeen hankealue ulottuu itään Ison Marikaisvaaran pohjavesialueen rajauksen puolelle noin 500 metriä, josta varsinaisen muodostumisalueen puolelle noin 250 metriä (pohjavesialueen rajaus pohjoiseteläsuunnassa noin 700 metriä). Pohjavesialueelle ei sijoitu tuulivoimaloita. Lähimmästä voimalasta (VE2 voimala nro 14) etäisyys Ison Marikaisvaaran pohjavesialueen rajalle on noin 630 metriä ja varsinaisen muodostuman rajalle noin 900 metriä. Ison Marikaisvaaran lähdealueet eivät ole hankkeen vaikutuspiirissä. Ison Marikaisvaaran ylittävää tietä kohti Pyöriäniementietä ei ole suunniteltu parannettavan ja siten käytettävän tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa.

Hankkeen kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä Aittovaaran pohjoispuolelta tunnistettiin lähteikkö, joka sijoittuu voimaloiden numero 8 ja 9 välille. Lähteikkö on huomioitu kasvillisuuden ja luontotyyppien vaikutusten arvioinnissa luvussa 18.5.

Tiestön parantamisen osalta rakennustöitä tehdään kaikissa vaihtoehdoissa saman verran. Aittovaara-Laattaikon pohjavesialueen päällä kulkeva itä-länsisuuntainen tie on keskeinen, useille voimaloille johtava päätie. Parannettavaa tietä on pohjavesialueen sisällä noin 3 kilometriä. Nykyinen tie on kantavalla pohjalla. Muodostumat ovat melko tasaisia, joten pystygeometrian korjaamiseksi tuulivoimalan osien kuljetusten mahdollistamiseksi ei arvioida tarvittavan sellaisia maaleikkauksia, joissa ulotuttaisiin pohjaveden pinnantason alle. Aittovaaran ja Laattaikon muodostumien välinen kannas on maanpinnan korkeudeltaan muutamia metrejä matalampi kuin lakikorkeudet. Alimmillaan maanpinnan korkeus on noin 122 m mpy, joka on samaa tasoa, kuin POSKI-projektissa mitattu pohjaveden pinnankorkeus Laattaikon alueella. Aittovaaralla pohjavesi oli noin 5 metriä alempana. Riski ulottua pohjaveden pinnantason alle on pieni. Nykyisen metsätien parantaminen vaatinee myös leventämistä, jolloin kasvillisuutta poistetaan ja maanpintaa tasoitetaan. Tämä voi lisätä pohjaveden muodostumista.

Lisäksi tieltä johdetaan pohjavesialueella pistot voimaloille 12 sekä 14, ja kaksi pidempää tietä, joilta on pääsy useille voimaloille. Aittovaaralta kaakkoon voimalalle 12 (VE1, VE2, VE3) johtava pistotie sijoittuu loivaan maastoon. Pohjavesialueen rajalla maanpinnan korkeus laskee 2 metriä noin 100 metrin matkalla. Mahdollisessa pystygeometrian korjauksessa ei tarvita maaleikkauksia, vaan tietä voidaan tasoittaa täytöllä. Täyttötarve sijoittuu metsäalueelle pohjavesialueen ulkopuolelle. Voimalalle 14 (VE1, VE2) johtava pistotie sijoittuu Laattaikon itäosaan metsäpolulle ja johtaa etelään kohti Kontiosuota. Tie laskee muodostumalta noin 3 metriä 500 metrin matkalla. Pistoteiden pohjavesivaikutukset voivat olla kaivutöiden aikaista pohjaveden purkautumista, sekä samentumaa. Teiden perustustavat valitaan tarkempien tutkimusten perusteella ja rakentamista pehmeille alueille vältetään. Mikäli perustukset vaativat osin massanvaihtoa, kaivantoon voi purkautua pohjavettä ympäristöstä. Kaivannot tulee täyttää nopeasti, riippuen hieman käytetystä tekniikasta. Rakentamisenaikaisesta purkautumisesta ei synny haittaa pohjavesiin. Tien

rakentaminen ei vaadi pohjaveden pinnan alentamista, kun perustuksissa huomioidaan pohjaveden virtauksen mahdollistaminen luonnontilan kaltaisesti.

Etelään, voimalaa numero 13 (VE1 ja VE2; VE3 voimala numero 17) kohti johtava uusi tie ylittää pohjavesialueen rajalla Pikku Pahkasaaren, joka on maanpinnan korkeudeltaan 1,5–2 metriä korkeampi kuin sen pohjois- ja eteläpuoliset soiset alueet. Pikku Pahkasaaren alueella voidaan vaihtoehdosta ja tarkasta tien sijainnista riippuen tehdä maaleikkauksia, mutta pääasiassa sen ympärillä tiet vaatinevat kantavien perustusten rakentamista massanvaihdolla, mikäli tielle ei löydy tukevaa moreenimaata. Nämä toimenpiteet ulottuvat Aittovaara-Laattaikon pohjavesialueen rajauksen ja muodostumisalueen väliselle maaperälle. Laattaikon pohjaveden pinnankorkeus oli samalla tasolla kuin Laattaikon ja Pikku Pahkasaaren välinen maaperä. Pohjaveden korkeudesta ei ole täsmällisempää tietoa esim. vaihteluvälistä, mutta oletettavasti pohjavesi ei ole paineellista.

Pohjoiseen, voimaloille 9 ja 6 (VE1, VE2, VE3) johtava parannettava tie Laattaikon muodostuman päällä on melko tasaisessa maastossa. POSKI-projektin tutkimuksissa pohjavedenpinta Laattaikon laella oli yli 7 metrin syvyydellä, joten tien mahdollisessa tasauksessa on varaa kaivutöihin ilman riskiä pohjaveden pinnantasoon ulottumisesta. Pohjavesialueen pohjoisosassa rinne viettää pohjoiseen ja maanpinta on matalimmillaan pohjavesialueen rajalla. Nykyiset tiet ovat kantavalla pohjalla ja suurempia maaleikkauksia ei tarvittane.

Hankealueella paikalliseen pohjaveteen voi kohdistua laadullisia tilapäisiä vaikutuksia voimaloiden ja teiden rakentamis- ja parannustöissä, mikäli maanrakennustyöt ulottuvat pohjaveden pinnan alapuolelle. Alueen maaperä on paikoin ojitettua ja soista aluetta. Maakerrosten kaivuu voi aiheuttaa paikallisen pohjaveden tilapäistä samentumista. Työmailta on mahdollista kulkeutua pieniä määriä öljypitoista työmaavettä, tai typpikuormitusta maansiirto- ja louhintatöiden aiheuttamana. Tiestön rakentaminen voi vaikuttaa paikallisesti samentaen vettä tilapäisesti.

Liikenne hankealueella ja pohjavesialueelle sijoittuvalla parannettavalla tiellä on suurinta hankkeen rakentamisen aikana, jolloin tietä käytetään raskaisiin kuljetuksiin. Mahdollinen onnettomuustilanteiden riski on suurimmillaan rakentamisen aikana. Hankkeen toiminnan aikana liikenne alueella vähäistä ja se koostuu lähinnä henkilöautoliikenteestä.

Pohjaveden virtaus Aittovaara-Laattaikon pohjavesialueen eteläpuolelta pohjavesialueelle on epätodennäköistä, eikä mahdollinen samentuminen ulotu pohjavesialueeseen. Myöskään pohjavesialueen pohjoispuolelta ei arvioida olevan pohjaveden virtausta aluetta kohti, koska vettä purkautuu mm. pohjoispuoliselle lähteikköalueelle. Teiden perustusten rakentamisessa mahdollisesti purkautuva vesi voidaan imeyttää takaisin maaperään. Teiden rakentaminen ja parantaminen ei vaadi pohjaveden pinnan alentamista. Toimenpiteistä aiheutuu enintään vähäistä vaikutusta pohjavesiin.

Kokonaisuudessaan pohjaveden laatuun ja määrään kohdistuu enintään vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Vaihtoehdoilla VE1, VE2 ja VE3 ei ole eroavaisuuksia vaikutusten laajuudessa.

Pohjaveden käytön vaikutusarvioinnin lähtökohtana on, että kunnallisen vesijohtoverkoston ulkopuolella sijaitsevat taloudet ovat riippuvaisia käyttöveden osalta omasta kaivosta. Hankealueella ei sijaitse vakituiseen asuinkäyttöön tarkoitettuja asuntoja eikä loma-asuntoja.

Aittovaara-Laattaikon pohjavesialueen vettä ei tietojen mukaan käytetä talousvedeksi, eikä sitä ole luokiteltu pintavesi- tai maaekosysteemille tärkeäksi. Hanke ei merkittävästi tai lainkaan estä pohjaveden kerääntymistä muodostumaan. Hanke kuitenkin voi estää pohjavesialueen käyttöönoton laajempaan jakeluun, koska riski pohjaveden pilaantumisesta onnettomuustilanteen takia olisi vakavampi. Alueella kuitenkin on tärkeämmäksi luokiteltuja pohjavesialueita, eikä estettä oteta huomioon vaikutuksissa: alueen nykyiseen vedenkäyttöön ei kohdistu vaikutuksia. Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia Ison Marikaisvaaran 1-luokan pohjavesialueen pohjaveden

laatuun tai määrään, sillä hankealueella sijaitsevat pohjavedet eivät kulkeudu Ison Marikaisvaaran pohjavesialueelle tai sen vedenottokaivojen vaikutusvyöhykkeelle.

Mikäli hankkeessa hyödynnetään hankealueelta louhittavaa maa-ainesta, pohjavesivaikutukset riippuvat muun muassa pohjaveden pinnantasosta ja maa-aineksen ottotasosta. Perustasoon eli ympäröivän maanpinnan tasoon ulottuvalla louhinnalla arvioidaan olevan enintään vähäisiä ja paikallisia vaikutuksia pohjanveden pinnantasoon louhosalueen lähiympäristössä. Hankealueella tai arvioidulla vaikutusalueella ei sijaitse vedenottamoita, joten vedenottoon pohjaveden pinnan mahdollisella paikallisella alenemisella ei ole vaikutusta pohjaveden hyödyntämiseen.

Maa-ainesten ottamisen seurauksena ottoalueen lähialueen pohjavesiin saattaa kulkeutua typpipitoisia vesiä. Maa-ainesten otolla ei nähdä olevan vaikutusta hankealueen ulkopuolisiin luokiteltuihin pohjavesialueisiin. Maa-ainesten otto tapahtuu siihen erikseen haettavien lupien mukaisesti.

24.5.2 Tuulivoiman hankealueen käytönaikaiset vaikutukset

Hankealueella tuulivoimaloiden toimiessa normaalisti, ei voimaloista ole tunnistettu aiheutuvan vaikutuksia pohjavesiin. Tiestön kunnossapidossa yleisesti käytettävät kemikaalit (esim. tiesuola ja pölynsidonta-aineet) voivat kulkeutua pohjavesiin nostaen pohjaveden kloridipitoisuutta teiden läheisyydessä. Alueella ei todennäköisesti ole tarvetta näiden käyttöön.

Käytönaikaiset vaikutukset keskittyvät riskeihin. Tuulivoimalan kaatuminen koko mitaltaan on äärimmäisen harvinaista. Voimaloiden konehuone on suunniteltu olevan noin 200 metrin korkeudella maanpinnasta. Alle 200 metrin etäisyydellä Aittovaaran pohjavesialueen rajasta ovat vaihtoehdon VE1 voimalat 7 ja 14 sekä vaihtoehdon VE2 voimalat 7, 9 ja 13. Voimaloista on kuitenkin vähintään 240 metrin etäisyys varsinaiselle pohjaveden muodostumisalueelle. Hankevaihtoehdossa VE3 lähimmät voimalat sijoittuvat yli 340 metrin etäisyydelle pohjavesialueen rajasta ja yli 460 metrin etäisyydellä varsinaisesta pohjaveden muodostumisalueesta.

Pohjavesialueen ja muodostumisalueen rajat on yleisesti määritelty maaperän vedenjohtavuuden perusteella. Aittovaara-Laattaikkoa ei ole tutkittu kauttaaltaan ja muodostumisalueen määritys perustuu arvioihin maaperästä sekä reunamuodostuman pinnanmuodosta. Muodostumisalueen ja pohjavesialuerajan välinen maaperä on pääasiassa ojitettua turvemaata, jossa on tällä hetkellä metsää. Turvemaa ei ole hyvin vettä johtavaa. Ottaen huomioon voimalaonnettomuuden todennäköisyys ja kaatuminen kyseisen kaltaiselle maaperälle, voidaan riski pohjavesialueen pilaantumiselle arvioida hyvin pieneksi.

Epävarmuutta riskiarvioon tuovat kuitenkin tuulivoimaloiden täsmälliset sijainnit, paikallisen pohjaveden virtaus sekä täsmällinen pohjaveden muodostumisalue.

Todennäköisempi, mutta voimakkuudeltaan vähäisempi, riski syntyy vika- tai huoltotilanteista, jolloin öljyjä käsitellään. Käsittely tapahtuu voimala-alueella, jotka eivät sijaitse pohjavesialueella. Voimaloiden alueelta haitta-aineiden kulkeutumista pohjavesialueille ei pidetä todennäköisenä. Riskiä pienentävät työturvallisuus ja varautuminen vuotoihin mm. rakenteilla sekä imeytysmateriaaleilla. Voimaloiden riskijärjestelmistä ja muista vaikutusten ehkäisytavoista kerrotaan luvussa 24.6.

24.5.3 Tuulivoiman hankealueen purkamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset

Mikäli voimaloiden perustuksia ja hankealueen sisäisiä sähkönsiirron rakenteita puretaan toiminnan loputtua, ovat vaikutukset samantyyppisiä kuin rakentamisvaiheessa. Vaikutusten laajuus on paikallista ja kesto tilapäistä. Rakenteiden jättäminen maastoon toiminnan päättymisen jälkeen ei aiheuta pohjavesivaikutuksia.

24.5.4 Sähkönsiirron vaikutukset

Suunniteltu sähkönsiirtoreitti ei sijoitu luokitelluille pohjavesialueille. Lähimmät pohjavesialueet on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 24.7).

Taulukko 24.7. Pohjavesialueet sähkönsiirron läheisyydessä.

Nimi ja tunnus	Kunta	Luokka	Etäisyys voimajohdosta
Aittovaara-Laattaikko 11615184	Pudasjärvi	2	1270 m
Kivikirkko-Pekonmäki 11615182	Pudasjärvi	2	2480 m
Jauhomaa 11615210	Pudasjärvi	2	120 m
Vaanaharju-Kiviharju 11615203	Pudasjärvi	2	540 m
Jokiharju 11615204	Pudasjärvi	2	1100 m
Viinivaara 11615506	Pudasjärvi	1E	235 m
Kiviharju 11973004	Oulu	2	2260 m (VE2)
Uumanselkä 11973021	Oulu	2	260 m (VE2)
Kohisevankangas 11973011	Oulu	2	100 m (VE2)
Vepsänkangas 11973001	Oulu	1	1050 m (VE2)
Luokitus: 1 = vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, 2 = muu vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue, E = pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen			

Hankealueelle suunnitellut sähköasemat eivät sijoitu lähelle pohjavesialueita. Voimajohto lounaaseen kohti Mustasuota sijoittuu Jauhomaan, Jokiharjun, Vaanaharju-Kiviharjun sekä Viinivaaran luokiteltujen pohjavesialueiden välimaastoon, mutta lyhimmillään etäisyys on 120 metriä Jauhomaan pohjavesialueeseen, ja välissä kulkee Nuorittajoki. Vaikutuksia ei arvioida kohdistuvan edellä mainittuihin pohjavesialueisiin.

Viinivaaran pohjavesialueen Katosharjun puolelle on etäisyyttä noin 235 metriä, varsinaiselle muodostumisalueelle kuitenkin vähintään 500 metriä. Pohjavesialue on 1E-luokan alue, josta vetensä saa Viinivaaran vesiosuuskunta. Vedenottolupa on 400 m3/d (Dnro 63/00/1), mutta otetun veden määrä on ollut alle 100 m3/d. Alhaisen pH-tasonsa vuoksi vesi tarvitsee alkalointia ennen käyttöä. Oulun Vesi on saanut vedenottoluvan Viinivaaran-Kälväsvaaran alueelle vuoden 2023 lopussa, lupa on valituskierroksella. Pohjavesialue on vettä ympäristöönsä purkava, ja sen ympärillä on lähteitä sekä todennäköisesti pohjavesivaikutteista pintavettä. Pohjaveden virtaus voimajohtolinjan alueelta pohjavesialueelle päin on epätodennäköistä. Viinivaaran vedenottohankkeessa tehtyjen selvitysten mukaan Viinivaaran länsiosassa pohjaveden virtaus on kohti länsi-luodetta, ja pohjaveden muodostumisalueelta vesi virtaa kohti ympäristössä sijaitsevia lähteitä, soita ja muita pintavesistöjä (Pöyry Finland 2016). Vesiosuuskunnan ottamo ja Oulun Veden vedenottamon paikka sijaitsevat harjualueen rinteillä ja saavat täten suurimman osan vedestään harjusta päin.

Sähkönsiirron käytönaikaisessa vaiheessa ei ole tunnistettu vaikutuksia pohjavesiin tavanomaisessa tilanteessa. Pohjavesiin kohdistuvia käytönaikaisia kemiallisia ympäristöriskejä on arvioitu tarkemmin luvussa 29.2.2.

Jos sähkönsiirron rakenteita puretaan toiminnan loputtua, ovat vaikutukset samantyyppisiä kuin rakentamisvaiheessa. Rakenteiden jättäminen maastoon toiminnan päättymisen jälkeen ei aiheuta pohjavesivaikutuksia.

24.5.5 Vaikutusten merkittävyys tuulivoimahankkeen vaihtoehdoissa

Seuraavissa taulukoissa on esitetty hankkeen pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys (Taulukko 24.9) alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella (Taulukko 24.8).

Taulukko 24.8. Vaikutusalueen arvioitu herkkyys ja muutoksen voimakkuus.

Vaikutusalueen herkkyys	Kohtalainen herkkyys Muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue (luokka 2).
Muutoksen suuruus	Vähäinen kielteinen muutos Nykyiseen tai suunniteltuun vedenkäyttöön ei kohdistu vaikutuksia. Toiminnan mahdollisesti aiheuttamat vaikutukset ovat vähäisiä paikallisen pohjaveden laadun tai määrän muutoksia.

Taulukko 24.9. Tuulivoimahankkeen vaikutusten merkittävyys pohjaveteen alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.

	VE 1 (25 voimalaa)	VE 2 (26 voimalaa)	**VE 3 (20 voimalaa)**
Vaikutusten merkittävyys alueen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella	Vähäinen kielteinen muutos Vaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten kannalta. Luokitellun pohjavesialueen vedenhankintakäyttöön ei nähdä kohdistuvan muutoksia, eikä tuulivoiman hankealueella ole yksityisiä talousvesikaivoja. Vaihtoehdon VE3 vaikutukset ovat vähäisemmät kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 pienemmän voimalamäärän ja vähäisemmän rakentamisen vuoksi. Vaihtoehdossa VE3 voimalat on myös sijoitettu kauemmas pohjavesialueesta.		

24.5.6 Hankkeen toteutumatta jättäminen VE 0

Jos hanketta ei toteuteta eikä alueella tehdä rakentamistoimenpiteitä, mahdolliset vaikutukset pohjavesiin jäävät syntymättä.

24.5.7 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Muiden lähialueiden hankkeiden ei nähdä aiheuttavan pohjaveden osalta yhteisvaikutuksia.

24.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Aittovaara-Laattaikon pohjavesialueen pinnankorkeus- ja muut tiedot ovat vähäisiä. Pohjaveden virtaussuunnista tai mahdollisesta paineellisuudesta eri voimaloiden paikoilla ei ole tietoa, joten vaikutuksia ei ole voitu arvioida perusteellisesti tai voimalakohtaisesti. YVA-vaiheessa ei ole vielä tarkkaa tietoa maa-ainesten ottopaikoista eikä esimerkiksi louhintasyvyydestä ja louhoksen pohjan tasosta. Voimaloiden ja infrastruktuurin sijainnit tarkentuvat rakennussuunnittelun aikana, kun tehdään perustamistapaselvitykset, maaperäselvitykset ja pohjaselvitykset. Arvioinnissa on tarkasteltu mahdollisia toimenpiteitä ja arvioitu niiden vaikutuksia, eikä vaikutusten merkittävyydessä ole olennaisia epäluotettavuustekijöitä.

24.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Haittojen lieventämistoimenpiteet liittyvät pääosin rakennusaikaisiin pohjaveden pilaantumista ehkäiseviin toimenpiteisiin. Koneiden kunnosta on pidettävä huolta siten, ettei poltto- tai hydrauliikkaöljyjä pääse vuotamaan maahan. Polttoainetankkaukset tehdään tiivispohjaisella alustalla. Alueella tilapäisesti säilytettävät polttoainesäiliöt ovat kaksoisvaipallisia tai varustettu säiliön tilavuutta vastaavalla altaalla. Hydrauliikkaöljyinä voidaan suosia kasvipohjaisia biohajoavia öljyjä. Työkoneissa käytettävän polttoaineen tai öljyn pääsy pohjaveteen estetään varaamalla työmaalle imeytysmateriaaleja ja ensitorjuntavälineitä. Työntekijöitä ohjeistetaan toimimaan ennaltaehkäisevästi siten, että onnettomuusriski on mahdollisimman pieni ja siten, että syntyvät vahingot jäävät mahdollisimman pieniksi. Koneita ja laitteita ei säilytetä pohjavesialueella.

Tuulivoimaloissa ja muuntamoissa käytettävän hydrauliikka- ja voiteluöljyjen sekä jäähdytysnesteiden valunta maaperään ja sitä kautta pohjaveteen on teknisesti estettävissä. Tällaisia teknisiä ratkaisuja ovat esimerkiksi kaksoisseinämät tai mahdollisten vuotojen ohjaaminen talteenottoa varten suunniteltuun keräyssäiliöön.

Teiden ja nostoalueiden materiaaleissa käytetään vain puhtaita maa- ja kalliokiviaineksia. Parannettavien teiden suunnittelussa tien pysty- ja vaakageometria ovat keskeisessä asemassa. Suunnittelussa tulee ottaa huomioon pohjaveden pinnantaso, mikäli parantaminen vaatii maaperän leikkauksia, jotta voidaan arvioida ja välttää töiden ulottumista pohjaveden pinnantason alle. Pohjavesialueella toimiessa voidaan tarkastella teiden suojausta ja hulevesien johtamista pois pohjavesialueelta.

Hankkeen ojitusten ym. maansiirtotöiden sekä mahdollisten maa-ainesten otto- ja läjitysalueiden jatkosuunnittelussa ja toteutuksessa huomioidaan hankealueella sijaitsevat lähteet. Paineellisen pohjaveden mahdollinen esiintyminen rakennuspaikoilla on tarkoituksenmukaista selvittää ennen rakentamista.

Aittovaara-Laattaikon pohjavesialueen eteläosan yhteyttä tuulivoimaloiden alueelle voidaan selvittää. Selostuksen liitteessä 21 esitetään pohjaveden havaintoputkien perusteella tehtävää tulkintaa pohjaveden pinnantasoista ja virtaussuunnista.

Sähkönsiirrosta pohjaveteen aiheutuvien vaikutusten ehkäisemisessä ja lieventämisessä voidaan käyttää samoja keinoja kuin hankealueelle esitetyissä kappaleessa todetaan.

24.8 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu

Hankealueelle sijoittuu kokonaisuudessaan Aittovaara-Laattaikon pohjavesialue (Ik 2). Kohteen herkkyys on kohtalainen. Pohjaveden laatuun ja määrään saattaa kohdistua vähäisiä tilapäisiä vaikutuksia, jotka keskittyvät rakentamisvaiheeseen. Pohjavesialueen päällä kulkee tie, jota hankkeessa parannetaan, ja jolta rakennetaan pistoteitä voimaloille. Pohjavesialueella ei ole vedenottoa, mutta alue kuitenkin soveltuu pohjavedenottoon. Alueella saattaa olla pohjavesivaikutteisia luontotyyppejä sekä suojeltuja lähteikköjä, joihin kohdistuvat vaikutukset on arvioitu kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvassa arvioinnissa.

Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia Ison Marikaisvaaran pohjaveden laatuun, määrään, tai vesiosuuskunnan vedenottoon. Ison Marikaisvaaran pohjavesimuodostuma on vettä ympäristöönsä purkava, eivätkä hankealueella olevat pohjavedet kulkeudu sen itäpuolella olevaan harjuun. Aittovaara-Laattaikon todennäköinen virtaussuunta muodostuman sisällä on länteen.

Rakentamisvaiheessa vaikutuksia paikalliseen pohjaveteen voi aiheutua tuulivoimaloiden ja teiden sekä sähkönsiirron rakentamisesta ja maa-ainesten ottamisesta. Vaikutukset ovat lyhytaikaisia ja paikallisia. Teiden parantamisen ja uusien teiden rakentamisen aikana voi myös syntyä vaikutuksia.

Suunnitteluaikana tulee tarkastella paikallisen pohjaveden pinnankorkeutta, mikäli maata kaivetaan, ja varautua myös paineellisen pohjaveden esiintymiseen.

Toiminnan aikana ei normaalitilanteessa synny vaikutuksia pohjaveteen. Jos voimaloiden perustuksia ja sähkönsiirron rakenteita puretaan toiminnan loputtua, ovat vaikutukset niiden osalta samantyyppisiä kuin rakentamisvaiheessa. Rakenteiden jättäminen maastoon toiminnan päättymisen jälkeen ei aiheuta pohjavesivaikutuksia.

Pohjaveteen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi kaikissa hankevaihtoehdoissa. Vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole eroavaisuuksia vaikutusten laajuudessa. Vaihtoehdon VE3 vaikutukset pohjaveteen ovat vähäisimmät. Sähkönsiirrolla ei arvioida olevan vaikutuksia pohjavesiin.

Vaihtoehdossa VE0, jossa hanketta ei toteuteta, jäävät tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron sekä niiden vaatiman infrastruktuurin rakentamisesta johtuvat vaikutukset pohjaveteen ja lähteisiin syntymättä.

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista pohjaveteen

- Rakentamisvaiheessa vaikutuksia pohjaveteen voi aiheutua tuulivoimaloiden ja teiden sekä sähkönsiirron rakentamisesta ja maa-ainesten ottamisesta. Vaikutukset ovat lyhytaikaisia ja paikallisia.
- Toiminnan aikana ei normaalitilanteessa synny vaikutuksia pohjaveteen. Jos voimaloiden perustuksia ja sähkönsiirron rakenteita puretaan toiminnan loputtua, ovat vaikutukset niiden osalta samantyyppisiä kuin rakentamisvaiheessa. Rakenteiden jättäminen maastoon toiminnan päättymisen jälkeen ei aiheuta pohjavesivaikutuksia.
- Pohjaveteen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi kaikissa hankevaihtoehdoissa.
- Vaihtoehdon VE3 vaikutukset pohjaveteen ovat vähäisimmät.
- Sähkönsiirrolla ei arvioida olevan vaikutuksia pohjavesiin.

25 Luonnonvarojen hyödyntäminen

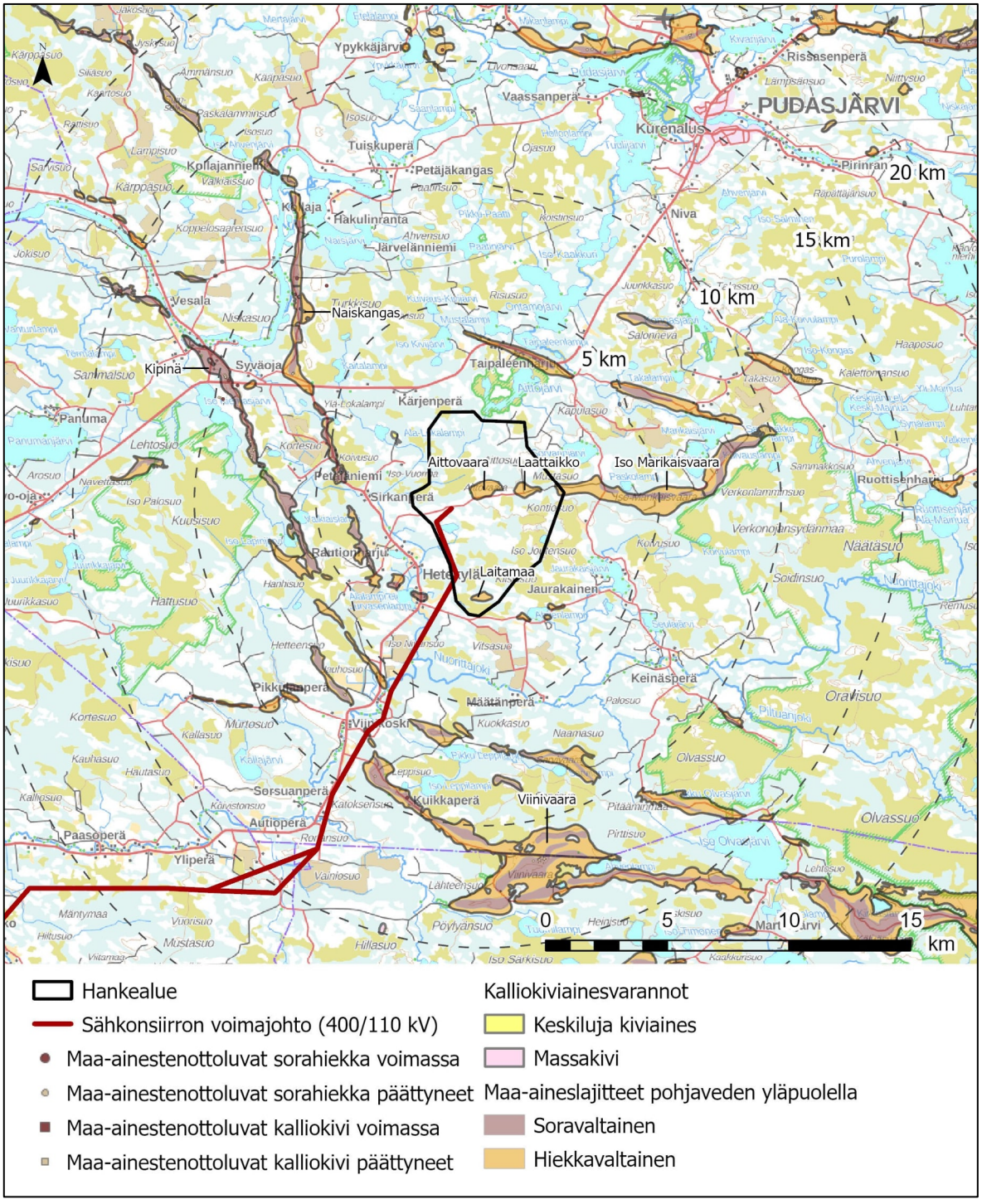
25.1 Luonnonvarojen nykytila

Hankealueen tärkeimpiä luonnonvaroja ovat alueen talousmetsät. Muita luonnonvaroja ovat alueen sienet ja marjat, riista sekä maa-ainesvarat.

Hankealueella tai sen lähiympäristössä ei ole malminetsintälupia tai -varauksia. Pohjois-Pohjanmaan yhdistelmämaakuntakaavassa on osoitettu Iso Marikaisvaaran arvokas harjualue välittömästi kaava-alueen itäpuolelle.

Hankealueen keskiosassa on Aittovaara-Laattaikko-pohjavesialue sekä pohjaveden yläpuolisia hiekkavaltaisia maa-ainesmuodostumia. Hankealueen itäpuolelle sijoittuu Iso Marikaisvaaran arvokas harjualue ja pohjavesialue, jossa on myös sora- ja hiekkavaltaisia maa-ainesmuodostumia. Muita sora- ja hiekkavaltaisia alueita ovat Taipaleenharju hankealueen pohjoispuolella noin neljän kilometrin etäisyydellä, Viinivaara hankealueen eteläpuolella noin 10 kilometrin etäisyydellä sekä hankealueen länsipuolelle noin kolmen ja kuuden kilometrin etäisyydelle sijoittuvat pohjoiseteläsuuntaiset maa-ainesmuodostumat.

Hankealueella ei ole voimassa olevia soran ja hiekan tai kalliokiviaineksen maa-ainestenottolupia. Maa-aineisvarannot ja tiedossa olevat maa-ainestenottoluvat hankealueen ympäristössä on esitetty seuraavassa kartassa (Kuva 25.1).



Kuva 25.1. Maa-ainesten ottoluvat ja maa- ja kalliokiviainesvarannot hankealueella ja sen lähiympäristössä.

25.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutuksia metsätalouteen on arvioitu perustuen laskelmiin menetetystä metsätalousmaasta. Arviot perustuvat hankkeesta tehtyyn hiilitaselaskelmaan (Sitowise 2024), jota on käytetty arvioinnin pohjana. Arvioinnin lähtötietoina on käytetty tietoja metsäaloista ja niiden arvioiduista muutoksista hankkeen osalta.

Hankealueen keskellä olevan Aittovaaran ja Laattaikon kohdilla on ollut maa-ainestenottolupa vuosina 2019–2021. Lisäksi voimassa olevia maa-ainestenottolupia on noin 10 kilometrin etäisyydellä

Kipinän alueella hankealueen lounais- ja luoteispuolella sekä Kuikkaperän alueella hankealueen eteläpuolella Viinivaaran lähellä.

Rakentamisessa tarvittavat maa-ainekset pyritään ottamaan hankealueelta ja sen lähiympäristöstä. Vaikutusten arvioinnissa oletetaan, että noin puolet maa-aineksista otetaan hankealueelta ja puolet tuodaan hankealueen ulkopuolelta.

Arvioinnissa ei ole otettu kantaa siihen, mistä kohdasta maa-ainekset tarkalleen otetaan, koska hankkeen toteutuessa maarakentamisesta vastaava urakoitsija valitsee sopivat maa-ainesten ottopaikat. Arvioinnissa on kuitenkin esitetty todennäköisimpiä alueita maanotolle. Vaikutuksia on arvioitu mahdollisiin lähialueiden maa-ainesten ottoalueisiin ja maa-ainesten ottoon varattuihin alueisiin. Maa-ainesten ottamiseen vaaditaan erilliset luvat. Maa-aineksen ottoa ja lupaharkintaa ohjaa maa-aineslaki.

Arviointimenetelmänä on käytetty maankäytön asiantuntijan vuorovaikutuksessa konsulttiryhmän kanssa tekemää laadullista arviointia Imperia-hankkeen termistöä käyttäen.

25.3 Vaikutusten tunnistaminen

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

Hankkeen aiheuttamat luonnonvarojen hyödyntämiseen liittyvät vaikutukset muodostuvat lähinnä hankealueen metsäalueiden pinta-alojen ja luonteen muutoksista. Lisäksi tuulivoimahankkeen infrastruktuurin rakentaminen edellyttää raaka-aineiden (mm. maa-ainekset) hankintaa.

Yksittäisen voimalan rakentamisalue koko työskentely- ja nostoalueineen on noin 1,3 hehtaaria. mikä olisi 25 voimalan vaihtoehdossa (VE1) noin 32,5 hehtaaria, 26 voimalan vaihtoehdossa (VE2) noin 33,8 hehtaaria ja 20 voimalan vaihtoehdossa (VE3) 26 hehtaaria.

Huomioitavaa on, että esimerkiksi tuulivoimaloiden nostamiseen on mahdollista hyödyntää rakennettua tiestöä, jolloin tuulivoimaloiden ja nosturin kokoamisalueen tilapäinen muutos voi jäädä arvioitua pienemmäksi. Voimalan rakennusvaiheen alkaessa alueelta kaadetaan puusto, mutta rakentamisvaiheen jälkeen osalle alueesta voi antaa kasvaa metsää.

Sähköaseman rakentamisalue on noin 1 hehtaarin suuruinen.

Uusien huoltoteiden raivausleveydeksi on arvioitu 8 metriä. Se tarkoittaisi laskennallisesti hankevaihtoehdon VE1 osalta noin 14,9 hehtaarin alaa, hankevaihtoehdon VE2 osalta noin 15,4 hehtaarin alaa ja hankevaihtoehdon VE3 osalta noin 12,7 hehtaarin alaa. Maakaapelien oletetaan rakennettavan tien viereen, jolloin uutta aluetta ei tarvitse raivata maakaapeleiden kohdalta.

Hankkeen rakentamisen myötä pysyvästi raivattava metsäala on 16,9 hehtaaria vaihtoehdossa VE1 ja 17,5 hehtaaria vaihtoehdossa VE2.

Tilapäisesti raivattava palautuvan puuston ala on 12,4 hehtaaria vaihtoehdossa VE1 ja 12,9 hehtaaria vaihtoehdossa VE2.

Hankkeen tuulivoimaloiden ja uusien teiden osalta raivattava metsäala on yhteensä noin 50 hehtaaria, mikä on noin 1,5 % hankealueen pinta-alasta. On kuitenkin huomioitava, että hankealue ei ole kokonaisuudessaan puustoista aluetta.

Hankkeen rakentamisen myöstä poistuvan puuston laskennallinen määrä tilavuutena on yhteensä noin 2700 m^3 vaihtoehdossa VE1 ja 2800 m^3 vaihtoehdossa VE2.

Lisäksi metsää jää hankkeen ulkoisen sähkönsiirron voimajohtojen alle. Voimajohtojen osalta tehdään oma ympäristövaikutusten arviointi, jossa arvioidaan useamman hankkeen yhteinen voimajohto.

Arvio perustuu hankkeesta tehtyyn hiilitaselaskentaan, jonka tulokset on esitetty luvussa 26.

Hankkeen tarvitsemat maa-ainekset on tarkoitus ottaa hankealueelta ja sen lähiympäristöstä. Koska kuljetusmatka ottopaikalta käyttökohteeseen on lyhyt, maa-aineskuljetusten aiheuttama polttoaineen kulutus on alhainen. Rakentamisessa hyödynnetään hankealueelta saatava materiaali ja minimoidaan hankealueen ulkopuolelta tuleva materiaali, mikä on myönteistä materiaalitehokkuuden ja luonnonvarojen kestävän käytön kannalta. Maa-ainekset hankitaan hankealueen sisäpuolelta ja betoni on tarkoitus valmistaa hankealueelle sijoitettavalla väliaikaisella betoniasemalla.

Rakentamisessa tarvittavien maa-ainesten (murske, sora ja hiekka) määrät (Taulukko 25.1) on arvioitu aiempien tuulivoimahankkeiden ja asiantuntijalausuntojen perusteella seuraavasti:

- Uuden huoltotien rakentaminen (leveys 5 m): 3 000 m^3/km
- Parannettava tie (leveys 5 m, kantavuuden parannus 200 mm): 1 000 m^3/km
- Parannettava ja levennettävä tie (levennys 3 m → 5 m, kantavuuden parannus 200 mm): 1 800 m^3/km
- Yhden voimalan työskentely- ja nostoalueen (noin 5000 m^2) rakentaminen: 5 300 m^3
- Yhden varastoalueen (noin 5000 m^2) rakentaminen hankealueelle: 5 300 m^3

Taulukko 25.1. Arvio uusien ja parannettavien huoltoteiden pituuksista, nostoalueista sekä niiden rakentamiseen tarvittavien maa-ainesten määristä.

Hankevaihtoehto	VE 1	VE 2	VE 3
Voimaloiden lukumäärä	25 kpl	26 kpl	20 kpl
Uusien huoltoteiden pituus (tien leveys 5 m)	18,7 km	19,3 km	15,9 km
Parannettavien teiden pituus (leveys 5 m, sis. tulotiet)	12,1 km	12,1 km	8,2 km
Maa-aines, uudet huoltotiet (m^3)	56 100 m^3	57 900 m^3	47 700 m^3
Maa-aines, parannettava tie (m^3)	12 100 m^3	12 100 m^3	8200 m^3
Maa-aines, varastoalue (m^3), 1 kpl	5300 m^3	5300 m^3	5300 m^3
Maa-aines, työskentely- ja nostoalueet (m^3)	132 500 m^3	137 800 m^3	106 000 m^3
Maa-aines perustusten betonin valmistamiseen (m^3)	17 500 m^3	18 200 m^3	14 000 m^3
Maa-aines yhteensä (m^3)	223 500 m^3	231 300 m^3	181 200 m^3

Uusien ja parannettavien huoltoteiden, työskentely- ja nostoalueiden sekä yhden varastoalueen rakentamiseen tarvittavien maa-ainesten (murske, sora, hiekka) määrä on vaihtoehdossa VE1 yhteensä noin 206 000 m^3 ja vaihtoehdossa VE2 yhteensä noin 213 100 m^3 ja vaihtoehdossa VE3 yhteensä noin 167 200 m^3.

Voimaloiden rakentamisessa tarvittavan betonin määräksi on arvioitu 1000 m^3 yhtä voimalaa kohti. Betonissa on kiviainesta noin 70 % sen tilavuudesta, jolloin kiviainesta tarvitaan yhtä voimalaa kohti noin 700 m^3. Näin ollen hankevaihtoehdossa 1 (25 voimalaa) betonia tarvitaan noin 25 000 m^3, josta kiviainesta on noin 17 500 m^3. Hankevaihtoehdossa 2 (26 voimalaa) betonia tarvitaan noin 26 000 m^3, josta kiviainesta on noin 18 200 m^3. Hankevaihtoehdossa 3 (20 voimalaa) betonia tarvitaan noin 20 000 m^3, josta kiviainesta on noin 14 000 m^3.

Yhteensä hankkeen rakentamisessa tarvittavan maa-aineksen määräksi arvioidaan vaihtoehdossa VE1 yhteensä noin 223 500 m^3, vaihtoehdossa VE2 yhteensä noin 231 300 m^3 ja vaihtoehdossa VE3 yhteensä noin 181 200 m^3.

25.4 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä, eikä alueella ole arvokkaita geologisia muodostumia. Hankealueella on pohjavesialue, mutta sen alueella ei sijoitu tuulivoimaloita vaan ainoastaan parannettava tie ja maakaapeleita, joten alueen herkkyys on vähäinen. Vaikutukset pohjaveteen on arvioitu kappaleessa 24.

Hankealue säilyy metsätalouskäytössä. Tuulivoimalat ja tiestö vähentävät metsätalouteen käytettävän alueen pinta-alaa hankealueella yhteensä noin 50 hehtaaria, mikä on noin 1,5 prosenttia hankealueen pinta-alasta. Hankkeella ei siten ole merkittävää vaikutusta alueen metsien metsätalouskäyttöön.

Hankkeen rakentamisessa tarvitaan maa-ainesta noin 180 000–230 000 m^3. Maa-aineksista arviolta noin puolet arvioidaan otettavan hankealueelta ja puolet hankealueen ulkopuolelta hankealueen lähistöltä noin 10 kilometrin säteeltä. Hankealueella todennäköisin maa-ainestenottoalue sijoittuu Aittovaaran harjualueelle, jossa on aikaisempi maanottolupa. Hankealueen ulkopuolella olevia todennäköisimpiä maanottoalueita on Kipinän ja Kuikkaperän alueella. Maa-aineksen otto jakaantuu rakentamisen ajalle, joka on kaksi vuotta. Jos maa-ainesta otetaan 5 metrin syvyydeltä, ottoalueiden pinta-ala on yhteensä noin 4,4 hehtaaria. Maa-ainesten ottopaikka vähentää metsätalouteen käytettävän alueen pinta-alaa, mutta muutos on vähäinen. Ottopaikka metsitetään rakentamisvaiheen jälkeen. Kiviainesten otto vähentää kalliosta saatavia luonnonvaroja vähäisesti, joten kiviainesten maa- ja kiviainesten otto aiheuttaa vähäisiä kielteisiä vaikutuksia luonnonvaroihin.

Hankkeen toteuttaminen (tuuli- ja aurinkovoimalan valmistus, kuljetus ja rakentaminen, teiden ja voimajohtojen rakentaminen) kuluttaa uusiutumattomia luonnonvaroja. Tuulivoiman rakentamisvaiheessa kuluu polttoainetta raskaisiin kuljetuksiin ja työkoneiden käyttöön. Tuulivoimalat kuitenkin tuottavat kaiken valmistukseen, kuljetukseen, rakentamiseen, käyttöön ja purkamiseen kuluvan energiamäärän laskutavasta riippuen reilusti alle vuodessa, jopa alle puolessa vuodessa (Suomen tuulivoimayhdistys ry 2020, Haapala 2014). Sen jälkeen tuulivoimalat voivat korvata fossiilisten polttoaineiden kulutusta energiatuotannossa.

Purkuvaiheessa tuulivoimaloiden materiaalit kerätään hyötykäyttöön. Myös aikaisemmin vaikeasta hyödynnettävillä lasikuituisille lavoille on olemassa hyötykäyttöä esimerkiksi betonin lisäaineena ja osana puukomposiittituotteita. Purkuvaiheessa suurin osa voimaloihin käytetyistä luonnonvaroista kierrätetään ja käytetään uudelleen.

Tuulivoimalla tuotettu sähkö voi korvata fossiilisien polttoaineiden käyttöä, jolloin hanke voi säästää fossiilisia polttoaineita. Tällä on myönteinen vaikutus luonnonvaroihin.

25.4.1 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Merkittäviä yhteisvaikutuksia luonnonvaroihin muiden hankkeiden kanssa ei arvioida olevan.

25.5 Arvioinnin epävarmuustekijät

Vaikutusarvioinnin merkittävin epävarmuus liittyy siihen, millaista sähköntuotantoa Aittovaaran hankkeen tuulivoimalla tuotettu sähkö korvaa. Jos se korvaa fossiilisilla polttoaineissa tuotettavaa sähköä, hanke säästää hiiltä, kaasua tai öljyä. Jos hankkeen sähkö korvaa jotakin muuta uusiutuvalla energialla tuotettavaa sähköä, ei hanke vaikuta fossiilisten polttoaineiden kulutukseen ja säästä niitä.

25.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Uusien teiden sijainnin ja korkeustason suunnittelulla voidaan vaikuttaa teiden rakentamisessa tarvittavan maa-aineksen määrään. Hyvällä suunnittelulla voidaan minimoida rakennettavien teiden ja pystytyskenttien ulkopuolelta tarvittavan kiviaineksen määrä. Maa-aineksen ottopaikan sijainnin hyvällä suunnittelulla ja mahdollisella lupamenettelyllä lievennetään kielteisiä vaikutuksia luonnonvaroihin.

25.7 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu

Tuulivoimalla tuotettu sähkö voi korvata fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä, jolloin hanke voi säästää fossiilisia polttoaineita eli hiiltä, kaasua ja öljyä. Tällä on myönteinen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen.

Hankealue säilyy metsätalouskäytössä. Hankkeen aiheuttama metsän pinta-alan väheneminen on vähäinen. Hankkeella on siten vähäisen kielteinen vaikutus hankealueen metsistä saataviin luonnonvaroihin.

Hankkeen rakentamisessa tarvittavat maa-ainekset on tarkoitus ottaa osin hankealueelta ja muuten hankealueen lähiympäristöstä. Alustava arvio hankkeen rakentamiselle tarvittavalle maa- ja kiviainekselle on noin 180 000–230 000 m^3. Maa-ainesten ottopaikka vähentää metsätalouteen käytettävän alueen pinta-alaa, mutta muutos on vähäinen. Kiviainesten otto vähentää kalliosta saatavia luonnonvaroja vähäisesti, joten kiviainesten otto aiheuttaa vähäisiä kielteisiä vaikutuksia luonnonvaroihin.

Hankkeen rakentamiseen liittyvä luonnonvarojen käyttö ei ole niin suurta, että se vaikeuttaisi tulevien sukupolvien mahdollisuuksia käyttää vastaavia luonnonvaroja. Purkuvaiheessa suurin osa voimaloihin käytetyistä luonnonvaroista kierrätetään ja käytetään uudelleen. Rakentamis- ja purkuvaiheen vaikutukset luonnonvaroihin jäävät vähäisiksi. Siten haitalliset vaikutukset luonnonvaroihin ovat vähäiset kaikissa hankevaihtoehdoissa.

Hankevaihtoehtojen VE1 (25 voimalaa) ja VE2 (26 voimalaa) väliset erot vaikutuksissa luonnonvarojen hyödyntämiseen eivät ole merkittäviä. Hankevaihtoehdon VE3 (20 voimalaa) vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen on hieman vähäisin, sillä voimaloita ja tiestöä rakennetaan vähemmän.

Jos hanketta ei toteuteta (VE 0), sen rakentamiseen ja rakentamisen edellyttämään liikenteeseen ei kulu luonnonvaroja. Samalla jäävät kuitenkin toteutumatta hankkeen myönteiset vaikutukset luonnonvaroihin, eli fossiilisten polttoaineiden säästö, jos tuulivoimalla korvataan fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä.

Vaikutusten arviointi, luonnonvarojen hyödyntäminen:

- Hankealue säilyy metsätalouskäytössä, joten metsiin liittyvään luonnonvarojen käyttöön ei ole merkittäviä vaikutuksia.
- Alustava arvio maa- ja kiviainekselle on noin 180 000–230 000 m^3.
- Hankkeen toteuttaminen kuluttaa uusiutumattomia luonnonvaroja.
- Hankkeen rakentamiseen liittyvä luonnonvarojen käyttö ei ole niin suurta, että se vaikeuttaisi tulevien sukupolvien mahdollisuuksia käyttää vastaavia luonnonvaroja.
- Tuulivoimalla tuotettu sähkö säästää fossiilisia polttoaineita eli hiiltä, kaasua ja öljyä, millä on myönteinen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen.
- Haitalliset vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen jäävät vähäisen kielteiseksi ja osin myönteiseksi kaikissa hankevaihtoehdoissa.
- Hankevaihtoehtojen väliset erot vaikutuksissa luonnonvarojen hyödyntämiseen eivät ole merkittäviä.
- Hankevaihtoehdon VE3 vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen on hieman vähäisin, sillä voimaloita ja tiestöä rakennetaan vähemmän.

26 Ilmasto

Tässä kappaleessa on esitetty tiivistelmä hankkeen arvioiduista ilmastovaikutuksista. Ilmastovaikutusten arvioinnin pohjaksi hankkeesta on tehty hiilitaselaskelma, jonka tulokset on esitetty tässä kappaleessa.

26.1 Kansalliset ja alueelliset ilmastotavoitteet

Suomi on sitoutunut vähentämään kasvihuonekaasupäästöjään YK:n ilmastosopimuksen ja EU:n ilmasto- ja energiapolitiikan mukaisesti. Ilmastonmuutoksen torjunta on valtion keskeinen tavoite, ja vuoteen 2050 mennessä kasvihuonepäästöjä pyritään vähentämään 80–95 % vuoden 1990 tasoon verrattuna. Uusi ilmastolaki (423/2022) tuli voimaan 1.7.2022. Lakiin on kirjattu päästövähennystavoitteet vuosille 2030, 2040 ja 2050 sekä tavoite hiilineutraaliudesta vuoteen 2035 mennessä. Ilmastolaki kattaa nyt myös maankäyttösektorin eli maankäytön, metsätalouden ja maatalouden päästöt ja siihen sisältyy ensimmäistä kertaa tavoite hiilinielujen vahvistamisesta.

Suomen ilmastopaneelin linjauksen mukaan vuoteen 2035 mennessä päästöjä tulee vähentää 70 % vuoden 1990 tasoon verrattuna ja maankäytönsektorin nettonielun tulee olla vähintään 21 miljoonaa tonnia CO_2-ekvivalenttia, jotta hiilineutraalius toteutuu. Vuoteen 2030 tähtäävän kansallisen energia- ja ilmastostrategian mukaisesti tavoitteena on lisätä uusiutuvan energian käyttöä niin, että sen osuus energian loppukulutuksesta nousee yli 50 prosenttiin 2020-luvulla. Vuonna 2022 uusiutuvien energianlähteiden osuus energian loppukulutuksesta Suomessa on hieman yli 40 prosenttia. (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2023.)

Tuulivoima on polttoon perustumatonta energiaa, josta ei tuotannon aikana synny päästöjä ilmaan, veteen tai maahan. Tuulivoimatuotannon kasvattaminen nähdäänkin yhtenä merkittävänä energiasektorin kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiskeinona ja siten ilmastonmuutoksen hillintäkeinona. Tuulivoiman elinkaariset päästöjen on arvioitu olevan noin 7–56 g CO_2-ekv/kWh (IPCC, 2018). Päästöt syntyvät pääosin tuulivoiman rakentamisen, kokoamisen, kuljettamisen ja huollon aiheuttamista päästöistä. Hankkeen seurauksena aiheutuva puuston poistuma sekä sen myötä tapahtuva hiilivaraston menetys ja hiilinielujen alueellinen supistuminen aiheuttaa myös kielteisiä ilmastovaikutuksia.

Aittovaaran tuulivoimahanke sijoittuu Pohjois-Pohjanmaan maakuntaan. Helmikuussa 2021 valmistui Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2021–2030, jonka tavoitteisiin on sisällytetty laajasti teemoja eri sektoreilta: bio- ja kiertotalous, energiantuotanto, liikenne, maatalous, maankäyttö,

metsät ja suot sekä yhteistyö. Kestävän, tehokkaan ja vähäpäästöisen energiantuotannon ja käytön osalta tuulivoima ja sen kasvu nimetään yhdeksi keinoksi kasvihuonepäästöjen vähentämiseksi.

Tuulivoiman nopean kasvun vuoksi Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa toteutettiin vuosina 2020–2023 TUULI-hanke, jossa tuotettiin lisää tietoa Pohjois-Pohjanmaan alueen soveltuvuudesta tuulivoimatuotantoon ja edistettiin kestävää tuulivoimarakentamista maakunnassa. TUULI-hankkeen tuloksia ja taustaselvityksiä hyödynnettiin Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan laadinnassa (tullut voimaan MKH 18.8.2025). Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa hankealue sijoittuu tuulivoimatuotantoon soveltuvaksi merkitylle alueelle.

Pohjois-Pohjanmaan vuoden 2020 energiastrategian tavoitteet pitävät sisällään muun muassa tuulivoimatuotannon kasvattamisen 3 TWh:iin vuoteen 2050 mennessä.

Aittovaaran tuulivoimahankkeen tavoitteena on osaltaan lisätä Suomessa uusiutuvalla energialla tuotetun sähkön määrää ja vastata siten kansallisiin ja maakunnallisiin ilmastotavoitteisiin.

26.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen ilmastovaikutuksia kuvataan ilmastonlämpenemisvaikutuksella (GWP). Ilmastonlämpenemisvaikutuksia on arvioitu hiilitaselaskentaan perustuen, jossa huomioidaan sekä hankkeen kielteiset että myönteiset vaikutukset. Ilmastonlämpenemisvaikutus aiheutuu hankkeen eri elinkaaren vaiheissa syntyneistä kasvihuonekaasupäästöistä. Eri kasvihuonekaasujen ilmastoa lämmittävä vaikutus on yhteismitallistettu hiilidioksidin ilmastonlämpenemisvaikutusta vastaavaksi, jolloin tulokset esitetään yksikössä CO_2-ekv.

Hankkeen kielteisiä ilmastovaikutuksia on tarkasteltu koko elinkaaren ajalta huomioiden materiaalien ja komponenttien valmistus, kuljetus, asennus ja rakentaminen, käyttö ja kunnossapito, purkaminen sekä käytöstä poisto. Laskennassa ei ole huomioitu materiaalien loppukäytöstä mahdollisesti saatavia energia- ja materiaalihyvityksiä. Hiilitaselaskennassa huomioidaan päästöt tuulivoiman rakenteiden, hankealueen sähkönsiirron sekä tiestön osalta. Näiden päästötekijöiden lisäksi huomioidaan hankkeen vaikutus alueen metsän ja maaperän hiilivarastoihin ja -nieluihin.

Hankkeen myönteisiä ilmastovaikutuksia aiheutuu, kun tuulivoimalla korvataan vaihtoehtoista sähköntuotantoa. Myönteisten ilmastovaikutusten suuruus riippuu siitä, mitä sähköntuotantoa tuulivoimalla oletetaan korvattavan. Tämän selvityksen hiilitaselaskennassa myönteisiä ilmastovaikutuksia on arvioitu kolmeen vaihtoehtoiseen sähköntuotannon päästökertoimeen perustuen.

26.3 Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin kriteerit

Vaikutuksen merkittävyys määritetään vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella taulukojen (Taulukko 26.1 ja Taulukko 26.2) perusteella.

Taulukko 26.1. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit ilmastoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Suuri	Kansainvälinen tai kansallinen lainsäädäntö velvoittaa vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä.
Kohtalainen	Päästöjen vähentämisestä ei ole säädetty laissa, mutta päästöjen rajoittamiseksi on asetettu tavoitteita tai kynnysarvoja.
Vähäinen	Päästöjen rajoittamiselle ei ole asetettu tavoitteita tai kynnysarvoja, eikä päästöjen vähentämisestä ole säädetty laissa.

Taulukko 26.2. Muutoksen suuruusluokan kriteerit ilmastoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Suuri kielteinen	Hanke vaikeuttaa paljon paikallisten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteiden saavuttamista.
Kohtalainen kielteinen	Hanke vaikeuttaa selvästi paikallisten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteiden saavuttamista.
Vähäinen kielteinen	Hanke vaikeuttaa vähän paikallisten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteiden saavuttamista.
Ei muutosta	Hankkeella ei ole vaikutusta kasvihuonekaasupäästöihin.
Myönteinen	Hanke helpottaa paikallisten, alueellisten tai kansallisten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteiden saavuttamista.

26.4 Hiilitaselaskennan tulokset

Hiilitaselaskennan tulokset on määritetty sekä absoluuttisina arvoina koko hankkeen elinkaaren ajalle (t CO_2-ekv) sekä hankkeen elinkaaren aikana tuotettuun energiantuotantoon suhteutettuna (g CO_2-ekv/kWh). Seuraavassa taulukossa (Taulukko 26.3) on esitetty arvio hankkeen elinkaaren aikaisista absoluuttisista kielteisistä ilmastovaikutuksista eri tekijöihin jaoteltuna.

Taulukko 26.3. Kielteiset ilmastovaikutukset eri hankevaihtoehdoissa koko hankkeen elinkaaren ajalta.

	VE1	VE2	VE3
Tuulivoimalat, t CO_2-ekv	130 500	135 700	104 400
Hankealueen sisäinen sähkönsiirto, t CO_2-ekv	3 600	3 700	3 400
Huoltotiet, t CO_2-ekv	9 900	10 300	8 400
Hiilivaraston menetys, t CO_2-ekv	33 000	34 200	27 300
Hiilinielun menetys, t CO_2-ekv	1 000	1 000	800
Kielteinen ilmastovaikutus yhteensä, t CO_2-ekv*	178 100	185 000	144 300

**Ei täsmää täysin eri päästötekijöiden summaan johtuen lukuarvojen pyöristyksestä.*

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 26.4) on esitetty arvio hankkeen elinkaaren aikaisista tuotettuun energiamäärään suhteutetuista kielteisistä ilmastovaikutuksista.

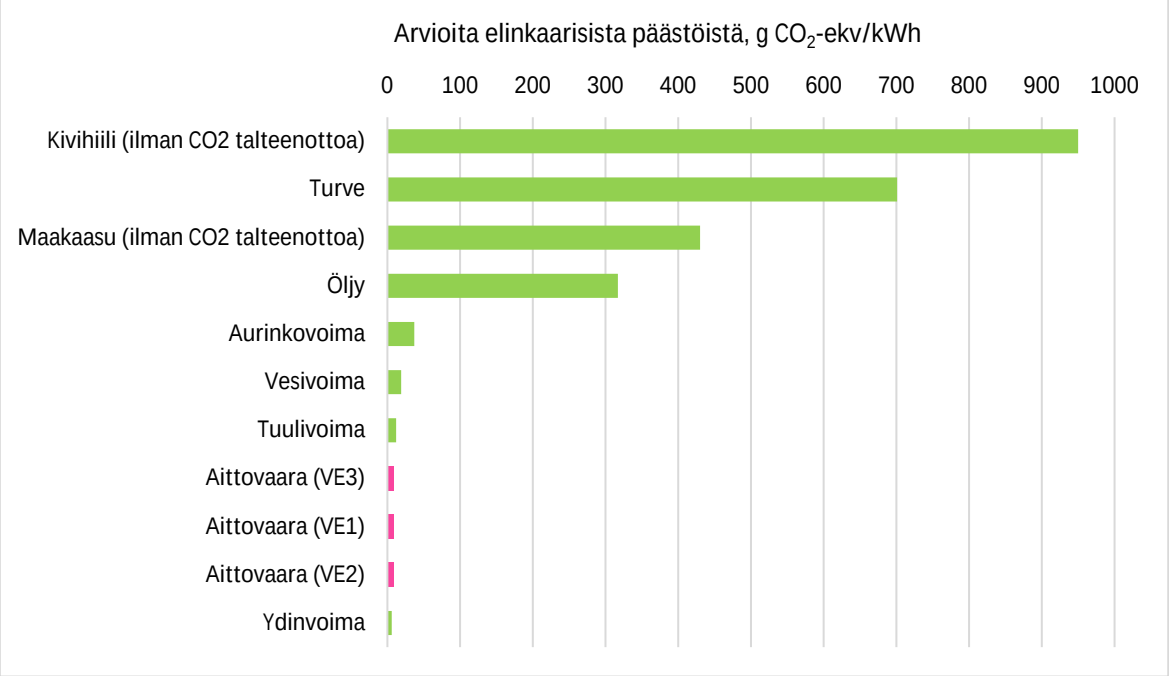
Taulukko 26.4. Kielteiset ilmastovaikutukset eri hankevaihtoehdoissa hankkeen elinkaaren aikana tuotettuun energiamäärään suhteutettuna.

	VE1	VE2	VE3
Päästöt, g CO_2-ekv/kWh	7,1	7,1	7,2
Hiilivaraston ja -nielun menetys, g CO_2-ekv/kWh	1,7	1,7	1,7
Kielteinen ilmastovaikutus, g CO_2-ekv/kWh	8,8	8,8	8,9

26.5 Vaikutukset ilmastoon

26.5.1 Hankkeen ilmastovaikutus

Koko elinkaaren ajalle laskettu kielteinen ilmastovaikutus eri hankevaihtoehdoissa on hiilitaselaskelman mukaan noin 8,8–8,9 g CO_2-ekv/kWh hankevaihtoehdosta riippuen. Hankkeen kielteinen ilmastovaikutus ilman hiilivaraston ja -nielun menetyksen huomioimista olisi noin 7,1–7,2 g CO_2-ekv/kWh eri hankevaihtoehdoissa (ts. hankkeen aiheuttamat päästöt). Vertailun vuoksi seuraavassa kuvassa (Kuva 26.1) on esitetty elinkaarisia päästöarvioita myös muiden energianlähteiden sähköntuotannolle. Nämä päästökertoimet ovat suuntaa antavia ja kuvaavat yleisimpiä tuotantomenetelmiä. Näissä ei siis ole huomioitu eri tuotantomenetelmien keskiarvoa tai vaihtelua.



Kuva 26.1. Arvioita muiden sähköntuotantomenetelmien elinkaarisista päästöistä.

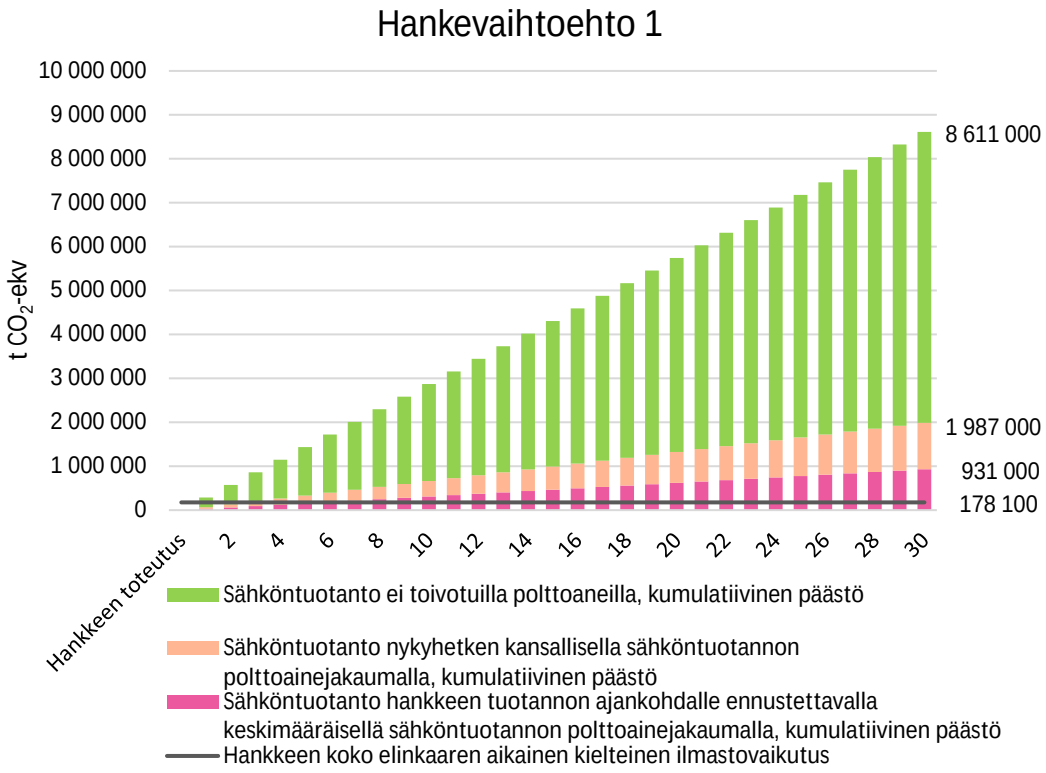
Tuulivoimahankkeen toteutumisen ilmastovaikutuksia arvioidaan kielteisen ja myönteisen ilmastovaikutusten erotuksena. Toisin sanoen hankkeen päästöjä ja sen aiheuttamaa hiilivaraston ja -nielun menetystä verrataan saavutettavaan päästöhyötyyn, kun hankkeella tuotetulla puhtaammalla energialla korvataan vaihtoehtoista sähköntuotantoa. Hankkeen ilmastovaikutusten suuruus riippuu hyvin voimakkaasti siitä, mitä sähköntuotantoa tämän hankkeen tuottamalla energialla on oletettu korvaavan. Koska ilmastovaikutuksen suuruuden arvioiminen riippuu tarkasteltavasta näkökulmasta, on hankkeen ilmastovaikutuksia arvioitu kolmella eri sähköntuotannon päästökertoimella:

1. Tuulivoimalla tuotetun energian oletetaan korvaavan ei toivottujen polttoaineiden käyttöä Euroopan tasolla. Syrjäytetyistä sähköntuotannon polttoaineista 29 % hiiltä, 36 % ydinvoimaa ja 35 % maakaasua (European Council, 2023). Tätä jakaumaa ja näillä polttoaineilla tuotetun energian elinkaarisia päästökertoimia (UNECE, 2022) hyödyntämällä saadaan tällä hankkeella korvatun sähkön päästökertoimeksi 425 g CO_2-ekv/kWh.
2. Tuulivoimalla tuotetun energian oletetaan korvaavan Suomen keskiarvoista nykyhetken sähköntuotantoa. Nykyhetken kansallisen sähköntuotannon elinkaariseksi päästökertoimeksi on arvioitu 98 g CO_2-ekv/kWh (Ensisijaisesti: UNECE, 2022; Toissijaisesti: IPCC, 2018).

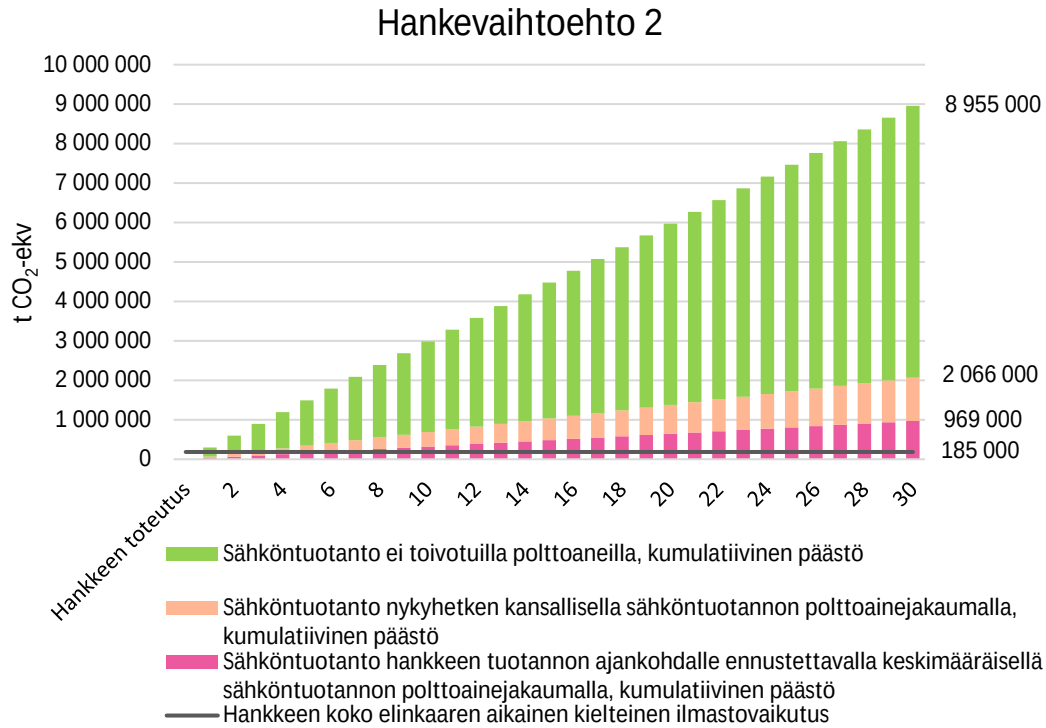
- Tässä kuitenkin osittain oletetaan, että tuulivoimalla korvattaisi uusiutuvalla energialla tuotettua sähköntuotantoa, joka aliarvioi hankkeesta saavutettavia myönteisiä ilmastovaikutuksia.

3. Tuulivoimalla tuotetun energian oletetaan korvaavan Suomen keskiarvoista tulevaisuudelle ennustettua sähköntuotantoa. Tuotannon ajankohdalle ennustettavaksi sähköntuotannon elinkaariseksi päästökertoimeksi on arvioitu 46 g CO_2-ekv/kWh (Ensisijaisesti: UNECE, 2022; Toissijaisesti: IPCC, 2018).
    - Tässä kuitenkin oletetaan, että Suomessa useita uusiutuvan energian hankkeita olisi toteutunut. Käytännössä tämän hankkeen toteutuminen mahdollistaa tämän ennusteellisen päästökertoimen toteutumisen. Ilman hankkeen toteutumista tulevaisuuden sähköntuotannon alhaisempi päästökerroin ei realisoidu, jolloin tällä menetelmällä laskettaessa hankkeen myönteiset ilmastovaikutukset ovat täysin hypoteettiset.

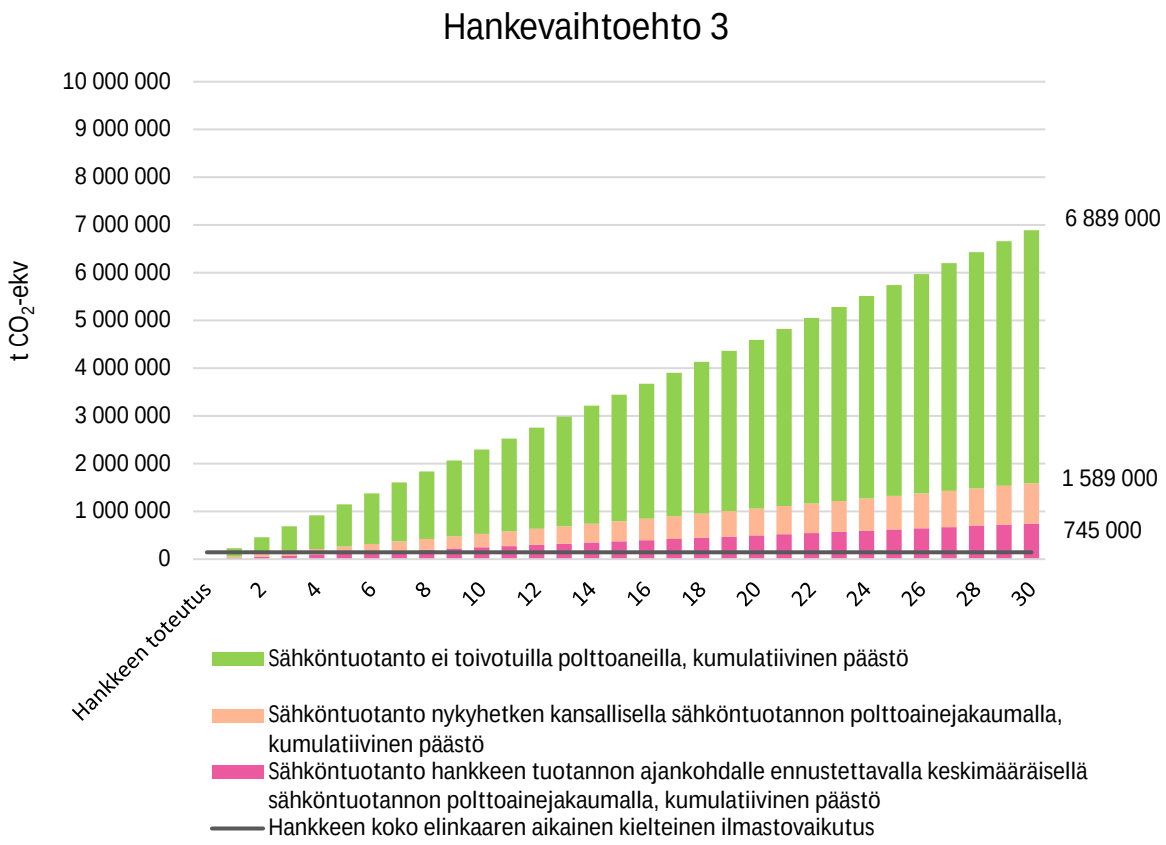
Seuraavissa kuvissa (Kuva 26.2 ja Kuva 26.3) on esitetty arviot siitä, kuinka paljon energiantuotannon päästöt olisivat olleet eri hankevaihtoehdoissa, jos hankkeen elinkaaren aikana tuottama sähkö olisi tuotettu vaihtoehtoisilla menetelmillä. Vaihtoehdossa 1 hankkeen elinkaariseksi sähköntuotannoksi on arvioitu noin 20 250 GWh, vaihtoehdossa 2 noin 21 060 GWh ja vaihtoehdossa 3 noin 16 200 GWh. Alla olevissa kuvissa (Kuva 26.2, Kuva 26.3 ja Kuva 26.4) viiva kuvastaa tuulivoimahankkeen koko elinkaaren aikaista kielteistä ilmastovaikutusta. Todellisuudessa kielteiset ilmastovaikutukset aiheutuva eri elinkaaren vaiheissa. Selkeyden vuoksi kuvissa tämä kielteinen ilmastovaikutus on jyvitetty kokonaisuudessaan hankkeen toteutusvuodelle, jolloin kuvista on mahdollista arvioida suuntaa antavasti koko tuulivoimahankkeen kielteisten ilmastovaikutusten kompensoitumisaika. Alin palkki kuvaa aiheutuneita päästöjä, jos tuulivoimalla tuotettu sähkö olisi tuotettu hankkeen elinkaaren ajalle ennustettavalla keskimääräisellä sähköntuotannon polttoainejakaumalla. Alin ja keskimmäinen palkki yhteensä kuvaavat aiheutuneita päästöjä, jos tuulivoimalla tuotettu sähkö olisi tuotettu nykyhetken kansallisella sähköntuotannon polttoainejakaumalla. Kaikki palkit yhteensä kuvaavat aiheutuneita päästöjä, jos tuulivoimalla tuotettu sähkö olisi tuotettu ei toivotuilla polttoaineilla. Kuvien palkit kuvaavat kumulatiivisia päästöjä. Kuvien palkkien nouseminen viivan lukuarvoa suuremmaksi kertoo siitä, että tuulivoimalla tuotettu puhtaampi sähkö on kompensoinut koko tuulivoimahankkeen elinkaaren aikaisen kielteisen ilmastovaikutuksen.



Kuva 26.2. Sähköntuotannon kumulatiiviset päästöt sekä hankkeen koko elinkaaren aikainen kielteinen ilmastovaikutus hankevaihtoehdossa 1.



Kuva 26.3. Sähköntuotannon kumulatiiviset päästöt sekä hankkeen koko elinkaaren aikainen kielteinen ilmastovaikutus hankevaihtoehdossa 2.



Kuva 26.4. Sähköntuotannon kumulatiiviset päästöt sekä hankkeen koko elinkaaren aikainen kielteinen ilmastovaikutus hankevaihtoehdossa 3.

Kun hankkeen koko elinkaaren aikaisista kielteistä ilmastovaikutuksista vähennetään edellisissä kuvissa (Kuva 26.2, Kuva 26.3 ja Kuva 26.4) esitetyt sähköntuotannon päästöt, saadaan hankkeen aiheuttama kokonaisvaikutus ilmastoon. Taulukon (Taulukko 26.5) lukuarvot eivät täsmää täysin edellisten kuvien (Kuva 26.2, Kuva 26.3 ja Kuva 26.4) lukuarvojen erotukseen, johtuen lukuarvojen pyöristyksestä. Kokonaisvaikutuksen ollessa negatiivinen, on hankkeen ilmastovaikutus myönteinen. Mitä suurempi negatiivinen arvo on, sitä myönteisemmäksi hankkeen ilmastovaikutus nousee. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 26.5) on esitetty hankkeen kokonaisvaikutukset ilmastoon sekä sen aiheuttaman kielteisen ilmastovaikutuksen kompensoitumisaika.

Taulukko 26.5. Hankkeen kokonaisvaikutukset ilmastoon eri hankevaihtoehdoissa sekä sen aiheuttaman kielteisen ilmastovaikutuksen kompensoitumisaika. Negatiiviset arvot kuvaavat myönteistä ilmastovaikutusta.

	VE1	VE2	VE3
Vaikutus ilmastoon			
Hankkeen vaikutus ilmastoon 30 vuoden aikana, kun tuulivoimalla tuotettu sähkö korvaisi ei toivotuilla polttoaineille tuotettua sähköä, t CO_2-ekv	-8 432 900	-8 770 400	-6 744 500
Hankkeen vaikutus ilmastoon 30 vuoden aikana, kun hankkeella tuotettu sähkö korvaisi nykyhetken kansallista sähköntuotantoa, t CO_2-ekv	-1 808 500	-1 881 100	-1 445 000

	VE1	VE2	VE3
Hankkeen vaikutus ilmastoon 30 vuoden aikana, kun hankkeella tuotettu sähkö korvaisi tulevaisuudelle ennustettua kansallista sähköntuotantoa, t CO_2-ekv	-753 200	-783 500	-600 700
Hankkeen aiheuttamien kielteisten ilmastovaikutusten kompensoitumisaika			
Hankkeen kielteisen ilmastovaikutusten kompensoitumistaika, kun hankkeella tuotettu sähkö korvaisi ei toivotuilla polttoaineille tuotettua sähköä	1 vuosi	1 vuosi	1 vuosi
Hankkeen kielteisen ilmastovaikutusten kompensoitumisaika, kun hankkeella tuotettu sähkö korvaisi nykyhetken kansallista sähköntuotantoa	3 vuotta	3 vuotta	3 vuotta
Hankkeen kielteisten ilmastovaikutusten kompensoitumisaika, kun hankkeella tuotettu sähkö korvaisi tulevaisuudelle ennustettua kansallista sähköntuotantoa	6 vuotta	6 vuotta	6 vuotta

26.5.2 Hankkeen toteuttamatta jättäminen (Vaihtoehto 0)

Hankkeen toteuttamatta jäämisellä on sekä myönteisiä että kielteisiä ilmastovaikutuksia. Myönteisiä ilmastovaikutuksia saavutetaan, kun hankkeen rakentamisesta, käytöstä ja käytöstä poistosta aiheutuvat päästöt vältetään. Myönteisiä ilmastovaikutuksia aiheutuu myös, kun olemassa olevat hiilivarastot ja -nielut säilyvät. Hankkeen toteutumatta jäämisen myötä säilyvän hiilivaraston ja -nielun suuruuden on arvioitu vastaavan hankkeen toteutumisen seurauksena menetettyä hiilivarastoa ja -nielua. Tällöin hankkeen toteutumatta jäämisen seurauksena säilyvät hiilivarastot ja -nielut ovat vastaavat kuin aiemmassa taulukossa (Taulukko 26.3) esitetyt menetykset. On kuitenkin huomioitava, että jos hanke toteutuisi ja alue metsitettäisi hankkeen elinkaaren jälkeen, ei alueen biomassan hiilensidonta ole heti samalla tasolla, kuin jos alueella olisi olemassa olevaa puustoa. Tällöin hankkeen toteuttamatta jäämisellä saavutetaan todellisuudessa hieman suurempi hiilivarastojen ja -nielujen säilyminen.

Hankkeen toteuttamatta jääminen aiheuttaa kuitenkin myös kielteisiä ilmastovaikutuksia, kun tuulivoimalla tuotettu sähkö täytyisi tuottaa muilla tuotantomenetelmillä. Hankkeen toteuttamatta jäämisen myötä Suomen sähköntuotannon rakenne jää kehittymättä ja tämä osaltaan vaikeuttaa kansallisiin päästötavoitteisiin sekä energia- ja ilmastostrategian mukaisiin tavoitteisiin pääsemistä.

Vaikka hankkeen toteutumatta jäämisen myötä hiilivarastot ja -nielut säilyvät sekä hankkeen rakentamisesta, käytöstä ja loppukäytöstä aiheutuvat päästöt vältetään, ne eivät riitä kompensoimaan puhtaammasta sähköntuotannosta saavutettavia myönteisiä vaikutuksia. On kuitenkin huomioitava, että hankkeen toteuttamatta jäämisen myönteisen ilmastovaikutuksen suuruus on voimakkaasti riippuvainen siitä, millä polttoaineella tuotettua sähköä tuulivoimalla tuotetun sähkön oletetaan korvaavan.

26.5.3 Hankkeen ilmastovaikutukset suhteessa kansallisiin ja alueellisiin päästöihin

Suomen kasvihuonekaasupäästöt ilman maankäyttösektorin päästöjä vuonna 2021 olivat 47 856 000 t CO_2-ekv (Tilastokeskus, 2023). Suomen ympäristökeskuksen käyttöperusteisen ALas-päästölaskentamallin mukaan Pohjois-Pohjanmaan kokonaispäästöt vuonna 2021 olivat 3 047 100 t CO_2-ekv ja Pudasjärven kokonaispäästöt 89 900 t CO_2-ekv (Suomen ympäristökeskus, 2023).

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 26.6) on esitetty hankevaihtoehtojen arvioidut kielteiset ilmastovaikutukset vuoden aikana, sekä niiden suhteellinen vertautuminen kansallisiin ja alueellisiin päästöihin.

Taulukko 26.6. Kielteiset ilmastovaikutukset vuoden aikana eri hankevaihtoehdoissa ja niiden vertailu kansallisiin ja alueellisiin vuosipäästöihin.

	VE1	VE2	VE3
Hankkeen kielteinen ilmastovaikutus vuoden aikana, t CO_2-ekv/a	5 900	6 200	4 800
Hankkeen vuosittaisen kielteisen ilmastovaikutuksen osuus Suomen vuosipäästöstä ilman maankäyttösektoria	< 0,1 %	< 0,1 %	< 0,1 %
Hankkeen vuosittaisen kielteisen ilmastovaikutuksen osuus Pohjois-Pohjanmaan vuosipäästöstä	0,2 %	0,2 %	0,2 %
Hankkeen vuosittaisen kielteisen ilmastovaikutuksen osuus Pudasjärven vuosipäästöstä	6,6 %	6,9 %	5,4 %

26.5.4 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Tarkastelun perusteella arvioitiin, että hankkeella ei ole ilmastonäkökulmasta vaikutuksia muiden lähialueen tuulivoimahankkeiden kanssa.

26.5.5 Ilmastonmuutoksen vaikutukset hankkeeseen

Ilmasto on lämmennyt Suomessa 1880-luvulta noin kaksi astetta. Suomen Ilmastopaneelin mukaan, riippuen kasvihuonekaasupäästöjen kehittymisestä maailmanlaajuisesti, keskilämpötilan arvioidaan vuosisadan puolivälissä olevan noin 1,8–2,9°C korkeampi kuin nykyisin myös Pohjois-Pohjanmaan alueella. Suomen lämpötilan arvioidaan nousevan tulevaisuudessa enemmän ja nopeammin kuin maapallolla keskimäärin. Vastaavasti vuotuisten sademäärien arvioidaan kasvavan alueella 5–7 prosenttia eli sademäärät ovat keskimäärin 630–750 mm vuodessa. Sään ääri-ilmiöt, kuten tulvan, myrskyt ja helteet yleistyvät. Talvella muutokset ovat suurempia kuin kesällä.

Arvioidut muutokset voidaan tiivistää seuraavasti:

- Etenkin talvilämpötilat kohoavat
- Hellejaksot yleistyvät ja pidentyvät sekä kaikkein korkeimmat lämpötilat todennäköisesti kohoavat
- Lumipeite ja routa vähenevät
- Sademäärät kasvavat etenkin talvipuolella ja kesällä rankkasateet voimistunevat
- Myrskytuulten arvioidaan voimistuvan etenkin Suomen merialueilla, mutta myös rannikoilla ja mahdollisesti sisämaassakin.
- Keskimääräisissä tuulennopeuksissa ei juurikaan ole odotettavissa muutoksia

Ilmastonmuutoksella ei ole haitallisia vaikutuksia hankkeeseen.

Ilmastonmuutos lisää helteiden kuivien kausien määrää. Tähän muutokseen liittyy lisääntyvä metsäpalojen riski. Tuulivoimaloissa on voiteluöljyä, joka voi syttyä palamaan. Tällaisen tulipalon riski on kuitenkin hyvin pieni. Hankealueen maasto ei ole erityisen herkkää kuivumiselle, eikä hanke lisää merkittävästi tällaisen riskin toteutumista.

Ilmastonmuutos lisää tuulisuutta ja myrskyjen määrää. Suomessa ei esiinny hirmumyskyjä. Tuulisuuden lisääntymisellä on myönteisiä vaikutuksia tuulivoiman tuotantoon. Tuulennopeuksiin on kuitenkin odotettavissa hyvin vähän muutoksia. On arvioitu, että keskituulennopeus nousisi alueella vain 1 m/s. Tuulivoiman tuottaminen edellyttää 3,5–25 m/s tuulennopeuden (Vattenfall 2021). Kovimmilla tuulilla tuulivoimantuotanto voidaan joutua keskeyttämään hetkellisesti.

Ilmastonmuutos lisää myös rankkasateiden riskiä. Rankkasateet eivät vaikuta tuulivoimahankkeeseen. Hulevesitulvien riski voi kuitenkin kasvaa rankkasateiden lisääntymisen myötä. (Suomen Ilmastopaneeli 2021) Tuulivoimahankkeen alueella hulevesitulvien riski voi kasvaa metsäalueiden vähenemisen johdosta.

Pohjois-Pohjanmaalla on tunnistettu kolme merkittävää tulvariskialuetta, joita ovat Kalajoella Ylivieskan ja Alavieskan välinen alue, Pyhäjoen alaosa ja Iijoella Pudasjärvi. Hankealue sijoittuu Iijoen vesistöalueen eteläpuolelle Nuorittajoen alaosan valuma-alueelle, eikä sijoitu Iijoen merkittäville tulvariskialueille. Pudasjärven taajaman itä- ja länsipuolelle sijoittuvat tulvariskialueet on kuitenkin syytä huomioida hankkeen suunnittelussa.

26.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimahankkeen vaikutukset ilmastoon ovat myönteisiä jokaisessa hankevaihtoehdossa. Hankkeen ilmastovaikutuksia voidaan kuitenkin pienentää muun muassa käyttämällä työkoneissa sekä kuljetuksissa vähäpäästöisempiä polttoaineita, hyödyntämällä mahdollisimman paljon olemassa olevaa tiestöä ja sähkönsiirtoreittejä sekä perustamalla rakenteita jo valmiiksi hakatuille alueille. Käytöstä poiston aikana asianmukaisesta materiaalien energia- tai materiaalihyödynnyksestä on huolehdittava, kuin myös hakattujen alueiden metsityksestä.

26.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tehdyt laskelmat kuvaavat hankkeen ilmastovaikutuksia yleisellä tasolla ja ovat suuntaa antavia arvioita. Suunnitteluarvoihin perustuvassa laskennassa joudutaan turvautumaan läpi laskennan useisiin oletuksiin, yleistyksiin sekä keskimääräisiin päästökerrointietoihin. Tehtyihin oletuksiin sekä käytettyihin päästökerrointietoihin sisältyy epävarmuutta. Lisäksi määritetty energiantuotantopotentiaali on teoreettinen. Todellinen energiantuotanto voi vaihdella olosuhteista riippuen, joka vaikuttaa tuotettua energiaa kohti arvioituun ilmastovaikutukseen. Hankkeen tieltä raivattavan pinta-alan arviointi perustuu myös arvioihin, jolloin hiilivarastojen -ja nielujen poistuman arviointia voidaan pitää suuntaa antavana.

26.8 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu

Hankkeesta aiheutuu sekä kielteisiä että myönteisiä ilmastovaikutuksia. Kielteisiä ilmastovaikutuksia aiheutuu koko elinkaaren ajalta, aina rakentamisesta käyttöön ja käytöstä poistoon. Merkittävimmät kielteiset ilmastovaikutukset aiheutuvat tuulivoimaloista.

Hankkeella on myönteisiä ilmastovaikutuksia, kun hankkeen tuottamalla sähköllä korvataan fossiilisten polttoaineiden käyttöä. Hankkeen sähköntuotannon seurauksena keskiarvoinen kansallinen päästökerroin laskee ja uusiutuvan energian tuotanto lisääntyy, jolla on vaikutusta kansallisten ja alueellisten päästötavoitteiden saavuttamisessa.

Pelkät kielteiset ilmastovaikutukset ovat pienimmät vaihtoehdossa VE3, koska siinä rakennetaan vähiten voimaloita. Kielteisten ilmastovaikutusten on arvioitu olevan vaihtoehdossa VE1 23 prosenttia suurempia ja vaihtoehdossa VE2 noin 28 prosenttia suurempia kuin vaihtoehdossa VE3.

Jos tarkastellaan kielteisten ilmastovaikutusten lisäksi myös myönteisiä ilmastovaikutuksia, parhaaksi arvioitiin vaihtoehto VE2. Jos hankkeella tuotetun sähkön oletetaan korvaavan hiilellä, ydinvoimalla ja maakaasulla tuotettua sähköä, arvioitiin vaihtoehdossa VE2 hankkeen absoluuttisiksi myönteisiksi ilmastovaikutuksiksi noin 8 770 400 t CO_2-ekv. Vastaavasti vaihtoehdossa VE1

hankkeen absoluuttisten myönteisten ilmastovaikutusten arvioitiin olevan noin 8 432 900 t CO_2-ekv ja vaihtoehdossa VE3 noin 6 744 500 t CO_2-ekv. Jos hankkeella tuotetun sähkön oletetaan korvaavan hankkeen tuotannon ajankohdalle ennustettavaa keskimääräistä sähköntuotantoa, arvioidaan vaihtoehdossa VE2 myönteisten ilmastovaikutusten olevan noin 783 500 t CO_2-ekv, vaihtoehdossa VE1 noin 753 200 t CO_2-ekv ja vaihtoehdossa VE3 noin 600 700 t CO_2-ekv.

Myönteisten ilmastovaikutusten arvioidaan korvaavan hankevaihtoehdosta riippumatta kielteiset vaikutukset viimeistään 6 vuodessa, vaikka hankkeen sähköntuotannon oletettaisi korvaavan tuotannon ajankohdalle ennustettavaa keskimääräistä sähköntuotantoa.

Hankkeen toteuttamatta jäämisellä (VE0) saavutetaan myönteisiä ilmastovaikutuksia, kun hankkeen elinkaariset päästöt vältetään ja alueen hiilivarastot ja -nielut säilyvät. Kielteisiä vaikutuksia aiheutuu, kun sähköntuotannon rakenne jää kehittymättä ja sähköä on tuotettava enemmän päästöjä aiheuttavilla polttoaineilla. Kokonaisuudessaan toteuttamalla jättämisellä on kohtalainen kielteinen vaikutus ilmastoon.

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista ilmastoon:

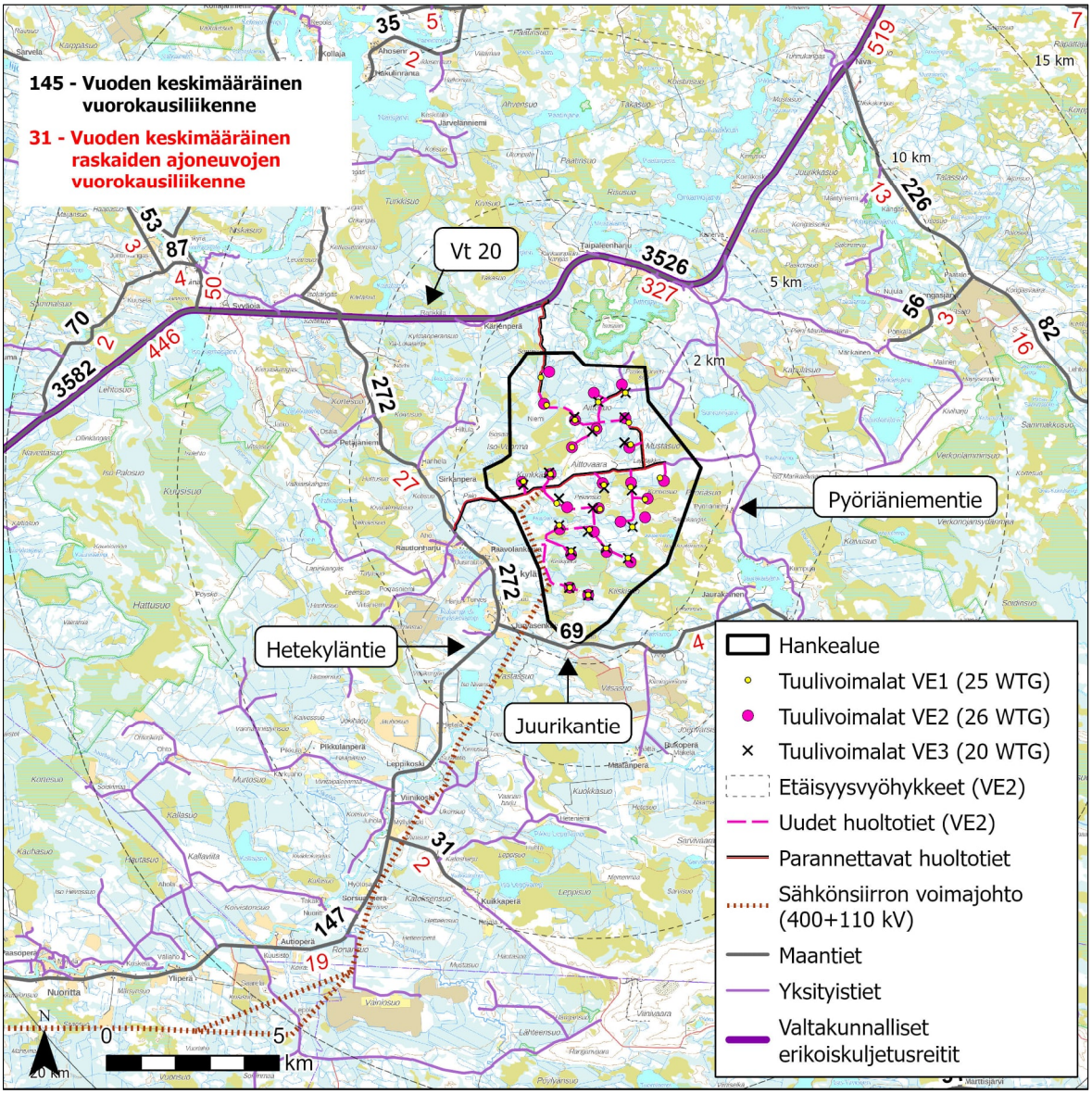
- Tuulivoiman tuotannosta ei aiheudu suoria päästöjä energiantuotannon aikana.
- Kielteisiä ilmastovaikutuksia aiheutuu hankkeen elinkaaren aikana raaka-aineiden ja komponenttien valmistuksesta ja kuljetuksesta, asennuksesta, käytöstä, purkamisesta sekä loppukäytöstä.
- Lisäksi kielteisiä ilmastovaikutuksia aiheutuu, kun rakentamisen myötä alueelta menetetään puuston ja maaperän hiilivarastoa sekä -nielua.
- Hankkeella on myönteisiä ilmastovaikutuksia, kun hankkeen tuottamalla sähköllä korvataan fossiilisten polttoaineiden käyttöä.

27 Liikenne

27.1 Liikenteen nykytila

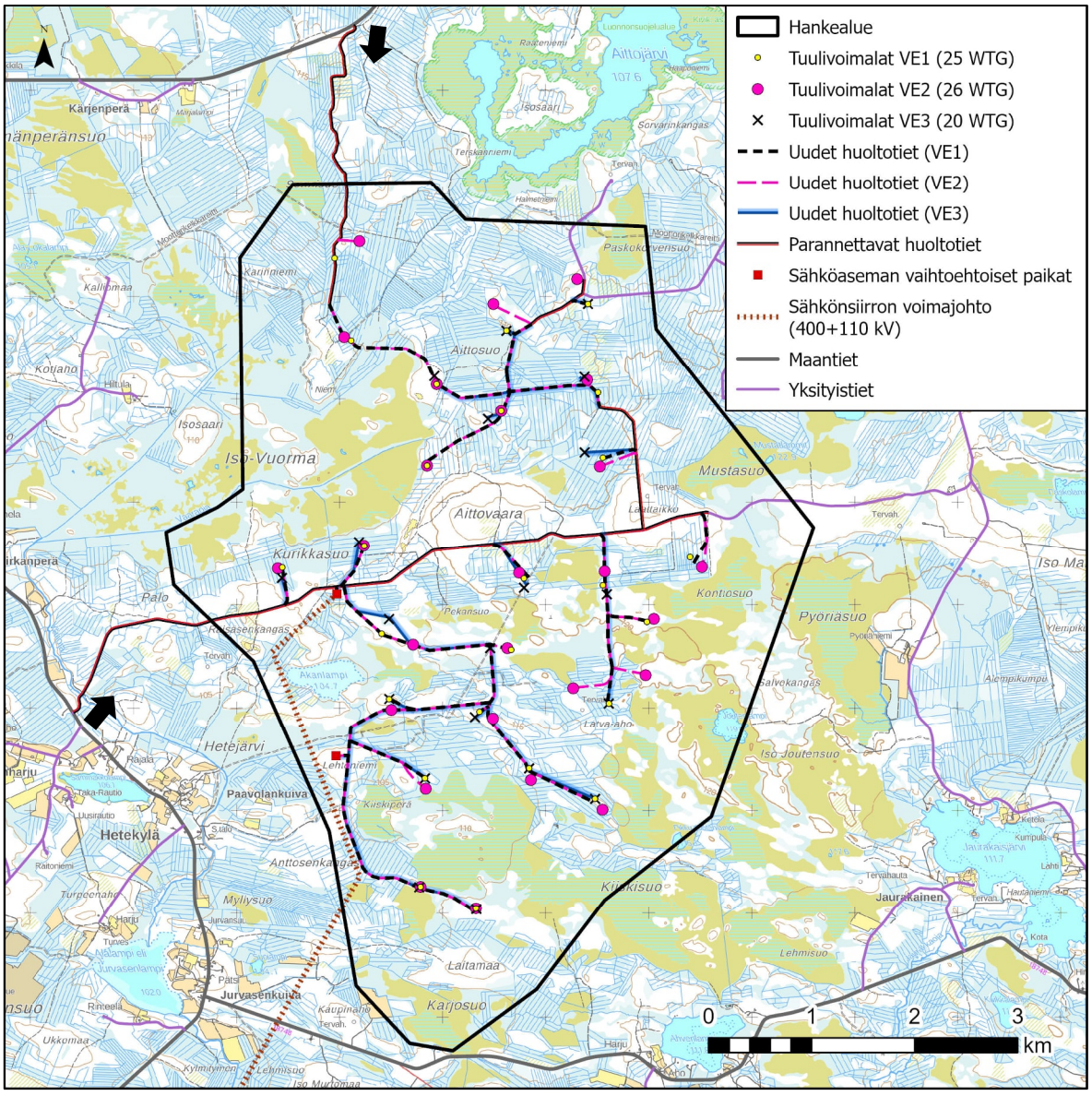
27.1.1 Maantieverkko ja hankealueen tiestö

Aittovaaran hankealueen pohjoispuolelle noin kahden kilometrin etäisyydelle pohjoisimmasta voimalapaikasta sijoittuu Oulun ja Kuusamon välinen valtatie 20 (Ouluntie). Hankealueen länsipuolelle noin 2,5 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu valtatiestä 20 haarautuva Ylikiiminkiin johtava Hetekyläntie (yhdystie 8361). Hankealueen etelärajalle sijoittuu Hetekyläntiestä haarautuva Juurikantie (yhdystie 18748). Hankealueen itäpuolelle noin 2,5 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu Juurikantien ja valtatien 20 välinen Pyöriäniementien yksityistie. Hankealueen keskelle sijoittuu Hetekylän tien ja Pyöriäniementien välinen metsäautotie. Lisäksi Pyöriäniementieltä erkanee metsäautotie hankealueen koillisosaan. Hankealueen lähiympäristön tieverkko ja maanteiden vuoden keskimääräiset vuorokauden liikennemäärät (vuosi 2022) on esitetty seuraavassa kartassa (Kuva 27.1).



Kuva 27.1. Hankealueen huoltotiet ja ympäristön tieverkko. Karttaan on merkitty tuulivoimaloiden aluetta ympäröivien maanteiden keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät (Väylävirasto, 2023).

Suunnitellut sisääntulotiet hankealueelle ovat lännestä Hetekyläntieltä haarautuva metsäautotie, joka sijoittuu hankealueen keskiosaan ja yhdistyy hankealueen itäpuolella Pyöriäniementiehen, sekä hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 mahdollisesti hankealueen pohjoispuolelta valtatieltä 20 etelään haarautuva kapea metsätie. Näitä olemassa olevia teitä on tarkoitus parantaa hankkeen rakentamisen aikaisille kuljetuksille sopiviksi. Parannettavaa huoltotietä on yhteensä noin 12,1 kilometriä vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaihtoehdossa VE3 parannettavaa huoltotietä on noin 8,2 kilometriä. Suunnitellut uudet huoltotiet hankealueella voimaloiden välillä haarautuvat hankealueen keskellä olevasta metsäautotiestä pohjoiseen ja etelään sekä yhdistyvät pohjoisen sisääntulotien kanssa. Alustavien suunnitelmien mukaan uutta huoltotietä rakennetaan vaihtoehdossa VE1 noin 18,7 kilometriä, vaihtoehdossa VE2 noin 19,3 kilometriä ja vaihtoehdossa VE3 noin 15,9 kilometriä. Hankkeen suunniteltu huoltotieverkosto on esitetty alla olevassa kartassa (Kuva 27.2).



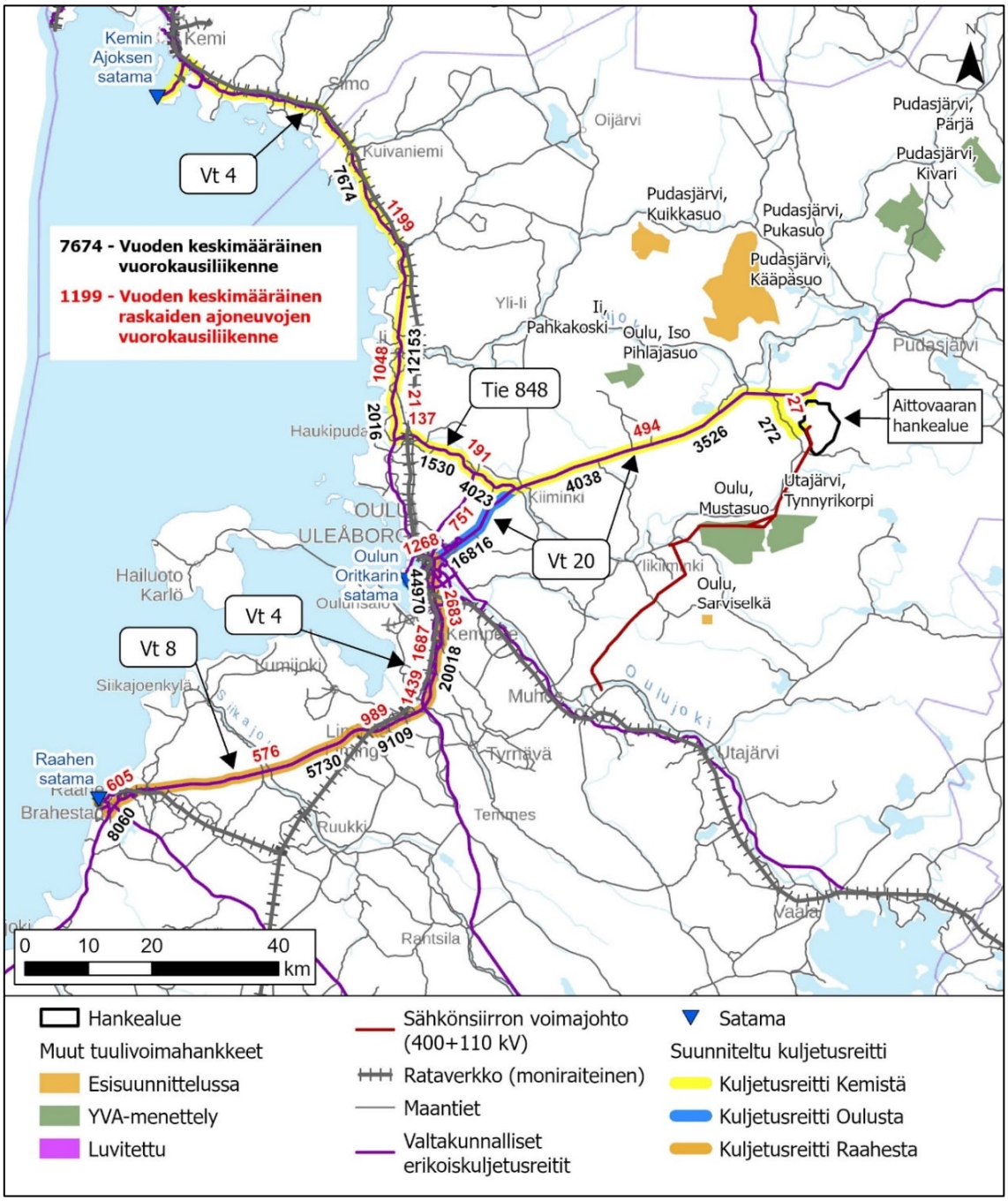
Kuva 27.2. Hankealueen olemassa olevat parannettavat tieyhteydet ja uudet huoltotiet voimaloiden välillä sekä suunnitellut sisääntulotiet hankealueelle, jotka on merkitty karttaan nuolilla. Pohjoinen sisääntulotie sisältyy hankesuunnitelmaan vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Hankkeen sähkönsiirron suunniteltu ilmajohto sijoittuu hankealueelta lounaaseen Hetekyläntien itä- ja eteläpuolelle, mutta ei risteä Hetekyläntien kanssa. Tässä YVA-selostuksessa arvioitu voimajohdon reitti Aittovaaran hankealueelta Vuoton tulevalle sähköasemalle risteää Hetekyläntiestä

haarautuvien Juurikantien, Viinivaarantie, Kapelontien sekä Alavuotontien kanssa. Sähkönsiirtoreitti ei risteä valtateiden tai vilkasliikenteisten maanteiden kanssa.

27.1.2 Hankkeen erikoiskuljetukset ja muut raskaat kuljetukset¨

Tuulivoimalat kootaan isoista komponenteista (tornin osat, lavat, roottorin konehuone), jotka tuodaan meriteitse satamaan ja sieltä erikoiskuljetuksina maantieverkkoa pitkin hankealueelle. Muita erikoiskuljetuksia voivat olla suurmuuntaja, betoniaseman sekä suuret nosturit. Alla olevassa kartassa (Kuva 27.3) on esitetty hankkeen vaihtoehtoiset kuljetusreitit ja niiden liikennemäärät.



Kuva 27.3. Vaihtoehtoiset erikoiskuljetusreitit lähimmistä satamista Aittovaaran hankealueelle. Kartassa on esitetty myös junarataverkko, maantieverkko ja valtakunnallinen erikoiskuljetusreitistö. Karttaan on merkitty kuljetusreitin tieosuudet sekä niiden vuoden keskimääräiset vuorokausiliikenteen määrät (KVL) sekä raskaiden ajoneuvojen liikennemäärä (KVLRAS) vuodelta 2022 (Väylävirasto 2023).

Taulukko 27.1. Hankkeen suunniteltujen erikoiskuljetusreittien keskimääräiset liikennemäärät (vuodelta 2022) tieosuuksittain (Liikennemäärätiedot Väyläviraston paikkatietoaineistosta, Liikennemäärät 2022) sekä teiden päällyste (Ab = asfalttibetoni, Pab = pehmeä asfalttibetoni).

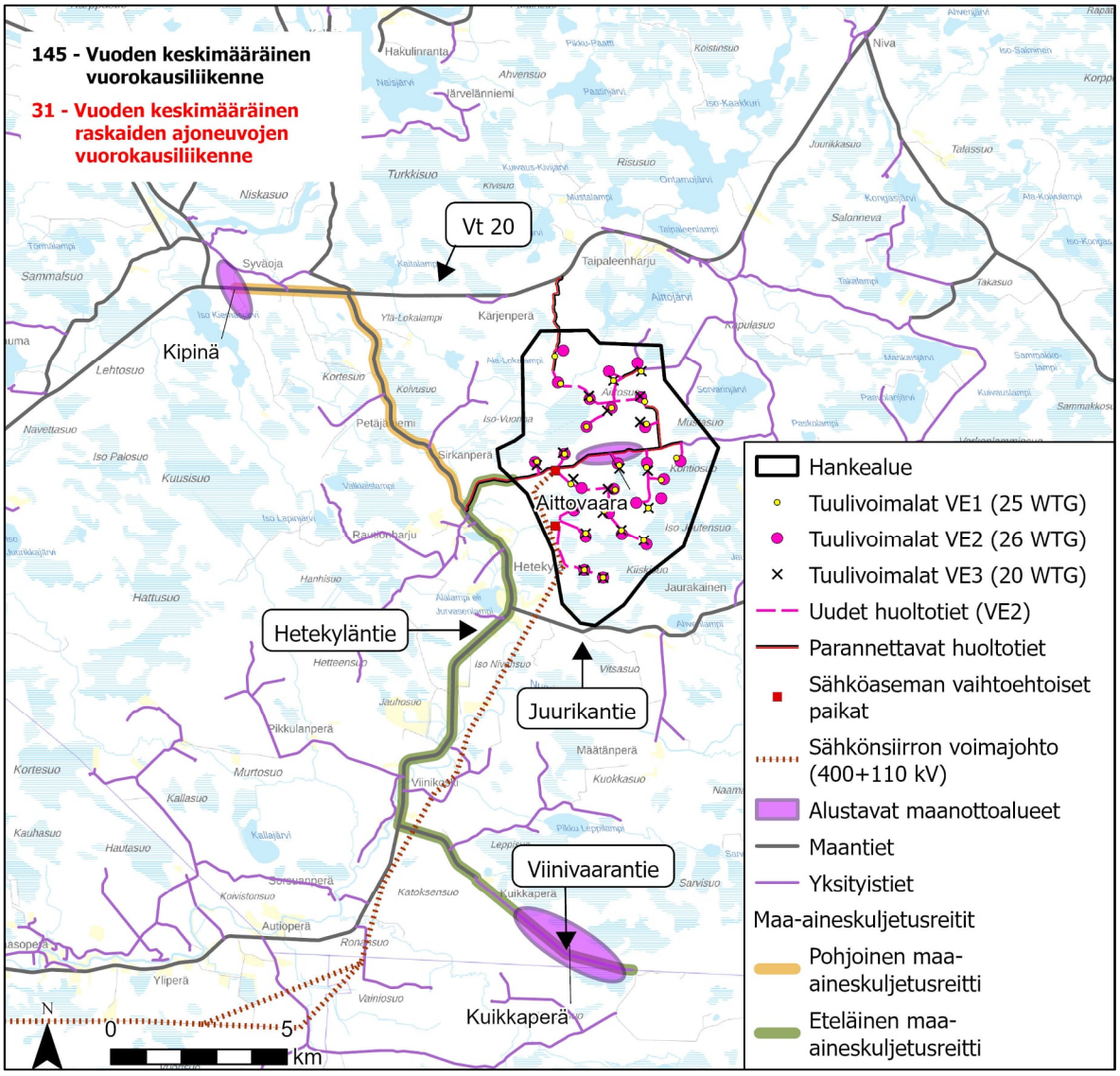
Kuljetusreitin tieosuus	Vuoden keskim. vuorokauden liikennemäärä 2022 (KVL) (kaikki)	Vuoden keskim. vuorokauden raskaan liikenteen määrä 2022 (KVLRAS)	Raskaiden ajoneuvojen osuus liikennemäärästä 2022 (keskimäärin)	Tien päällyste
Valtatie 4 (Kemin satama – Haukipudas) (vain erikoiskuljetukset)	9900	1125	11,4 %	Ab
Tie 848 (Haukipudas – Kiiminki) (vain erikoiskuljetukset)	2400	150	6,3 %	Ab
Valtatie 20 (Kiiminki-Pudasjärvi) (erikoiskuljetukset ja muut raskaat kuljetukset)	3750	475	12,7 %	Ab
Hetekyläntie (Valtatieltä 20 hankealueelle) (erikoiskuljetukset ja muut raskaat kuljetukset)	270	27	10,0 %	Pab
Hetekyläntie eteläinen (vain muut raskaat kuljetukset)	242	19	7,9 %	Pab
Valtatie 20 (Oulu -Kiiminki) (erikoiskuljetukset ja muut raskaat kuljetukset)	17800	1000	5,6 %	Ab
Valtatie 4 (Liminka-Oulu) (vain erikoiskuljetukset)	20000	1750	8,8 %	Ab
Valtatie 8 (Raahe-Liminka) (vain erikoiskuljetukset)	9900	1125	11,4 %	Ab

Aittovaaran hankealuetta lähimmät satamat ovat Oulun Oritkarin satama linnuntietä noin 65 kilometrin etäisyydellä lounaassa, Kemin Ajoksen satama noin 115 kilometrin etäisyydellä luoteessa ja Raahen satama noin 125 kilometrin etäisyydellä lounaassa. Pohjois-Pohjanmaan liiton ja Kainuun liiton teettämän selvityksen (Liikennöitävyysselvitys Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntakaavojen tuulivoimaloiden alueille, 2022) mukaan tuulivoimaloiden osien erikoiskuljetuksille sopivat satamat ovat Kemin Ajoksen satama ja Raahen satama. Näistä Kemin Ajoksen satama on todennäköisin.

Erikoiskuljetukset Kemin Ajoksen satamasta tehtäisiin todennäköisesti valtatien 4, seututien 848 ja valtatien 20 kautta sekä kuljetukset Raahen satamasta tehtäisiin valtatien 8, valtatien 4 ja valtatien 20 kautta, sillä kyseiset tieosuudet kuuluvat valtakunnalliseen suurten erikoiskuljetusten reitistöön. Valtatieltä 20 reitti erkanee erikoiskuljetusreitistöltä Hetekyläntielle kohti etelää noin 8,1

kilometrin matkan, kunnes kääntyy itään hankealueelle johtavalle metsäautotielle. Toinen sisääntuloreitti hankealueelle on valtatiestä 20 erkaneva metsätie hankealueen pohjoisosassa.

Suunniteltujen erikoiskuljetusreittien päällyste on valtateillä pääosin asfalttibetonia, mutta paikoitellen kivimastiksiasfalttia, sekä Hetekyläntien osalta pehmeää asfalttibetonia. Hankealueelle sijoittuvat tiet ovat sorapintaisia. Suunnitelluille erikoiskuljetusreiteille ei sijoitu painorajoitettuja siltoja. Valtatielle 20 sijoittuu Oulun ja Kiimingin välisellä osuudella useita portaaleja ja liikennevalo-orsia, jotka aiheuttavat kuljetuksille korkeusrajoitteen.



Kuva 27.4. Hankkeen alustavat maa-aineskuljetusreitit hankealueen ulkopuolisilta todennäköisimmiltä maanottoalueita hankealueelle. Karttaan on merkitty myös vuoden keskimääräiset vuorokausiliikenteen määrät (KVL) sekä raskaiden ajoneuvojen liikennemäärä (KVLRAS) vuodelta 2022 (Väylävirasto 2023).

Tuulivoimahankkeen rakentamiseen liittyviä muita raskaita kuljetuksia hankealueelle ovat esimerkiksi rakentamisessa tarvittavien murskainten, työkoneiden ja nostureiden, kaapelikelojen, maa-ainesten, betonin ja muiden rakennusmateriaalien kuljetukset. Lisäksi hankkeen sähkönsiirron rakentamiseen liittyy materiaali- ja työkonekuljetuksia. Rakentamisessa tarvittavien työkoneiden, nostureiden ja rakennusmateriaalien kuljetukset ovat tavanomaisiksi raskaita kuljetuksia, joita tapahtuu Suomen tiestöllä jatkuvasti.

Hankkeen rakentamisessa tarvittavista maa-aineksista arviolta noin puolet otetaan hankealueelta ja puolet hankealueen lähistöltä noin 10 kilometrin säteeltä. Maa-aineksia otetaan ensisijaisesti hankkeen infrastruktuurin rakentamisen yhteydessä esimerkiksi tielinjauksilta ja voimaloiden rakennuspaikoilta. Lisäksi hankealueelle voidaan perustaa pienialaisia maa-aineisten ottoalueita. Suurempi maa-aineisten ottoon mahdollisesti soveltuva alue on Aittovaaran harjualue, jolla tosin maa-ainesten ottoa rajoittaa pohjavesiolosuhteet. sijoittuu Aittovaaran harjualueelle olemassa olevan yksityistien varrelle. Hankealueen ulkopuolella olevia todennäköisimpiä maanottoalueita on Kipinän ja Kuikkaperän suunnalla, missä on nykyisin maa-ainesten ottotoimintaa. Kipinän alueen maanottoalueet sijoittuvat hankealueelta luoteeseen valtatien 20 läheisyyteen, josta maa-ainekset tuotaisiin hankealueelle Hetekyläntietä pitkin pohjoisesta. Kuikkaperän alue sijoittuu hankealueen eteläpuolelle ja sieltä maa-ainekset tuotaisiin Viinivaarantietä ja Hetekyläntietä pitkin etelästä. Potentiaaliset maanottoalueet ja kuljetusreitit niiltä hankealueelle on esitetty edellisessä kartassa (Kuva 27.4).

Hankealueelle on tarkoitus perustaa väliaikainen betoniasema rakentamisen ajaksi, jolloin hankkeen rakentamisen betonikuljetukset rajoittuisivat hankealueen sisäpuolelle tuulivoimaloiden ja betoniaseman välille.

27.1.3 Raideliikenne

Hankealuetta lähimmät junaradat ovat Ylivieska – Kemijärvi pääraide noin 60 kilometrin etäisyydellä lännessä sekä Oulu-Kontiomäki pääraide noin 50 kilometrin etäisyydellä lounaassa.

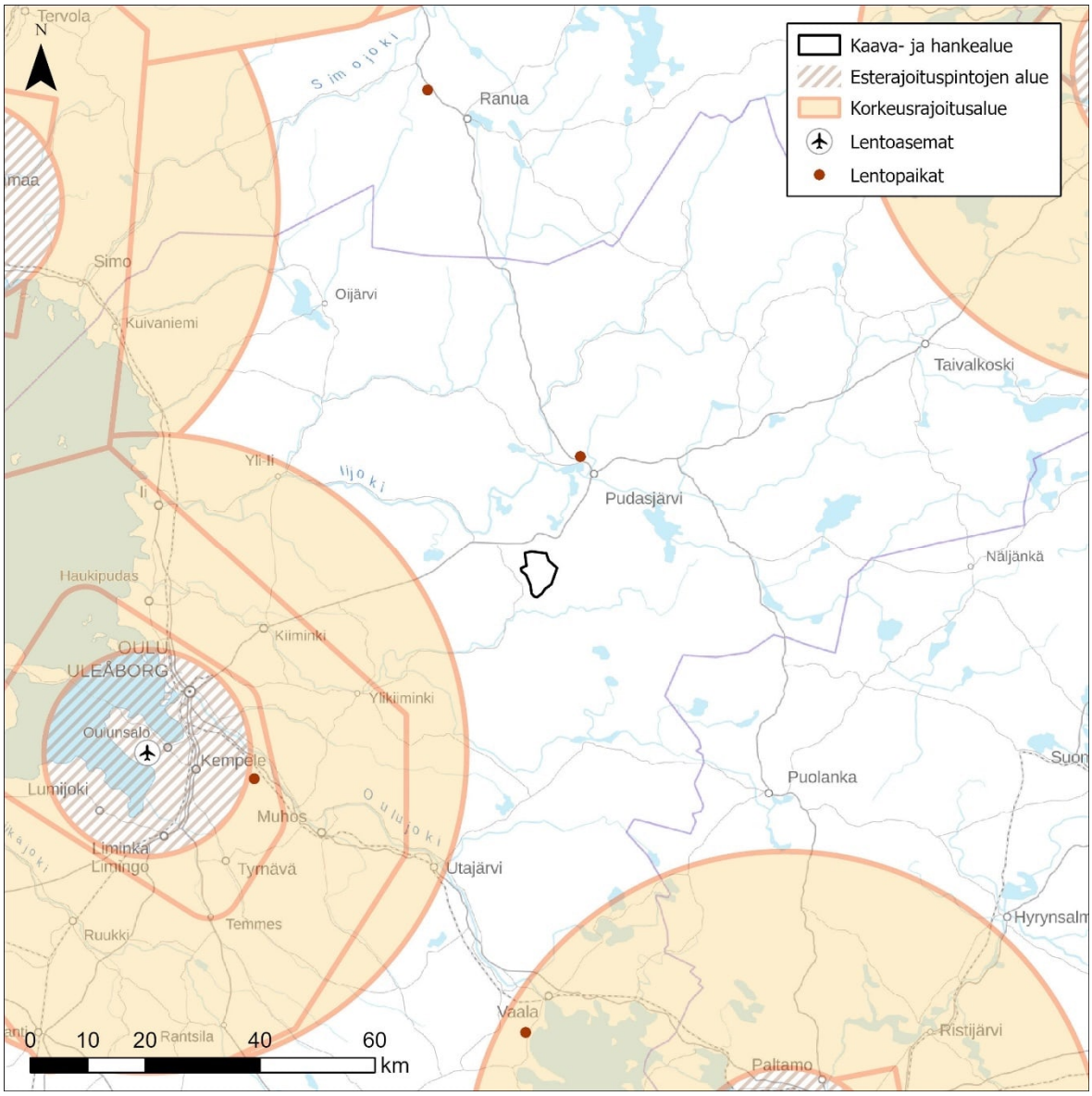
Suunniteltu erikoiskuljetusreitti Kemin Ajoksen satamasta valtatietä 4 pitkin sijoittuu pääradan vierelle sen länsipuolelle ja kun reitti kääntyy valtatieltä 4 Kiiminkijoentielle kohti itää, se ylittää pääradan Asemakylän kohdalla. Vaihtoehtoinen kuljetusreitti Oulun Oritkarin satamasta Poikkimaantietä pitkin ylittää radan satamasta poistuessaan, mutta ei muuten risteä junaradan kanssa. Reitti Raahen satamasta ylittää junaradan kahdesti Lapaluodontiellä satamasta poistuessaan sekä kahdesti valtatien 8 osuudella.

Suunniteltu Aittovaara-Pyhänselkä voimajohto sijoittuu hankealueelta lounaaseen, mutta ei risteä junaradan kanssa.

27.1.4 Lentoliikenne

Hankkeen lähiympäristössä ei sijaitse liikennelentokenttiä. Lähin lentoasema sijaitsee Oulussa 73 kilometrin päässä hankealueelta ja toisiksi lähin Kemi-Tornion lentoasema 117 kilometrin päässä. Ilmailuharrastuskäytössä olevat lähimmät lentokentät sijaitsevat Pudasjärvellä (19 km), Ahmosuolla (58 km) ja Vaalassa (76 km) sekä kevytlentopaikka Iissä (63 km). Hankealue ei sijaitse lentoestealueella eikä korkeusrajoitusalueella.

Hankealueen maanpinnan suurin korkeus on 130 metriä mpy ja voimaloiden enimmäiskorkeus 300 metriä, joten voimalat ulottuvat korkeintaan 430 metrin korkeudelle merenpinnasta.



Kuva 27.5. Hankealueen ympäristössä olevat lentoliikenteen lentopaikat ja rajoitusalueet (Fintraffic ANS). Hankealue on merkitty kuvaan mustalla rajauksella.

27.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Liikenneverkon nykytila on selvitetty Väyläviraston Velho-tietokannan avoimien tie- ja rata-aineistojen, kuten Digiroad-aineistojen, sekä liikennemäärätietojen avulla. Otteet kuljetusreittien risteyksestä on otettu Väyläviraston Tiekuva.com -palvelusta.

Hankkeen aiheuttama liikennetuotos syntyy tuulivoimaloiden osien ja perustusten, työkoneiden ja varusteiden sekä tieverkon ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavien maa-aineisten kuljetuksista. Kuljetusmäärät on arvioitu tuulivoimaloiden määrän, tyypin ja sijoittamisen perusteella. Arviot kuljetusmääristä perustuvat aiempien tuulivoimaselvitysten yhteydessä esitettyihin asiantuntijoiden arvioihin sekä Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen vuonna 2023 julkaisemaan raporttiin (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta, Raportteja 10/2023). Laskennalliset erikoiskuljetusten ja muiden raskaiden kuljetusten määrät on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 27.2). Maa-aineskuljetusten määräksi on tässä hankkeessa arvioitu keskimäärin noin 250 kuljetusta per voimala, kun ELY-keskuksen julkaisemassa raportissa arvio oli 50-200 kuljetusta per voimala.

Taulukko 27.2. Alustavat laskennalliset hankealueelle sen ulkopuolelta saapuvien kuljetusten määrät. Määrissä ei ole mukana paluukuljetuksia.

	Kuljetusten määrät (ajoneuvoa)			
	1 voimala	VE1 25 voimalaa	VE2 26 voimalaa	VE3 20 voimalaa
Voimaloiden pääkomponenttien erikoiskuljetukset	9–17	225–425	234–442	180–340
Maa-ainekset (voimalapaikat, nostoalueet, varastoalueet, huoltotiet)	250	6250	6500	5000
Betonin kuljetukset (riippuen perustustyypistä)	100–150	2500–3750	2600–3900	2000–3000
Muut kuljetukset ja tavarakuljetukset	100–200	2500–5000	2600–5200	2000–4000
Yhteensä	459–617	11 475–15 425	11 934–16 042	9180–12 340

Tässä YVA-selostuksessa hankkeen erikoiskuljetusten ja muiden kuljetusten on arvioitu jakautuvan noin kahden vuoden rakentamisen ajalle talvikauden ulkopuolelle eli keskimäärin noin 380 vuorokauden ajalle. Hankkeen liikennemäärien laskennallisessa arvioinnissa on kuljetusten määrissä huomioitu arvioidut enimmäismäärät ja arviot on laskettu vaihtoehdon VE2 eli 26 voimalan mukaisesti.

Hankkeen rakentamisen aikaisten erikoiskuljetusten enimmäismääräksi arvioitiin yhteensä noin 442 kuljetusta, mikä tarkoittaa laskennallisesti yhtä erikoiskuljetusta vuorokaudessa. Todellisuudessa erikoiskuljetuksia tapahtunee saman päivän aikana useampia. Erikoiskuljetukset sijoittuvat kuljetusreiteille satamasta hankealueelle. Kuljetusmäärissä ei oteta huomioon hankealueelta palaavia kuljetuksia, jotka eivät ole erikoiskuljetuksia ilman lastia. Erikoiskuljetusten tuomat vuoden keskimääräisiin vuorokausiliikennemääriin kaikille ajoneuvoille (KVL) ja raskaille ajoneuvoille (KVLRAS) suunnitelluilla kuljetusreiteillä on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 27.3).

Hankkeen rakentamiseen tarvittavien maa-ainesten kuljetusten enimmäismääräksi arvioitiin yhteensä 6500 kuljetusta, mikä tarkoittaa laskennallisesti noin 17 maa-aineskuljetusta vuorokaudessa. Maa-aineksista puolet on tarkoitus ottaa hankealueen sisäpuolelta ja puolet lähiympäristöstä. Jos maa-aineksia oletetaan otettavan kerrallaan yhdeltä maanottoalueelta, niin päivittäiset maa-aineskuljetukset sijoittuvat joko kokonaan hankealueelle tai sitten lähiympäristöön pääasiassa Hetekyläntielle. Otettaessa huomioon maa-aineskuljetuksiin käytettävien kuorma-autojen edestakainen siirtyminen maa-ainestenottoalueen ja rakennuspaikkojen välissä kuljetusmäärät ovat kaksinkertaiset eli keskimäärin 34 siirtymää vuorokaudessa. Kuljetusten odotetaan jakautuvan vuorokaudessa noin 10 tunnin ajalle.

Voimaloiden perustusten valamiseen tarvittavat betonikuljetukset ovat enimmillään 3900 kuljetusta, mikä tarkoittaa laskennallisesti noin 10 betonikuljetusta vuorokaudessa. Hankealueelle on suunniteltu sijoitettavan betoniasema, jolloin betonin kuljetukset arvioidaan rajoittuvan hankealueen sisäpuolelle. Betoniauton siirtymisiä hankealueelle ja sieltä pois ei ole otettu huomioon arvioinnissa.

Muiden kuljetusten, kuten työkoneiden, nostureiden ja rakennusmateriaalien kuljetusten määrä on enimmillään 5200 kuljetusta, mikä tarkoittaa noin 14 yhdensuuntausta kuljetusta ja 28 edestakaista

kuljetusta vuorokaudessa rakentamisen aikana. Hankkeen suunnittelun tässä vaiheessa ei ole tiedossa, mistä tarvittavat työkoneet ja muut materiaalit tuodaan hankealueelle, mutta oletettavasti niihin käytetään ainakin Hetekyläntietä ja valtatietä 20. Näin ollen muiden kuljetusten liikennemäärän lisäys on laskettu vain Hetekyläntielle ja valtatielle 20. Muiden kuljetusten on arvioitu olevan pääosin raskasta liikennettä.

Hankkeen kuljetusreittien eri tieosuuksille arvioitu vuorokauden keskimääräisen liikennemäärän odotetuksi enimmäiskasvuksi on laskettu erikoiskuljetusten osalta yksi yhdensuuntainen kuljetus lisää sekä muiden raskaiden kuljetusten (34 maa-aineskuljetusta ja 28 muuta kuljetusta) osalta 62 edestakaista kuljetusta vuorokaudessa. Muut raskaat kuljetukset on laskettu vain valtatielle 20 ja Hetekyläntielle.

Taulukko 27.3. Hankkeen rakentamisen aikaisen liikenteen odotettu keskimääräinen liikennemääriä kuljetusreiteillä (kasvu lisättynä) tieosuuksittain ja prosentuaalinen lisäys vuoden 2022 liikennemääriin (Liikennemäärätiedot Väyläviraston paikkatietoaineistosta, Liikennemäärät 2022).

Kuljetusreitin tieosuus	Odotettu-vuoden keskim. vuorokauden liikennemäärä (KVL)	Odotettu-vuoden keskim. vuorokauden raskaan liikenteen määrä (KVLRAS)	Muutos KVL	Muutos KVLRAS
Valtatie 4 (Kemin satama – Haukipudas) (vain erikoiskuljetukset)	9901	1126	+0,01 %	+0,1 %
Tie 848 (Haukipudas – Kiiminki) (vain erikoiskuljetukset)	2401	151	+0,04 %	+0,7 %
Valtatie 20 (Kiiminki-Pudasjärvi) (erikoiskuljetukset ja muut raskaat kuljetukset)	3813	538	+1,8 %	+13,3
Hetekyläntie pohjoinen (Valtatieltä 20 hankealueelle) (erikoiskuljetukset ja muut raskaat kuljetukset)	333	90	+23,3 %	+233,3 %
Hetekyläntie eteläinen (vain maa-aineskuljetukset)	274	53	+13,2 %	+178,9 %
Valtatie 20 (Oulu -Kiiminki) (vain erikoiskuljetukset)	17863	1063	+0,4 %	+6,3 %
Valtatie 4 (Liminka-Oulu) (vain erikoiskuljetukset)	20001	1751	+0,01 %	+0,1 %
Valtatie 8 (Raahe-Liminka) (vain erikoiskuljetukset)	9901	1126	+0,01 %	+0,1 %

Tässä YVA:ssa arvioidaan voimaloita, joiden tornien korkeus on enintään 200 metriä ja lapojen pituus enintään 100 metriä. Näin ollen voimaloiden lapakuljetukset ovat enimmillään noin 100 metrin pituisia. Tornilohkojen kuljetusten pituudet ovat yleensä noin 30–50 metriä ja kuljetuskorkeus noin 5,0–8,5 metriä sekä tornilohkon massa noin 130–190 tonnia (Lähde: Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta, Raportteja 10/2023)

Erikoiskuljetusreitin määrittämisessä tarkasteltiin olemassa olevan kaava-alueen ulkopuolisen tiestön kapasiteettia ja siltojen painorajoituksia. Muita tarkasteltavia asioita olivat liikenneturvallisuus, tieverkon ja siltojen kunnon riittävyys sekä liikenteen aiheuttamat päästöt, kuten melu ja tärinä. Vilkasliikenteisillä väylillä on arvioitu erikoiskuljetuksille keinot ja suositukset muun liikenteen haittavaikutusten minimoimiseksi, mm. aikataulutuksen avulla.

Muun rakentamisen aikaisen liikenteen osalta on tarkasteltu olemassa olevan yksityisen tiestön riittävyyttä. Muita tarkasteltavia asioita ovat rakentamisen aikainen liikennemäärien kasvu erikoiskuljetusreitin ulkopuolisilla maanteillä, tieverkon ja siltojen kunnon riittävyys sekä liikenneturvallisuus.

Liikenteen vaikutuksia poronhoidolle on arvioitu tarkemmin selostuksen kappaleessa 13. Tässä YVA-selostuksen kappaleessa on arvioitu yleisesti vaikutusta porokolareiden riskiin hankkeen myötä lisääntyvän liikennemäärän johdosta. Paliskuntain yhdistyksen julkaiseman Poromies-lehden vuositilastojen mukaan porokolareita tapahtuu vuosittain eniten heinäkuun ja joulukuun välillä ja etenkin loka-marraskuussa. Pudasjärven paliskunnan alueella tilastoitujen porokolareiden vuosittainen määrä on ollut noin 150–170 vuosina 2019–2023, mikä on enemmän porokolareita kuin paliskuntien alueella keskimäärin, johtuen valtatien 20 sijoittumisesta paliskunnan alueelle. (Lähde: paliskuntain yhdistys, Poromies-lehti, Porotalouden tilastoja 2019–2023)

Hankkeen vaikutuksia raideliikenteeseen arvioitiin sen perusteella, kuinka ratayhteydet risteävät hankkeen erikoiskuljetusten ja sähkönsiirron voimajohtojen kanssa.

Lentoliikenteen turvallisuusvaikutusten osalta on tarkasteltu tuulivoimaloiden sijoittumista suhteessa liikennelentokenttiin ja ilmailuharrastajien käytössä oleviin virallisiin lentopaikkoihin Traficomin ohjeistuksen sekä lentoesterajoitusalueiden perusteella.

Liikenteellisten vaikutusten arviointi tehtiin liikenneasiantuntijan asiantuntija-arviona. Arvioinnissa hyödynnettiin hankkeen liikennetuotosta ja tieverkon liikennemääriä.

27.3 Vaikutusten tunnistaminen

Vaikutukset liikenteeseen ilmenevät lähinnä rakennusvaiheessa, joka on suhteellisen lyhytaikainen. Hankkeen rakentamisen aikainen liikenne muodostuu tuulivoimaloiden ja sähköaseman osien, rakentamisessa käytettävien työkoneiden ja laitteiden, rakennusmateriaalien, maa-ainesten ja betonin kuljetuksista sekä osaltaan henkilöliikenteestä hankealueelle. Voimaloiden toiminnan aikainen huolto vaatii liikkumista alueella noin 2–3 kertaa vuodessa kutakin voimalaa kohden. Lisäksi hanke lisää jonkin verran vapaa-ajan ja virkistyskäytön liikkumista alueella. Toiminnan aikaisten vaikutusten vähäisyyden vuoksi vaikutusten arviointi rajataan koskemaan lähinnä rakentamisen aikaista liikennettä. Toiminnan jälkeisestä voimaloiden purkamisesta aiheutuu vastaavia vaikutuksia kuin rakentamisesta, mutta vaikutusten suuruus riippuu purkutöiden laajuudesta.

Tuulivoimaloiden osat (tornit, konehuoneet ja lavat) sekä suurmuuntajien osat kuljetetaan maanteillä erikoiskuljetuksina satamasta hankealueelle. Erikoiskuljetukset vaikuttavat hetkellisesti maanteiden liikenteen sujuvuuteen. Erikoiskuljetusten vaikutuksen suuruus riippuu muun muassa siitä, missä määrin kuljetukset lisäävät teiden nykyisiä liikennemääriä ja mikä on teiden sietokyky liikennemäärien kasvun suhteen sekä millaisia toimenpiteitä erikoiskuljetukset vaativat maanteillä ja risteysalueilla (esimerkiksi liittymien leventäminen tai pylväiden ja liikennemerkkien poistaminen).

Maa-aineskuljetusten, betonikuljetusten ja muut rakentamisen aikaiset kuljetusten vaikutukset näkyvät raskaan liikenteen tilapäisenä lisääntymisenä maanteiden ja metsäautoteiden liikenneoloissa niiden tavalliselle liikennekäytölle sekä yleiselle viihtyisyydelle ja liikenneturvallisuudelle tiestön yhteydessä. Hankkeen rakentamisen, toiminnan ja purkamisen aikaisia vaikutuksia liikenneturvallisuuteen tarkastellaan osana yleiseen turvallisuuteen kohdistuvien vaikutusten ja riskien tarkastelua

Tuulivoimalat itsessään voivat vaikuttaa liikenneturvallisuuteen, mikäli ne sijoittuvat maanteiden lähelle. Tuulivoimaloiden lavoista voi pudota joissakin olosuhteissa jäätä. Lisäksi tuulivoimala voi vaikuttaa ajoneuvon kuljettajan huomiokykyyn heikentävästi. Näiden riskien minimoimiseksi on Väylävirasto (ent. Liikennevirasto) laatinut Tuulivoimalaohjeen (Liikennevirasto 2012), jossa on annettu ohjeet tuulivoimaloiden suositelluista vähimmäisetäisyyksistä maanteiltä sekä niiden sijoittumisesta suhteessa ajoneuvon kuljettajan näkökenttään.

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa turvallisuusriskin lentoliikenteelle, mikäli ne sijoittuvat lentoasemien tai muiden lentopaikkojen esterajoituspintojen alueelle. Ennen voimalan rakentamista jokaiselle tuulivoimalalle tarvitaan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomin myöntämä lentoestelupa Fintraffic Lennonvarmistus Oy:lta.

Ulkoisen sähkönsiirron valmiilla voimajohtoalueella ei ole vaikutuksia liikenteeseen, kun voimajohdot on toteutettu liikennejärjestelmästä ja maanteistä annetun lain (503/2005), Väyläviraston ”Sähkö-, telejohdot ja maantiet” -ohjeen mukaisesti (Liikennevirasto 2018a) ja Liikenneviraston 12.10.2018 antamaa määräystä (Liikennevirasto 2018b) noudattaen. Voimajohdon rakentaminen voi kuitenkin aiheuttaa tilapäistä ja lyhytaikaista häiriötä liikenteelle, mikäli voimajohto sijoittuu tieyhteyksien yli tai niiden rinnalle.

27.4 Vaikutukset liikenteeseen

27.4.1 Vaikutukset maantieliikenteeseen

Maantieverkostoon kohdistuu hankkeen rakentamisen aikana erikoiskuljetuksia, joiden liikenteelliset haitat ovat lyhytkestoisia ja tilapäisiä. Hankealueelle tulevia erikoiskuljetuksia enimmillään (vaihtoehdossa VE2) yhteensä 442 kuljetusta, mikä tarkoittaa noin yhtä kuljetusta päivässä rakentamisen aikana. Todellisuudessa erikoiskuljetuksia voi tapahtua saman päivän aikana useampia. Erikoiskuljetusten laskennallinen lisäys raskaan liikenteen määrään maantieverkolla on vähäinen. Näin ollen kuljetusten ei arvioida lisäävän merkittävästi haittaa valtateiden varsilla olevalle asutukselle. Suuret erikoiskuljetukset ja niiden vaatimat erikoisjärjestelyt aiheuttavat kuitenkin reittien muulle liikenteelle tilapäistä haittaa, joka on kuitenkin suhteellisen lyhytaikainen ja vähäinen.

Raskaan liikenteen määrä Hetekyläntiellä lisääntyy rakentamisen aikana merkittävästi, mikä lisää liikenteen melua lähiympäristössä sekä osaltaan riskiä liikenneturvallisuudelle. Suurin liikennemäärän lisäys on Hetekyläntien pohjoisosassa valtatien 20 ja hankealueelle erkanevan yksityistien väliselle alueelle, josta myös erikoiskuljetukset tehtäisiin. Hankealueelta etelään Viinivaarantielle asti olevan Hetekyläntien osuuden osalta kuljetukset olisivat todennäköisesti lähinnä raskaita maa-aineskuljetuksia. Raskaat kuljetukset aiheuttavat Hetekyläntiellä rakentamisen aikaisia melu- ja pölyhaittoja, jotka ovat kuitenkin tilapäisiä ja lyhytaikaisia. Lisäys liikennemäärissä Hetekyläntiellä on kuitenkin merkittävä, joten rakentamisen aikana raskaan liikenteen vaikutukset Hetekyläntiellä ovat merkittäviä.

Muu maanteihin kohdistuva rakentamisaikainen liikenne muodostuu erikoiskuljetusten lisäksi lähinnä työmaalle aamulla siirtyvistä ajoneuvoista ja työpäivän jälkeen sieltä poistuvista ajoneuvoista. Näillä on hyvin vähäinen vaikutus maanteiden liikennemääriin.

Hankkeen toiminnanaikainen liikenne koostuu huoltokäynneistä ja mahdollisista yksittäisistä erikoiskuljetuksista esimerkiksi tuulivoimaloiden osien mahdollisen vaihdon yhteydessä. Hankkeen toiminnanaikainen liikennemäärä hankealueella arvioidaan olevan 1-2 ajoneuvoa päivässä, eikä sillä ole merkittävää liikenteellistä vaikutusta.

Maantieverkostoon kohdistuu vain vähän hankkeen liikenteestä, joten sen aiheuttamat liikenteen melu-, tärinä- ja ilmanlaatuhaitat ovat erittäin vähäiset. Erikoiskuljetusten toteuttaminen yöaikaan lisää kuljetuksista aiheutuvan melun ja tärinän häiritsevyyttä, mutta toisaalta lisää

liikenneturvallisuutta. Hankealueen läheisyydessä päällystämättömillä reiteillä voi aiheutua kohtalaista pölyhaittaa. Kuljetuksista aiheutuu liikenteen päästöjä, kuten NOx-, HC-, CO_2- ja hiukkaspäästöjä. Näiden määrä on kuitenkin hyvin vähäinen, koska maa-ainesten ja betonin kuljetukset tehdään hankealueen sisältä ja sen lähiympäristöstä.

Hankkeen rakentamisesta sekä purkamisesta aiheutuva liikennehaitta on kestoltaan melko lyhytaikainen sekä luonteeltaan tilapäinen, joten vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen ovat hyvin vähäisiä ja ohimeneviä. Toiminnan aikainen liikennehaitta ei ole merkittävä. Hankkeen vaikutukset maatieliikenteeseen arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi kielteisiksi.

27.4.2 Vaikutukset tieverkkoon

Suunnitellut kuljetusreitit soveltuvat hyvin hankkeen erikoiskuljetuksille, sillä ne kuuluvat valtakunnallisiin suurten erikoiskuljetusten väyliin. Hankkeen erikoiskuljetuksilla ei arvioida olevan vaikutuksia kuljetusreitin teiden kuntoon. Erikoiskuljetukset voivat kuitenkin vaatia esimerkiksi puuston karsimista tai väliaikaisia laajennuksia tien mutkiin ja liittymiin.

Valtakunnallisen erikoiskuljetusreitistön ulkopuolinen osuus Hetekyläntiellä arvioidaan myös soveltuvan erikoiskuljetuksille, sillä tiestö on muutenkin raskaan liikenteen käytössä. Hetekyläntie on kestopäällysteinen eikä kuljetusreitillä ole siltoja, joten hankkeen maa-aineskuljetusten ja muiden raskaiden kuljetusten vaikutukset Hetekyläntiehen arvioidaan vähäisiksi. Hetekyläntien kunto, kuten tien kantavuus ja mahdolliset tierummut, tulee kuitenkin tarkistaa ennen rakentamistöiden ja erikoiskuljetusten aloittamista sekä tarvittaessa parantaa tietä kuljetuksille sopivaksi. Tien kunto tulee myös tarkistaa hankkeen rakentamistöiden jälkeen ja mahdolliset kuljetuksista aiheutuneet vauriot korjata. Toimenpiteistä vastaa tuulivoimatoimija.

Hankkeen myötä hankealueen nykyistä yksityistietä parannetaan raskaille kuljetuksille sopivaksi ja hankealueelle rakennetaan uutta tieverkkoa. Hankealueen huoltoteille tehdään ympärivuotista ylläpitoa tuulivoimahankkeen toiminnan ajan. Tällä on myönteinen vaikutus hankealueen tieverkkoon.

27.4.3 Vaikutukset raideliikenteeseen

Hankealueen välittömään läheisyyteen ei sijoitu raideliikennettä, joten hankkeella ei toiminnan aikana ole vaikutuksia raideliikenteelle.

Hankkeen erikoiskuljetusreitit satamista eivät risteä junaliikenteen kanssa tasoristeyksessä, joten kuljetuksilla ei ole vaikutuksia raideliikenteeseen.

Hankkeen sähkönsiirtoreitit eivät risteä raideliikenteen kanssa eikä niiden rakentamisella ole vaikutusta raideliikenteeseen.

27.4.4 Vaikutukset lentoliikenteeseen

Hankealue ei sijaitse lentoasemien lentoestealueella eikä korkeusrajoitusalueella. Hankkeella ei ole vaikutuksia lentoliikenteelle.

27.4.5 Sähkönsiirron vaikutukset liikenteelle

Hankkeen sähkönsiirron voimajohto (Aittovaara-Pyhänselkä 400+110 kV) toteutetaan ilmajohtona, joka sijoittuu osin uuteen maastokäytävään ja osin puretun suurjännitejohdon vanhaan maastokäytävään eikä se ylitä merkittäviä tieyhteyksiä. Sähkönsiirrolla ei rakentamisen tilapäistä ja vähäistä häiriötä lukuun ottamatta ole vaikutuksia maantieliikenteeseen.

Sähkönsiirron rakentamisella ei ole vaikutuksia raideliikenteelle tai lentoliikenteelle.

27.4.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Yhteisvaikutuksia voi esiintyä erikoiskuljetusten ajoittamiseen liittyen, jos Aittovaaran hankkeen erikoiskuljetukset tehdään muiden alueen hankkeiden kanssa samaan aikaan ja samaa reittiä käyttäen. Hankkeiden yhteenlasketut erikoiskuljetukset ovat kuitenkin niin vähäiset, ettei niillä ole siinäkään tapauksessa merkittävää vaikutusta erikoiskuljetusreitin liikenteen sujuvuuteen. Erikoiskuljetusten häiriöitä voidaan vähentää aikatauluttamisella ja koordinoinnilla eri hankkeiden välillä.

Yhteisvaikutuksia voi syntyä myös maa-aineskuljetusten osalta, jos muiden hankkeiden maa-ainesten ottamista tehdään samoilta maanottopaikoilta tai maa-aineskuljetuksissa käytetään samoja reittejä. Muiden kuljetusten osalta hankkeilla ei ole yhteisvaikutuksia.

27.5 Arvioinnin epävarmuustekijät

Liikenteellisten vaikutusten arvioinnin merkittävimmät epävarmuustekijät liittyvät hankkeen rakentamisaikatauluun sekä kuljetusten lopullisiin reittivalintoihin. Kuljetusten vaikutuksia ei hankkeen tässä vaiheessa voida arvioida täysin tarkasti, sillä ei tiedetä varmasti, mistä kuljetukset lopulta tulevat ja mitkä ovat käytetyt poistumisreitit hankealueelta.

Eniten kuljetuksia aiheuttavat betoni- ja maa-aineskuljetukset, joiden oletetaan olevan suurimmaksi osaksi kaava-alueen sisäisiä kuljetuksia. Maa-ainesten ottoalueiden tarkka sijoittuminen selviää vasta hankkeen myöhemmässä suunnitteluvaiheessa. Laskennassa käytetyt kuljetus- ja massamäärät perustuvat asiantuntija-arvioihin. Lopulliset määrät selviävät tarkemman kuljetussuunnitelman yhteydessä.

Hankkeen aikataulu on myös liikenteellisten vaikutusten arviointia tehtäessä ollut hyvin yleispiirteinen. Oletuksena on ollut, että tuulivoimahankkeen rakentaminen kestäisi noin kaksi vuotta. Aikataulun muuttuminen vaikuttaisi liikenteellisiin vaikutuksiin siten, että rakentamisajan pidentyessä vaikutukset olisivat arvioitua lievempiä, mutta niiden ajallinen kesto olisi pidempi. Liikennevirta on huomioitu laskennassa keskimääräisenä vuorokausiliikenteenä. Todellisuudessa kuljetukset toteutetaan ryppäissä.

27.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hetekyläntien asutukseen kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää, jos erikoiskuljetukset ja hankealueen ulkopuolelta tehtävät maa-aineskuljetukset toteutetaan suoraan valtatieltä 20 pohjoista sisääntuloreittiä pitkin.

Jos hankkeen kaikki maa-ainekset otetaan hankealueen sisältä ja betoni tehdään hankealueella, raskaan liikenteen kuljetukset Hetekyläntiellä vähenevät.

Erikoiskuljetusten haittoja voidaan vähentää, jos erikoiskuljetukset liikkuvat useamman ajoneuvon yhdistelminä ja kuljetukset ajoitetaan hiljaisen liikenteen ajankohtiin. Erikoiskuljetusten häiriö Hetekyläntien varren asutukselle voidaan vähentää, jos erikoiskuljetukset tuodaan hankealueelle pohjoista tieyhteyttä pitkin suoraan valtatieltä 20. Mahdollisten muiden tuulivoimahankkeiden samaan aikaan tapahtuvat erikoiskuljetukset tulee ottaa huomioon kielteisten vaikutusten vähentämiseksi.

27.7 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu

Hankealueen keskeltä kulkee nimeämätön yksityistie itä-länsi suunnassa. Alueen nykyinen liikenne muodostuu satunnaisesta virkistyskäytöstä ja metsänhoitoon liittyvästä ajoittaisesta liikenteestä.

Hankkeen rakentamisen vaatimat erikoiskuljetukset tehdään todennäköisesti Kemin Ajoksen satamasta tai vaihtoehtoisesti Raahen satamasta. Erikoiskuljetukset tuodaan valtakunnallisia erikoiskuljetusreittejä pitkin valtatien 4 ja valtatien 20 kautta, mistä kuljetusreitti erkanee Kärjenperän kohdalta Hetekyläntielle ja siitä edelleen hankealueelle tai vaihtoehtoisesti suoraan valtatieltä 20 pohjoista sisääntuloreittiä pitkin. Erikoiskuljetusten liikenteelliset haitat ovat lyhytkestoisia ja vähäisiä.

Hankkeen rakentamisesta sekä purkamisesta aiheutuva liikennehaitta on kestoltaan melko lyhytaikainen sekä luonteeltaan tilapäinen, joten vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen ovat hyvin vähäisiä ja ohimeneviä. Hankkeen purkaminen aiheuttaa samankaltaista hetkellistä liikennettä tieverkolla kuin rakentaminen. Hankkeen rakennusaikana liikenteen sujuvuuden haittoja voidaan lieventää kuljetusten aikatauluttamisella.

Osa hankkeen tarvitsemista maa-aineksista otetaan hankealueen ulkopuolelta, jolloin maa-aineskuljetukset kuormittavat hankealueen ulkopuolista tieverkkoa erityisesti Hetekyläntiellä. Raskaan liikenteen aiheuttamat kielteiset vaikutukset ovat merkittävimpiä Hetekyläntiellä.

Hankevaihtoehdossa VE2 erikoiskuljetusten ja maa-aineskuljetusten määrä on hieman suurempi kuin vaihtoehdossa VE1, sillä voimaloita on yksi enemmän. Hankevaihtoehdon VE3 (20 voimalaa) osalta vaikutukset ovat vähäisimmät, sillä voimaloita on kuusi vähemmän, joten tarvittavia kuljetuksia on vähiten. Hankevaihtoehtojen välillä ei ole kuitenkaan merkittävää eroa liikenteellisiin vaikutuksiin.

Hankkeen rakentamisen aikaiset vaikutukset maantieliikenteeseen arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi kielteisiksi. Hankkeen toiminnanaikainen liikenne koostuu yksittäisistä huoltokäynneistä ja mahdollisista yksittäisistä erikoiskuljetuksista, joilla ei ole merkittävää vaikutusta liikenteeseen.

Erikoiskuljetusten haittoja voidaan lieventää kuljetusreittien valinnalla ja kuljetusten ajoittamisella. Jos hankkeen kaikki maa-ainekset otetaan hankealueen sisältä ja betoni tehdään hankealueella, raskaan liikenteen kuljetukset Hetekyläntiellä vähenevät.

Jos hanke jätetään toteuttamatta (VE0), niin liikenteellisiä vaikutuksia ei synny, mutta hankealueen tieverkon parantaminen jää toteutumatta.

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista liikenteeseen:

- Hankkeen rakentamisen aikaiset vaikutukset maantieliikenteeseen arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi.
- Osa hankkeen tarvitsemista maa-aineksista otetaan hankealueen ulkopuolelta, jolloin maa-aineskuljetukset kuormittavat hankealueen ulkopuolista tieverkkoa erityisesti Hetekyläntiellä.
- Hankkeella ei ole sen toiminnan aikana merkittävää vaikutusta liikenteeseen.
- Hankkeella ei ole vaikutuksia raideliikenteeseen eikä lentoliikenteeseen.
- Vaihtoehdossa VE2 liikenteellistä haittaa syntyy hieman enemmän kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE3 johtuen suuremmasta voimalamäärästä.
- Hankevaihtoehdon VE3 (20 voimalaa) osalta liikenteelliset vaikutukset ovat vähäisimmät, koska tarvittavia kuljetuksia on vähiten.
- Liikenteelliset yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa eivät ole merkittäviä.
- Sähkönsiirrolla ei ole vaikutuksia liikenteeseen.

28 Viestintäyhteydet ja tutkat

28.1 Viestintäyhteydet ja tutkat hankealueen ympäristössä

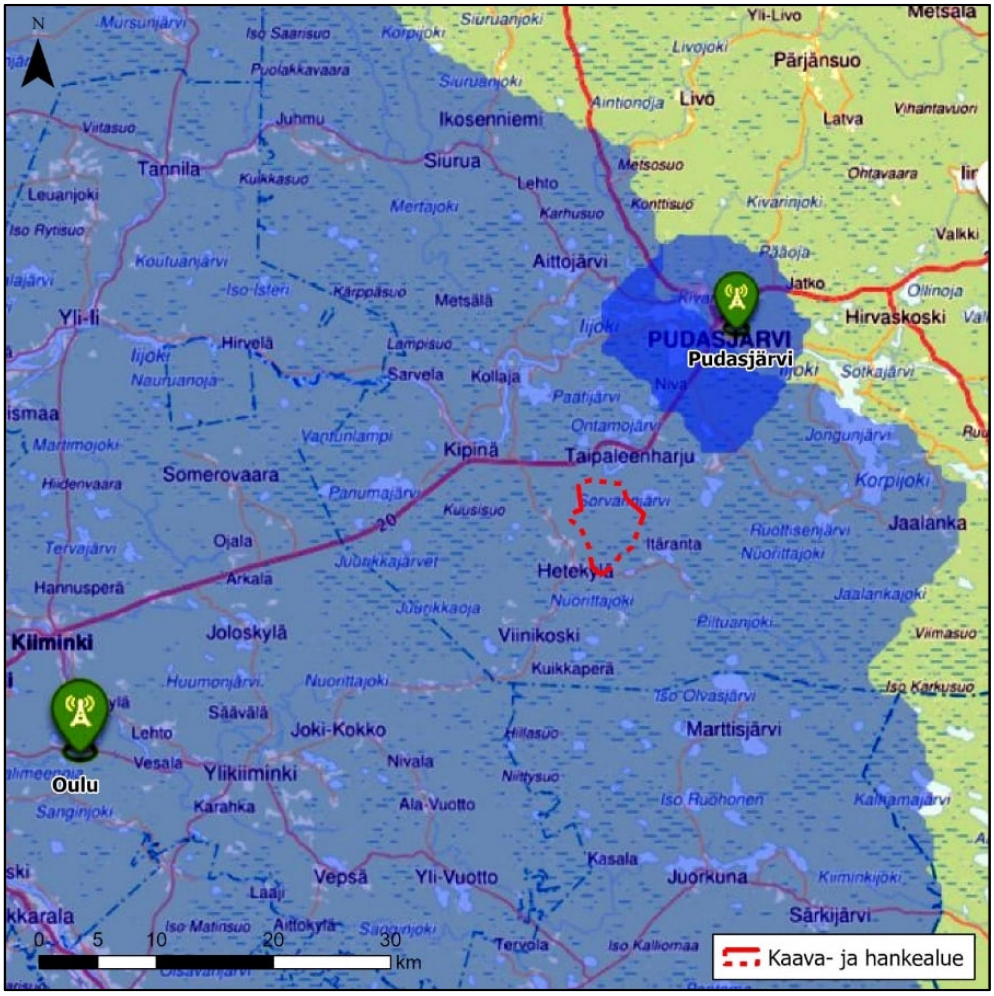
28.1.1 Mobiiliyhteydet

Elisan mobiiliverkkojen kattavuus on Aittovaaran hankealueella ja sen ympäristössä hyvä. DNA:n mobiiliverkon osalta hankealueen keskelle sijoittuu pieni katvealue. Telian mobiiliverkon osalta hankealueen keskiosaan sijoittuu heikomman kuuluvuuden alue, mutta verkon kattavuus on hyvä Taipaleenharjun sekä Hetejärven alueilla.

Aittovaaran hankealueen läpi kulkee Telian linkkijänteitä, jotka siirretään modernisoinnin yhteydessä toisiin mastoihin vuoden 2024 aikana, jolloin jänteet siirtyvät pois hankealueelta.

28.1.2 TV- ja radiosignaali

Hankealue sijoittuu Oulun TV-lähetinaseman näkyvyysalueelle. Asema sijaitsee noin 47 kilometrin päässä hankealueelta lounaaseen. Lähempänä noin 17 kilometrin etäisyydellä koillisessa sijaitsevan Pudasjärven täytelähetinaseman peittoalue ei yllä Aittovaaran hankealueelle asti. (Kuva 28.1).



Kuva 28.1. TV-lähetinasemat ja niiden peittoalueet hankealueen läheisyydessä (Digita Oy). Hankealue on merkitty karttaotteeseen punaisella pistekatkoviivalla. Kartalla näkyvät Oulun sekä Pudasjärven lähetinasemien peittoalueet, joista hankealue sijoittuu Oulun lähetinaseman peittoalueelle.

28.1.3 Säätutkat

Ilmatieteen laitoksella on Suomessa yksitoista säätutkaa. Tuulivoimaloita ei saa rakentaa alle 20 kilometrin etäisyydelle säätutkista. Hankealuetta lähin säätutka sijaitsee Utajärven Korkiakankaalla noin 52 kilometrin etäisyydellä hankealueesta lounaaseen, joten se ei rajoita hankkeen tuulivoimaloiden rakentamista.

28.1.4 Puolustusvoimien tutkat

Tuulivoimalat voivat vaikuttaa Puolustusvoimien aluevalvonnassa käyttämiin sensorijärjestelmiin. Siksi tuulivoimahankkeiden toteuttaminen edellyttää myönteistä lausuntoa Puolustusvoimien pääesikunnalta. Puolustusvoimilta on saatu lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä. Lausunto pyydetään uudestaan lopullisista voimaloiden sijainneista.

28.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutuksia viestintäyhteyksiin (radiolinkkiyhteydet, TV-signaalit, mobiiliyhteydet) on arvioitu asianomaisilta viranomaisilta saatujen lausuntojen, julkisten aineistojen ja aikaisempien kokemusten perusteella kirjallisena asiantuntija-arviona. Tutkavaikutuksia on arvioitu olemassa olevaan tietoon sekä saatuihin lausuntoihin perustuen. Vaikutusten arviointi on tehty Sitowise Oy:n toimesta sanallisena asiantuntija-arviona.

Viestintäyhteyksien osalta mobiiliverkkojen kuuluvuus on tarkistettu käyttäen operaattoreiden (Elisa, Telia, DNA) omia kuuluvuuskarttapalveluita. TV- ja radiosignaalien peittoalueet on tarkistettu Digita Oy:n antenniTV:n saatavuuskarttapalvelusta, josta on otettu karttaote arviointia varten. Säätutkien sijainnit on tarkistettu Ilmatieteenlaitokselta.

28.3 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimaloiden tiedetään aiheuttavan haittaa ilma- ja merivalvontatutkille. Tuulivoimaloiden aiheuttamat häiriöt voivat ilmetä tutkien toiminnassa mm. varjostamisena ja ei-toivottuina heijastuksina, jolloin tutkien valvontakyky heikentyy ja tuulivoimala voi näkyä tutkakuvassa suuren kokonsa vuoksi. Vaikutusten suuruus riippuu voimaloiden sijainnista ja geometriasta suhteessa tutkien sijaintiin.

Tuulivoimaloilla voi olla vaikutusta teleoperaattoreiden radiolinkkiyhteyksiin, mikäli tuulivoimala sijaitsee radiolinkin lähettimen ja vastaanottimen välille. Radiolinkkiluvat myöntää Suomessa liikenne- ja viestintävirasto Traficom, jolla on tarkat tiedot kaikista linkkiyhteyksistä.

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa sopivissa olosuhteissa häiriöitä TV-signaaliin voimaloiden lähialueilla. Häiriöiden esiintyminen riippuu voimaloiden sijainnista suhteessa TV-mastoon, TV-vastaanottimeen, lähettimen signaalin voimakkuudesta ja suuntauksesta, sekä maaston muodoista ja muista mahdollisista esteistä vastaanottimen ja lähettimen välillä.

Tuulivoimaloita ei saa rakentaa alle 20 kilometrin etäisyydelle säätutkista. Hankealuetta lähin säätutka sijaitsee noin 52 kilometrin etäisyydellä hankealueesta, joten se ei rajoita hankkeen tuulivoimaloiden rakentamista.

Tuulivoimahankkeen aiheuttamat mobiiliyhteyksien häiriöt ovat VTT:n selvityksen (2015) mukaan selkeimmät hankealueella, jossa häiriöt voivat aiheuttaa katkenneita puheluja ja datayhteyksiä. Ongelmia voi syntyä myös tilanteissa, joissa tukiasemia ei löydy kaikista ilmansuunnista esim. meren, vesistöjen, luonnonsuojelualueiden tai valtakunnan rajan läheisyydessä.

28.4 Vaikutukset viestintäyhteyksiin ja tutkiin

28.4.1 Vaikutukset viestintäyhteyksiin

Matkapuhelimet ovat yleensä yhteydessä useampaan tukiasemaan, joten tuulivoimaloiden vaikutukset matkapuhelinten kuuluvuuteen arvioidaan vähäisiksi.

Hankkeen vaikutusalueelle ei hankkeen toteutumisen jälkeen voida rakentaa radiolinkkijärjestelmiä.

Hankealueelle tulee TV- ja radiosignaali pääasiassa lounaasta Oulun lähetinasemalta. Hankkeen tuulivoimalat voivat vaikuttaa hankealueen koillispuolelle Sorvarinjärven sekä Paavolanjärven ja Marikaisjärven rannoille sijoittuvien asuntojen TV-kuvan näkyvyyteen, jossa asunnot voivat jäädä Oulun lähetinaseman signaalin katvealueelle voimaloiden taakse. Tuulivoimalat ovat kuitenkin niin harvassa, etteivät ne todennäköisesti vaikuta merkittävästi TV-kuvan näkyvyyteen. Hankkeen vaikutukset TV-kuvan näkyvyyteen arvioidaan vähäisiksi.

28.4.2 Vaikutukset tutkiin ja puolustusvoimien toimintaan

Hankealuetta lähin säätutka sijoittuu yli 20 kilometrin päähän hankealueelta, joten hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia säätutkiin.

Puolustusvoimilta on saatu lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä, eikä hankkeella arvioida olevan vaikutuksia ilmavalvontatutkiin.

28.4.3 Yhteisvaikutukset

Hankkeella ei ole viestintäyhteyksiin eikä tutkien toimintaa yhteisvaikutuksia muiden tiedossa olevien hankkeiden kanssa, sillä muut tuulivoimahankkeet sijaitsevat yli 10 kilometrin etäisyydellä, eivätkä ne sijoitu suoraan hankealueen ja lähetinasemien väliin. Hankkeen sähkönsiirrolla ei ole vaikutuksia viestintäyhteyksiin eikä tutkien toimintaan.

28.5 Arvioinnin epävarmuustekijät

Mikäli hankesuunnitelmat muuttuvat hankkeen edetessä on Puolustusvoimilta pyydettävä uusi lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä. Hankkeen vaikutukset viestintäyhteyksien ja niiden merkittävyys täsmentyvät lievennyskeinojen suunnittelun edetessä.

28.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

TV-lähetyksiin mahdollisesti aiheutuvat häiriöt pystytään yleensä korjaamaan varmistamalla, että antenni on Traficomin määräysten mukainen, siirtämällä antennia tarvittaessa hiukan ja suuntaamalla antenni oikein. Voimaloiden sijainnit on suunniteltu siten, että yksittäisiä tuulivoimaloita siirtämällä ei saavuteta merkittäviä muutoksia TV-signaalien kuuluvuudessa.

Mikäli TV-signaalin kuuluvuus heikkenee tuulivoimaloiden takia, vastaa tuulivoimatoimija korjaavista toimenpiteistä ja selvityksistä. Tuulivoimatoimijan tulee esittää suunnitelma radio- ja TV-lähetyksille aiheutuvien häiriöiden estämiseksi.

28.7 Yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu

Tuulivoimaloiden vaikutukset matkapuhelinten kuuluvuuteen ja TV-kuva näkyvyyteen arvioidaan vähäisiksi. TV-lähetyksiin mahdollisesti aiheutuvat häiriöt pystytään yleensä korjaamaan.

Hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia säätutkiin. Puolustusvoimilta on saatu lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä, eikä hankkeella arvioida olevan vaikutuksia ilmavalvontatutkiin.

Hankkeella ei ole viestintäyhteyksiin eikä tutkien toimintaa yhteisvaikutuksia muiden tiedossa olevien hankkeiden kanssa, sillä muut tuulivoimahankkeet sijaitsevat yli 10 kilometrin etäisyydellä. Hankevaihtoehdossa VE3 tuulivoimalat on sijoiteltu hieman suppeammalle alueelle kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, joten mahdolliset häiriöt viestintäyhteyksiin ovat vähäisemmät. Vaihtoehtojen välillä ei ole kuitenkaan merkittävää eroa vaikutusten suhteen.

Hankkeen sähkönsiirrolla ei ole vaikutuksia viestintäyhteyksiin eikä tutkien toimintaan.

Vaikutusten arviointi, viestintäyhteydet ja tutkat

- Hankkeen tuulivoimaloiden vaikutukset matkapuhelinten kuuluvuuteen tai TV-kuvan näkyvyyteen arvioidaan vähäisiksi.
- Hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia lähimpiin säätutkiin, sillä ne tulevat sijaitsemaan yli 20 kilometrin etäisyydellä.
- Hankevaihtoehdossa VE3 tuulivoimalat on sijoiteltu hieman suppeammalle alueelle kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, joten mahdolliset häiriöt viestintäyhteyksiin ovat vähäisemmät.
- Vaihtoehtojen välillä ei ole kuitenkaan merkittävää eroa vaikutusten suhteen.
- Hankkeella ei ole viestintäyhteyksiin eikä tutkien toimintaa tunnistettuja yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa etäisyyden vuoksi.
- Hankkeen sähkönsiirrolla ei ole vaikutuksia viestintäyhteyksiin eikä tutkien toimintaan.
- Puolustusvoimilta on saatu lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä, eikä hankkeella arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia ilmavalvontatutkiin. Hankesuunnitelmien muuttuessa on pyydettävä uusi lausunto.

29 Ilmanlaatu, ympäristöriskit ja yleinen turvallisuus

29.1 Hankkeen vaikutukset ilmanlaatuun

Rakentamisaikaiset kuljetukset aiheuttavat pölyämistä sorapintaisilla teillä, jos soratie on kuiva. Suurin osa hankkeen rakentamisen kuljetuksista, kuten maa-aines- ja betonikuljetukset, tapahtuvat hankealueen sisällä tai sen läheisyydessä Hetekyläntiellä, koska rakentamisessa tarvittavat maa-ainekset on tarkoitus ottaa hankealueelta ja sen lähistöltä. Siten kuljetusten aiheuttama pölyäminen rajoittuu pääosin hankealueelle ja sen lähiympäristöön, eikä se aiheuta haittoja lähialueen ihmisille.

Hankealueella murskataan louhe murskeeksi. Murskaus aiheuttaa pölyämistä, jota rajoitetaan kastelemalla murskattava kiviaines. Tyypillisesti murskauspöly voi levitä voimakkaana 300 metrin etäisyydelle murskauspaikasta, jos pölyntorjuntaan ei kiinnitetä erityistä huomiota. Murskauspaikan ympärillä oleva puusto suojaa pölyn leviämiseltä, eikä murskauspaikka ole asutuksen välittömässä läheisyydessä, joten murskauksen aiheuttama pölyäminen ei aiheuta haittaa asutukselle.

Alueen ilmanlaatu säilyy hyvänä, mutta Hetekyläntien lähialueella on toisinaan esteettisiä pölyhaittoja, jotka poistuvat kuitenkin sateiden myötä. Tuulivoimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron rakentamisen ilmanlaatu- ja pölyvaikutukset jäävät pääasiassa rakentamiskohteiden läheisyyteen.

Maa-ainesten ottamisen ja hankkeen rakentamisen aikaisen liikenteen aiheuttamaa pölyämistä voi lieventää kiviainesten kastelulla ja sorateiden kastelulla ja suolauksella sekä kestopäällystettyjen teiden harjauksella ja pesulla. Näin voidaan vähentää maa-aineksista ja teistä ilmaan irtoavaa pölyä etenkin asutuksen läheisyydessä.

Hankkeen vaikutukset ilmanlaatuun ovat vähäiset kielteiset, eikä vaikutuksissa ole merkittävää eroa hankevaihtoehtojen välillä. Tuulivoimaloiden toiminnan aikana hankkeella ei ole heikentävää vaikutusta ilmanlaatuun. Vaihtoehdossa VE 0, jossa hanketta ei toteuteta, vaikutuksia ilmanlaatuun ei synny.

29.2 Hankkeen vaikutukset yleiseen turvallisuuteen ja arvio ympäristöriskeistä

29.2.1 Riskien tunnistaminen ja yleinen turvallisuus

Tuulivoimahankkeen yleistä turvallisuutta on arvioitu vertaamalla hankkeen teknisiä suunnitelmia ja voimaloiden etäisyyksiä riskialttiisiin kohteisiin ja tarkistetaan toteutuvatko yleisesti esitetyt turvaetäisyydet tuulivoimahankkeen toteutuksessa. Lisäksi on tunnistettu muut hankkeeseen liittyvät ympäristö- ja turvallisuusriskit ja mahdolliset häiriötapahtumat koko hankkeen elinkaaren aikana sekä arvioitu niiden todennäköisyyttä.

Aittovaaran tuulivoimahanke toteutetaan siten, ettei se pääse aiheuttamaan yleistä turvallisuusvaaraa. Tarvittavat turvaetäisyydet (mm. tiestöön ja rautateihin sekä tuulivoimaloiden korkeus lentoesterajoitus -alueilla) huomioidaan hankkeen suunnittelussa annettujen tuulivoiman rakentamista ohjaavien asiakirjojen mukaisesti. Hankkeen suunnittelussa huomioidaan seuraavat ohjeet: Suomen Pelastusalan Keskusjärjestön opas SPEK opastaa 28, Tuulivoimaloiden paloturvallisuus (2013) sekä Finanssialan keskusliiton suojeluohje ”Tuulivoimalan vahingontorjunta 2017” sekä Väyläviraston Tuulivoimalaohje (Liikenneviraston julkaisuja 8/2012), jossa on määritelty tuulivoimaloiden sijoittelu suhteessa liikenneväyliin.

Tuulivoimalan vähimmäisetäisyys tiestä on voimalan kokonaiskorkeus (torni + lapa), joka on tässä hankkeessa enintään 300 metriä sekä maantien keskeltä lukien suoja-alue, joka on maanteillä 30 metriä, moottoriteillä 50 metriä ja varalaskupaikoilla enintään 300 metriä. Rautatien suoja-alue ulottuu 30 metrin etäisyydelle radan raiteen keskilinjasta. Aittovaaran suunnitellut tuulivoimaloiden paikat sijoittuvat lähimmillään noin 2,0 kilometrin etäisyydelle lähimmästä valtatiestä (Vt 20) ja 2,4 kilometrin etäisyydelle lähimmästä maantiestä (Hetekyläntie) sekä 50 kilometrin etäisyydelle lähimmästä rautatiestä, joten suojaetäisyydet täyttyvät.

Tuulivoimalat eivät estä alueen muuta käyttöä. Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana vapaata liikkumista rakentamisalueiden välittömässä läheisyydessä rajoitetaan turvallisuussyistä. Tuulivoimaloiden valmistuttua alueella voi liikkua kuten ennenkin jokaisenoikeuksien mukaisesti.

Toiminnan aikana riskitilanteet liittyvät tulipaloihin, tuulivoimaloissa käytettäviin kemikaaleihin ja talviaikaiseen jään muodostumiseen tuulivoimalan lapoihin. Yleisellä tasolla puhuttaessa tuulivoimaloiden turvallisuuskysymyksistä tarkoitetaan lähinnä mahdollista vaaraa tilanteissa, joissa tuulivoimalasta irtoaisi jokin osa tai talvella lunta tai jäätä. Riskitilanteita voidaan vähentää osaltaan tuulivoimaloiden alueelle sijoitettavilla varoitus- ja opastetauluilla.

Tuulivoimalat voivat vaikuttaa radio- ja tv-signaalin vastaanottoon, jolloin ne voisivat aiheuttaa häiriöitä mahdollisten vaaratiedotteiden saatavuuteen. Käytännössä hankkeen tuulivoimalat voivat vaikuttaa radio- ja TV-signaalin kuuluvuuteen hankealueen koillispuolelle sijoittuvien asuntojen osalta, sillä asunnot jäisivät Oulun lähetinaseman signaalin katvealueelle voimaloiden taakse. Tuulivoimalat ovat kuitenkin niin harvassa, etteivät ne todennäköisesti vaikuta merkittävästi signaalin saatavuuteen. Mikäli radio- ja TV-signaalin kuuluvuus heikkenisi tuulivoimaloiden takia, tuulivoimatoimija vastaa korjaavista toimenpiteistä ja selvityksistä sekä tekee suunnitelman häiriöiden estämiseksi. Signaaliin aiheutuvat häiriöt pystytään yleensä korjaamaan (kts. luku 28.6), jolloin riskiä vaaratiedotteiden saatavuuden häiriöihin ei muodostu.

29.2.2 Kemikaalivuodot

Tuulivoimaloissa on kemiallisia aineita, kuten hydrauliikkaöljyä ja jäähdytysnestettä. Kemikaalit voivat ympäristöön joutuessaan aiheuttaa maaperän pilaantumisriskin. Nykyaikaisissa tuulivoimaloissa on rakenteellisia ratkaisuja, joilla aineiden joutuminen maaperään voidaan estää. Tällaisia ratkaisuja voivat olla esimerkiksi mahdollisten vuotojen ohjaaminen konehuoneessa tai tornin juuressa sijaitsevaan ylivuotoöljyjen talteenottoa varten suunniteltuun tilaan. Kemikaalien pääsyä maaperään estetään myös säännöllisillä koneiston huolto- ja tarkistustoimenpiteillä.

Myös hankkeen rakentamisen ja huoltojen aikana tehtävissä kuljetuksissa on riski kemikaalivuodoille esimerkiksi onnettomuustilanteissa. Kuljetuksista aiheutuvia riskejä voidaan minimoida esimerkiksi suunnittelemalla tieverkko niin, että teiden kohdalla virtaa mahdollisimman vähän pohjavettä vedenottamon tai muun keskeisen pohjavesikertymän suuntaan. Myös pintavalunta tieltä vedenottamoa kohti tulee minimoida. Pohjavesialueilla oleville teille on mahdollista myös rakentaa pohjaveden suojauksia maatiivisteiden ja erinäisten pudistuskankaiden avulla. Pohjavesialueella sijaitsevan tien liukkaudentorjunta-aineen valinnalla voidaan myös vaikuttaa pohjaveden laatuun.

Kokonaisuutena nykyisen tekniikan, kemikaalivalintojen (ympäristöystävälliset tuotteet) sekä riittävien huoltotoimien ansioista riskit ympäristön pilaantumiseen kemikaalien johdosta ovat hyvin vähäiset.

29.2.3 Tulipalot

Tulipaloja voi syntyä mekaanisesta toimintahäiriöstä esimerkiksi tuulivoimalan koneistossa tai ulkoisesta syystä, kuten salamaniskusta tai metsäpalosta.

Tuulivoimaloiden paloturvallisuusstandardit ovat korkeat ja tuulivoimalat varustetaan alkusammutuskalustolla, palonilmaisulaitteistolla sekä automaattisilla sammutuslaitteistoilla, joten riskit voimaloissa syntyviin tulipaloihin ovat pienet. Lisäksi tuulivoimalaitoksista tehdään pelastussuunnitelma paikallisen pelastusviranomaisen kanssa tulipalotilanteita varten.

Tuulivoimaloiden konehuoneissa tai lavoissa syntyneet tulipalot ovat epätodennäköisiä, mutta toteutuessaan vaikeasti sammutettavissa suuresta korkeudesta johtuen. Tuulivoimalat sijoitetaan lähtökohtaisesti riittävän kauas herkistä kohteista (maantiet, voimalinjat, asutus), ettei palavakaan tuulivoimala aiheuta vaaraa.

Tulipalon syttyminen on epätodennäköistä. Syttymiseen varaudutaan sammutuslaitteistolla, joten jos tulipalo syttyy, sen leviäminen ympäristöön on hyvin epätodennäköistä.

29.2.4 Talviaikainen jään muodostuminen lapoihin

Tuulivoimalan lapoihin ja torniin voi muodostua jäätä sopivissa jääolosuhteissa erityisesti voimalan ollessa pysähdyksissä. Jäätäminen voi aiheuttaa jään putoamisesta aiheutuvan turvallisuusriskin lähinnä silloin, kun voimala käynnistyy jäätävien olosuhteiden jälkeen. Jäänheittovaaraa voidaan vähentää muun muassa tuulivoimaloiden alueelle sijoitettavilla opasteilla ja varoitustauluilla.

Hankkeen kaavoituksessa hankealueen pohjoisosaan sijoittuva moottorikelkkailureitti osoitetaan kiertämään tuulivoimaloiden alueet, jolloin jäänheiton riski reitillä kulkeviin on vähäinen. Vaihtoehdossa VE3 tuulivoimalat sijaitsevat kauempana moottorikelkkareitistä, joten jäänheiton riski on vähäisempi.

Riskit tuulivoimaloista putoavan jään aiheuttamista vahingoista ovat pienet. Tiedossa on hyvin vähän tapahtuneita onnettomuuksia ja eri tutkimuksissa on laskettu irtoavan jään aiheuttaman vahingon riskin olevan hyvin pieni. Ilmatieteenlaitoksen tekemän selvityksen mukaan riski sille, että

yhden neliömetrin alueelle osuu voimalaitoksesta irtoavaa jäätä vuoden aikana, on noin 0,01 % – 0,4 % 150 metrin päässä voimalasta ja noin 0,2 % – 5 % 50 metrin päässä voimalasta. Voimalaitoksen lähellä kulkeville jään osumisen riski on lähes olematon. Lisäksi teknisillä ratkaisuilla on mahdollista estää jään muodostumista lapojen pinnoille.

29.2.5 Rakentamisen aikaiset turvallisuusriskit

Rakentamisaikainen louhinta (maa-ainesten otto, teiden ja voimalapaikkojen rakentaminen) aiheuttaa turvallisuusriskejä, jotka liittyvät louhinnassa käytettäviin koneisiin, laitteisiin ja räjähteisiin. Riskejä vähennetään käyttämällä tarkoituksenmukaisia työkoneita ja työtapoja.

Louhintaan liittyvät räjäytykset ovat luvanvaraisia. Jokaista räjäytystä varten laaditaan erillinen räjäytyssuunnitelma, joka tehdään edellisiin räjäytyshavaintoihin ja tietoihin perustuen.

Rakentamisessa käytetään suuria koneita ja liikutellaan suuria tuulivoimaloiden komponentteja, minkä vuoksi ulkopuolisten liikkumista rajoitetaan rakennuskohteilla. Rakennustyömaalla työskentelevien ja liikkuvien tulee käyttää asianmukaisia turvavarusteita.

Kun riskit otetaan huomioon asianmukaisella tavalla noudattamalla työturvallisuusmääräyksiä ja -ohjeita, vaikutukset alueen turvallisuuteen eivät ole merkittäviä.

29.3 Vaikutukset hankkeen toiminnan jälkeen

Tuulivoimalat tulevat kunnostuksesta riippuen käyttöikänsä päähän noin 25–35 vuoden käytön jälkeen, minkä jälkeen ne voidaan kunnostaa ja uusia, jolloin hankkeen toiminta voi jatkua toiset 25–35 vuotta. Tuulivoimalat puretaan ja metallit kierrätetään. Käytöstä poisto tehdään silloisten voimassa olevien viranomaismääräysten mukaisesti. Perustukset ja maakaapelit voidaan purkaa kokonaan tai osittain tai jättää myös maahan, mikäli tämä on ympäristönsuojelullisesti perusteltua.

Vaikutukset purkamisen aikana ovat samankaltaisia kuin rakentamisen aikana. Voimaloiden purkamisesta muodostuu mm. melu- ja liikennevaikutuksia.

30 Sähkönsiirron vaikutukset

Aittovaaran tuulivoimahankkeen sähkönsiirto yhdessä toteutetaan yhdessä muiden tuulivoimahankkeiden kanssa.

Tässä Aittovaaran tuulivoimahankkeen YVA-selostuksessa on arvioitu yleispiirteisesti hankkeeseen liittyvää sähkönsiirtoa Aittovaaran hankealueen ja Vuoton tulevan sähköaseman välillä ja erityisesti Aittovaaran hankealueen ja Mustasuo-Tynnyrikorpi-tuulivoimahankkeen välistä osuutta, joka on esitetty selostuksen kohdassa 4.4. olevassa kartassa (Kuva 4.6).

Sähkönsiirrosta on tehty erillinen Aittovaara-Pyhänselkä 400+110 kV:n voimajohtohankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettely. Sen YVA-menettelystä löytyy lisää tietoa ympäristöhallinnon sivuilta osoitteesta: https://www.ymparisto.fi/fi/osallistu-ja-vaikuta/ymparistovaikutusten-arviointi/aittovaara-pyhanselka-400110-kv-voimajohtohanke-muhos-oulu-pudasjarvi-utajarvi

Seuraavassa kohdassa on tuotu esiin voimajohtohankkeen YVA-menettelyssä arvioitujen vaikutusten merkittävyyttä vaikutustyypeittäin:

- Sähkönsiirrolla ei tunnistettu olevan kielteisiä vaikutuksia
  - arkeologiseen kulttuuriperintöön
  - pohjavesiin

- pintavesiin
- Sähkönsiirrolla tunnistettiin vähäisiä kielteisiä vaikutuksia
  - maankäyttöön
  - luonnonvarojen hyödyntämiseen
  - elinkeinoihin
  - luonnonympäristöön
  - maa- ja kallioperään
  - ihmisten elinolosuhteisiin.
- Sähkönsiirrolla tunnistettiin kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia
  - poronhoitoon
  - maisemaan ja kulttuuriympäristöön
- Sähkönsiirrolla tunnistettiin myönteisiä vaikutuksia
  - ilmastoon, sillä voimajohdon toteuttaminen mahdollistaa vähäpäästöisen sähköntuotannon.

Sähkönsiirrolla ei tunnistettu merkittäviä kielteisiä vaikutuksia minkään vaikutustyypin kohdalla.

31 Vaikutusten yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu

31.1 Hankkeen vaihtoehtojen vertailu

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 31.1) on esitetty kootusti johtopäätelmät hankkeen vaikutuksista kunkin vaikutustyypin osalta.

Taulukko 31.1. Yhteenveto hankevaihtoehtojen Imperia-menetelmän mukaisesta vaikutusten merkittävyyden arvioinnista vaikutustyypeittäin.

Vaikutustyyppi	VE 1 (25 voimalaa)	VE 2 (26 voimalaa)	VE 3 (20 voimalaa)	VE 0 (Ei toteuteta)
Äänimaisema	Vähäinen kielteinen • Melumallinnuksien mukaan tuulivoimaloiden toiminnan aikainen melu ei missään hankevaihtoehdossa ylitä asuin- tai lomarakennusten kohdalla valtioneuvoston asetuksen ohjearvoa 40 dB(A) eikä STM:n asumisterveysasetuksen toimenpiderajoja pienitaajuiselle melulle. • Tuulivoimalat muuttavat hankealueen äänimaisemaa, millä voi olla vaikutuksia virkistyskäyttöön. • Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset meluvaikutukset ovat vähäisiä. • Tuulivoimahankkeen rakentamisen ja purkamisen aikainen melu on lyhytaikaista, paikallista ja impulssimaista, joten meluvaikutukset arvioidaan vähäisiksi.			Ei vaikutusta • Hankealueen ja lähiympäristön äänimaisema säilyy nykyisellään.
Valo-olosuhteet	Vähäinen kielteinen • Välkemallinnusten perusteella Ruotsissa ja Saksassa annettua maksimisuositusta kahdeksan tunnin vuotuisesta varjon välkkeestä ei ylitetä asuin- tai lomarakennusten kohdalla missään hankevaihtoehdossa, joten varjovälkkeellä ei arvioida olevan vaikutuksia. • Lentoestevalot tuovat alueelle uuden valonlähteen ja siten muuttavat alueen maisemaa.			Ei vaikutusta • Hankealueen ja lähiympäristön valo-olosuhteet säilyvät nykyisellään.

Vaikutustyyppi	VE 1 (25 voimalaa)	VE 2 (26 voimalaa)	VE 3 (20 voimalaa)	VE 0 (Ei toteuteta)
	• Vaikutukset valo-olosuhteisiin arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi kielteisiksi.			
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	Vähäinen kielteinen • Hankealueen maankäyttö ei ole ristiriidassa muiden maankäyttösuunnitelmien kanssa. • Hankealueelle on osoitettu maakuntakaavassa potentiaalinen tuulivoimaloiden alue. • Hankealueella säilyy sen nykyinen päämaankäyttötarkoitus, joka on metsätalous. Hanke vähentää metsätalousalueen pinta-alaa vähäisesti. • Hanke rajoittaa uutta asumisen tai loma-asumisen rakentamista tuulivoimaloiden melu- ja välkevaikutusten alueelle. • Kokonaisuutena haitalliset vaikutukset maankäyttöön ovat vähäiset. • Hankevaihtoehdon VE3 osalta vaikutukset ovat hieman vähäisemmät koska siinä on vähemmän voimaloita ja uutta huoltotiestöä, joten metsätalouskäytöstä poistuu vähemmän alaa.			Ei vaikutusta • Nykyinen maankäyttö ja yhdyskuntarakenne säilyvät ennallaan.
Elinkeinotoiminta ja aluetalous	Myönteinen vaikutus • Hankkeella on vain vähäisiä kielteisiä vaikutuksia nykyiseen elinkeinotoimintaan. • Hankkeen toteuttaminen ei vaikuta merkittävästi hankealueen nykyiseen pääelinkeinoon eli metsätalouteen. • Tuulivoimahankkeen rakentamisella on myönteinen työllisyysvaikutus. Hanke työllistää elinkaarensa aikana yhteensä noin 2000 henkilötyövuoden verran. • Hankkeella on myönteisiä vaikutuksia aluetalouteen. • Hankevaihtoehdon VE3 (20 voimalaa) osalta niin kielteiset kuin myönteiset vaikutukset ovat hieman pienemmät, koska voimaloita on vähemmän.			Ei vaikutusta • Alueen nykyiset elinkeinot säilyvät. • Hankkeen myönteiset vaikutukset aluetalouteen jäävät toteutumatta.
Poronhoito	Kohtalainen kielteinen • Hankkeen toteutuminen lisää epävarmuutta paliskuntien tulevaan toimintaan ja edellyttää nykyisten poronhoidon rakenteiden uudelleensuunnittelua. • Vaikutukset ovat kohtalaisen kielteiset. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittävää eroa poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten osalta. • Vaihtoehdossa VE3 paliskunnille aiheutuvien laidunalan suorien ja välillisten menetysten arvioidaan olevan hieman vähäisempiä kuin muissa vaihtoehdoissa.			Ei vaikutusta • Jos hanketta ei toteuteta, alue säilyy nykyisellään tai kehittyy luontaisesti. Vaikutuksia poronhoidolle ei aiheudu.
Ihmisten elinolot ja viihtyvyys ja virkistyskäyttö	Kohtalainen kielteinen • Melumallinnuksen mukaan tuulivoimaloiden melu ei kummassakaan hankevaihtoehdossa ylitä asuin- tai lomarakennusten kohdalla valtioneuvoston asetuksen ohjearvoa. • Välkemallinnuksen mukaan maksimisuositusta kahdeksan tunnin vuotuisesta varjon välkkeestä ei ylitetä kummassakaan hankevaihtoehdossa asuin- tai lomarakennusten kohdalla. • Maisemavaikutukset on arvioitu kohtalaisiksi kielteisiksi. • Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia terveyteen. • Hankevaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 välillä ei ole merkittävää eroa ihmisiin kohdistuvien vaikutusten osalta.			Ei vaikutusta • Jos hanketta ei toteuteta, vaikutuksia ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön ei aiheudu.

Vaikutustyyppi	VE 1 (25 voimalaa)	VE 2 (26 voimalaa)	VE 3 (20 voimalaa)	VE 0 (Ei toteuteta)
	• Vaihtoehdon VE3 vaikutukset ovat kuitenkin pienemmän voimalamäärän vuoksi hieman vaihtoehtoja VE1 ja VE2 lievemmät.			
Riistalajisto ja metsästys	Kohtalainen kielteinen • Metsästämistä hankealueella ei rajoiteta lukuun ottamatta hankkeen rakentamisen ja mahdollisen purkamisen aikaa. • Hankkeella on enintään kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia metsästykseen hankealueella. • Hankkeen toiminnan aikaiset riistalajien elinympäristöjä pirstovat ja muuttavat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. • Hankkeen myötä erilaiset häiriötekijät lisääntyvät alueella, mutta näillä tekijöillä ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta alueen riistakantoihin pitkällä aikavälillä. • Hankkeen vaikutukset riistalajistoon ja metsästykseen arvioidaan kokonaisuudessaan enintään kohtalaisiksi kielteisiksi. • Hankevaihtoehdon VE3 (20 voimalaa) osalta vaikutukset riistalajistoon ja metsästykseen ovat hieman vähäisemmät, koska voimaloita ja uusia huoltoteitä on vähemmän kuin vaihtoehdoissa VE1 (25 voi-malaa) ja VE2 (26 voimalaa), jolloin hankkeen metsäalueita pirstova vaikutus on pienempi. Hankevaihtoehtojen välinen ero ei ole kuitenkaan merkittävä.			Ei vaikutusta • Jos hanketta ei toteuteta, hankkeen rakentamisen myötä tapahtuvaa elinympäristöjen pirstoutumista ei tapahdu, jolloin vaikutuksia riistalajistoon ei aiheudu.
Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	Kohtalainen kielteinen • Välittömällä vaikutusalueella (0-2 kilometriä voimaloista) voimaloiden paikoilla ja avoimien suoalueiden kohdalla voimalat näkyvät massiivisina ja muuttavat näillä kohdilla maisemaa merkittävästi. • Lähivaikutusalueella (2-7 kilometriä voimaloista) voimalat näkyvät erämaisilla ja rakentamattomilla avosuoalueilla sekä suurimpien järvien rannoilla, joilla maiseman muutos on merkittävä. Muutos on merkittävän kielteinen valtakunnallisesti arvokkaalla Olvassuon maisema-alueella sekä maakunnallisesti arvokkailla Oinaanperän ja Heikkilänharjun (Hetekylän) sekä Taipaleenharjun rakennetun kulttuuriympäristön alueella. • Lähivaikutusalueella (2-7 kilometriä voimaloista) pienipiirteisissä kylämiljöissä tuulivoimaloiden havaittavuus vaihtelee paikkakohtaisesti ja etäisyyden mukaan. Voimaloiden näkyvyyttä lieventävät pihapiirien kasvillisuus ja rakennukset. Näkyessään tuulivoimalat ovat maisemakuvassa hallitsevia ja poikkeavat mittakaavaltaan ja luonteeltaan muusta ympäristöstä. • Ulommalla vaikutusalueella (7-15 kilometriä voimaloista) voimalat näkyvät erämaisilla ja rakentamattomilla avosuoalueilla sekä suurimpien järvien rannoilla. Etäisyyden kasvaessa muutoksen voimakkuus heikkenee, jolloin maiseman muutos on kohtalainen. • Kaukovaikutusalueella (15-30 kilometriä voimaloista) voimalat voi havaita avoimilla suoalueilla ja suurimpien järvien rantamilla ja selillä. Voimalat tai osia niiden turbiineista voi havaita selvästi horisontissa, mutta etäisyyden takia niiden vaikutus maiseman luonteeseen ja laatuun on vähäinen. • Ulommalla ja kaukovaikutusalueella sijaitseviin valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaisiin alueisiin ja kulttuuriympäristöihin vaikutusten arvioidaan olevan pääosin kohtalaisen kielteisiä tai vähäisen kielteisiä. • Hanke sijoittuu pääosin peitteiselle metsävaltaiselle alueelle. Voimalat eivät näy suurimpaan osaan maisemavaikutusten			Ei vaikutusta • Voimaloiden alue pysyy nykyisenkaltaisena rakentamattomana luonnonmaisemana ja metsätalouskäytössä. • Lähialueen muut tuulivoimahankkeet voivat muuttaa hankealueen maisemaa.

Vaikutustyyppi	VE 1 (25 voimalaa)	VE 2 (26 voimalaa)	VE 3 (20 voimalaa)	VE 0 (Ei toteuteta)
	tarkastelualueesta, joten kokonaisuutena hankkeen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat kohtalaisen kielteiset • Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 suurempi turbiinimäärä voimistaa tuulivoimaloiden hallitsevuutta maisemakuvassa, mutta erot vaihtoehtoon VE3 jäävät vähäisiksi.			
Arkeologinen kulttuuriperintö	Ei vaikutuksia • Hankealueelta tunnetaan kahdeksan kiinteää muinaisjäännöstä ja neljä muuta kulttuuriperintökohdetta sekä kivikautinen löytöpaikka, jotka eivät sijaitse suunniteltujen voimaloiden tai maakaapeleiden alueella. • Hankealueen sisällä kolme muinaisjäännöstä sijaitsee sisäisen tiestön lähialueella (etäisyys alle 50 m), joista yksi sijaitsee myös voimajohdon lähialueella (etäisyys alle 300 m). Lisäksi yksi muinaisjäännös sijaitsee voimajohdon lähialueella. • Kun kohteet huomioidaan, rakentamisessa ei kohteille aiheudu kielteisiä vaikutuksia. • Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittävää eroa arkeologisen kulttuuriperinnön kohteisiin liittyvissä vaikutuksissa. • Hankevaihtoehdossa VE3 ei ole esitetty voimalapaikkoja hankealueen luoteisosaan kohteiden 1–4 läheisyyteen, joten vaihtoehdon vaikutukset niihin ovat vähäisemmät.			Ei vaikutusta • Jos hanketta ei toteuteta, alue säilyy nykyisen kaltaisena eikä arkeologisiin kulttuuriperinnön kohteisiin muodostu vaikutuksia.
Kasvillisuus ja luontotyypit	Kohtalainen kielteinen • Hankealueelta ei ole tavattu luonnonsuojeluasetuksessa mainittua uhanalaista tai rauhoitettua kasvilajistoa. • Suuri osa hankealueesta on metsätalouden muokkaamaa metsä- ja suometsäympäristöä, joiden luontoarvoihin hankkeella voidaan katsoa olevan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. • Rakentamista ei kohdistu huomionarvoisiin uhanalaisiin suoluontotyyppeihin. • Hankkeen mahdolliset kielteiset vaikutukset alueen pohjoisosassa olevien lähteiköiden luonnontilaan on otettu suunnittelussa huomioon, joten vaikutukset niihin ovat vähäiset. • Vähäisiä rakentamisen aikaisia pintavaluman laadun muutoksia voi kohdistua joihinkin kohteisiin, ja tiet ja voimalapaikat voivat vaikuttaa ympäröivien suoalueiden vesitalouteen. • Hankkeen suunnittelussa on otettu huomioon mahdolliset kielteiset vaikutukset vesilain suojelemaan Natura 2000 -alueen latvapuroon suunnittelemalla tielinjaus Aitto-ojan luonnontilaisen osuuden eteläpuolelle, jolloin vaikutukset uoman luonnontilaan jäävät vähäisen kielteisiksi. Vaihtoehdossa VE3 uomaa ei ylitetä, jolloin kyseisiä vaikutuksia ei synny. • Vaihtoehdot VE1 ja VE2 voivat aiheuttaa enintään kohtalaisia vaikutuksia monimuotoisuuden kannalta arvokkaalle Kontiosuo-Iso Joutsensuo -alueelle sekä siihen kytkeytyvään suoalueiden ekologiseen verkostoon. Vaihtoehdossa VE3 vaikutukset jäävät vähäisemmiksi. • Hankkeella arvioidaan olevan kokonaisuutena kohtalainen kielteinen vaikutus kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kaikissa hankevaihtoehdoissa. • Vaikutukset arvioidaan suurimmiksi vaihtoehdossa VE2 ja vähäisimmiksi vaihtoehdossa VE3. • Vaikutuksia voidaan vähentää rakenteiden jatkosuunnittelulla.			Ei vaikutusta • Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei olisi juurikaan suoria vaikutuksia kasvillisuuteen tai luontotyyppeihin. • Voimalapaikoille syntyvät avonaiset, puuttomat alueet jäisivät toteutumatta. • Alueen metsätalouspiirteet huomioiden, vastaavia puuttomia alueita tullee kuitenkin syntymään tulevaisuudessa joka tapauksessa.

Vaikutustyyppi	VE 1 (25 voimalaa)	VE 2 (26 voimalaa)	VE 3 (20 voimalaa)	VE 0 (Ei toteuteta)
	• Toiminnan aikaiset vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ovat vähäisiä.			
Natura-alueet ja muut luonnonsuojelualueet	Suuri kielteinen • Hankkeen ympäristövaikutusten merkittävyys Natura 2000 -alueille, luonnonsuojelualueille ja luonnonsuojeluohjelmien alueille arvioidaan vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella suureksi kielteiseksi. Vaikutuksilla ei ole merkittävää eroa hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä. • Hankkeella on merkittäviä haitallisia vaikutuksia ilman lievennystoimia Aittojärven Natura-alueen suojelun perusteena olevalle petolinnulle. • Hankkeen vaikutukset Kiiminkijoen Natura-alueeseen kuuluvaan Aitto-ojan uomaan arvioidaan lieventämistoimien jälkeen kohtalaisiksi tai vähäisiksi. • Hankkeen vaikutukset Olvassuon Natura-alueelle arvioidaan vähäisiksi etäisyyden vuoksi. • Hankealueella sijaitsee luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeä alue, johon hankkeen vaikutukset arvioidaan vähäisen kielteisiksi.		**Vähäinen kielteinen vaikutus** • Ympäristövaikutusten merkittävyys Natura 2000 -alueille, luonnonsuojelualueille ja luonnonsuojeluohjelmien alueille arvioidaan vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella vähäiseksi kielteiseksi.	Ei vaikutusta • Jos hanketta ei toteuteta, vaikutuksia luonnonsuojelualueisiin ja Natura-alueiden suojelun perusteena oleville lajeille ei muodostu • Hankkeen myötä mahdollisesti tehtävät elinympäristöjä ennallistavat ja parantavat toimenpiteet jäävät myös toteutumatta.
Linnusto	Kohtalainen kielteinen • Hankkeen vaikutukset muuttolinnustoon ovat vähäisiä, sillä alueella ei ole havaittu suuria muuttolintujen kerääntymiä ja hanke ei sijoitu tärkeille muuttoreiteille. • Muuttolinnuston törmäysriski voimaloihin on varsin vähäinen. • Voimajohdon rakentaminen kasvattaa lintujen törmäysriskiä voimalinjan johtimiin, jota voidaan kuitenkin lieventää merkitsemällä johtimet. • Hankkeen tuulivoimalat ja uudet huoltotiet sijoittuvat selvityksissä tunnistettujen huomionarvoisimpien pesimälinnustoalueiden ulkopuolelle. • Pesimälinnut siirtyvät pois tuulivoimaloiden kohdilta ja niiden elinolosuhteet muuttuvat paikoin huonommiksi, mutta vaikutus kohdistuu vain pieneen määrään. • Hankkeen rakentamisaikaista tilapäistä häiriötä pesimälinnustolle voidaan ehkäistä ja lieventää rakentamisen aikatauluttamisella. • Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 voimaloita sijoittuu petolinnun reviirin läheisyyteen, jolloin vaikutus petolintuun on suuri kielteinen. • Hankevaihtoehdon VE3 (20 voimalaa) osalta vaikutukset linnustoon ovat vähäisemmät kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, koska voimaloita ja uusia teitä on vähemmän ja ne sijoittuvat kauemmas petolintujen reviireistä. • Hankevaihtoehdon VE3 vaikutukset linnustoon ovat kuitenkin myös kohtalaisia kielteisiä voimaloiden häiriövaikutusten vuoksi. Vaikutukset linnustoon ovat kokonaisuutena enintään kohtalaiset kielteiset.			Ei vaikutusta • Jos hanketta ei toteuteta, linnustoon kohdistuvat kielteiset vaikutukset, kuten voimaloiden ja voimajohdon aiheuttama törmäysriski, elinympäristöjen pirstoutuminen ja lisääntyvät häiriötekijät, jäävät toteutumatta, jolloin linnustoon ei kohdistu vaikutuksia

Vaikutustyyppi	VE 1 (25 voimalaa)	VE 2 (26 voimalaa)	VE 3 (20 voimalaa)	VE 0 (Ei toteuteta)
Eläimistö	Vähäinen kielteinen • Hankkeella ei ole vaikutuksia uhanalaiseen tai muutoin arvokkaaseen lajistoon, kuten liito-oravaan, viitasammakkoon, lepakoihin tai metsäpeuraan. • Hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia suurpetoihin. • Hankkeella ei arvioida olevan kummassakaan hankevaihtoehdossa sellaisia haitallisia vaikutuksia alueella esiintyviin lajeihin tai niiden elinympäristöihin, että lajien esiintyminen vaarantuisi. • Vaikutukset ovat enintään vähäiset kielteiset. • Hankevaihtoehdossa VE3 voimaloita ja huoltoteitä on vähemmän, eikä niitä sijoitu hankealueen luoteisosaan Aitto-ojan alueelle, joten vaikutukset eläimistöön, kuten saukkoon, ovat vähäisempiä kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. • Hankevaihtoehtojen välillä ei ole kuitenkaan keskenään merkittävää eroa eläimistöön kohdistuvissa vaikutuksissa.			Ei vaikutusta • Jos hanketta ei toteuteta, eläimistöön kohdistuvat kielteiset vaikutukset, kuten elinympäristöjen pirstoutuminen ja lisääntyvät häiriötekijät, jäävät toteutumatta.
Maa- ja kallioperä	**Vähäinen kielteinen** • Hankealueen välittömässä läheisyydessä on geologisesti arvokas kohde, Iso Marikaisvaaran harjualue, mutta siihen ei kohdistu vaikutuksia eikä sen fyysinen tila muutu. Alue sijoittuu vain pieneltä osin hankealueen itänurkkaan. • Vaikutuksia esiintyy lähinnä rakentamisvaiheessa. Toiminta tai toiminnan lopettaminen ei aiheuta vaikutuksia tai ne ovat vähäisiä. Rakentamisen aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään ovat kuitenkin pitkäikäisiä tai peruuttamattomia. • Hankkeen rakentamisalueiden läheisyyteen ei sijoitu geologisesti arvokkaita alueita, joten vaikutukset maa- ja kallioperään arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi kielteisiksi. • Vaihtoehdon VE1 vaikutukset ovat hieman vähäisempiä kuin vaihtoehdon VE2, sillä voimaloita ja teitä rakennetaan vähemmän. Hankevaihtoehtojen välillä ei ole kuitenkaan merkittävää eroa. • Hankevaihtoehdon VE3 osalta vaikutukset ovat myös vähäisiä kielteisiä, joskin vielä pienempiä, koska voimaloita on vähemmän.			Ei vaikutusta • Jos hanketta ei toteuteta, ei maa- ja kallioperään aiheudu vaikutuksia. • Mahdolliset happamat sulfaattimaat eivät altistu hapelle, ja sitä kautta aiheuta happamoitumisriskiä.
Pintavedet ja kalasto	Vähäinen kielteinen vaikutus • Hankealueella ja sen vaikutusalueella oleviin pintavesikohteisiin, jotka kuuluvat Kiiminkijoen Natura 2000 -alueeseen (SAC), kohdistuu vähäisiä vaikutuksia. • Hankealueella on Natura-alueeseen kuuluva Aitto-oja, joka on osittain arvioitu luonnontilaisen kaltaiseksi. Kyseiseen uomaosuuteen ei kohdistu vaikutuksia. • Hankealueella oleviin vesilakikohteisiin ei katsota syntyvän vaikutuksia virtauksien ja etäisyyden perusteella. • Rakennusvaiheen töistä voi aiheutua vaikutuksia virtavesien valuntaan, virtausreitteihin sekä kuormitukseen olettaen, että hankealueen maaperässä on sitoutuneena merkittäviä määriä esimerkiksi fosforia. • Hankealueen vaikutukset ovat vähäisiä kielteisiä ja niitä voidaan lieventää ravinteita ja kiintoainetta pidättävillä toimenpiteillä ja muulla suunnittelulla • Hankkeesta aiheutuvat kalataloudelliset vaikutukset ovat vähäiset.			Ei vaikutusta • Jos hanketta ei toteuteta, jäävät tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron sekä niiden vaatiman infrastruktuurin rakentamisesta johtuvat vaikutukset pintavesiin syntymättä.
Pohjavedet	Vähäinen kielteinen			Ei vaikutusta • Mikäli hanketta ei toteuteta,

Vaikutustyyppi	VE 1 (25 voimalaa)	VE 2 (26 voimalaa)	VE 3 (20 voimalaa)	VE 0 (Ei toteuteta)
	• Vaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa pohjavesien kannalta. Luokitellun pohjavesialueen vedenhankintakäyttöön ei nähdä kohdistuvan muutoksia, eikä tuulivoiman tuotantoalueella ole yksityisiä talousvesikaivoja. • Rakentamisvaiheessa vaikutuksia pohjaveteen voi aiheutua tuulivoimaloiden ja teiden sekä sähkönsiirron rakentamisesta ja maa-ainesten ottamisesta. Vaikutukset ovat lyhytaikaisia ja paikallisia. • Toiminnan aikana ei normaalitilanteessa synny vaikutuksia pohjaveteen. • Jos voimaloiden perustuksia ja sähkönsiirron rakenteita puretaan toiminnan loputtua, ovat vaikutukset niiden osalta samantyyppisiä kuin rakentamisvaiheessa. • Rakenteiden jättäminen maastoon toiminnan päättymisen jälkeen ei aiheuta pohjavesivaikutuksia. • Vaihtoehdon VE3 vaikutukset pohjaveteen ovat vähäisimmät pienemmän voimalamäärän ja vähäisemmän rakentamisen vuoksi.			jäävät tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron sekä niiden vaatiman infra-struktuurin rakentamisesta johtuvat vaikutukset pohjaveteen ja lähteisiin syntymättä.
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Vähäinen kielteinen • Hankkeen rakentamiseen liittyvä luonnonvarojen käyttö ei ole niin suurta, että se vaikeuttaisi tulevien sukupolvien mahdollisuuksia käyttää vastaavia luonnonvaroja. • Tuulivoimalla tuotettu sähkö säästää fossiilisia polttoaineita eli hiiltä, kaasua ja öljyä, millä on myönteinen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen. • Haitalliset vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen jäävät vähäisen kielteiseksi ja osin myönteiseksi kaikissa hankevaihtoehdoissa. • Hankevaihtoehtojen väliset erot vaikutuksissa luonnonvarojen hyödyntämiseen eivät ole merkittäviä. • Hankevaihtoehdon VE3 vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen on hieman vähäisin, sillä voimaloita ja tiestöä rakennetaan vähemmän.			Ei vaikutusta • Hankkeen rakentamisen edellyttämiä luonnonvaroja ei kulu. • Hankkeen myönteiset vaikutukset luonnonvaroihin, eli fossiilisten polttoaineiden säästö, ei toteudu.
Ilmasto	Myönteinen vaikutus • Myönteisiä ilmastovaikutuksia aiheutuu, kun tuulivoimalla tuotetulla sähköllä voidaan korvata ei-toivottujen polttoaineiden käyttöä sähköntuotannossa. • Myönteisten ilmastovaikutusten arvioidaan korvaavan hankevaihtoehdosta riippumatta kielteiset vaikutukset viimeistään 6 vuodessa, vaikka hankkeen sähköntuotannon oletettaisi korvaavan tuotannon ajankohdalle ennustettavaa keskimääräistä sähköntuotantoa. • Kielteisen ilmastovaikutuksen arvioitiin olevan pienin vaihtoehdossa VE3. • Kielteisten ilmastovaikutusten on arvioitu olevan vaihtoehdossa VE1 23 prosenttia suurempia ja vaihtoehdossa VE2 noin 28 prosenttia suurempia kuin vaihtoehdossa VE3.			Kohtalainen kielteinen • Hankkeen toteuttamatta jäämisellä (VE0) on kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia, kun sähköntuotannon rakenne jää kehittymättä ja sähköä on tuotettava enemmän päästöjä aiheuttavilla polttoaineilla.
Liikenne	Vähäinen kielteinen • Erikoiskuljetusten liikenteelliset haitat ovat lyhytkestoisia ja vähäisiä, ja niitä voidaan lieventää kuljetusten aikatauluttamisella.			Ei vaikutusta • Jos hanketta ei toteuteta, liikenteellisiä

Vaikutustyyppi	VE 1 (25 voimalaa)	VE 2 (26 voimalaa)	VE 3 (20 voimalaa)	VE 0 (Ei toteuteta)
	• Maa-ainesten ja betonin kuljetukset ovat tarkoitus tapahtua hankealueella ja sen lähiympäristössä, joten ne eivät kuormita hankealueen ulkopuolista tieverkkoa. • Hankkeen rakentamisen aikaiset vaikutukset maantieliikenteeseen arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi. • Hankkeella ei ole vaikutuksia raideliikenteeseen eikä lentoliikenteeseen. • Vaihtoehdossa VE2 haittaa syntyy hieman enemmän kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE3 johtuen suuremmasta voimalamäärästä, mutta ero on vähäinen. • Hankevaihtoehdon VE3 (20 voimalaa) osalta liikenteelliset vaikutukset ovat vähäisimmät, koska tarvittavia kuljetuksia on vähiten.			vaikutuksia ei aiheudu.
Viestintäyhteydet ja tutkat	Vähäinen kielteinen • Hankkeen tuulivoimaloiden vaikutukset matkapuhelinten kuuluvuuteen tai TV-kuvan näkyvyyteen arvioidaan vähäisiksi. • Hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia lähimpiin säätutkiin, sillä ne tulevat sijaitsemaan yli 20 kilometrin etäisyydellä. • Hankevaihtoehdossa VE3 tuulivoimalat on sijoiteltu hieman suppeammalle alueelle kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, joten mahdolliset häiriöt viestintäyhteyksiin ovat vähäisemmät.			Ei vaikutusta • Jos hanketta ei toteuteta, mahdollisia häiriövaikutuksia viestintäyhteyksiin ei aiheudu.

31.2 Yhteenveto tuulivoimahankkeen vaikutuksista

Aittovaaran tuulivoimahankkeella on suuria kielteisiä vaikutuksia Natura-alueisiin ja luonnonsuojelualueisiin hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2, minkä aiheuttaa voimaloiden sijoittuminen lähelle Aittojärven suojeluperusteisen lajin reviiriä sekä Aitto-ojan ylittävä tieyhteys.

Merkittäviä vaikutuksia lajille on kuitenkin mahdollista ehkäistä ja lieventää hankkeen jatkosuunnittelussa siirtämällä voimaloita kauemmas lajin reviiristä, jolloin vaikutukset Natura-alueille ja luonnonsuojelualueille voidaan lieventää kohtalaisiksi tai vähäisiksi.

Hankevaihtoehdossa VE3 vaikutukset Natura-alueisiin ja luonnonsuojelualueisiin arvioidaan vähäisiksi.

Hankkeella on kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia poronhoitoon, ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön, riistalajistoon ja metsästykseen, maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön, kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin sekä linnustoon kaikissa hankevaihtoehdoissa.

Hankkeella on vähäisiä kielteisiä vaikutuksia äänimaisemaan (melu), valo-olosuhteisiin (varjovälke ja lentoestevalot). maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen, eläimistöön, maa- ja kallioperään, pintavesiin ja kalastoon, pohjavesiin, luonnonvarojen hyödyntämiseen, liikenteeseen sekä viestintäyhteyksiin ja tutkien toimintaan kaikissa hankevaihtoehdoissa.

Hankkeella ei ole vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön missään hankevaihtoehdossa.

Hankkeella on myönteisiä vaikutuksia elinkeinotoimintaan ja aluetalouteen sekä työllisyyteen. Kiinteistöverotulojen avulla ylläpidetään ihmisten hyvinvointia tukevia palveluita. Hankkeella on myönteisiä vaikutuksia ilmastoon ja luonnonvaroihin, kun hankkeen avulla voidaan korvata fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä.

Hankkeen toteuttamatta jäämisellä, eli vertailuvaihtoehdolla VE0, ei ole vaikutuksia nykytilan säilyessä ennallaan. Hankkeen toteuttamatta jättämisellä arvioidaan kuitenkin olevan kohtalaista kielteistä vaikutusta ilmastoon, kun sähköä on tuotettava enemmän päästöjä aiheuttavilla polttoaineilla. Nollavaihtoehdossa tulee uusi voimajohto hankealueen itäreunaan, mutta voimajohdon ulkopuolella maankäyttö säilyy nykyisenkaltaisena.

32 Liittyminen muihin hankkeisiin ja yhteisvaikutukset

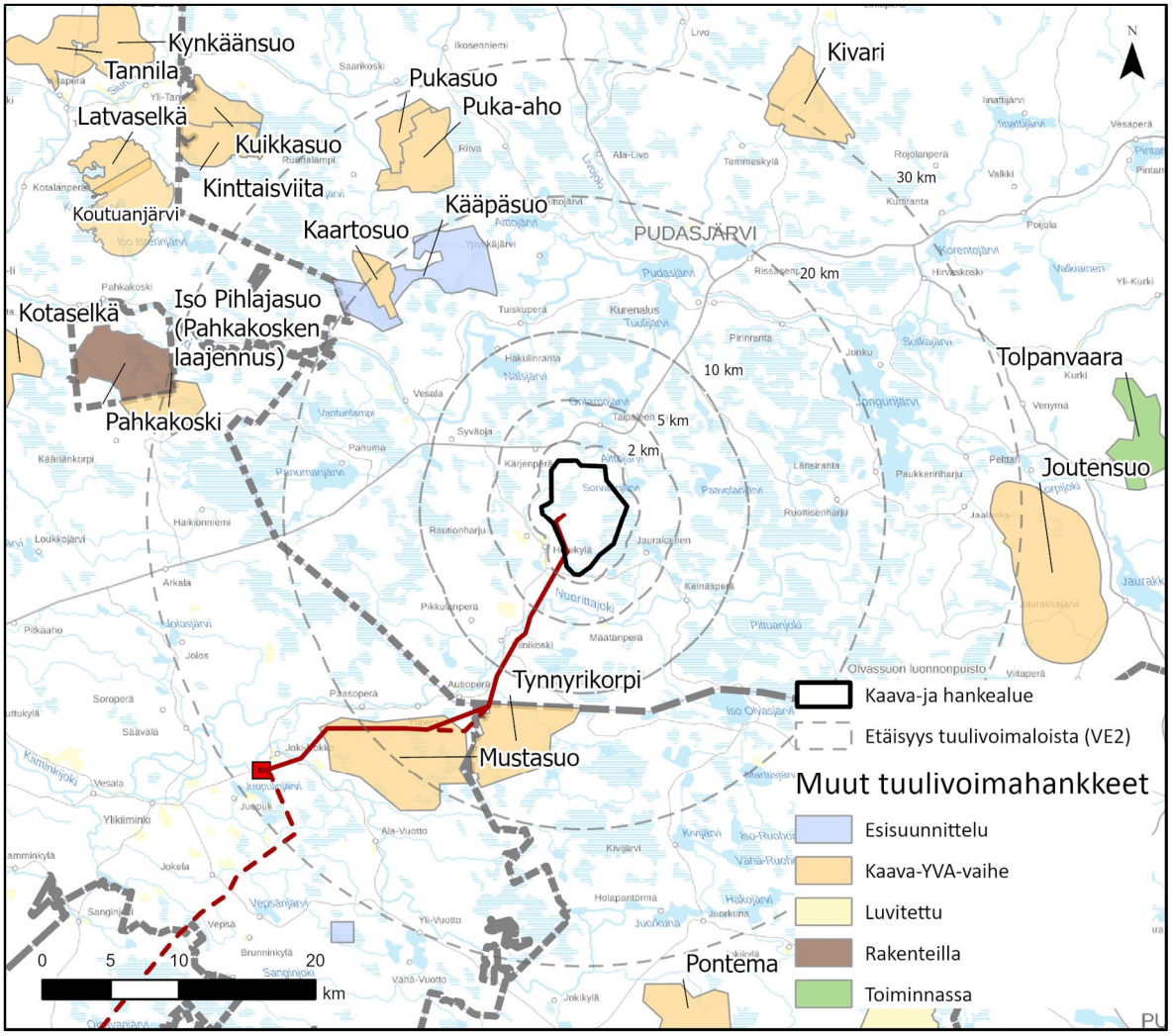
32.1 Tuulivoimahankkeet

Ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa on YVA-asetuksen (277/2017, 3 §) mukaan esitettävä tarpeellisessa määrin ehdotus tunnistetuista ja arvioitavista ympäristövaikutuksista, mukaan lukien yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa, siinä laajuudessa kuin on tarpeen perustellun päätelmän tekemiselle.

Hankealueen läheisyyteen alle 30 kilometrin etäisyydelle ei ole toteutettu muita tuulivoimahankkeita, eikä alle 30 kilometrin etäisyydellä hankealueesta ei ole tiedossa rakenteilla olevia tuulivoimahankkeita. Hankealueen läheisyyteen enimmillään noin 30 kilometrin etäisyydelle suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet (tilanne 19.6.2024) on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 32.1) ja kartassa (Kuva 32.1).

Taulukko 32.1. Toiminnassa tai suunnitteilla olevat muut tuulivoimahankkeet 30 kilometrin säteellä Aittovaaran tuulivoimahankkeesta (tilanne 8.7.2025).

Hanke	Kunta	Toimija	Voimaloiden määrä	Tila	Etäisyys
Tynnyrikorpi	Utajärvi	Tuulialfa Oy	35–47	Kaava-YVA-vaihe	10 km
Kääpäsuo	Pudasjärvi	Winda Energy Oy	25-30	Esisuunnittelu	15 km
Mustasuo	Oulu	Tuulialfa Oy	40–57	Kaava-YVA-vaihe	15 km
Puka-aho-Kaartosuo	Pudasjärvi	Metsähallitus	20-30 + 10	Kaava-YVA-vaihe	16 km
Pukasuo	Pudasjärvi	Winda Energy Oy	8–16	Kaava-YVA-vaihe	25 km
Iso Pihlajasuo	Oulu	Ilmatar Energy Oy	9	Kaava-YVA-vaihe	26 km
Kivari & Pärjä	Pudasjärvi	Yhteistuuli Oy	23-38	Kaava-(YVA-)vaihe	28 km
Joutensuo	Pudasjärvi	VSB Uusiutuva Energia Suomi Oy	34–51	Kaava-YVA-vaihe	28 km
Sarviselkä	Oulu	Tuulialfa Oy	15-20	Esisuunnittelu	29 km
Pahkakoski	Ii	Ilmatar Energy Oy	30	Rakenteilla	30 km



Kuva 32.1. Hankealueen läheiset tiedossa olevat tuulivoimahankkeet (tilanne 20.11.2025) ja Aittovaara-Pyhänselkä 400+110 kV voimajohdon reitti tummanpunaisella viivalla sekä Vuoton suunnitellun sähköaseman paikka punaisena neliönä.

Ainoa Pohjois-Pohjanmaan 1. sekä 3. vaihemaakuntakaavoissa 30 kilometrin etäisyydellä hankealueesta osoitettu tuulivoimatuotantoon sopiva alue on kumottu Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa.

Tässä YVA-selostuksessa Aittovaaran tuulivoimahankkeen yhteisvaikutuksia arvioidaan seuraavien hankkeiden kanssa:

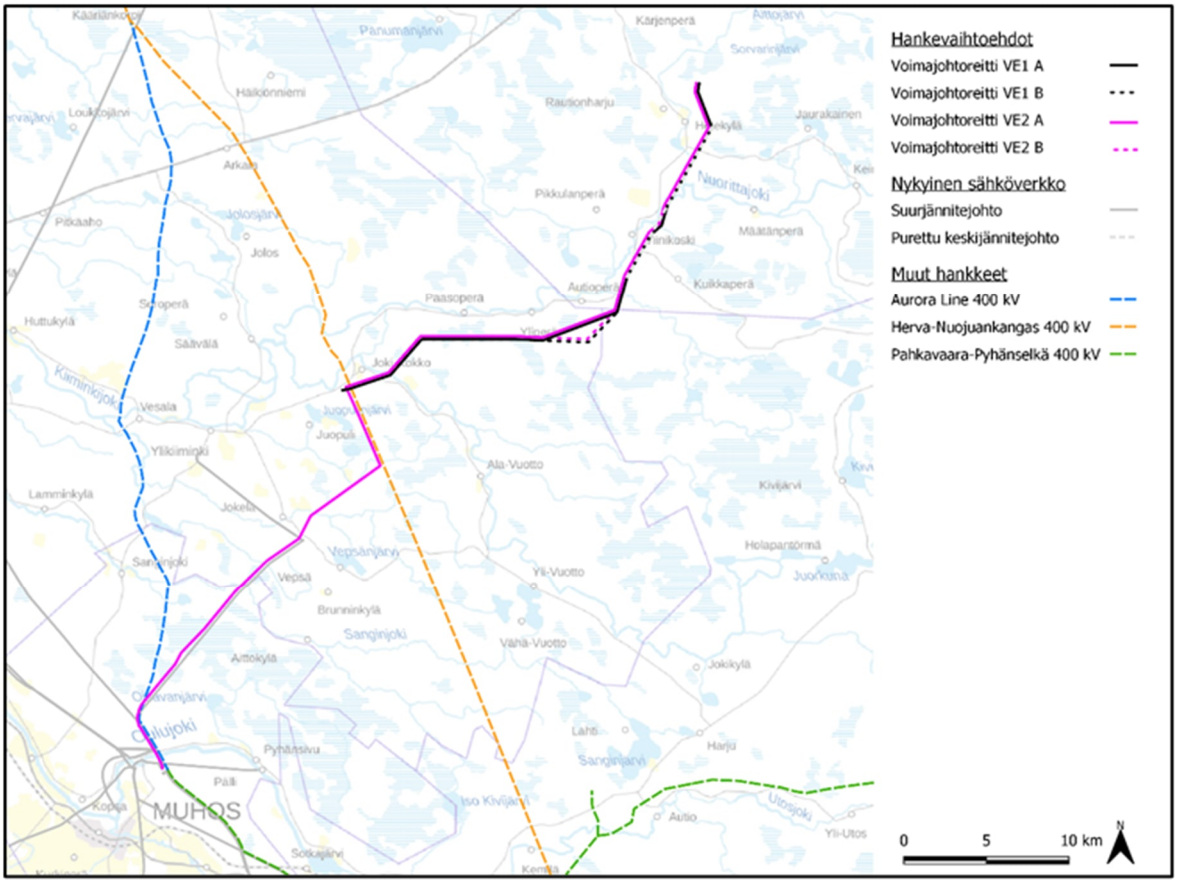
- Tynnyrikorven tuulivoimahanke, Utajärvellä
- Mustasuon tuulivoimahanke, Oulussa
- Iso-Pihlajasuon tuulivoimahanke, Oulussa
- Pahkakosken tuulivoimahanke, Iissä
- Kivarin tuulivoimahanke, Pudasjärvellä
- Puka-aho-Kaartosuon tuulivoimahanke, Pudasjärvellä
- Pukasuon tuulivoimahanke, Pudasjärvellä

32.2 Voimajohtohankkeet

Tässä YVA-selostuksessa on arvioitu yhteysvaikutuksia lähimpiin voimajohtohankkeisiin siltä osin kuin ne liittyvät Aittovaaran tuulivoimahankkeen sähkönsiirron toteutukseen. Voimajohtohankkeen ympäristövaikutusten arviointi toteutettiin erillisenä hankkeena, koska sähkönsiirto toteutetaan yhdessä muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä voimajohtohankkeen YVA-menettelystä on saatu 4.4.2025. Tässä YVAssa on arvioitu voimajohdon yhteisvaikutuksia saatavilla olleiden selvitysaineistojen ja voimajohdon YVAn vaikutusarviointien pohjalta.

Aittovaara-Vuotto-Pyhänselkä-voimajohtohanke

Aittovaaran tuulivoimahankkeen sähkönsiirto kantaverkkoon liittyy suunnitteilla olevaan Aittovaara-Vuotto-Pyhänselkä 400+110 kV:n voimajohtohankkeeseen, joka yhdistää Aittovaaran hankkeen Pudasjärven, Oulun ja Utajärven kuntien rajalle sijoittuvan Mustasuon-Tynnyrikorven tuulivoimahankkeen sähkönsiirtoon. Hankkeessa tuulivoimaloiden tuottama sähkö on suunniteltu siirrettävän kantaverkkoon joko Fingridin suunnitteilla olevan Vuoton 400/110 kV:n sähköaseman kautta tai Fingridin olemassa olevan Pyhänselän 400+110 kV:n sähköaseman kautta. Vuoton sähköasema sijoittuu Oulun kaupungin alueelle ja Pyhänselän sähköasema Muhoksen kunnan alueelle.



Kuva 32.2. Nykyisten, rakenteilla olevien ja suunnitteilla olevien voimajohtojen sijoittuminen suhteessa Aittovaara-Pyhänselkä 400+110 kV voimajohtoon, joka osa Aittovaaran tuulivoimahankkeen sähkönsiirtoa. (Kuvan lähde: Aittovaara-Pyhänselkä 400+110 kV voimajohtohankkeen YVA-selostuksen luonnosmateriaali 19.6.2024, Sitema Oy)

Petäjäskoski-Nuojuankangas-voimajohtohanke

Fingrid Oyj suunnittelee uutta 400+110 kV:n voimajohtoa Rovaniemen Petäjäkosken ja Vaalan Nuojuankankaan välille. Voimajohtohankkeesta on tehty ympäristövaikutusten arviointimenettely, josta on annettu yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä tammikuussa 2022. Hanke on tällä hetkellä toteutussuunnittelussa. Hanke on jaettu kahteen erilliseen suunnitteluprojektiin: Petäjäskoski-Herva ja Herva-Nuojuankangas. Voimajohdon rakentamisen on arvioitu alkavan aikaisintaan syksyllä 2024.

Jatkosuunnitteluun valittu voimajohtoreitti sijoittuu lähimmillään noin 25 kilometrin etäisyydelle Aittovaaran voimaloiden alueesta ja liittyy hankkeen sähkönsiirtoon Vuoton suunnitellun sähköaseman kohdalla.

Aurora line

Voimajohtohankkeet liittyvät Fingrid Oyj:n suunnitteilla olevaan 400 kV:n voimajohtoon Suomen ja Ruotsin välille Muhoksen Pyhänselästä Keminmaan kautta Ruotsin puolelle Messaureen. Hanke tunnetaan nimellä Aurora Line. Hankkeen rakentaminen on aloitettu ja sen on tarkoitus valmistua vuoden 2025 loppuun mennessä.

32.3 Muut hankkeet ja suunnitelmat

Hankealueen läheisyydessä ei ole tiedossa muita hankkeita, joiden yhteisvaikutuksia pitäisi tarkastella.

32.4 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

32.4.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lähtötietoina käytetään muista hankkeista julkisesti saatavilla olevia tietoja ja selvityksiä.

Ihmisiin kohdistuvia yhteisvaikutuksia arvioidaan erityisesti maisemaan ja virkistysmahdollisuuksiin kohdistuvien vaikutusten osalta.

Maisemavaikutusten osalta yhteisvaikutuksia tarkastellaan tarkemmin hankkeen lähimpien muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Yleisellä tasolla tarkastellaan myös yhteisvaikutukset kauempana sijaitsevien tuulivoimahankkeiden kanssa (yli 15 km). Vaikutukset pyritään arvioimaan etenkin jokapäiväisen elinympäristön muutosten osalta, sekä maisemallisesti herkkien kohteiden osalta (asutus, avoimet maisemallisesti merkittävät pelto-, suo- ja vesialueet, arvokkaat maisema-alueet).

Luontoon kohdistuvien vaikutusten osalta yhteisvaikutusten arviointi tehdään yleisellä tarkastelutasolla. Erityisesti tarkastellaan linnustoon kohdistuvia yhteisvaikutuksia.

Maankäyttöön kohdistuvien yhteisvaikutusten arvioinnin lähtökohtana ovat mahdolliset lähialueen muut tuulivoimahankkeiden suunnitelmat. Yhteisvaikutukset arvioidaan noin 30 kilometrin säteellä olemassa olevien tuulivoimahankkeiden sekä suunnitteilla olevien hankkeiden osalta. Arviointimenetelmänä käytetään kaavoittajan tekemää asiantuntija-arviota yhteisvaikutuksista eri maankäyttömuotoihin.

32.4.2 Vaikutusten tunnistaminen

Yhteisvaikutuksia tuulivoimahankkeiden ja voimajohtohankkeiden kanssa voi muodostua lähinnä maiseman, virkistyskäytön, liikenteen, linnuston ja maankäytön osalta.

32.4.3 Arvioidut yhteisvaikutukset

Aittovaaran tuulivoimahankkeella ei todennäköisesti ole merkittäviä yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Aittovaaran hankkeen ympäristössä ei ole nykyisellään toiminnassa olevia tuulivoimaloita. Muut tiedossa olevat tuulivoimahankkeet sijoittuvat lähimmillään yli 10 kilometrin etäisyydelle Aittovaaran suunniteluista tuulivoimaloista, jolloin yhteisvaikutukset ovat vähäisiä.

Tuulivoimaloiden maisemalliset yhteisvaikutukset korostuvat lähinnä Aittovaaran hankealueen ja Mustasuo-Tynnyrikorven välillä olevilla laajoilla puuttomilla suoalueilla, joissa näkymäsektorit ovat laajoja. Maisemallisilla yhteisvaikutuksilla on merkitystä erityisesti maakunnallisesti arvokkailla Hirvisuon ja Kuusisuo-Hattusuon alueella, sillä tuulivoimahankkeita sijoittuu näiltä alueilta katsottuna moneen eri ilmansuuntaan. Maisemallisten yhteisvaikutusten osuus korostuu myös Olvassuon valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen läntisimmillä osilla, mihin näkyisivät sekä Aittovaaran että Tynnyrikorven hankkeiden voimalat. Voimaloiden etäisyydet maisema-alueisiin ovat kuitenkin yli viisi kilometriä ja tuulivoimahankkeet sijaitsevat yli 10 kilometrin etäisyydellä toisistaan, joten maisemalliset yhteisvaikutukset ovat vähäisiä.

Hankkeen tai viereisten tuulivoimahankkeiden alueille ei ole yhdyskuntarakenteen laajenemisen painetta, joten hankkeella ei ole maankäytön muutoksiin liittyviä yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa. Tämä hanke tai muut läheiset tuulivoimahankkeet eivät rajoita hankkeen lähialueen virkistyskäyttöä.

Yhteisvaikutuksia muiden lähialueen tuulivoimahankkeiden kanssa voi esiintyä erikoiskuljetusten osalta, mikäli eri hankkeiden kuljetukset suoritetaan samaan aikaan. Yhteisvaikutuksia voi syntyä myös maa-aineskuljetusten osalta, jos muiden hankkeiden maa-ainesten ottamista tehdään samoilta maanottopaikoilta tai maa-aineskuljetuksissa käytetään samoja reittejä. Muiden kuljetusten osalta hankkeilla ei ole merkittäviä yhteisvaikutuksia.

Hankkeista voi syntyä muuttolinnuille yhteisvaikutusta lisääntyneestä törmäysriskistä sekä lisääntyneestä estevaikutuksesta, mutta vaikutus ei ole merkittävä, koska muut tuulivoimahankkeet sijaitsevat yli 10 kilometrin etäisyydellä Aittovaaran hankkeesta.

Hankevaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 välillä ei ole merkittäviä eroja yhteisvaikutusten suhteen.

Hankkeen sähkönsiirrolla on haitallisia vaikutuksia, joita lievennetään toteuttamalla sähkönsiirtoreitti yhdessä kolmen muun tuulivoimahankkeen kanssa. Näin kokonaisvaikutukset ovat vähäisemmät kuin jokaisen hankkeen erillisellä sähkönsiirrolla. Tuulivoimahanke ja sen sähkönsiirto otetaan huomioon alueen voimajohtoverkon kehittämisessä.

Aittovaaran hankkeeseen liittyvän Aittovaara-Pyhänselkä 400+110 kV:n voimajohtohankkeen yhteisvaikutukset Aittovaaran tuulivoimahankkeen kanssa on arvioitu vähäisiksi, sillä voimajohdon vaikutusalue on erittäin kapea.

33 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Haitallisia vaikutuksia on ehkäisty ja lievennetty muokkaamalla voimaloiden sijoitussuunnitelmaa niin, että voimaloiden sijoittelussa on otettu huomioon muun muassa huomionarvoiset luontokohteet, pohjavesialueet, vesilakikohteet, metsälakikohteet, Natura-alueet ja arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet.

Suuren petolinnun pesään ja lentopoikasiin kohdistuvaa törmäysriskiä voidaan lieventää, jos hankevaihtoehdosta VE3:sta poistetaan tai siirretään yksi tuulivoimala kauemmas pesästä.

Tuulivoimalat rakennetaan niin, että ne eivät aiheuta turvallisuusvaaraa. Rakentamisessa otetaan huomioon viranomaismääräykset, lupamääräykset ja turvallisuusohjeita. Rakentamisen aikana tuulivoimaloiden pystytystöissä ja muissa rakennustöissä noudatetaan rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä, millä ehkäistään onnettomuuksia.

Koulutettu huoltohenkilökunta huoltaa tuulivoimalat säännöllisesti. Tuulivoimaloiden automaattinen ohjausjärjestelmä on varustettu turvatoiminnoilla, jotka pysäyttävät voimalan häiriötilanteissa.

Voimaloiden käytöntarkkailussa havaitaan jään muodostuminen. Automaattinen hälytysjärjestelmä lähettää vikailmoituksen etävalvontaan ja voimala voidaan pysäyttää. Voimaloiden lähiympäristö varustetaan kylteillä, jotka varoittavat mahdollisesti putoavasta jäästä.

Asutukseen kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää, jos erikoiskuljetukset ja hankealueen ulkopuolelta tehtävät maa-aineskuljetukset toteutetaan suoraan valtatieltä 20 pohjoista sisääntuloreittiä pitkin. Erikoiskuljetusten haittoja voidaan vähentää, jos erikoiskuljetukset liikkuvat useamman ajoneuvon yhdistelminä ja kuljetukset ajoitetaan hiljaisen liikenteen ajankohtiin. Jos hankkeen kaikki maa-ainekset otetaan hankealueen sisältä ja betoni tehdään hankealueella, raskaan liikenteen kuljetukset Hetekyläntiellä vähenevät.

Aitto-ojan ylittävän tieyhteyden haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää ja ehkäistä silta- tai rumpuratkaisulla, jossa voidaan rakentaa eliöiden liikkumista varten kuivapolku, joka edistää myös ekologisen yhteyden säilymistä uomassa.

Vaikutusten ehkäisy- ja lieventämistoimia on kuvattu tarkemmin kunkin teeman osalta vaikutusarviointilukujen alaluvuissa.

Luontovastuullisuusohjelma

Lisäksi tuulivoimatoimija kartoittaa luonnon monimuotoisuutta tukevia toimenpiteitä ja kehittämiskohteita aktiivisesti luontovastuullisuusohjelmassa, joka toteutetaan vaiheittain hankkeen suunnittelun, rakentamisen ja toiminnan aikana. Luontovastuullisuusohjelmassa on asiantuntijatyönä alustavasti tunnistettu seuraavia mahdollisia luonnon monimuotoisuuden kehittämiskohteita ja toimenpiteitä:

- Luonnontilaisten metsä- ja suoalueiden vapaaehtoinen suojelu
- Suoalueiden ennallistaminen
- Pienvesistöjen esim. purojen kunnostus
- Voimala-aukot ja tienpientareet uuselinympäristöiksi
- Hyönteishotellit ja keinopesät
- Riistapellon perustaminen ja ylläpito

Osa esitetyistä toimenpiteistä on tarkoitus valita tarkempaan jatkosuunnitteluun luontovastuullisuusohjelman seuraavissa vaiheissa. Luontovastuullisuuden toimenpiteiden jatkosuunnittelu vaatii lisäselvityksiä, lähtötietojen tarkennuksia ja luvanvaraisuuden selvittämistä.

Lähde: Tuulialfan Aittovaaran tuulivoimahankkeen luontovastuullisuusraportti, Vaihe 1. Laatinut Aino Karilas, Pälvi Salo ja Jaakko Kullberg. Sitowise 18.6.2024.

34 Hankkeen toteuttamiskelpoisuus

Hankevaihtoehdot VE1 ja VE2 voivat aiheuttaa merkittäviä haittoja Kiiminkijoen (Aitto-oja) ja Aittojärven Natura-alueisiin, joten vaihtoehdot eivät mahdollisesti ole toteuttamiskelpoisia. Vaihtoehdossa VE3 voimaloiden etäisyyttä Aitto-ojaan sekä Olvassuon Natura-alueeseen on kasvatettu, jolloin hanke on arvioitu toteuttamiskelpoiseksi. Jos VE3:sta poistetaan tai siirretään yksi tuulivoimala kauemmas suuren petolinnun pesästä, voidaan lieventää törmäysriskiä.

35 Arvioinnin todennäköiset epävarmuustekijät

Toteutettavaa tuulivoimalamallia ei ole vielä valittu. Eri voimalatyypeillä on erilaisia teknisiä ominaisuuksia. Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa vaikutukset on arvioitu maksimissaan 300 metriä korkeilla tuulivoimaloilla, joiden yksikköteho on 8–10 MW. Melumallinnuksissa on varauduttu toteutettavan voimalamallin äänitason epävarmuuteen lisäämällä lähtömeluun 2 desibelin varmuusvara.

Hankkeen sähkönsiirron reittiin ja toteuttamistapaan liittyy epävarmuuksia.

On mahdollista, että hankkeen luontoselvityksissä on jäänyt havaitsematta jokin huomionarvoinen luontoarvo.

36 Vaikutusten seuranta

Vaikutusten seurannalla pyritään tuottamaan lisää tietoa tuulivoimatuotannon vaikutuksista ja siten ennakoimaan entistä paremmin mahdollisten ennakoimattomien vaikutusten torjuntaan.

Huoltokäyntien yhteydessä voimaloille tehdään teknistä seurantaa, jossa tarkkaillaan, kuuluuko voimaloista epänormaalia ääntä ja esiintyykö voimaloissa mahdollisia öljyvuotoja. Huoltokäyntien yhteydessä tarkkaillaan myös sitä, löytyykö tornien läheisyydestä kuolleita lintuja.

Maaperän pohjatutkimusten yhteydessä voimaloiden rakennuspaikkojen kohdilta seurataan, esiintyykö niissä paineellista pohjavettä.

Uhanalaisen petolinnun pesinnän osalta tehdään tarvittaessa tarkempaa seurantaa ja huomioidaan uhanalainen petolinnun reviiri hankkeen jatkosuunnittelun ja käytön aikana.

Myös hankkeen porotalousvaikutuksia seurataan yhteistyössä paliskunnan kanssa sovittavan ohjelman mukaisesti hankkeen koko elinkaaren ajan.

37 Lähteet ja kirjallisuus

Eftestøl, S., Tsegaye D., Flydal K., & Colman J.E. (2023). Effects of Wind Power Development on Reindeer: Global Positioning System Monitoring and Herders' Experience. Rangeland Ecology & Management. Volume 87, sivut 55–68.

Ekholm-Peltonen, M., Jaako, M., Miettunen, A., Pesälä, P. ja Viitasaari, T. 2005. Selvitys pohjavesivarojen tutkimustarpeista Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksen alueella. Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus 8/2005.

Rosenberg S., Jämsä J., 2023. Aittovaara - kommenttiraportti kaavaluonnoksen erikoiskohteisiin liittyen. Envisor Oy.

Erävuori, L., Kullberg, J., Lammi, E., Manner. J.-P., Routasuo, P., Suominen, H. ja Vauhkonen, M., 2022. Helsingin uhanalaisten luontotyyppien inventoinnit 2017–2020. Kaupunkiympäristön julkaisuja 2022:7.

Eurofins 2021. KIIMINKIJOEN TURVETUOTANTOALUEIDEN YHTEISTARKKAILU VUONNA 2021 Käyttö-, päästö- ja vaikutustarkkailu. 23 s + liitteet.

Fox, A., Desholm, M., Kahlert, J., Christensen, T. & Petersen, I. 2006. Information needs to support environmental impact assessment of the effects of European marine offshore wind farms on birds. Ibis, 148: 129– 144.

Heiskari, et al., 2014. Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen Pohjois-Pohjanmaan alueella (POSKI-projekti) –vaihe 1 - Näytteenotto. Ramboll/Pohjois-Pohjanmaan liitto.

Helldin, J., Jung, J., Neumann, W., Olsson, M., Skarin, A., Widemo, F. 2012. The Impacts of Wind Power on Terrestrial Mammals - A Synthesis (Report No. 6510). Report by Vindval. Report for Swedish Environmental Protection Agency (EPA).

Helmi-elinympäristöohjelman ja Metso-metsiensuojeluohjelman kohteet. Helmi/METSO-karttapalvelu. SYKE: https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=d70c3588f4dc40c78df86a294c5c335a [viitattu 13.9.2023].

Hongisto, V. 2014. Tuulivoimalamelun terveysvaikutukset. Työterveyslaitos. https://www.julkari.fi/handle/10024/116854

Hötker, H., Thomsen, K.-M. & Jeromin, M. 2006. Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats – facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.

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. https://punainenkirja.laji.fi/ [viitattu 25.10.2023].

Ikäheimo, E. 2015. Ympäristövaikutusten merkittävyyden arviointi. Esimerkkejä arviointikriteereistä. EU-LIFE, IMPERIA-hanke.

Ilmatieteen laitos 2022. Suomen tutkaverkko. https://ilmatieteenlaitos.fi/suomen-tutkaverkko

Keränen, P. 2021. Kiiminkijoen kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma. 58 s + liitteet.

Kontula, T. & Raunio, A. (toim.) 2018. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus. Luontotyyppien punainen kirja. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. Osat 1 ja 2. 392 + 929 s. http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4819-4 [viitattu 13.9.2023].

Laine, A. (toim.), Aronsuu, K. (toim.), Ekholm-Peltonen, M., Heikkinen, M., Helin, M., Hentilä, H., Rintala, J., Tertsunen, J., Tuohino, J., Virtanen, K. Oulujoen–Iijoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelma vuosille 2022–2027 Osa 1. Lähtökohdat toimenpiteiden suunnittelulle, Osa 2. Vesienhoidon toimenpiteet. ELY-keskuksen raportteja 9/2022. 303 s.

Laine, J., Vasander, H., Hotanen, J-P., Nousiainen, H., Saarinen, M. & Penttilä T. 2012. Suotyypit ja turvekankaat- opas kasvupaikkojen tunnistamiseen. Metsäkustannus Oy. Hämeenlinna.

LAJI.FI 2022. Suomen Lajitietokeskus. [3.10.2022].

Lajitietokeskus. 2024. Lajitiedot- ja -havainnot. https://laji.fi/

Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (2005/503). https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2005/20050503

Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017)

Langston, R. & Pullan, J. 2003. Windfarms and Birds: An Analysis of the Effects of Windfarms on Birds, and Guidance on Environmental Assessment Criteria and Site Selection Issues. RSPB/Birdlife International Report. Strasbourg, France.

Luoma E. & Kangasoja J. 2023. Tullaan tutuiksi ja tullaan toimeen Yhteistoiminnallisten toimintatapojen vaikutukset tuulivoiman paikalliselle hyväksyttävyydelle poronhoitoalueella. Akordi Oy.

Luonnonsuojelulaki 20.12.1996/1096.

Luonnonvarakeskus (Luke). 2023. MATKI-hankkeen vesiensuojelun pilottikohteet. https://www.luke.fi/sites/default/files/2023-03/MATKI_vesiensuojelun_pilottikohteet.pdf

Maa- ja metsätalousministeriö (MMM). 2024. Kalastusrajoitusalueet. Kalastusrajoitus.fi.

Maijala, P., Turunen, A., Kurki, I., Vainio, L. & Sainio, M. 2020. Tuulivoimaloiden infraääni ja terveys. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta, Policy Brief 11/2020. Näkökulmia ajankohtaisiin yhteiskunnallisiin kysymyksiin ja poliittisen päätöksenteon tueksi. https://tietokayttoon.fi/julkaisu?pubid=34903

Maisema-arkkitehdit Byman & Ruokonen Oy 2001. Voimalinjojen maisemavaikutukset. Maisemakuvan arviointimenetelmät, kirjallisuusselvitys ja kyselytutkimus.

Marttunen, M. Grönlund, S., Hokkanen, J., Jantunen, J., Karjalainen, T.P., Luodemäki, S., Mustajoki, J., Neste, J., Saarikoski, H., Vallius, E., Vehmas, A. & Vienonen, S. 2015. Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa. IMPERIA-hankkeen yhteenveto. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39 | 2.

Metsälain 10 § mukaiset erityisen tärkeät elinympäristöt. Erityisen tärkeät elinympäristökuviot. Metsäkeskus: https://metsakeskus.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=a29ae4c4eb7240f0895d4ff93f04df1c [viitattu 13.9.2023].

Museovirasto 2024. Arkeologinen kulttuuriperintö. https://www.museovirasto.fi/fi/kulttuuriymparisto/arkeologinen-kulttuuriperinto

Mäkelä, K. & Salo, P. 2021. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 47 | 2021. Suomen ympäristökeskus SYKE.

Mäkelä K. ja Salo, P., 2023. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. 2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43 | 2023. Suomen ympäristökeskus SYKE.

Paliskuntain yhdisty 2014. Opas poronhoidon tarkasteluun maankäyttöhankkeissa. https://paliskunnat.fi/poroyva/PoroYVA_2014_FI_web.pdf

Pearce-Higgins, J., Stephen, L., Douse, A. & Langston, R. 2012. Greater impacts of wind farms on bird populations during construction than subsequent operation: results of a multi-site and multi-species analysis. Journal of Applied Ecology. 49:386–394.

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2021. Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2021-2030. https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2021/02/Pohjois-Pohjanmaan-ilmasto-tiekartta-2021-2030.pdf

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2020. Hyvinvointia energiasta: Pohjois-Pohjanmaan energiastrategia 2020. https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/09/A54.pdf

Pohjois-Pohjanmaan liitto, Kaisa Mäkiniemi 2015, Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla: Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2013–2015

Pohjois-Pohjanmaan liitto, *2025*. Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava vireillä. https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/ilmastomaakuntakaava/

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2023b. Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla TUULI-hanke. Maisemaselvitys. https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2023/05/Tuulivoimarakentamisen-maisemavaikutukset-Pohjois-Pohjanmaan-maakunnassa.pdf

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2023c. Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla TUULI-hanke. Maisemaselvityksen kohdekortit. https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2023/12/Maisemaselvityksen-kohdekortit.pdf

Poromies-lehti 1/2025. Julkaisija Paliskuntain yhdistys.

Pudasjärvi, 2023. Työ ja yrittäminen. https://www.pudasjarvi.fi/tyo-ja-yrittaminen/ Luettu 14.12.2023

Pöyry Finland 2016. Raportti. Viinivaaran ja Kälväsvaaran pohjavesimallinnus, Virtausmallisimulaatiot 1.6.2016, päivitetty 30.11.2016.

Rothe M., Kleeberg A., Hupfer M. 2016. The occurrence, identification and environmental relevance of vivianite in waterlogged soils and aquatic sediments. Earth-Science Reviews, Volume 158: 51-64.

Sairinen, R. 2022. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin tausta, kehitys ja nykytila. YVA ry:n webinaari 3.5.2022 ”Sosiaalisten vaikutusten arviointi suomalaisen YVA:n ja kansainvälisten rahoituslaitosten näkökulmasta”. YVA ry:n Impakti-uutiskirje 3/ 2022. https://www.yvary.fi/wp-content/uploads/2022/11/Impakti_uutiskirje_3_2022.pdf

Savolainen-Mäntyjärvi, R., ja T. Kauppinen. 2000. Koettu terveys ympäristövaikutusten arvioinnissa. STAKES Raportteja 249, Helsinki: STAKES.

Sitowise Oy 2024. Aittovaara-Pyhänselkä 400+110 kV voimajohtohanke. Pudasjärvi, Utajärvi, Oulu, Muhos. Ympäristövaikutusten arviointiselostus.

Skarin A., Nellemann C., Rönnegård L., Sandström P. & Lundqvist H. (2015). Wind farm construction impacts reindeer migration and movement corridors. Landscape Ecology. Volume 30, sivut 1572–1540.

Skarin A., Sandström P. & Moudud A. (2018). Out of sight of wind turbines — Reindeer response to wind farms in operation. Ecology and Evolution. Vol. 8, sivut 9906–9919.

Skarin A., Sandström P., Brandão Nebuhr B., Moudud A. & Adler S. (2021). Renar, renskötsel och vindkraft. Vinter- och barmarksbete. Vindval. Rapport 7011.

Skarin A., Brandão Nebuhr B., Sandström P. & Tommervik H. (2022). Den ekologiska bevisfö-ringen i Fosen målet. Analys av renens användning av vinterbetesmarkerna och konsekvenser av vindkraft-utbyggnad. Tidsskrift for utmarksforskning 1/2022.

Suomen Ympäristökeskuksen Avoimet ympäristötietojärjestelmät. https://wwwp2.ympa-risto.fi/scripts/linkit.asp [viitattu 13.9.2023].

Tapio 2019. Kunnostusojitushankkeen tarkennettu vesiensuojelusuunnitelma. https://tapio.fi/wp-content/uploads/2019/10/Tarkennetun-vesiensuojelusuunnitelman-malli.pdf

92/43/ETY: Neuvoston direktiivi; luonnonvaraisten elinympäristöjen ja luonnonvaraisten eläinten ja kasvien suojelusta; EYVL 1992 L 206.

Tolvanen A., Routavaara H., Jokikokko M. Parvez R. (2023). How far are birds, bats, and terrestrial mammals displaced from onshore wind power development? – A systematic review. Biological Con-servation. Volume 288, December 2023.

Trafi 2013. Ohje tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmitykseen. Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi. 12.11.2013.

Turunen, A., Tiittanen, P. & Lanki, T. 2016. Meluhaittojen kokeminen ja oireilu yhdeksällä tuuli-voima-alueella Suomessa. Ympäristö ja terveys -lehti 5/ 2016, 47. vsk. https://www.julkari.fi/han-dle/10024/131157

Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017).

Vesilaki (587/2011)

Vikstedt, H., Partala, E., Paalijärvi, M., Davidila, J., Pihlaja, J., Mäkinen, K., Panttila, H., Laxström, H. ja Lyytikäinen, A. 2014. Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen Pohjois-Poh-janmaalla (POSKI) – vaihe 1 loppuraportti 2014. Suomen ympäristökeskus.

Weckman, E. 2006. Tuulivoimalat ja maisema- Suomen ympäristö 5/2006. http://hdl.han-dle.net/10138/38732

Ympäristöministeriö 1992. Maisemanhoito. Maisema-aluetyöryhmän mietintö. Osa I. Mietintö 66/1992.

Ympäristöministeriö 2013. Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa. Suomen ympäristö 14/2013. http://hdl.handle.net/10138/42296

Ympäristöministeriö 2014. Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014.

Ympäristöministeriö 2021. Pohjois-Pohjanmaa. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021. SYKE. 2022.

Ympäristöministeriö 2016. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö 1 / 2016.

Ympäristöministeriö 2016. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Päivitys 2016. Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016.

Ympäristönsuojelulaki (527/2014)

92/43/EEC: Neuvoston direktiivi; luonnonvaraisten elinympäristöjen ja luonnonvaraisten eläinten ja kasvien suojelusta; EYVL 1992 L 206.

Paikkatietoaineistot:

Birdlife 2022: FINIBA-alueet, IBA-alueet, MAALI -alueet
https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/finiba/
https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/iba/
https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/maali/

GTK 2017, Kallioperä 1:200 000 Hakku-palvelu 2017.
https://hakku.gtk.fi/fi/locations/search?location_id=32

GTK 2018, REST server, Mustaliuske, happamien sulfaattimaiden kairausaineisto.
https://gtkdata.gtk.fi/arcgis/rest/services/Hasu

GTK 2019, WMS, Maaperä 1:200 000, maalajit.
https://hakku.gtk.fi/fi/locations/search?location_id=32

Jyväskylän yliopisto 2022. LIPAS-tietokanta.
https://www.lipas.fi/etusivu

Lounaistieto 2022. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava paikkatieto-rajapinta
https://www.lounaistieto.fi/maakuntakaavat/

LUKE ja osittain Syke, TUKES, MML 1997–2016. Poronhoitoalueiden laidunluokitus.

Metsäkeskus 2016, REST server, virtausverkko.
https://aineistot.metsakeskus.fi/metsakeskus/rest/services/Vesiensuojelu/Virtausverkko/MapServer

MML 2022, Maastotietokanta

Museovirasto 2022, Muinaisjäännökset, RKY-alueet, Suojellut rakennukset
https://www.museovirasto.fi/fi/palvelut-ja-ohjeet/tietojarjestelmat/kulttuuriympariston-tietojarjestelmat/kulttuuriympaeristoen-paikkatietoaineistot

Poronhoidon paikkatiedot -aineisto (11/2023) © SYKE, LUKE, Paliskuntain yhdistys sekä Pudasjärven ja Kollajan paliskunnat.

Suomen tuuliatlas 2022
http://tuuliatlas.fmi.fi/fi/

Suomen ympäristökeskus, Yleiskaavapalvelu

SYKE 2022, Ladattavat paikkatietoaineistot.
https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat_paikkatietoaineistot

SYKE 2023, Ympäristöhallinnon avoimet ympäristötietojärjestelmät.
http://www.syke.fi/avointieto> Vesistömallijärjestelmä (WSFS-VEMALA)
SYKE 2024, Koekalastusrekisteri, sähkökoekalastus ja Nordic-verkot.
https://wwwp2.ymparisto.fi/koekalastus_sahko/
Väylävirasto 2024, Velho-tietokannan avoimet aineistot, Digiroad-aineistot
https://suomenvaylat.vayla.fi/