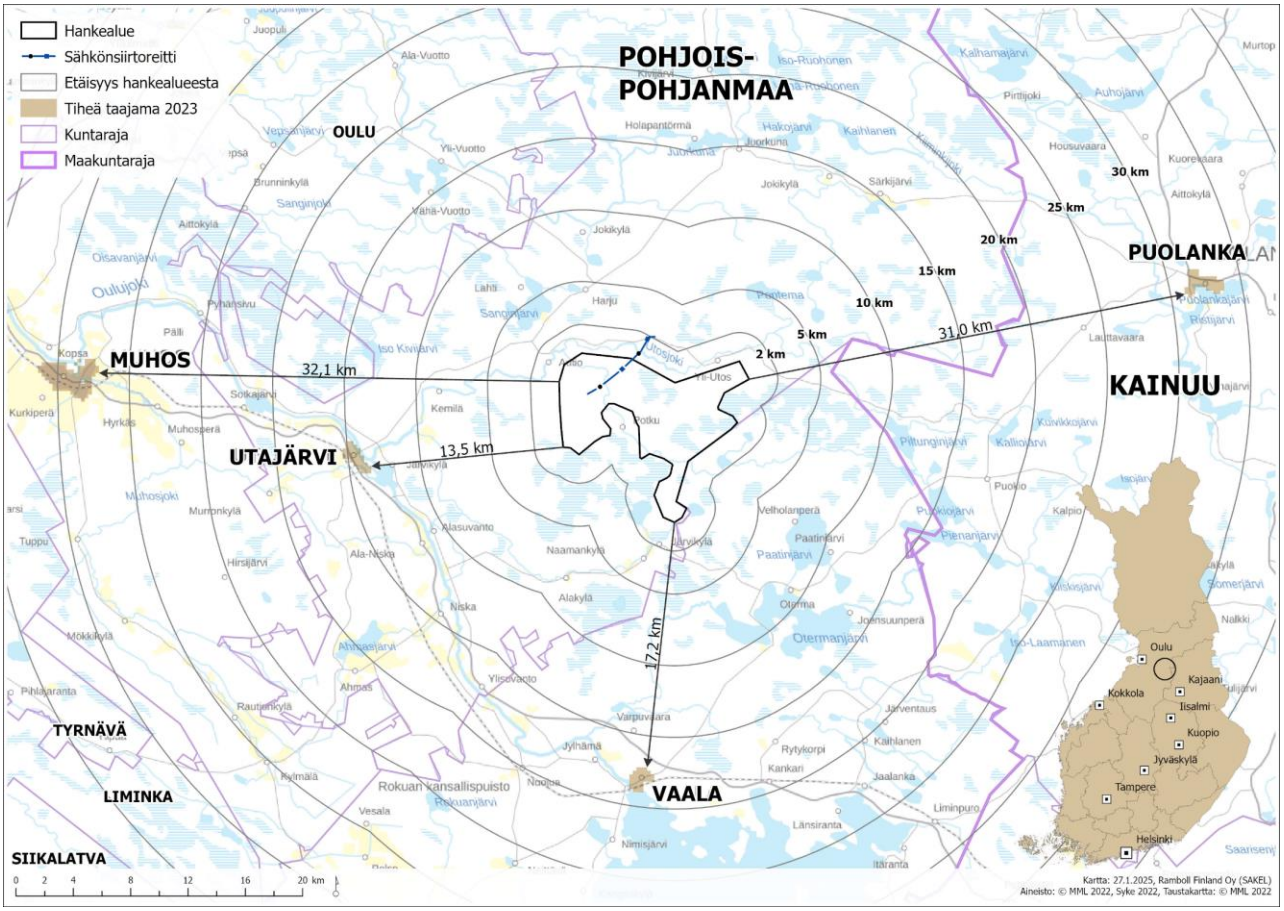
Vastaanottaja
OX2

Asiakirjatyyppi
Ympäristövaikutusten arviointiselostus

Päivämäärä
21.8.2025

TORNIKANKAAN TUULI-VOIMAHANKE YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS



RAMBOLL Bright ideas. Sustainable change.

TORNIKANKAAN TUULIVOIMAHANKE
YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS

Projekti	**Tornikankaan tuulivoimahanke, Utajärvi**
Projekti nro	1510071520
Vastaanottaja	OX2
Asiakirjatyyppi	Ympäristövaikutusten arviointiselostus
Päivämäärä	21.8.2025
Laatija	**Elina Leppäkoski, Pirjo Pellikka, Eija Kinnunen, Elina Salo-Miilumäki, Ida Tapiola, Susanna Hirvonen, Jaakko Soininen, Olli Hokkanen, Sara Lagerström, Anni-Mari Nikkarikoski, Laura Puikkonen, Tero Marttila, Iida Österman, Anni Mannonen, Johanna Jääskeläinen, Sirpa Paavilainen, Sampo Ahonen, Satu Kellokumpu, Pinja Lämsä, Eeva-Riitta Jänönen, Suvi Pielismaa-Saarela, Ville Virtanen, Sofia Lybäck Ramboll Finland Oy**
Tarkastaja	**Johanna Korkiakoski, Ramboll Finland Oy**
Hyväksyjä	**Vesa Miettunen, OX2 Suomi**

Ramboll Finland Oy
Y-tunnus 0101197-5, ALV rek.
Kotipaikka Espoo

YHTEYSTIEDOT

Hankkeesta vastaava

OX2
Kansakoulukuja 1
FI-00100 Helsinki

Yhteyshenkilö:
Vesa Miettunen
puh. 040 672 7193
etunimi.sukunimi@ox2.com

YVA-yhteysviranomainen

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
Veteraanikatu 1
PL 86
90101 Oulu
puh. 0295 038 000

Yhteyshenkilön tiedot julkaistaan YVA-hankesivulla
http://www.ymparisto.fi/tornikankaantuulivoimaYVA

YVA-konsultti
Ramboll Finland Oy
Sepänkatu 20
90100, Oulu

Yhteyshenkilö:
Johanna Korkiakoski
Puh. 040 867 3936
Sähköposti etunimi.sukunimi@ramboll.fi

SISÄLTÖ

YHTEYSTIEDOT **1**

TIIVISTELMÄ **10**

YHTEENVETO HANKKEEN VAIKUTUKSISTA **12**

OSA I HANKKEEN JA VAIHTOEHTOJEN KUVAUS **20**

1. JOHDANTO **21**

2. HANKKEESTA VASTAAVA **23**

3. SUUNNITTELUTILANNE JA TOTEUTUSAIKATAULU **24**

4. HANKKEEN VAIHTOEHDOT **25**
4.1 Arvioitavat vaihtoehdot 25
4.2 Sähkönsiirron vaihtoehto 30

5. HANKKEEN TAUSTA, TARKOITUS JA PERUSTELUT **31**

6. HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS **32**
6.1 Tuulivoimahankkeen rakenteet ja rakentaminen 32
6.2 Toiminta-aika 45
6.3 Käytöstä poisto (toiminnan päättyminen) ja kierrätys 45
6.4 Toiminnasta muodostuvat päästöt ja liikenne 49

7. Liittyminen muihin lähialueen hankkeisiin ja suunnitelmiin **53**
7.1 Lähialueen muut tuulivoimahankkeet 53
7.2 Hankkeen liittyminen EU:n ja kansallisiin suunnitelmiin, ohjelmiin ja tavoitteisiin 55

OSA II YVA-MENETTELY JA OSALLISTUMINEN **57**

8. ARVIOINTIMENETTELY JA OSALLISTUMINEN **58**
8.1 Arviointimenettelyn kuvaus 58
8.2 Arviointimenettelyn osapuolet 59
8.3 Arviointiselostuksen laatijat 59
8.4 YVA-menettelyn kulku ja aikataulu 61
8.5 Osallistuminen ja vuorovaikutus 61
8.6 Yhteysviranomaisen lausunnon huomioiminen 63

9. ARVIOINNIN RAJAUS JA PERIAATTEET **64**
9.1 Arvioitavat ympäristövaikutukset 64
9.2 Laadittavat selvitykset 64
9.3 Tarkastelualueen rajaus 65
9.4 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot ja arvioinnin epävarmuustekijät 69
9.5 Vaikutusten ajoittuminen 69
9.6 Merkittävyyden arviointi 69

OSA III YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET: LUONNONYMPÄRISTÖ **71**

10. MAA- JA KALLIOPERÄ **72**
10.1 Arvioinnin päätulokset 72
10.2 Vaikutusmekanismi 72
10.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 73

	10.4	Nykytila ja kehitys	73
	10.5	Vaikutukset maa- ja kallioperään	80
	10.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	83
	10.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	83
11.	**POHJAVEDET**		**84**
	11.1	Arvioinnin päätulokset	84
	11.2	Vaikutusmekanismi	84
	11.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	85
	11.4	Nykytila ja kehitys	85
	11.5	Vaikutukset pohjaveteen	87
	11.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	89
	11.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	89
12.	**PINTAVEDET**		**90**
	12.1	Arvioinnin päätulokset	90
	12.2	Vaikutusmekanismi	90
	12.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	90
	12.4	Nykytila ja kehitys	91
	12.5	Vaikutukset pintavesiin	94
	12.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	98
	12.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	98
13.	**KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT**		**99**
	13.1	Arvioinnin päätulokset	99
	13.2	Vaikutusmekanismit	99
	13.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	100
	13.4	Nykytila ja kehitys	101
	13.5	Vaikutuskohteen herkkyys	104
	13.6	Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin	104
	13.7	Vaikutukset ekologisiin verkostoihin	119
	13.8	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	121
	13.9	Arvioinnin epävarmuustekijät	122
14.	**LINNUSTO**		**123**
	14.1	Arvioinnin päätulokset	123
	14.2	Vaikutusmekanismi	123
	14.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	127
	14.4	Nykytila ja kehitys	131
	14.5	Vaikutuskohteen herkkyys	138
	14.6	Vaikutukset linnustoon	139
	14.7	Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys	145
	14.8	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	147
15.	**LUONTODIREKTIIVIN LIITTEEN IV(A) LAJIT JA MUU HUOMIONARVOINEN ELÄIMISTÖ**		**148**
	15.1	Arvioinnin päätulokset	148
	15.2	Vaikutusmekanismi	149
	15.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	153
	15.4	Nykytila ja kehitys	159
	15.5	Vaikutuskohteen herkkyys	184
	15.6	Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ja muuhun huomionarvoiseen eläimistöön	188
	15.6.2	Vaihtoehto	188

15.7 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys 197
15.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 199
15.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 201

16. SUOJELUALUEET 205
16.1 Arvioinnin päätulokset 205
16.2 Vaikutusmekanismi 205
16.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 207
16.4 Nykytila ja kehitys 209
16.5 Vaikutuskohteen herkkyys 219
16.6 Vaikutukset suojelualueisiin 221
16.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 236
16.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 236

17. ILMASTO 237
17.1 Arvioinnin päätulokset 237
17.2 Vaikutusmekanismi 237
17.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 238
17.4 Nykytila ja kehitys 239
17.5 Vaikutukset ilmastoon 242
17.6 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys 245
17.7 Ilmastonmuutoksen vaikutukset 246
17.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 248
17.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 248

OSA IV YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET: YHDYSKUNTARAKENNE, MAANKÄYTTÖ JA MAISEMA 250

18. YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ 251
18.1 Arvioinnin päätulokset 251
18.2 Vaikutusmekanismi 251
18.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 252
18.4 Nykytila ja kehitys 252
18.5 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön 282
18.6 Vaikutukset kaavoitukseen 286
18.7 Vaikutukset Muhoksen kunnan enklaaviin 288
18.8 Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin 288
18.9 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 291
18.10 Arvioinnin epävarmuustekijät 291

19. MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ 292
19.1 Arvioinnin päätulokset 292
19.2 Vaikutusmekanismi 292
19.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 294
19.4 Nykytila ja kehitys 297
19.5 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön 311
19.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 334
19.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 335

20. ARKEOLOGINEN KULTTUURIPERINTÖ 336
20.1 Arvioinnin päätulokset 336
20.2 Vaikutusmekanismi 336
20.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 337

	20.4	Nykytila ja kehitys	337
	20.5	Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön	341
	20.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	342
	20.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	343
21.	**LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN**		**344**
	21.1	Arvioinnin päätulokset	344
	21.2	Vaikutusmekanismi	344
	21.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	345
	21.4	Nykytila ja kehitys	345
	21.5	Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen	346
	21.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	350
	21.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	350
22.	**ELINKEINOELÄMÄ JA PALVELUT**		**351**
	22.1	Arvioinnin päätulokset	351
	22.2	Vaikutusmekanismi	351
	22.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	352
	22.4	Nykytila ja kehitys	352
	22.5	Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin	353
	22.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	355
	22.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	355
OSA V	**YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET: IHMISIIN KOHDISTUVAT VAIKUTUKSET**		**356**
23.	**LIIKENNE**		**357**
	23.1	Arvioinnin päätulokset	357
	23.2	Vaikutusmekanismi	357
	23.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	358
	23.4	Nykytila ja kehitys	360
	23.5	Vaikutukset liikenteeseen	366
	23.6	Liikenneturvallisuus ja liikennehäiriöt	370
	23.7	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	371
	23.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	372
24.	**ILMANLAATU**		**373**
	24.1	Arvioinnin päätulokset	373
	24.2	Vaikutusmekanismi	373
	24.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	373
	24.4	Nykytila ja kehitys	374
	24.5	Vaikutukset ilmanlaatuun	374
	24.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	376
	24.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	377
25.	**MELU**		**378**
	25.1	Arvioinnin päätulokset	378
	25.2	Vaikutusmekanismi	378
	25.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	378
	25.4	Nykytila ja kehitys	380
	25.5	Vaikutukset meluun	381
	25.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	387
	25.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	388
26.	**VÄLKE**		**389**

26.1 Arvioinnin päätulokset 389
26.2 Vaikutusmekanismi 389
26.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 390
26.4 Nykytila ja kehitys 390
26.5 Vaikutukset välkkeeseen 391
26.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 395
26.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 395

27. TERVEYS 396
27.1 Arvioinnin päätulokset 396
27.2 Vaikutusmekanismi 396
27.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 398
27.4 Nykytila ja kehitys 398
27.5 Vaikutukset terveyteen 399
27.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 400
27.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 400

28. ELINOLOT JA VIIHTYVYYS 401
28.1 Arvioinnin päätulokset 401
28.2 Vaikutusmekanismi 401
28.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 402
28.4 Nykytila ja kehitys 404
28.5 Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen 408
28.6 Kiinteistöjen käyttömahdollisuudet 417
28.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 418
28.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 418

OSA VI YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET: MUUT 420

29. VAIKUTUKSET VIESTINTÄYHTEYKSIIN 421

30. VAIKUTUKSET PUOLUSTUSVOIMIEN TOIMINTAAN 423

31. VAIKUTUKSET SÄÄTUTKIEN TOIMINTAAN 424

32. ONNETTOMUUS- JA POIKKEUSTILANTEET 425
32.1 Rakentamisen ja purkamisen aikaiset vaikutukset turvallisuuteen 425
32.2 Irtoavat kappaleet 425
32.3 Jäätyminen ja jään irtoaminen 425
32.4 Paloturvallisuus 427
32.5 Muut riski- ja häiriötilanteet 427
32.6 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot 427
32.7 Sähkönsiirron vaikutukset turvallisuuteen 428

OSA VII YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET: HARUKSELLISEN TUULIVOIMALAN VAIKUTUKSET 429

33. HARUKSELLISEN TUULIVOIMALAN VAIKUTUKSET 430
33.1 Maa- ja kallioperä 430
33.2 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin 430
33.3 Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin 430
33.4 Vaikutukset linnustoon 430
33.5 Vaikutuksen luonnonsuojelualusiin 431
33.6 Vaikutukset maankäyttöön 431
33.7 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön 431

33.8 Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen 432
33.9 Vaikutukset turvallisuuteen 432

OSA VIII YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET: SÄHKÖNSIIRTOREITIN VAIKUTUKSET 433

34. SÄHKÖNSIIRRON VAIKUTUKSET 434
34.1 Arvioinnin päätulokset 434
34.2 Sähkönsiirron vaikutusmekanismi 434
34.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 438
34.4 Maa- ja kallioperä 440
34.5 Pohjavedet 441
34.6 Pintavedet 442
34.7 Kasvillisuus ja luontotyypit 443
34.8 Linnusto 446
34.9 Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö 447
34.10 Suojelualueet 452
34.11 Ilmasto ja ilmanlaatu 454
34.12 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö, kaavoitus 456
34.13 Maisema ja kulttuuriympäristö 459
34.14 Muinaisjäännökset 460
34.15 Luonnonvarojen hyödyntäminen 461
34.16 Elinkeinoelämä ja palvelut 462
34.17 Liikenne 463
34.18 Melu 463
34.19 Terveys 464
34.20 Elinolot ja viihtyvyys 464
34.21 Haitallisten vaikutusten lieventämistoimenpiteet 466

OSA IX YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET: YHTEISVAIKUTUKSET 467

35. YHTEISVAIKUTUKSET 468
35.1 Maa- ja kallioperä sekä pohjavedet 468
35.2 Pintavedet 469
35.3 Kasvillisuus ja luontotyypit 469
35.4 Linnusto 470
35.5 Direktiivilajit ja muu eläimistö 472
35.6 Suojelualueet 480
35.7 Ilmasto ja ilmanlaatu 481
35.8 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö 482
35.9 Maisema ja kulttuuriympäristö 482
35.10 Luonnonvarat 490
35.11 Elinkeinot ja palvelut 490
35.12 Liikenne 490
35.13 Melu 491
35.14 Välke 497
35.15 Terveys 502
35.16 Elinolot ja viihtyvyys 502
35.17 Sähkönsiirron yhteisvaikutukset 503

OSA X VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA JOHTOPÄÄTÖKSET 506

36. YHTEENVETO VAIHTOEHTOJEN VERTAILUSTA 507

37. EHDOTUS SEURANTAOHJELMAKSI 510
37.1 Linnustovaikutusten seuranta 510
37.2 Metsäpeuraan kohdistuvien vaikutusten seuranta 510
37.3 Ihmisten elinolot ja viihtyvyys 511

38. TARVITTAVAT SUUNNITELMAT, LUVAT JA PÄÄTÖKSET 512
38.1 Tarvittavat luvat ja päätökset 512
38.2 Tapauskohtaisesti muut mahdollisesti tarvittavat luvat 513

SANASTO 515

LÄHTEET 516

LIITTEET

Liite 1 Yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta 23.1.2023

Liite 2 Yhteysviranomaisen lausunnon huomioiminen

Liite 3 Arviointikriteerit

Liite 4 Pilkkasuon alueen hydrologinen selvitys

Liite 5 Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys

Liite 6a Linnustoselvitys

Liite 6b Linnustoselvityksen viranomaisliite, salassa pidettävä

Liite 7 Linnuston muutonseuranta

Liite 8 Maakotkaselvitys, salassa pidettävä

Liite 9 Muuttohaukkaseuranta, salassa pidettävä

Liite 10a Eläimistöselvitys

Liite 10b Eläimistöselvityksen viranomaisliite, salassa pidettävä

Liite 11a Metsäpeuraselvitys

Liite 11b Metsäpeuraselvityksen viranomaisliitteet, salassa pidettävä

Liite 12 Susiarviointi

Liite 13 Säippäsuo-Kivisuo Natura-arviointi, salassa pidettävä

Liite 14 Sarvisuo-Jerusaleminsuo Natura-arviointi, salassa pidettävä

Liite 15 Maakuntakaavamääräysten huomioiminen

Liite 16 Näkymäalueanalyysi

Liite 17 Havainnekuvat

Liite 18 Arkeologinen inventointi

Liite 19 Melumallinnus

Liite 20 Välkemallinnus

Liite 21 Asukaskyselyraportti

TIIVISTELMÄ

Hankkeen tausta ja tarkoitus

Hankkeesta vastaava OX2 Finland Oy (myöhemmin OX2) suunnittelee Utajärven Tornikankaan alueelle enintään 24 voimalan tuulivoimahanketta. OX2 kehittää, rakentaa, hallinnoi ja omistaa uusiutuvan energian – aurinko- ja tuulivoiman – tuotantoa sekä kehittää energian varastointiin liittyviä ratkaisuja. Tornikankaan hankkeen tavoitteena on lisätä osaltaan tuulivoimatuotantoa korvaamaan fossiilista sähköntuotantoa ja siten tukea kansallisia sekä alueellisia energia- ja ilmastotavoitteita. Samaan aikaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA) kanssa käynnistyi hankkeen rakentamisen mahdollistavan osayleiskaavan laatiminen. Alustavan aikataulun mukaan YVA ja osayleiskaavoitus saadaan päätökseen vuonna 2026, ja tuotanto voisi alkaa aikaisintaan vuonna 2028.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely

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

Tämä ympäristövaikutusten **arviointiselostus (YVA-selostus)** on YVA-lain mukainen asiakirja, jossa on esitetty kuvaus hankkeesta ja sen vaihtoehdoista sekä arvio vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista. YVA-selostus pohjautuu 23.11.2022 kuulutettuun arviointiohjelmaan ja YVA-yhteysviranomaisena toimivan Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen antamaan lausuntoon arviointiohjelmasta 23.1.2023. Ympäristövaikutusten arvioinnin on tehnyt Ramboll Finland Oy hankkeesta vastaavan eli OX2:n toimeksiannosta.

Arviointityön tulokset on koottu tähän YVA-selostukseen, joka valmistuttuaan on toimitettu yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomainen asettaa arviointiselostuksen julkisesti nähtäville, jolloin siitä pyydetään lausuntoja ja mielipiteitä. Yhteysviranomainen antaa perustellun päätelmänsä ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta. Toiminnan kehittäminen alueelle jatkuu YVA-menettelyn jälkeen tarvittavilla lupa- ja kaavaprosesseilla. Arviointiselostus sekä yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä ja siihen sisältyvä yhteenveto annetuista lausunnoista ja mielipiteistä liitetään hankkeen lupahakemusasiakirjoihin.

Osayleiskaavoitus

YVA-menettelyn rinnalla laaditaan Tornikankaan tuulivoimahankkeen osayleiskaava. Osayleiskaava ja YVA-menettely toteutetaan erillismenettelynä. Osayleiskaava laaditaan alueidenkäyttölain 77 a § tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana, jonka perusteella voidaan myöntää yleiskaavan mukaisten tuulivoimaloiden rakentamisluvat yleiskaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille (tv-alueet).

Tiedottaminen ja osallistuminen

YVA-menettely toteutetaan vuorovaikutteisesti viranomaisten, eri sidosryhmien ja yleisön kanssa. Yksi YVA-menettelyn tärkeä tavoite on edistää tiedonsaantia hankkeesta ja parantaa kansalaisten osallistumismahdollisuuksia. YVA-menettelyyn saavat osallistua kaikki ne, joihin hanke voi vaikuttaa. Yhteysviranomainen tiedottaa YVA-selostuksen vireilläolosta verkkosivuillaan ja sanomalehdissä. Tämän jälkeen hankkeeseen voi tutustua ja siitä voi antaa kirjallisen mielipiteen nähtävillä oloaikana. Arviointiselostus on nähtävillä ympäristöhallinnon verkkosivuilla, Utajärven, Vaalan, Muhoksen ja Puolangan kirjastoissa sekä Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksessa. Hankkeen aikana on

järjestetty/järjestetään yleisötilaisuudet ja seurantaryhmän kokoontumiset. Lisäksi kansalaisten mielipiteitä on kerätty asukaskyselyn avulla.

Hankkeen vaihtoehdot

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeen toteuttamisen vaihtoehtoja sekä niiden vaikutuksia YVA-lain ja -asetuksen edellyttämällä tavalla. Lisäksi arvioidaan vaihtoehto, jossa hanke jätetään toteuttamatta (vaihtoehto VE0). Vaihtoehtoja ja niiden voimalasijoittelua on tarkennettu ja hankesuunnitelmaa kehitetty YVA-ohjelmassa esitetystä saadun palautteen ja laadittujen selvitysten perusteella. YVA-ohjelmassa esitettyä vaihtoehtoa VE1 (44 voimalaa) ei arvioida YVA-selostuksessa sen toteuttamiskelvottomuuden takia.

0-Vaihtoehto (VE0)
Hanketta ei toteuteta eikä hankealueelle tulee uutta toimintaa.

Vaihtoehto 2 (VE2)
Tornikankaan alueelle rakennetaan enintään 24 voimalan tuulivoimahanke. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä, napakorkeus 200 metriä ja roottorin halkaisija 200 metriä. Voimaloiden yksikköteho on noin 6–10 MW ja hankkeen kokonaisteho on enintään 240 MW.

Vaihtoehto 3 (VE3)
Tornikankaan alueelle rakennetaan enintään 17 voimalan tuulivoimahanke. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä, napakorkeus 200 metriä ja roottorin halkaisija 200 metriä. Voimaloiden yksikköteho on noin 6–10 MW ja hankkeen kokonaisteho on enintään 170 MW.

Sähkönsiirron vaihtoehto

Suunnitelluilta tuulivoimaloilta rakennetaan sähkönsiirtoyhteys suunnitellulle sähköasemalle Pontemaan hankealueen pohjoispuolelle. Tuulivoima-alueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein ja hankealueelle rakennetaan yksi sähköasema. Hankkeessa tarkastellaan myös sähkövarastoinnin mahdollisuutta. Sähkönsiirron ratkaisut tarkentuvat hankkeen suunnittelun edetessä.

Sähkönsiirtoreitin vaihtoehdossa SVE2 uusi 400 kV ilmajohto kulkee hankealueen länsiosasta pohjoiseen. Ilmajohdon pituus on 6,3 km.

Hankkeen toteutusaikataulu

Tornikankaan tuulivoimahankkeen YVA-selostus ja kaavaluonnos asetetaan nähtäville syksyllä 2025. Osayleiskaavaehdotus valmistellaan kaavaluonnoksen ja YVA-selostuksesta saadun perustellun päätelmän jälkeen vuodenvaihteessa 2025–2026, jolloin osayleiskaavaehdotus tulisi nähtäville alkuvuodesta 2026. Kun hanke on täysin luvitettu, eli esimerkiksi kaava on hyväksytty ja rakennusluvat myönnetty, voidaan käynnistää hankkeen rakentaminen. Rakentamisvaihe kestää noin kaksi vuotta. Mikäli rakentamislupa saadaan vuoden 2026 aikana, hankkeen toiminta voi alkaa aikaisintaan vuonna 2028.

YHTEENVETO HANKKEEN VAIKUTUKSISTA

Vaikutukset maa- ja kallioperään

Tuulivoimahankkeiden vaikutukset hankealueen maa- ja kallioperään syntyvät pääasiassa tuulivoimaloiden perustusten ja nostoalueiden, huoltotiestön sekä muiden rakenteiden rakentamisvaiheessa. Vaikutuksia syntyy maan muokkauksen ja tasauksen, mahdollisten kallioperän louhinnan sekä maaperän massanvaihdon yhteydessä. Muutokset ovat pysyviä, mutta pienialaisia suhteessa hankealueen kokoon. Rakentamisen jälkeen toiminta ei aiheuta uusia vaikutuksia maa- ja kallioperään. Hankkeen toteuttamatta jättämisestä VE0 ei aiheudu vaikutusta maa- ja kallioperään. Toteuttamisvaihtoehdoissa VE2 ja VE3 muutoksen suuruus arvioitiin keskisuureksi kielteiseksi ja vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin vähäiseksi. Vaikutusten merkittävyys maa- ja kallioperään vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

Vaikutukset pohjavesiin

Hankealueella tai sen läheisyydessä ei esiinny luokiteltuja pohjavesialueita. Hankealueen maaperässä pohjaveden luontainen muodostuminen on vähäistä, eikä hankealue sijaitse varsinaisella pohjaveden muodostumisalueella. Pohjavesiin kohdistuvat vaikutukset arvioitiin paikallisiksi ja tilapäisiksi. Vaihtoehdossa VE0 vaikutuksia ei arvioida aiheutuvan. Toteuttamisvaihtoehdoissa VE2 ja VE3 muutoksen suuruus arvioitiin pieneksi kielteiseksi ja vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin vähäiseksi. Vaikutusten merkittävyys pohjaveteen vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

Vaikutukset pintavesiin

Pintavesiin kohdistuvia vaikutuksia syntyy pääasiassa rakentamisen aikana. Maanrakennustyöt ja kasvillisuuden poisto voivat lisätä valuntaa sekä kiintoaine-, ravinne- ja humuskuormitusta, mutta vaikutukset ovat lyhytaikaisia. Toiminnan aikana vaikutukset ovat vähäisempiä, mutta kuormituspiikkejä voi syntyä rankkasateilla ennen maamassojen asettumista. Vaihtoehdossa VE0 pintavesiin kohdistuvia vaikutuksia ei muodostu. Vaikutuskohteiden herkkyys vaihtelee vähäisestä suureen. Suuri herkkyys on Pörskiönojalla, Saviojan puro-osuudella sekä Pilkkalammen purolla/norolla. Muutoksen suuruus on vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 Pörskiönojaan pieni kielteinen ja Potkunjokeen keskisuuri kielteinen. Muihin vaikutuskohteisiin vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 **ei arvioida muutosta** aiheutuvan. Potkunjokeen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on **vähäinen kielteinen** vaihtoehdoissa VE2 ja VE3. Pörskiönojaan vaikutukset ovat merkittävyydeltään **kohtalaisia kielteisiä** molemmissa toteuttamisvaihtoehdossa.

Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin

Hankealueen ympäristön herkkyys arvioitiin kasvillisuuden nykytilan perusteella vähäisestä erittäin suureksi. Herkkyyden arviointi perustuu yksittäisten huomionarvoisten luontokohteiden ja kasvilajien herkkyyteen. Selvitysalueelle sijoittuu 27 huomionarvoista luontokohdetta. Hankealueella ei havaittu huomionarvioisia tai rauhoitettuja putkilokasvilajeja. Arviointi on tehty asiantuntija-arviona perustuen saatavilla oleviin avoimiin paikkatietoihin sekä hankkeen aikana tehtyyn kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykseen. Vaihtoehdossa VE0 **muutosta** nykytilaan **ei aiheudu.** Toteuttamisvaihtoehtojen VE2 ja VE3 aiheuttamat muutokset ovat lähinnä epäsuoria ja kohdistuvat samoihin arvokohteisiin. Vaihtoehdon VE3 vaikutukset arvioitiin vähäisesti lievemmäksi, kun vaihtoehdon VE2. Kuitenkin merkittävyydeltään vaikutukset vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi** arvokohteiden osalta ja **kohtalaiseksi kielteiseksi** ekologisen verkoston osalta.

Vaikutukset linnustoon

Pesimälinnuston osalta vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin pääasiassa kohtalaiseksi. Metson ja teeren soidinpaikkojen, Pilkkasuon, Iso ja Pieni Pyyhesuon sekä hankealueen viereisten Utajärvi-Vaala

rajasoiden (FINIBA) osalta herkkyys arvioitiin suureksi. Hankealueen sisällä on muutama linnustollisesi merkittävä suoalue, jonka lisäksi sitä reunustaa kansallisesti tärkeitä lintualueita ja Natura-alueita. Hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruus yleisesti pesimälinnustoon arvioitiin vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 pieneksi kielteiseksi. Vaikutusten merkittävyys yleisesti pesimälinnuston osalta arvioitiin toteuttamisvaihtoehdoissa VE2 ja VE3 **vähäiseksi kielteiseksi**. Vaihtoehdossa VE2 arvokkaisiin linnustoalueisiin ja FINIBA-alueen pohjoisosaan kohdistuu keskisuuria kielteisiä muutoksia ja vaikutusten merkittävyys arvioitiin **suureksi kielteiseksi.** Lapinpöllön herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi ja muutoksen suuruuden ollessa suuri kielteinen vaihtoehdossa VE2 arvioitiin merkittävyys myös **suureksi kielteiseksi.** Maakotkan, muuttohaukan, metson ja teeren herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi, muutoksen suuruus keskisuureksi kielteiseksi ja vaikutuksen merkittävyys **kohtalaiseksi kielteiseksi** vaihtoehdossa VE2. Vaihtoehdossa VE3 vaikutukset pesimälinnustoon ovat pääasiassa merkittävyydeltään yhtenevät vaihtoehdon VE2 kanssa. Vaihtoehtojen välillä eroa tulee vaikutuksissa metsoon, joka on vaihtoehdossa VE3 merkittävyydeltään **vähäinen kielteinen** sekä arvokkaisiin linnustoalueisiin, jossa merkittävyys on **kohtalainen kielteinen**.

Muuttolinnuston osalta vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi. Hankealue ei sijoitu minkään lajin päämuuttoreitille, mutta FINIBA-alue kasvattaa alueen herkkyyttä. Hanke muodostaa estevyöhykkeen lintujen muuttoväylälle. Varovaisperiaatteen vuoksi muutoksen suuruus arvioitiin keskisuureksi kielteiseksi ja vaikutuksen merkittävyys **kohtalaiseksi kielteiseksi** vaihtoehdossa VE2 ja VE3.

Vaihtoehdossa VE0 **vaikutuksia** linnustoon **ei aiheudu.**

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

Vaihtoehdolla VE0 **ei** arvioitu olevan **muutosta** nykytilaan minkään lajin osalta.

Hankealueelta ei tehty havaintoja liito-oravasta. Hankealueelta tunnistettiin kolme liito-oravalle jossain määrin potentiaalista aluetta ja yksi potentiaalinen alue. Sekä vaihtoehdossa VE2 että VE3 vaikutukset liito-oravaan arvioitiin merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteiseksi**.

Viitasammakon osalta vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin vähäiseksi. Hankealueelle sijoittuu muutama viitasammakon potentiaalinen elinalue, mutta maastokäynneillä ei tehty havaintoja viitasammakoiden esiintymisestä. Viitasammakkoon kohdistuvien muutosten suuruus arvioitiin korkeintaan pieneksi kielteiseksi ja merkittävyys **vähäiseksi kielteiseksi.**

Hankealueelta tunnistettiin yksi lepakkojen monimuotoisuutta tukeva tai turvaava kohde. Lepakkoselvityksessä tehtyjen havaintojen yksilömäärä oli kuitenkin vähäinen. Vaihtoehtojen VE2 ja VE3 vaikutusten merkittävyys lepakkojen osalta arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi.**

Potkunjoelta ei maastokäynnillä tehty havaintoja saukosta. On kuitenkin mahdollista, että Potkunjoki kuuluu saukon elinpiiriin. Varoetäisyydet huomioiden saukkoon kohdistuva vaikutus arvioitiin varovaisuusperiaatteella merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteiseksi**.

Hankealue sijoittuu suden osalta Pahkavaaran reviirille. Hankealueelta on tehty havaintoja ahmasta ja ilveksestä. Vaikutukset suurpetoihin aiheutuvat pääasiassa rakentamisen aikaisesta häiriöstä, joiden arvioitiin olevan pääosin palautuvia. Hankkeesta ilvekseen, ahmaan ja karhuun aiheutuva vaikutus arvioitiin molemmissa toteuttamisvaihtoehdoissa VE2 ja VE3 merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteiseksi.** Suteen vaikutukset arvioitiin merkittävyydeltään **kohtalaiseksi kielteiseksi** vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 herkkyyden ollessa suuri.

Hankealue sijaitsee metsäpeuran Suomenselän osakannan pohjoisella reuna-alueella, pohjoisen osapopulaation vasonta- ja kesäelinympäristöjen ydinalueella. Hankealueelle ei sijoitu tunnettuja metsäpeuran talvilaidunalueita. Alueelle laadittiin metsäpeuran kesäelinympäristöselvitys, jonka perusteella hankealueella ja sen lähiympäristössä on merkittäviä vasonta-, vasanhoito- ja kesälaidunalueita. Metsäpeuraan kohdistuva vaikutus arvioitiin merkittävyydeltään **suureksi kielteiseksi** vaihtoehdoissa VE2 ja VE3. Lieventämistoimenpiteet huomioitaessa vaikutukset ovat merkittävyydeltään **kohtalaisia kielteisiä**.

Vaikutukset suojelualueisiin

Hankkeen arvioitiin vaikuttavan yhteen Natura-alueeseen, kahteen valtion omistuksessa olevaan luonnonsuojelualueeseen, kahteen luonnonsuojeluohjelmien alueeseen, yhteen valtion omistuksessa olevaan muuhun suojelualueeseen sekä maakuntakaavan luo ja SL-rajauksiin. Hankkeen vaikutusalueella olevien suojelualueiden ja Natura 2000 -alueen suojeluperusteiden arvioitiin olevan herkkiä ympäristön muutokselle. Suojelualueisiin kohdistuvat muutokset ovat epäsuoria ja aiheutuvat etenkin toiminnan aikaisesta melu- ja välkevaikutusten häiriöstä. Molemmissa vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 vaikutusten merkittävyys Säippäsuo-Kivisuon Natura-alueisiin, Sarvisuon-Jerusaleminsuon ja Säippäsuon-Kivisuon soidensuojelualueisiin sekä Iso Sarvinsuon-Jerusaleminsuon ojitusrauhoitusalueeseen ja Säippäsuo-Kivisuon luonnonsuojeluohjelman alueeseen arvioitiin **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset maakuntakaavan luo- ja SL-rajauksiin Pilkkasuo S ja N arvioitiin **suureksi kielteiseksi**, kun vaihtoehdossa VE3 ne olivat **kohtalaisia kielteisiä**. Vaihtoehdossa VE0 **vaikutuksia ei aiheudu**.

Vaikutukset ilmastoon

Tuulivoimahankkeen elinkaaren aikaiset suorat ja epäsuorat ilmastovaikutukset muodostuvat muuan muassa tuulivoimaloiden raaka-aineiden ja osien valmistuksesta, osien kuljetuksista hankealueelle, tuulivoimaloiden käytöstä sähköntuotantoon sekä rakentamisaikana työkoneiden ja laitteiden käytöstä. Tuulivoiman tuotannon aikana normaalitilanteessa ei muodostu päästöjä. Tuulivoiman lisääminen edistää Suomen energiaomavaraisuutta sekä tukee ilmastotavoitteita. Tuulivoiman toteuttamisvaihtoehtojen VE2 ja VE3 vaikutusten merkittävyyden arvioitiin olevan **kohtalainen myönteinen.** Vaihtoehdosta VE0 arvioitiin aiheutuvan **kohtalaisia kielteisiä** vaikutuksia ilmastoon. Hankkeen toteuttamatta jättämisestä koituu kohtalaisesti haittaa alueelliseen kasvihuonekaasupäästöjen kehitykseen ottaen huomioon uudistuneen ilmastolain ja maakunnan vähennystavoitteet, joihin pääsemiseksi on tehtävä mittavia päästöjen vähennystoimia.

Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Hankealue on pääosin metsäistä ja rakentamatonta aluetta. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 vaikutusten merkittävyys arvioitiin kokonaisuudessaan **vähäiseksi kielteiseksi.** Hanke rajoittaa uutta asumisen ja loma-asumisen hajarakentamista tuulivoimaloiden melu- ja välkealueelle, mutta alueelle ei kohdistu merkittävää rakentamispainetta. Hankevaihtoehdot VE2 ja VE3 edellyttävät tuulivoima-alueen merkintää maakuntakaavassa sekä tuulivoimaosayleiskaavan laatimista. Vaihtoehdosta VE0 **ei arvioida** aiheutuvan **vaikutuksia**.

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Tuulivoimaloiden maisemavaikutukset koostuvat konkreettisista maiseman rakenteen muutoksista, joita tuulivoimaloiden ja niihin liittyvien rakenteiden rakentaminen aiheuttaa tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä, sekä visuaalisista maisemakuvan muutoksista, jotka näkyvät sekä tuulivoimalan välittömässä lähdeisyydessä että kaukomaisemassa tuulivoimaloiden näkyessä korkeina rakenteina sijaintipaikaltaan kauas. Hankkeen vaikutusalueella sijaitsee erilaisia kohteita, joiden maisemallinen herkkyys vaihtelee vähäisestä suureen. Vaihtoehtojen VE2 ja VE3 vaikutusten mer-

kittävyys maisemaan ja kulttuuriympäristöön arvioitiin olevan enintään **suuri kielteinen**. Merkittävimpiä maisemavaikutuksia hankkeesta aiheutuu lähivaikutusalueen avoimiin suoalueisiin sekä asutukseen. Merkittävyydeltään **kohtalaisia kielteisiä** vaikutuksia vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 arvioitiin aiheutuvan muuhun maisemaan ja kulttuuriympäristöön. Vaihtoehdosta VE0 **vaikutuksia ei arvioida aiheutuvan**.

Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön

Hankealueella on 14 arkeologista suojelukohdetta, joista 11 on muinaismuistolain tarkoittamia kiinteitä muinaisjäännöksiä, kaksi mahdollisia muinaisjäännöksiä ja yksi muu kulttuuriperintökohde. Tornikankaan hankkeen myötä alueelle toteutettiin inventointi, jonka johdosta tietämys alueen arkeologisesta kulttuuriperinnöstä lisääntyi. Tämän perusteella vaihtoehdosta VE0 aiheutuvat vaikutukset arvioitiin merkittävyydeltään **kohtalaiseksi myönteiseksi.** Vaihtoehtojen VE2 ja VE3 aiheuttama maiseman muutos näkyy muinaisjäännösten alueelle ja muuttaa ympäröivän maiseman luonnetta. Muinaismuistojen kannalta tärkeät ominaispiirteet eivät kuitenkaan vaarannu oleellisesti. Merkittävyydeltään **suuria kielteisiä** vaikutuksia arvioitiin aiheutuvan muinaisjäännöskohteisiin Pahkala, Autioniittysaunamaa itä, Kirveskangas ja Saarijärvikangas. Muihin muinaisjäännöskohteisiin kohdistuvat vaikutukset arvioitiin merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteiseksi**. Toteuttamisvaihtoehdoilla VE2 ja VE3 ei ole eroa arvioitaessa vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön. Vaikutuksiltaan merkittävimpiä kohteita voidaan kuitenkin huolellisella suunnittelulla ja toteutuksella helposti suojella vaurioilta, jolloin vaikutukset lievenevät.

Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen voivat olla sekä myönteisiä että kielteisiä. Hanke aiheuttaa vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön tuulivoimaloiden valmistuksessa tarvittavan materiaalin ja energian käytön kautta, rakentamiseen vaaditun maa-aineksen ja raivattavan puuston kautta, sekä hankealueen estyneen luonnonvarojen käytön kautta. Tuulipuiston toiminnan aikana muodostuu myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen, kun tuulivoimalat tuottavat suuren määrän uusiutuvaa energiaa, jolla voidaan korvata uusiutumattomien ja polttoon perustuvien energialähteiden käyttöä. Hankkeesta syntyvien vaikutusten merkittävyys on arvioitu vaihtoehtojen VE2 ja VE3 osalta **kohtalaiseksi kielteiseksi** rakentamisen aikana ja **kohtalaiseksi myönteiseksi** toiminnan aikana. Vaihtoehdosta VE0 **vaikutuksia ei aiheudu.**

Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin

Hanke aiheuttaa vaikutuksia etenkin metsätalouteen vähentämällä sen käytössä olevaa pinta-alaa ja kuntatalouteen lisäämällä verotulojen määrää. Hankealueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse elinkeinotoimintaa, joka olisi herkkä tuulivoimaloiden aiheuttamille vaikutuksille. Vaikutusten merkittävyys arvioidaan vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 **vähäiseksi myönteiseksi**. Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0) ei aiheuta muutoksia nykytilaan ja siten vaikutukset arvioitiin **merkityksettömiksi**.

Vaikutukset liikenteeseen

Hanke aiheuttaa vaikutuksia liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen etenkin sen rakennusvaiheen aikana, jolloin liikennemäärät ja erikoiskuljetukset hankealueella ja sen lähialueen teillä kasvavat. Hankkeen toiminnan aikana vaikutukset liikenteeseen ovat vähäisiä, sillä liikennevaikutukset koostuvat lähinnä pienimuotoisista huoltokäynneistä. Hankkeesta syntyvät vaikutukset on arvioitu merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteiseksi** vaihtoehdoissa VE2 ja VE3. Vaihtoehdon VE0 **ei arvioitu** aiheuttavan **muutosta** nykytilaan.

Vaikutukset ilmanlaatuun

Hankkeen ilmanlaatuun kohdistuvat vaikutukset muodostuvat hankkeen rakentamis- ja purkuvaiheesta, liikenteestä ja niiden synnyttämistä päästöistä sekä pölyämisestä. Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin nykytilan perusteella vähäiseksi. Hankkeessa syntyvien ilmanlaatuvaikutusten merkittävyyden osalta arvioitiin, että vaihtoehdot VE0, VE2 ja VE3 **eivät aiheuta muutosta nykytilaan**.

Meluvaikutukset

Hankkeen meluvaikutukset ovat merkittävimmät toiminnan aikana ottaen huomioon mm. toimintavaiheen suhteellisen pitkä ajallinen kesto. Tuulivoimaloiden aiheuttama meluvaikutus koostuu lapojen aerodynaamisesta melusta sekä sähköntuotantokoneiston melusta. Melumallinnuksen mukaan kaikki tuulivoimahanketta lähimmät asuin- ja lomarakennukset jäävät valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisen ohjearvon 40 dB melualueen ulkopuolelle vaihtoehdoissa VE2 ja VE3. Tuulivoimapuiston lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin laskettiin myös pienitaajuiset melutasot. Pienitaajuiset melutasot jäävät asumisterveysasetuksessa (545/2015) mainittujen sisämelutasojen terssikohtaiset toimenpiderajojen alapuolelle, kun huomioidaan rakennusten ääneneristävyysarvot. Vaikutusten merkittävyys arvioitiin vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 **kohtalaiseksi kielteiseksi** alueen melutason kasvun takia. Vaihtoehdossa VE0 melu**vaikutuksia ei aiheudu.**

Välkevaikutukset

Välkevaikutukset liittyvät tuulivoimaloiden toimintaan. Välkevaikutuksia esiintyy ainoastaan auringon säteiden vaikutuksesta, kun tuulivoimalat ovat toiminnassa. Mallinnusten perusteella vuotuinen välkevaikutus ylittää 8 tuntia kolmen reseptoripisteen kohdalla vaihtoehdossa VE2 ja yhden kohdalla vaihtoehdossa VE3. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 vaikutukset arvioitiin pääasiassa merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteiseksi.** Vaihtoehdossa VE2 reseptoripisteihin 3 ja 16 aiheutuva vaikutus arvioitiin merkittävyydeltään **suureksi kielteiseksi** ja reseptoripisteeseen 19 **kohtalaiseksi kielteiseksi.** Vaihtoehdossa VE3 yhteen reseptoripisteeseen arvioitiin aiheutuvan **suuria kielteisiä** vaikutuksia. Mikäli hanketta ei toteuteta (VE0), **välkevaikutusta ei aiheudu.**

Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Vaikutukset ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön arvioitiin vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 **vähäisiksi kielteisiksi**. Rakentamisen aikana merkittävimmät kielteiset vaikutukset lähiasutuksen kannalta aiheutuvat liikenteestä ja alueella liikkumisen väliaikaisesta rajoittamisesta, kun taas toiminnan aikana suurimmat haitalliset vaikutukset muodostuvat melu-, välke- ja maisemavaikutuksista. Virkistyskäytön ja metsästyksen näkökulmasta merkittävimmät rakentamisen aikaiset vaikutukset muodostuvat alueen käytön rajoituksista. Rakentamisvaiheen päätyttyä tuulivoimalat eivät estä virkistyskäyttöä tai metsästystä. Alue muuttuu kuitenkin rakennetummaksi ja alueen luontokokemus muuttuu melu- ja välkevaikutusten sekä maisemanmuutoksen myötä. Toisaalta tieverkoston kehittyminen lisää alueen saavutettavuutta. Toiminnan päättyessä hankkeen kielteiset vaikutukset (melu, välke, maisema) loppuvat, mutta tieverkko on edelleen käytettävissä. Vaihtoehdossa VE0 hanke ei toteudu, **eikä vaikutuksia** elinoloihin ja viihtyvyyteen tai virkistyskäyttöön ja metsästykseen **muodostu**.

Vaikutukset ihmisten terveyteen

Tuulivoimalla tapahtuvasta sähköntuotannosta voi aiheutua vaikutuksia ihmisten terveyteen lähinnä meluvaikutusten osalta. Hankkeelle tehtyjen melumallinnusten pohjalta yli 40 dB äänitaso ei ylity yhdenkään loma- tai asuinrakennuksen kohdalla. Myöskään pienitaajuinen melu ei ylity. Terveysvaikutukset arvioitiin vaihtoehdoissa VE0, VE2 ja VE3 **merkityksettömiksi**.

Vaikutukset viestintäyhteyksiin

Hankealuetta läheisin lähetysasema sijaitsee Oulussa, yli 50 km hankealueesta luoteeseen. Lähin täytelähetinasema on Vaalassa. Viestintäyhteyksiin kohdistuvien vaikutusten selvittämiseksi alueella voidaan toteuttaa signaalien nykytilamittaukset ennen tuulivoimapuiston rakentamista ja mahdollisten vaikutusten vertailumittaukset puiston rakentamisen jälkeen. Tavoite on, että hyvällä ennakkosuunnittelulla ja yhteistyöllä voidaan välttää ja minimoida jo ennakolta häiriöt huomioimalla myös radioverkot tuulivoiman sijoitusratkaisuissa.

Vaikutukset Puolustusvoimien toimintaan

Tornikankaan tuulivoimahankkeen vaikutukset Puolustusvoimien toimintaan selvitettiin pyytämällä lausunto Pääesikunnalta. Tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää puolustusvoimilta hankkeen hyväksyvää lausuntoa. Hankkeesta vastaava pyytää Puolustusvoimilta uuden lausunnon hankkeen edetessä sekä voimalatyypin ja voimaloiden sijainnin varmistuessa.

Vaikutukset säätutkien toimintaan

Utajärven Korkiakankaalla hieman yli 20 km vaihtoehdon VE2 mukaisesta voimalapaikasta länteen sijaitsee lähin Ilmatieteen laitoksen säätutka. Vaikutuksia säätutkatoimintaa ei tämän takia ollut tarpeen selvittää tarkemmin selostusvaiheessa. Mikäli häiriövaikutuksia todetaan, selvitetään säätutkien toiminnan varmistamiseksi lisätoimenpiteitä, kuten teknologisia ratkaisuja.

Vaikutukset onnettomuus- ja poikkeustilanteissa

Tuulivoimaloiden rakennus- ja purkamisvaiheen aikana voi aiheutua vaikutuksia turvallisuuteen rakennus- ja purkutöistä sekä liikenteestä. Tuulivoimaloiden rikkoutuessa niistä voi irrota osia, mutta rikkoutumisen vaara on hyvin epätodennäköistä. Tuulivoimalat eivät aiheuta turvallisuusriskiä lähiasutukselle.

Tuulivoimaloiden lapoihin voi erinäisistä syistä kertyä jäätä, joka voi irrota. Tuulivoimalan välitön lähialue voidaan kuitenkin varustaa putoavasta jäästä varoittavilla kylteillä. Nykyaikaiset voimalat voidaan varustaa jääntunnistusjärjestelmillä, jotka tunnistavat jäätävät olosuhteet tai lapoihin muodostuneen jään. Voimala voidaan tällöin tarvittaessa pysäyttää, kunnes sääolosuhteet muuttuvat tai jää on sulanut. Lisäksi jään muodostuminen on estettävissä teknisin keinoin kuten lapojen lämmityksellä. Hankealueen lähiasutukselle irtoavasta jäästä ei koidu riskiä. Tuulivoimaloista irtoavan jään aiheuttaman turvallisuusriskin arvioidaan olevan erittäin pieni, eikä se estä hankealueen virkistyskäyttöä.

Tuulivoimaloiden paloturvallisuus huomioidaan rakentamislupavaiheessa. Tuulivoimalapalot ovat mahdollisia, mutta erittäin harvinaisia. Voimalapalot voivat kuivissa olosuhteissa levitä maastopaloksi. Voimajohtoihin liittyvät turvallisuusriskit liittyvät jännitteellisen johdon synnyttämään sähkökenttään ja johdossa kulkevan virran luomaan magneettikenttään sekä esimerkiksi kaatuvan puun aiheuttamaan rakenteiden rikkoutumiseen. Voimajohtojen asennuksessa huomioidaan Fingridin vaatima johtoalue, joka sisältää johtoaukean ja sen molemminpuoliset reunavyöhykkeet.

Sähkönsiirtoreitin vaikutukset

Sähkönsiirtoreitin vaikutukset arvioitiin pääasiassa vähäiseksi kielteiseksi vaihtoehdossa SVE2. Ilmanlaatuun, välkkeeseen tai terveyteen merkittäviä vaikutuksia ei aiheudu. Merkittävyydeltään **suuria kielteisiä** vaikutuksia arvioitiin aiheutuvan vaihtoehdon SVE2 läheisyydessä sijaitsevalle huomionarvoiselle luontotyypille pallosararäme. Lieventämistoimenpiteet huomioiden (esim. rakentamisen ajoittaminen) vaikutukset arvioitiin merkittävyydeltään **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Muita **kohtalaisia kielteisiä** vaikutuksia sähkönsiirron vaihtoehdosta SVE2 arvioitiin aiheutuvan kahteen huomionarvoiseen kasvillisuustyyppikuvioon, metsäpeuraan sekä suojelualueisiin.

Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia aiheutuu, kun samalla vaikutusalueella olevat eri hankkeet aiheuttavat yhdessä suuremman vaikutuksen kuin yksittäin tarkasteltuna. Yhteisvaikutusten arvioinnissa on selvitetty, voiko tarkasteltavista hankevaihtoehdoista suorien vaikutusten lisäksi aiheutua yhdessä muiden lähialueen olemassa olevien tai suunniteltujen hankkeiden kanssa kumuloituvia tai toisiaan vahvistavia ympäristövaikutuksia.

Yhteisvaikutuksissa on huomioitu lähimmät hankealueen ympärille sijoittuvat hankkeet vaikutuskohteen mukaan. Näitä hankkeita ovat Ponteman, Maaselän, Pahkavaaran, Susisuon, Hietaselän, Mustasuo-Tynnyrikorven, Haarasuokankaan, Ukonkankaan, Vaarinkankaan ja Turkkiselän tuulivoimahankkeet. Yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu etenkin lähimmät Ponteman ja Maaselän tuulivoimahankkeet. Yhteisvaikutusten arvioinnin sisältö ja tarkkuus ovat riippuvaisia saatavilla olevasta tiedosta.

Suuria kielteisiä yhteisvaikutuksia arvioitiin aiheutuvan susiin, metsäpeuraan sekä maisemaan ja kulttuuriympäristöön. Kaikkien hankkeiden toteutumisesta aiheutuva metsien pirstoutuminen ja metsäalan pieneneminen saattaa lisätä esimerkiksi suurpetoihin kohdistuvaa häiriövaikutusta. Myös metsäpeuran kannalta voi eri hankkeiden toteutuessa muodostua yhtenäinen alue, jossa maankäytön muutos sekä melu- ja välkehäiriöt lisääntyvät paikallisesti. Seudulla ei vielä sijaitse tuulivoimaloita, joten maisemakuva muuttuu nykyisestä suuresti, jos kaikki tuulivoimahankkeet rakennetaan. Tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset elinkeinoihin arvioitiin **suuriksi myönteisiksi** etenkin hankkeista muodostuvan kiinteistöverotulon myötä.

Vaihtoehtojen vertailu

Hankkeen toteuttamatta jättämisessä, eli vaihtoehdossa VE0, hankkeen ympäristövaikutukset jäävät toteutumatta. Vaihtoehdon VE0 vaikutukset arvioitiin pääosin merkityksettömiksi. Vaikutukset ilmastoon arvioitiin **kohtalaisiksi kielteisiksi**, sillä hankkeen toteuttamatta jättämisestä koituu kohtalaisesti haittaa alueelliseen kasvihuonekaasupäästöjen kehitykseen ottaen huomioon uudistuneen ilmastolain ja kasvihuonekaasujen vähennystavoitteet. Vaihtoehdon VE0 merkittävyys arkeologiseen kulttuuriperintöön arviointiin **kohtalaiseksi myönteiseksi,** sillä hanketta varten alueella on tehty arkeologisen kulttuuriperinnön inventointi, jossa hankealueelta ja sen läheisyydestä on tunnistettu uusia kohteita.

Vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 vaikutukset eri osa-alueisiin arvioitiin pääasiassa **vähäiseksi** tai **kohtalaiseksi kielteiseksi.** Merkittävyydessä eroja toteuttamisvaihtoehtojen välillä syntyi vaikutuksissa linnustoon, suojelualueisiin ja välkkeeseen. Arvokkaisiin linnustoalueisiin, metsoon, Pilkkasuon suojelualueisiin sekä kahteen reseptoripisteeseen aiheutuvat merkittävyydeltään suuremmat kielteiset vaikutukset vaihtoehdossa VE2. Vaihtoehtojen erot johtuvat eroista voimaloiden määrässä ja sijainnissa.

Ehdotus seurantaohjelmaksi

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

Tornikankaan hankkeen osalta seurantaa on ehdotettu tehtävän linnuston, metsäpeuran ja ihmisiin kohdistuvien vaikutusten osalta. Yleisesti pesimälinnuston, metsäkanalintujen, päiväpetolintujen ja

pöllöjen seurantaa suositellaan jatkettavaksi. Metsäpeuran osalta suositellaan vaikutusten seurantaa lähialueen merkittävillä ja potentiaalisilla vasanhoitoalueilla toiminta-aikana. Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten seurannaksi tuulivoimahankkeen käyttöönoton jälkeen olisi hyvä tehdä seurantakysely tai haastattelu hankkeen lähiympäristön asukkaille koetuista vaikutuksista ja niiden merkityksistä.

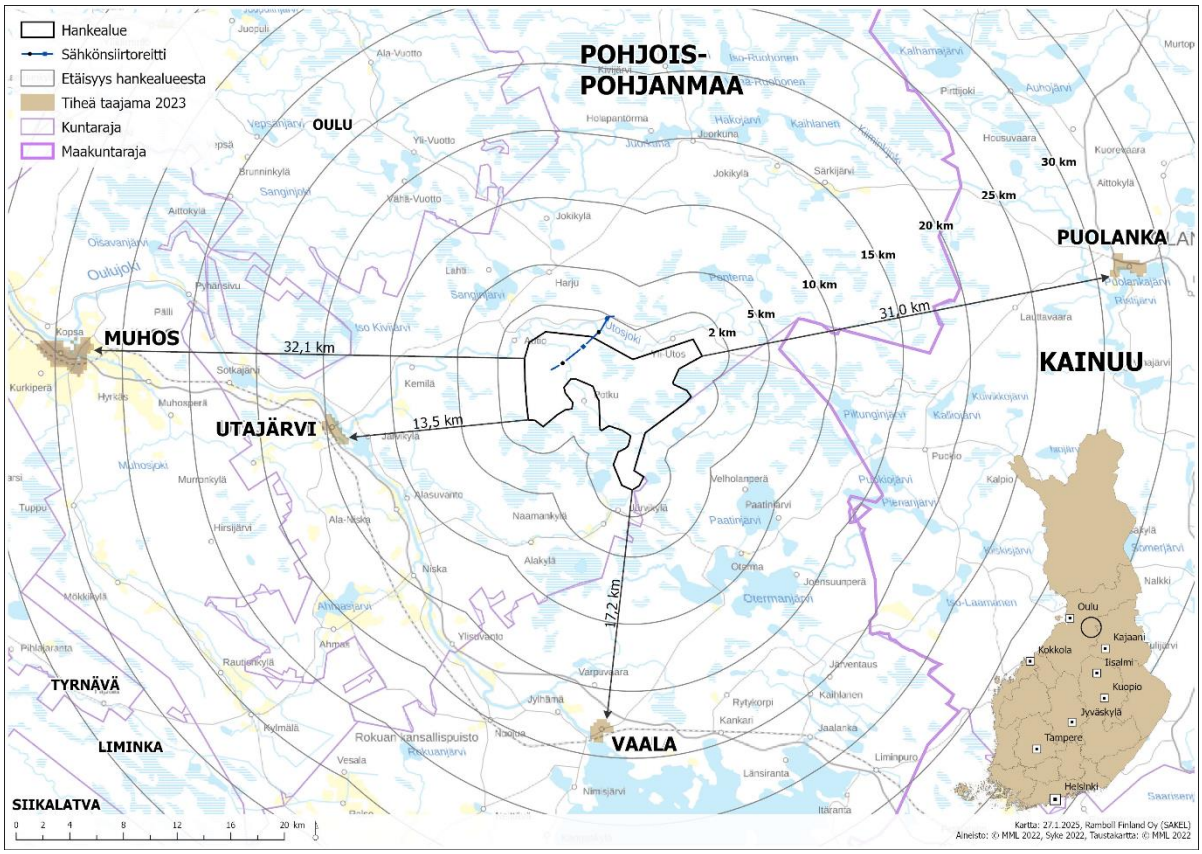
OSA I

HANKKEEN JA VAIHTOEHTOJEN KUVAUS



1. JOHDANTO

Hankealue sijaitsee Utajärvellä Tornikankaan alueella noin 13,5 kilometriä Utajärven keskustan itäpuolella ja rajautuu Vaalan kuntarajaan (Kuva 1-1). Tornikankaan tuulivoimahankkeen tavoitteena on selvittää mahdollisuutta rakentaa enintään 24 tuulivoimalaa, joiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä. Tuulivoimaloiden yksikköteho on arviolta 6–10 MW ja koko tuulivoimapuiston kokonaisteho enintään 240 MW. Hankealueen alustava pinta-ala on 6978 ha. Valtakunnan verkkoon liittyminen toteutetaan rakentamalla hankealueelta noin 6,3 km pituinen 400 kV voimajohto suunnitellulle sähköasemalle Pontemaan.



Kuva 1-1. Tornikankaan tuulivoimahankkeen sijainti.

Hankkeen ympäristövaikutukset arvioidaan YVA-lain ja -asetuksen mukaisesti, sillä se luetaan YVA-lain liitteen 1 kohtaan:

7) energian tuotanto:

e) tuulivoimalahankkeet, kun yksittäisten laitosten lukumäärä on vähintään 10 kappaletta tai kokonaisteho vähintään 45 megawattia.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä arvioidaan Tornikankaan tuulivoimahankkeen vaikutukset YVA-lain (YVA-laki, 252/2017) ja -asetuksen (YVA-asetus, 277/2017) edellyttämällä tavalla ja tarkkuudella. YVA-menettelyssä arvioidaan hankkeeseen liittyvien toimintojen välittömiä ja välillisiä vaikutuksia sekä niiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin, jotka on esitelty myöhemmin tarkemmin tässä YVA-selostuksessa (Kuva 9-1). Arviointi on kohdennettu ***todennäköisesti merkittäviin*** ympäristövaikutuksiin

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

Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) on YVA-lain mukainen asiakirja, jossa on esitetty kuvaus hankkeesta ja sen vaihtoehdoista sekä arvio vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista. YVA-selostus pohjautuu 7.11.2022 kuulutettuun arviointiohjelmaan ja yhteysviranomaisen arviointiohjelmasta 23.1.2023 antamaan lausuntoon (liite 1). Ympäristövaikutusten arvioinnin on tehnyt Ramboll Finland Oy OX2:n toimeksiannosta.

Ympäristövaikutusten arvioinnin tavoitteena on luoda tietoa hankkeen vaikutuksista ihmisiin ja ympäristöön sekä lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. Lisäksi YVA-menettelyn tärkeänä tavoitteena on pyrkiä ehkäisemään tai lieventämään haitallisten ympäristövaikutusten syntymistä.

Tuulivoimalan rakentaminen vaatii rakennusluvan, jonka myöntämisen edellytyksenä on esisijaisesti voimassa oleva oikeusvaikutteinen maankäytön suunnitelma eli kaava. Hankealueella on käynnissä osayleiskaavan laatiminen YVA-menettelyn kanssa samanaikaisesti. YVA-menettelyyn ja kaavoitukseen liittyvät kuulemiset sovitetaan yhteen mahdollisuuksien mukaan. YVA-menettelyn aikana tehtyjä selvityksiä ja arviointeja on käytetty kaavan laatimisen taustamateriaalina.

Yleiskaavoituksella ja YVA-lain mukaisella vaikutusarvioinnilla luodaan edellytykset hankkeen tarvitsemien rakennuslupien ja muiden mahdollisesti tarvittavien lupien myöntämiselle. Hankkeessa mahdollisesti tarvittavat luvat on kuvattu YVA-selostuksen lopussa (luku 38).

2. HANKKEESTA VASTAAVA

Hankevastaavana toimii OX2, joka kehittää, rakentaa, omistaa ja myy sekä hallinnoi uusiutuvan energian – aurinko- ja tuulivoiman – tuotantoa sekä kehittää energian varastointiin liittyviä ratkaisuja. OX2 on yksi Euroopan johtavista tuulivoiman toteuttajista.

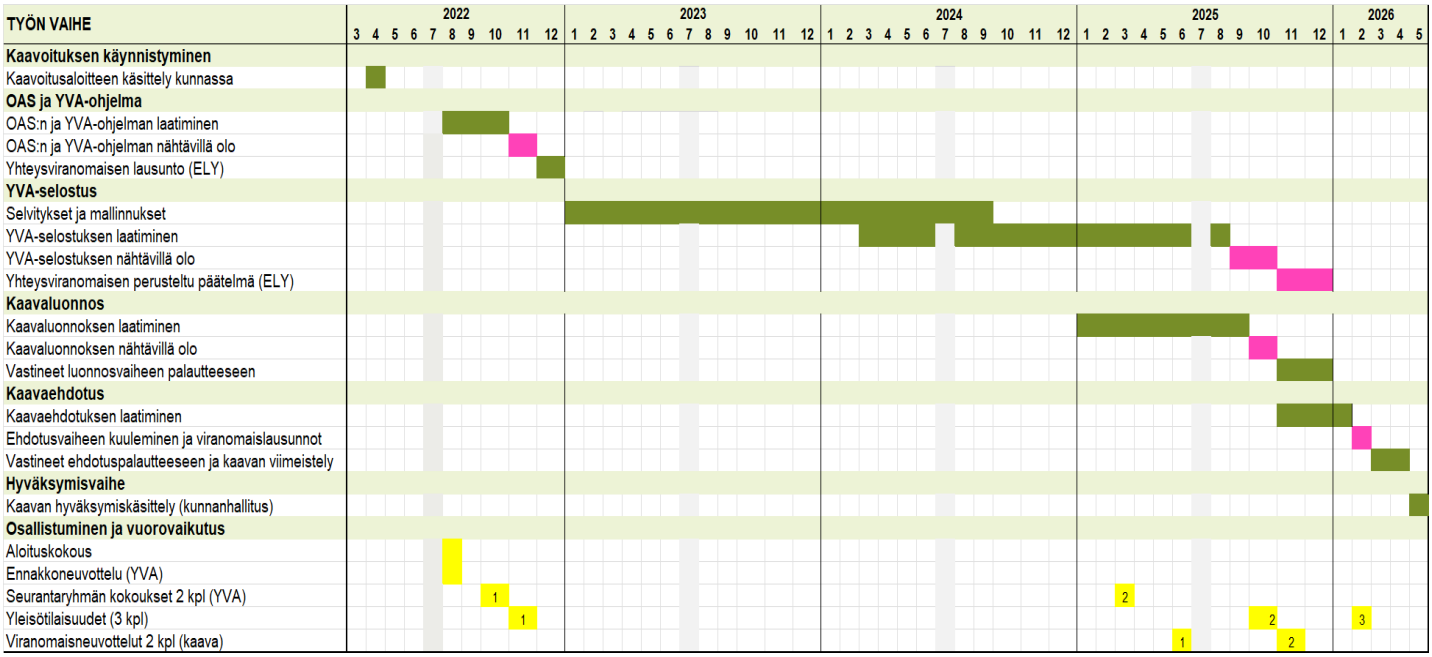
OX2 on toiminut Suomessa vuodesta 2012 alkaen ja työllistää Suomessa noin 100 henkilöä. Yrityksen toimistot sijaitsevat Helsingissä, Hämeenlinnassa, Oulussa, Tampereella ja Vaasassa. Kesällä 2024 OX2:n hankekehitysportfolio sisälsi Suomessa noin 5000 MW maatuulivoimaa, 3000 MW merituulivoimaa, 1000 MW aurinkovoimaa ja 50 MW energian varastointia. Kesällä 2024 yritys rakensi noin 90 tuulivoimalaa eri puolilla Suomea ja vastasi noin 180 tuotannossa olevan voimalan teknisestä ja taloudellisesta hallinnoinnista. Yhtiön tavoitteena on, että vuoteen 2030 mennessä sen tuulipuistot ovat luontopositiivisia.

3. SUUNNITTELUTILANNE JA TOTEUTUSAIKATAULU

Hankkeen yleissuunnittelua sekä alueen kaavoitusta tehdään samaan aikaan ympäristövaikutusten arvioinnin kanssa ja se jatkuu ja tarkentuu arviointimenettelyn jälkeen muun muassa ympäristöselvitysten tulosten perusteella. Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat on esitelty luvussa 38. Tornikankaan tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää mm. kaavoittamista ja rakennuslupaa.

Utajärven kunnanhallitus myönsi OX2:lle suunnitteluvarauksen hankealueelle kokouksessaan 8.2.2022 § 36. Kunnanhallitus hyväksyi kokouksessaan 31.5.2022 § 156 kaavoitussopimuksen ja päätti esittää valtuustolle tuulivoimaosayleiskaavan laatimista kaavoitusaloitteessa esitetylle Tornikankaan alueelle. Kunnanvaltuusto hyväksyi tuulivoimaosayleiskaavan laatimisen kokouksessaan 22.6.2022 § 43.

YVA-ohjelma sekä kaavoitukseen liittyvä osallistumis- ja arviointisuunnitelma asetettiin nähtäville marraskuussa 2022. Tornikankaan tuulivoimahankkeen YVA-selostus asetetaan nähtäville syksyllä 2025 ja kaavaluonnos käsitellään Utajärven kunnan päätöksenteossa syksyllä 2025. Osayleiskaavaehdotus valmistellaan kaavaluonnoksesta jälkeen, jolloin osayleiskaavaehdotus tulisi alustavasti nähtäville alkuvuodesta 2026 (Kuva 3-1). Osayleiskaavan saatua lainvoiman jokaiselle voimalalle haetaan rakentamislupa. Voimaloiden rakentaminen voisi arviolta alkaa aikaisintaan vuonna 2026. Tuulivoimapuiston rakentaminen kestäisi arviolta noin 2–3 vuotta ja sen käyttöönotto tapahtuisi aikaisintaan vuonna 2028.



Kuva 3-1. Ympäristövaikutusten arvioinnin ja osayleiskaavoituksen päävaiheet ja alustava aikataulu.

4. HANKKEEN VAIHTOEHDOT

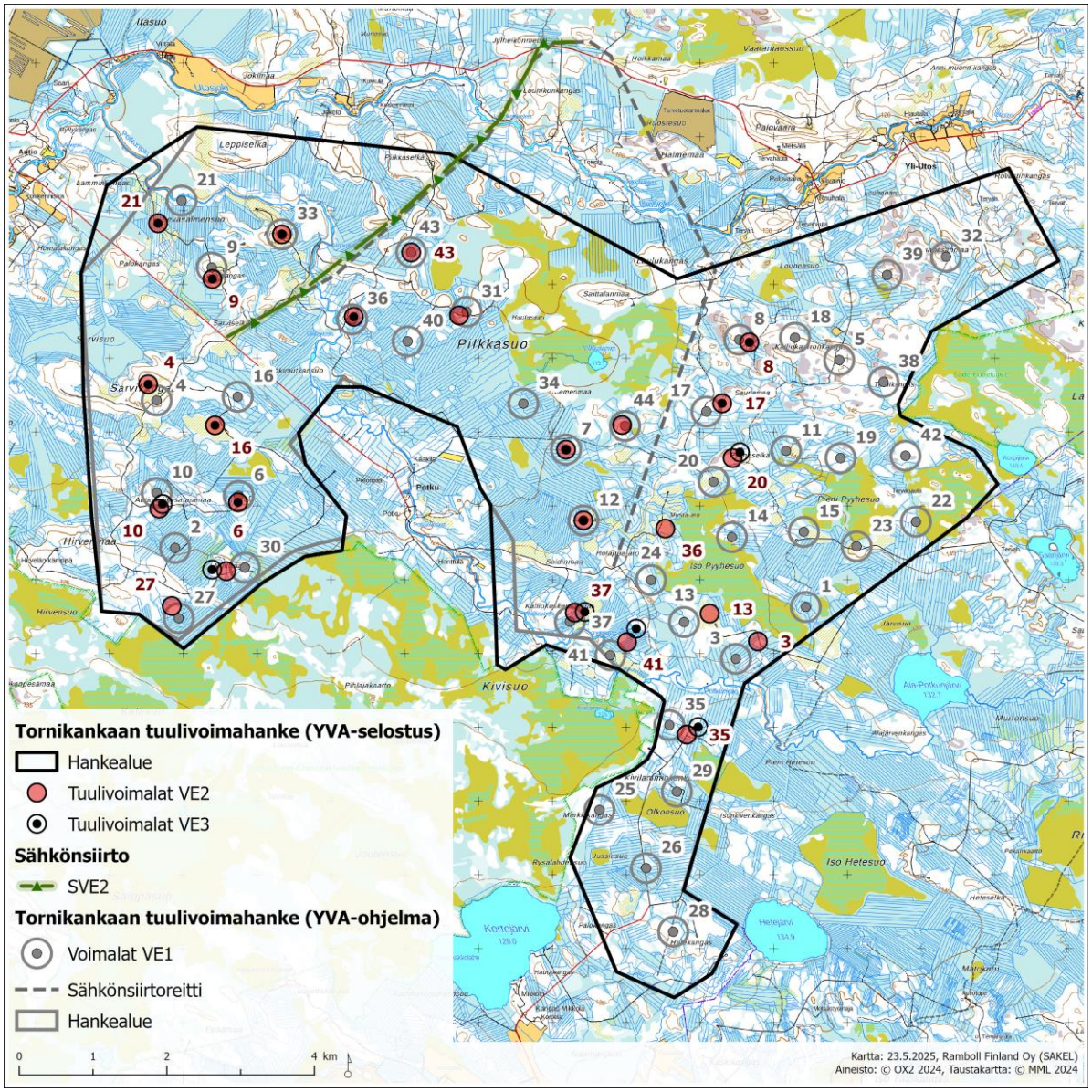
4.1 Arvioitavat vaihtoehdot

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan Tornikankaan tuulivoimahankkeen toteuttamisen vaihtoehtoja sekä niiden vaikutuksia YVA-lain ja -asetuksen edellyttämällä tavalla. Lisäksi tarkastelussa on vertailuna vaihtoehto, jossa hanke jätetään toteuttamatta (vaihtoehto VE0). Vaihtoehtojen voimalasijoittelua ja sitä myötä tiesuunnitelmia on tarkennettu ja hankesuunnitelmaa kehitetty edelleen YVA-ohjelmasta esitetystä saadun palautteen ja laadittujen selvitysten perusteella.

Hankekehityksen ja sijoitussuunnittelun lähtökohtina ovat olleet tuulivoimatuotantoon liittyvät alueelliset lähtökohdat kuten tuulisuus, sähkönsiirtomahdollisuudet ja maankäytölliset olosuhteet. Rakentamiselle potentiaalinen alue on muodostettu puskuroimalla yleisimmät rajoitteet ja hankekehityksen edetessä ilmenneet rajoitteet, jolloin jäljelle jäävästä alueesta saadaan muodostettua tuulivoimaloille soveltuvat alueet.

YVA-ohjelmassa esitetty vaihtoehto VE1 sisälsi enimmäismäärän voimaloita, jotka tuulivoimarakentamiselle potentiaaliselle alueelle nähtiin tuolloin mahdolliseksi sijoittaa. YVA-menettelyn aikana tehtävien selvitysten ja arviointien aikana ilmeni kuitenkin merkittäviä kielteisiä vaikutuksia luontoon suurimman voimalamäärän vaihtoehdossa VE1. Voimaloiden sijoitussuunnitelmalle etsittiin selvitysten tulosten perusteella vaihtoehtoisia ratkaisuita, mutta merkittävien vaikutusten lieventämiseksi voimaloiden määrää päädyttiin Tornikankaan hankealueella lopulta rajaamaan pienemmäksi. Lisäksi vaihtoehdon VE1 voimaloiden sijoittelu poikkesi merkittävästi myöhemmin nähtäville asetetusta Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan ehdotusvaiheessa esitetystä tv-alueesta. Näiden seikkojen vuoksi YVA-ohjelmavaiheen vaihtoehtoa VE1 ei nähdä toteuttamiskelpoisena.

YVA-ohjelmassa esitetty enimmäisvaihtoehto VE1 (44 voimalaa) jätetään arvioimatta. Näin ollen tässä YVA-selostuksessa arvioitavat vaihtoehdot poikkeavat YVA-ohjelmassa esitetystä, joskin arvioitavien vaihtoehtojen lukumäärä säilyy kahdessa. Myös voimalapaikkoihin sekä huoltoteihin on tehty päivityksiä esimerkiksi tehtyjen luontoselvitysten ja melumallinnusten sekä alueen rakennettavuuden pohjalta. Vaihtoehdon VE2 (24 voimalaa) lisäksi arvioitavana on pienempi vaihtoehto VE3 (17 voimalaa).



Kuva 4-1. Vaihtoehdon VE1 mukainen voimalasijoittelu, YVA-ohjelmavaiheen mukaiset sähkönsiirtovaihtoehdot SVE1 ja SVE2 sekä YVA-selostuksessa arvioidut vaihtoehdot VE2 ja VE3. Kartalla on esitetty myös hankealueen rajaukseen tehty muutos.

Hankealueen pinta-ala on kasvanut YVA-ohjelmassa esitetystä 6675 hehtaarista YVA-selostusvaiheessa 6978 hehtaariin (ks. Kuva 4-1). Hankealueen rajausta suurennettiin hieman etelä- ja länsiosista, jotta meluvaikutukset pysyisivät paremmin hankealueen rajojen sisällä.

Myös sähkönsiirron reittivaihtoehdot ovat tarkentuneet YVA-ohjelmavaiheen jälkeen. YVA-ohjelmassa esitettiin kaksi vaihtoehtoista sähkönsiirtoreittiä. Itäistä sähkönsiirtoreittiä SVE1 ei arvioida YVA-selostusvaiheessa, sillä hankekehityksen yhteydessä tehtyjen voimaloiden sijoittelusuunnitelmamuutosten myötä vaihtoehto jäi pois. Sähkönsiirtoreittiä SVE2 on tarkennettu YVA-ohjelman jälkeen vähäisissä määrin.

4.1.1 Vaihtoehto 0 (VE0)

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

4.1.2 Vaihtoehto 2 (VE2)

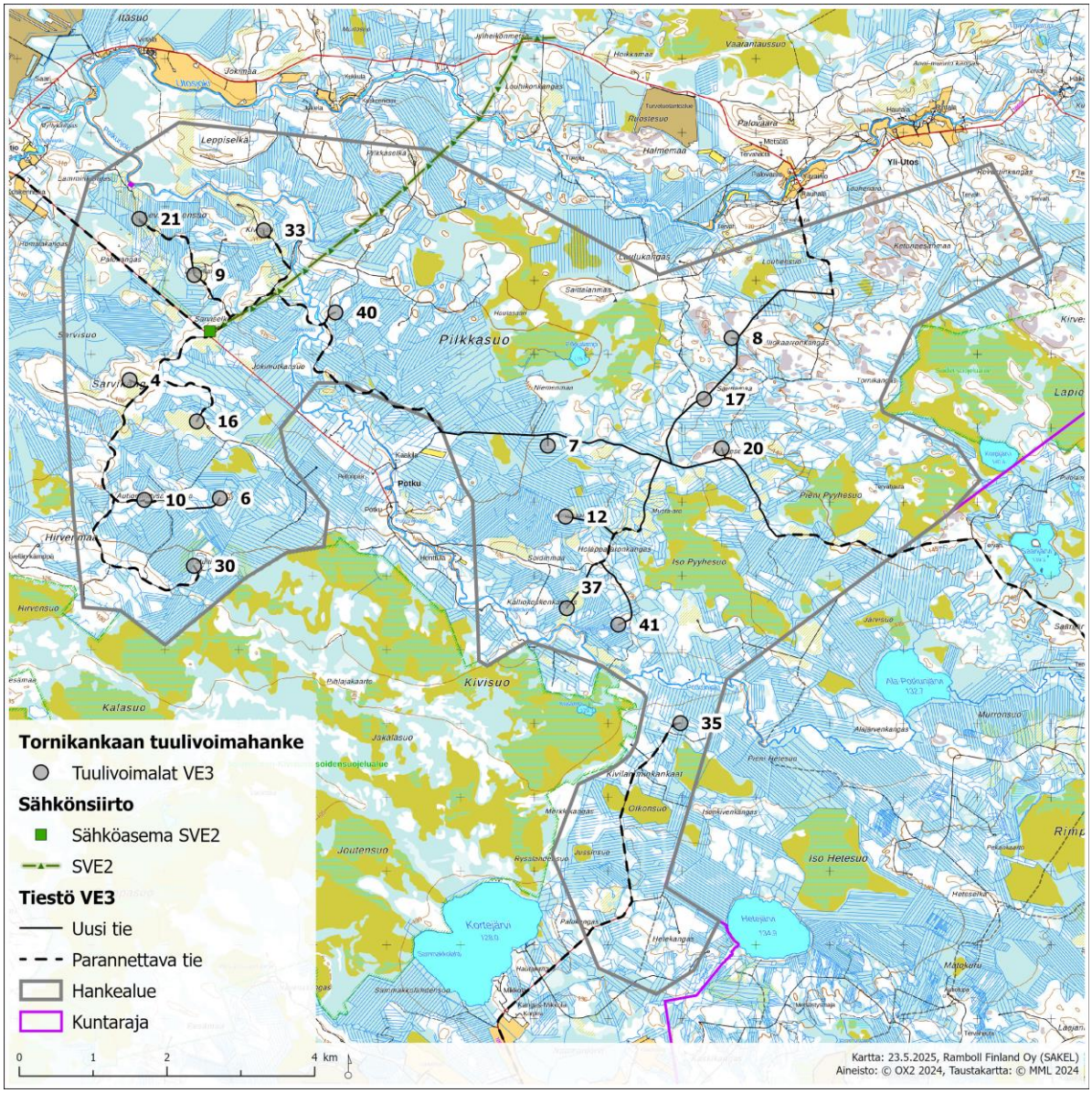
Vaihtoehdossa 2 (VE2) Tornikankaan alueelle rakennetaan enintään 24 voimalan tuulivoimahanke. Toteutettavien voimaloiden napakorkeus on enimmillään 200 metriä, roottorin halkaisija 200 metriä ja kokonaiskorkeus 300 metriä. Voimaloiden yksikköteho on noin 6–10 MW. Hankkeen kokonaisteho on enintään 240 MW. Vaihtoehdon VE2 mukaiset alustavat voimalapaikat, suunniteltu sähkönsiirtoreitti ja alustava sähköaseman sijainti on esitetty seuraavassa kuvassa. Akkuvarastoa on suunniteltu sähköaseman yhteyteen. (Kuva 4-2).



Kuva 4-2. Vaihtoehdon VE2 mukainen alustava voimaloiden sijoitussuunnitelma, suunniteltu sähkönsiirtoreitti-vaihtoehto ja alustava sähköaseman sijainti.

4.1.3 Vaihtoehto 3 (VE3)

Vaihtoehdossa 3 (VE3) Tornikankaan alueelle rakennetaan enintään 17 voimalan tuulivoimahanke. Toteutettavien voimaloiden napakorkeus on enimmillään 200 metriä, roottorin halkaisija 200 metriä ja kokonaiskorkeus 300 metriä. Voimaloiden yksikköteho on noin 6–10 MW. Hankkeen kokonaisteho on enintään 170 MW. Vaihtoehdon VE3 mukaiset alustavat voimalapaikat, suunniteltu sähkönsiirtoreitti ja alustava sähköaseman sijainti on esitetty seuraavassa kuvassa. Akkuvarastoa on suunniteltu sähköaseman yhteyteen (Kuva 4-2).



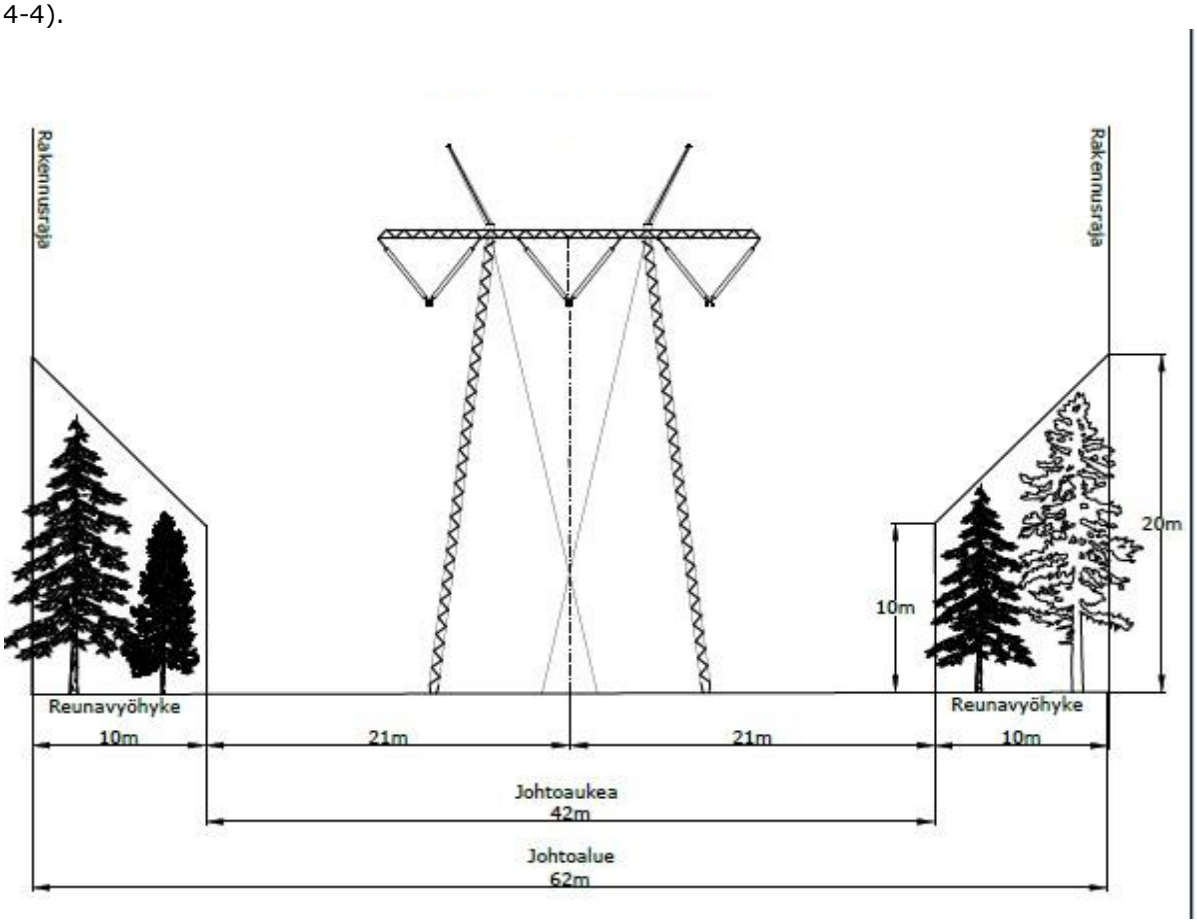
Kuva 4-3. Vaihtoehdon VE3 mukainen alustava voimaloiden sijoitussuunnitelma, suunniteltu sähkönsiirtoreittivaihtoehto ja alustava sähköaseman sijainti.

4.2 Sähkönsiirron vaihtoehto

Tuulivoimapuiston sisäisen sähkönsiirron toteuttamiseksi tuulivoimapuistoon rakennetaan yksi sähköasema, jonne sähkö johdetaan tuulivoimalaitoksilta maakaapelein. Maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. YVA-selostuksessa arvioidaan yhtä sähkönsiirron linjausta: sähkönsiirron vaihtoehtoa SVE2.

4.2.1 Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2

Valtakunnan verkkoon liittyminen toteutetaan rakentamalla hankealueelta noin 6,3 km pituinen 400 kV voimajohto suunnitellulle sähköasemalle Pontemaan. Voimajohto kulkisi hankealueen länsiosista pohjoiseen. Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2 on esitetty edellä kartoilla (Kuva 4-2 ja Kuva 4-3). Voimajohtoaukean leveys on 42 metriä ja johtoalue reunavyöhykkeineen on yhteensä 62 metriä (Kuva 4-4).



Kuva 4-4. Voimajohtoalueen poikkileikkauskuva vaihtoehdossa SVE2.

5. HANKKEEN TAUSTA, TARKOITUS JA PERUSTELUT

Suomen tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja ensimmäinen fossiilivapaa hyvinvointiyhteiskunta (YM 2025). Keskeisenä keinona tavoitteen saavuttamiseksi 1.7.2022 astui voimaan ilmastolaki (423/2022), joka sisältää uudet päästövähennystavoitteet vuosilla 2030 ja 2040 sekä päivitetyn tavoitteen vuodelle 2050 (YM 2025). Kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa linjataan toimia ja tavoitteita, joilla Suomi saavuttaa sovitut energia- ja ilmastotavoitteet vuoteen 2030 mennessä ja etenee johdonmukaisesti kohti kasvihuonekaasujen päästöjen vähentämistä 80–95 prosentilla vuoteen 2050 mennessä. Linjausten mukaan toimittaessa uusiutuvan energian osuus energian loppukulutuksesta nousee yli 50 prosenttiin 2020-luvulla energian omavaraisuuden ollessa 55 prosenttia. Pitkän aikavälin tavoitteena on, että energiajärjestelmä muuttuu hiilineutraaliksi ja perustuu vahvasti uusiutuviin energialähteisiin. Tuulivoimahankkeiden toteuttaminen edistää näiden tavoitteiden saavuttamista sekä lisää merkittävästi Suomen energiaomavaraisuutta. Tuoreimpien arvioiden mukaan maatuulivoiman osuus Suomen sähköntuotannosta voi nousta yli 70 % kaikesta sähköntuotannosta vuoteen 2050 mennessä (Sitra 2021). Suomessa toiminnassa olevat tuulivoimalat kattoivat vuoden 2024 aikana 22 % Suomen sähköntuotannosta (Suomen uusiutuvat ry 2025a).

Tornikankaan tuulivoimahankkeen tavoitteena on lisätä osaltaan tuulivoimatuotantoa ja siten tukea kansallisia sekä alueellisia energia- ja ilmastotavoitteita. Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartassa vuosille 2021–2030 yhtenä kärkiteemana on ”Energiantuotanto ja käyttö on kestävää, tehokasta ja vähäpäästöistä”. Maakunnan alueelle suunnitelluilla hankkeilla on merkittävä mahdollisuus päästövähennyksiin. Utajärvi on vuodesta 2018 kuulunut Hinku-verkoston kuntiin. Kunta on myös resurssiviisauden tiekartassaan tunnistanut toimenpiteeksi tuulivoimainvestointien edistämisen joustavalla kaavoituksella. Vuonna 2024 Utajärven kunta voitti Suomen uusiutuvat ry:n Vuoden Energiamurroksen edistäjä -palkinnot niin kilpa- kuin yleisösarjoissa. Palkinto myönnetään teolle tai toiminnalle, joka on omalta osaltaan ollut tukemassa tai vauhdittamassa suomalaisen uusiutuvan energian kasvua ja kehittymistä.

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

Voimalat on sijoiteltu tuulisuuden kannalta mahdollisimman optimaalisiin sijainteihin hankealueella. Keskimääräinen alueen tuulennopeus on noin 220 metrin korkeudella noin 8,3 m/s.

6. HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS

6.1 Tuulivoimahankkeen rakenteet ja rakentaminen

6.1.1 Yleistä

Tuulivoimahanke koostuu useista toisiinsa liitetyistä tuulivoimaloista, jotka kytketään kokonaisuutena sähköverkkoon. Voimalat sijoitetaan näillä alueilla riittävän kauaksi toisistaan, jotta vierekkäisten voimaloiden toisilleen aiheuttamat häviövaikutukset jäävät mahdollisimman pieniksi.

Hankealueelle rakennetaan voimaloita yhdistävä maakaapeliverkosto. Lisäksi alueelle rakennetaan alustavasti yksi sähköasema, johon voimalat kytkeytyvät maakaapeliverkon kautta. Sisäisen sähköaseman yhteyteen tarkastellaan mahdollisuutta sijoittaa sähkönvarastointiin tarkoitettu akusto. Sähköasemalta rakennetaan voimajohtoyhteys Ponteman sähköasemalle ja hanke liitetään hankealueen pohjoispuolelle sijoittuvaan Pahkavaara-Pyhänselkä 400 kV:n voimajohtoon.

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

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

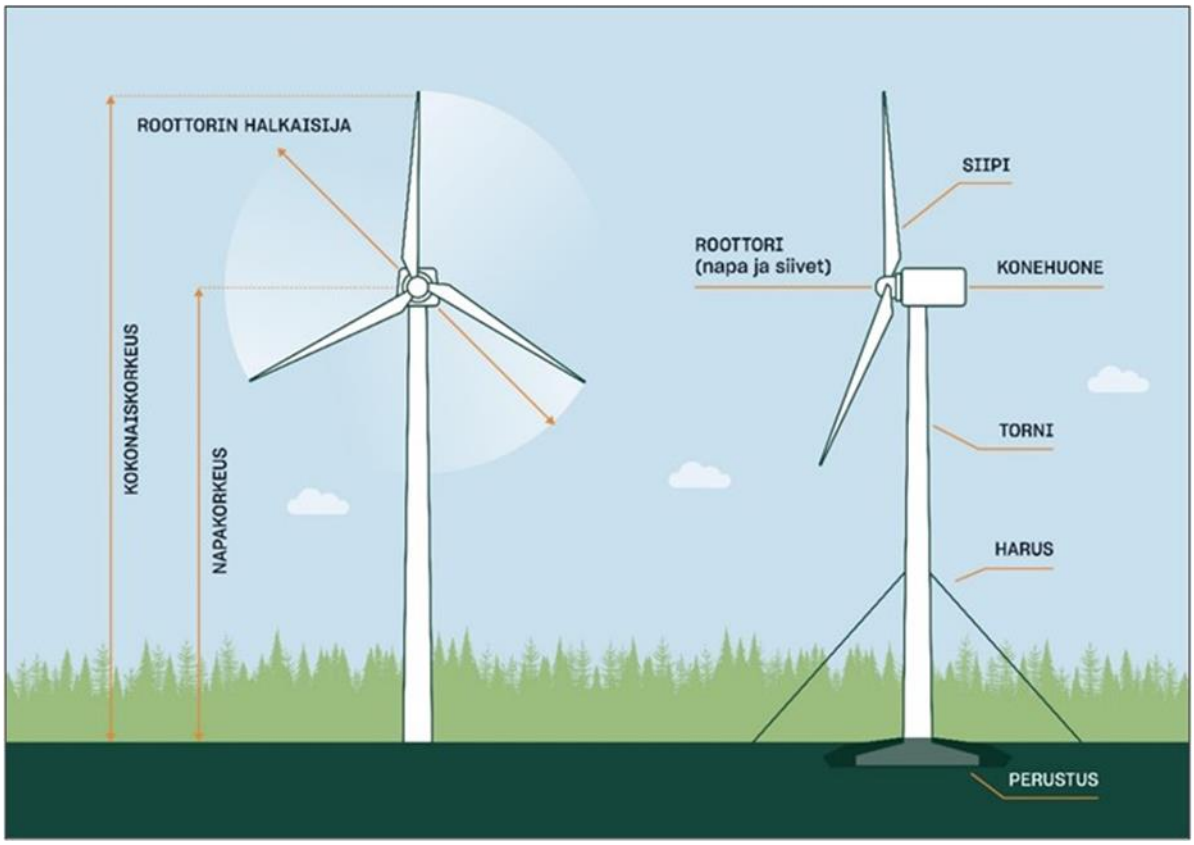
Tornikankaan tuulivoimahankkeessa hankealueen kokonaispinta-ala on 6978 hehtaaria. Suurin osa suunnitelluista toiminnoista sijoittuvat hankealueelle. Tuulivoimahankkeen rakentamisen, mukaan lukien tiestön perusparannus ja uusien teiden rakentaminen, perustustyöt sekä voimaloiden pystytykset ja sähköasennukset, ennakoidaan kestävän noin 2–3 vuotta.

Seuraavassa on kuvattu tuulivoimahankkeen teknisiä ratkaisuita yleisellä tasolla. Tornikankaan tuulivoimapuiston lopullinen toteutustapa selviää suunnittelun edetessä.

6.1.2 Tuulivoimaloiden rakenne

Tuulivoimala koostuu perustusten päälle asennettavasta tornista, roottorista lapoineen ja konehuoneesta (Kuva 6-1). Roottori koostuu navasta ja kolmesta lavasta. Konehuone sijaitsee tuulivoimalan tornin päällä ja sen sisällä on erilaisia teknisiä järjestelmiä, kuten generaattori. Tuulivoimaloiden torni voidaan tarvittaessa varustaa haruksilla. Harusvaijereita on tyypillisesti kolme ja niille tulee omat perustukset noin 100 metrin päähän voimalasta, kuitenkin voimalan koosta riippuen. Tornikankaan tuulivoimahankkeen suunnittelun lähtökohtana on, että voimalat toteutetaan haruksettomina.

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



Kuva 6-1. Tuulivoimalan periaatekuva (Kuva: OX2).

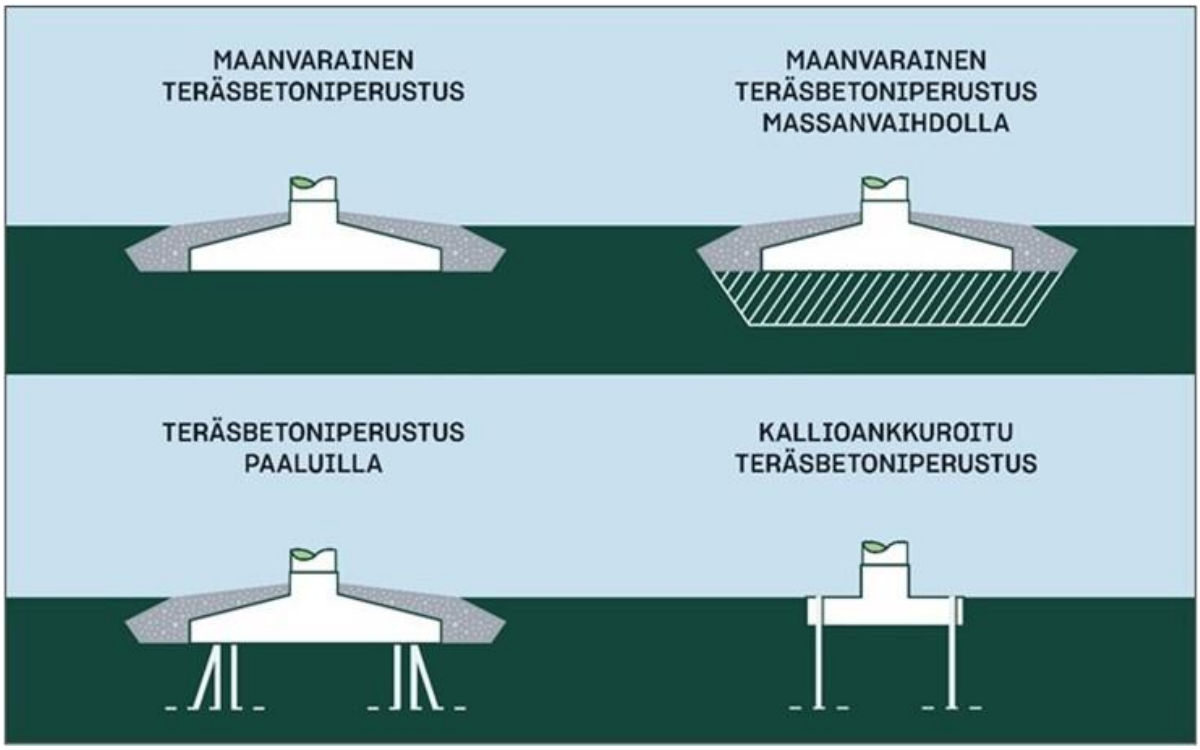


Kuva 6-2. Esimerkkikuva lieriötornirakenteisesta tuulivoimalasta (kuva: OX2).

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

6.1.3 Perustamistekniikat

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



Kuva 6-3. Tuulivoimaloiden perustamistekniikoita (Kuva: OX2).

6.1.3.1 Maanvarainen teräsbetoniperustus

Tuulivoimala voidaan perustaa maanvaraisesti silloin, kun tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä on riittävän kantavaa. Kantavuuden on oltava riittävä tuulivoimalalle tuuli- ym. kuormineen siten että lyhyt- tai pitkäaikaiset painumat pysyvät sallittujen rajojen sisällä. Tällaisia kantavia maarakenteita ovat yleensä mm. erilaiset moreenit, luonnonsora ja eri rakeiset hiekkalajit. Tulevan perustuksen alta poistetaan eloperäiset maat sekä pintamaakerrokset sekä kaivetaan perustamistasoon (tavallisesti noin 2–3 m syvyyteen) saakka. Kaivumaita käytetään myöhemmässä rakennusvaiheessa mahdollisuuksien mukaan alueen maisemointiin. Teräsbetoniperustus valetaan ohuen rakenteellisen täytön (yleensä murske) päälle. Teräsbetoniperustuksen vaadittava koko vaihtelee tuulivoimalavalmistajan mukaan, mutta halkaisija on kokoluokaltaan noin 25–35 m perustuksen korkeuden vaihdellessa noin 3–4 metrin välillä.

6.1.3.2 Teräsbetoniperustus ja massanvaihto

Teräsbetoniperustus massanvaihdolla valitaan niissä tapauksissa, joissa tuulivoimalan perustamistasossa maaperä ei ole riittävän kantavaa, mutta kantava maaperä on kuitenkin niin lähellä, ettei paalutus vielä kannata. Teräsbetoniperustuksessa massanvaihdolla perustusten alta kaivetaan ensin löyhät pintamaakerrokset pois. Kaivetut maa-ainekset käytetään myöhemmässä rakennusvaiheessa mahdollisuuksien mukaan alueen maisemointiin. Massanvaihto perustuksen alle kannattaa yleensä, jos löyhiä maakerroksia esiintyy korkeintaan 4 m perustamistason alapuolella ja täyttökiviainekset saadaan riittävän läheltä. Kaivanto täytetään rakenteellisella painumattomalla materiaalilla (yleensä louheella) kaivun jälkeen. Tiivistys tehdään täry- tai iskutiivistyksellä. Täytön päälle tehdään teräsbetoniperustukset paikalla valaen.

6.1.3.3 Teräsbetoniperustus paalujen varassa

Teräsbetoniperustusta paalujen varassa käytetään tapauksissa, joissa kantamattomat kerrokset ulottuvat niin syvälle, ettei massanvaihto ole enää kustannustehokas vaihtoehto. Paalutetussa perustuksessa kaivanto kaivetaan perustamistasoon ja perustusalueelle ajetaan ohut rakenteellinen mursketäyttö työpediksi, jonka päältä tehdään paalutus. Paalutuksen jälkeen paalut katkaistaan ja paalujen päät valmistellaan ja teräsbetoniperustus valetaan paalujen varaan. Kaivetut maa-ainekset käytetään myöhemmässä rakennusvaiheessa mahdollisuuksien mukaan alueen maisemointiin.

6.1.3.4 Kallioankkuroitu teräsbetoniperustus

Kallioankkuroitua teräsbetoniperustusta voidaan käyttää tapauksissa, joissa kallio on ehjää ja kalliopinta on sopivalla syvyydellä perustamistasoon nähden. Kallioankkuroidussa teräsbetoniperustuksessa kallio louhitaan perustamistasolle. Reiät kallioankkureille porataan joko louhinnan jälkeen tai vaihtoehtoisesti suojaputkien läpi vasta kun perustus on valettu. Perustuksen valamisen ja ankkurien reikien poraamisen jälkeen ankkurit juotetaan kallioon ja jännitetään. Kallioankkurointia käytettäessä teräsbetoniperustuksen koko on yleensä muita teräsbetoniperustamistapoja huomattavasti pienempi ja se on sitä kautta monen voimalamallin kohdalla usein halvin ja ympäristöystävällisin perustamistapa, jos vaan kallio löytyy sopivalta syvyydeltä ja se on laadultaan ankkuroinnille sopivaa.



Kuva 6-4. Maanvarainen teräsbetoniperustus raudoitettuna ennen betonivalua.



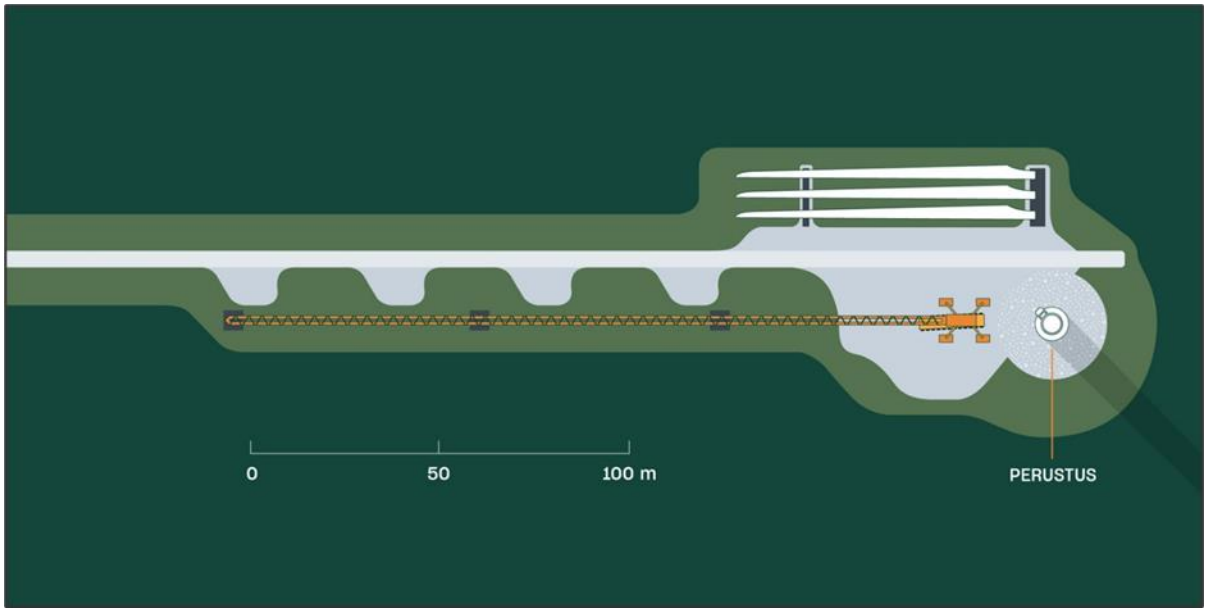
Kuva 6-5. Esimerkkikuva kallioankkuriperustuksesta (Kuva: OX2).

6.1.4 Kenttä- ja nostoalueet

Yhden tuulivoimalan rakentamisen vaatima pinta-ala on noin yksi hehtaaria voimalaa kohden. Se sisältää tuulivoimalan lisäksi sen viereen rakennettavat kokoamis- ja nostoalueet sekä apunosturin taskut. Kokoamisalue rakennetaan jokaisen tuulivoimalan perustusten viereen. Sen koko on noin 60 x 70–100 metriä ja nosturipuomin kokoamista varten tarvittava alue on lisäksi noin 6 x 200 metriä. Tuulivoimalan perustusten halkaisija on noin 25–35 metriä (kallioankkuroidussa vaihtoehdossa luokkaa 10 m). Rakentamisen aikana kokonaan puusta vapaata aluetta tarvitaan n. 2 ha voimalan ja kenttä- ja nostoalueiden ympäriltä riippuen mm. voimalamallista, maanpinnan korkeuseroista, miten voimalapaikka asettuu olemassa olevien teiden suhteen jne. Nosto-alueiden rakentamiseen tarvitaan kiviainesta 80 000 m^3rtr vaihtoehdossa VE2 ja 60 000 m^3rtr vaihtoehdossa VE3.

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

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



Kuva 6-6. Periaatekuva tuulivoimalan kenttä- ja nostoalueesta (Kuva: OX2).

6.1.5 Liikennöinti ja huoltotieverkosto

Tuulivoimaloiden rakentamis-, ylläpito- ja huoltotehtäviä varten tarvitaan voimalalta toiselle johtava huoltotieverkosto, joka mahdollistaa pääsyn jokaiselle voimalapaikalle koko niiden elinkaaren ajan ja ympäri vuoden. Huoltoteitä pitkin kuljetetaan tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa tuulivoimaloiden komponentit, rakennusmateriaalit ja pystytyskalusto. Tuulivoimarakentamisessa tarvittavat kuljetukset tuovat erityisvaatimuksia myös tien kantavuuden suhteen. Rakentamisvaiheen jälkeen tiestöä käytetään voimaloiden huolto- ja valvontatoimenpiteisiin ja lisäksi ne palvelevat paikallisia maanomistajia ja muita alueella liikkuvia.

Verkosto suunnitellaan mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia teitä hyödyntäen ja niitä tarvittaessa parantaen, mutta myös uusia teitä rakennetaan. Tiestön suunnittelussa pyritään hyödyntämään mahdollisimman paljon alueen olemassa olevia teitä, jotka kunnostetaan raskaalle liikenteelle soveltuvaksi mm. suoristamalla ja vahvistamalla.

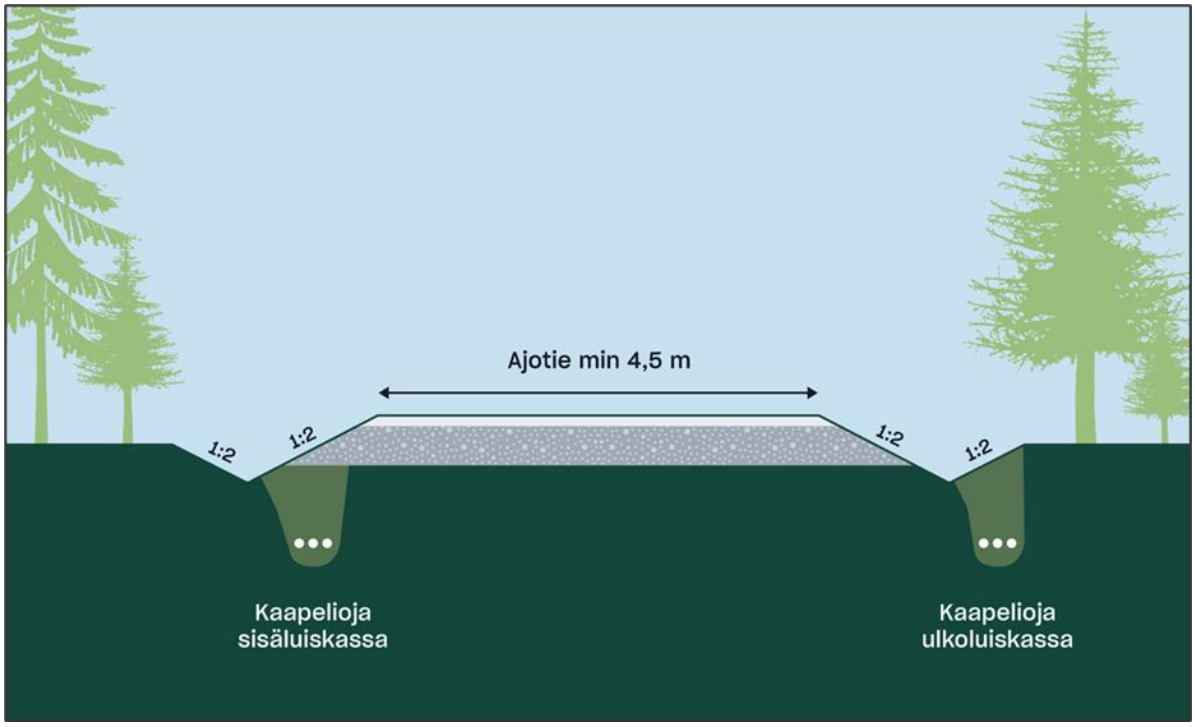
Rakennettavat huoltotiet ovat sorapintaisia ja niiden ajoradan leveys on keskimäärin noin 5 metriä ja ojat huomioiden 10 m. Tarpeen mukaan metsäisessä maastossa tielinjauksista kaadetaan puustoa noin 12–15 metrin leveydeltä reunaluiskien ja työkoneiden tarvitseman tilan vuoksi. Mikäli tien sivuun asennetaan myös maakaapelit sähkönsiirtoa varten, tien ja kaapelikaivannon alueelta poistetaan puustoa yhteensä noin 15–20 m leveydeltä (Kuva 6-7). Kaarteissa raivattavan tielinjauksen leveys saattaa olla yli kaksinkertainen erikoispitkän kuljetuksen (lavat, tornin osa) vaatiman tilan takia.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 6-1) on esitetty arvio uusien ja parannettavien teiden pituudesta. Teiden rakentamiseen tarvittava maa-aineksen määrä on 130 000 m^3rtr vaihtoehdossa VE2 ja 120 000 m^3rtr vaihtoehdossa VE3.

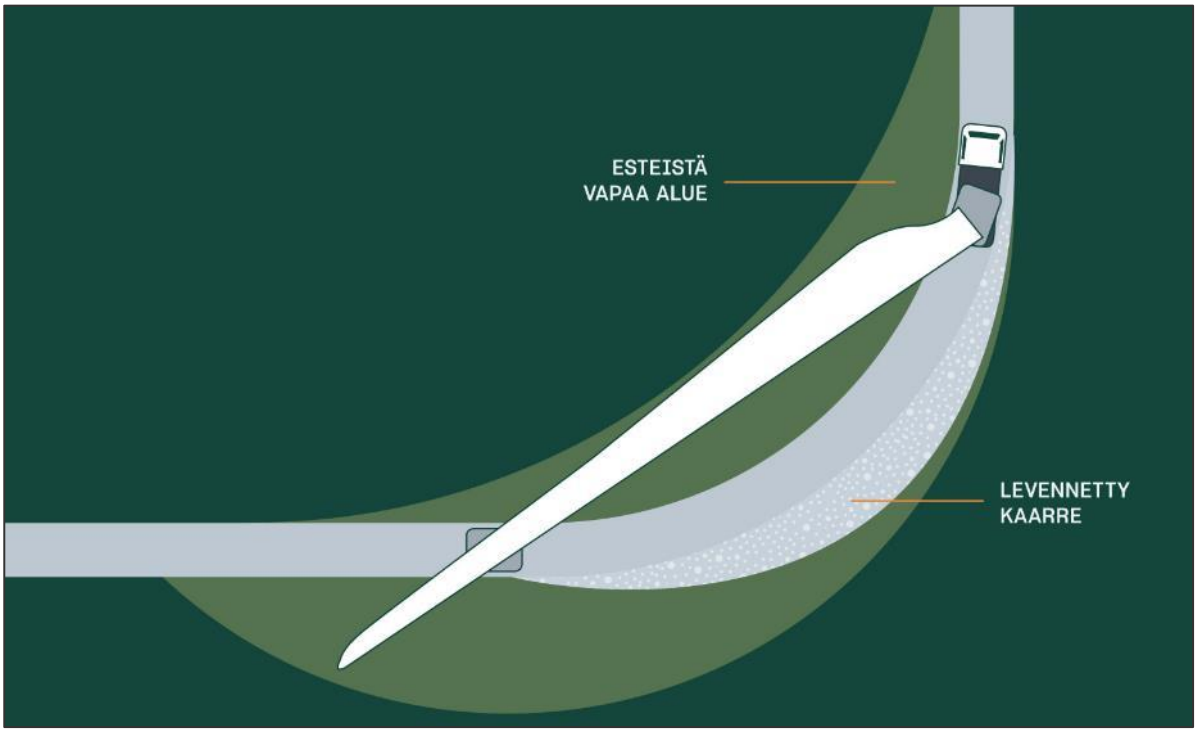
Taulukko 6-1. Arvio vaihtoehdon VE2 ja VE3 tarvitsemista uusien ja parannettavien teiden pituuksista.

	VE2	VE3
Uudet tiet (km)	14	14
Parannettavat tiet (km)	50	46
Yhteensä km	**64**	**60**

Puuston ja muun kasvillisuuden poiston jälkeen pintamaat poistetaan ja pohja tasoitetaan. Kallioisilla alueilla pohjaa tasataan louhimalla ja louhetäytöillä riittävän tasauksen saavuttamiseksi. Pehmeiköillä maa-aines korvataan kantavalla materiaalilla. Irrotettu maa-aines käytetään mahdollisuuksien mukaan rakentamiseen ja maisemointiin tuulivoimapuiston alueella. Hankkeen toteuttamisessa pyritään maanrakennustöiden osalta massatasapainoon, jolloin alueelle ei tarvitse tuoda maa-aineksia, eikä ylimääräisille maa-aineksille tarvita erillistä sijoituspaikkaa hankealueen ulkopuolelta. Tie- ja kenttärakenteiden maa-ainekset, sekä betonin kiviaines pyritään hankkimaan hankealueelta tai sen läheisyydestä, jolloin kuljetusmatkat jäävät mahdollisimman lyhyiksi.



Kuva 6-7. Periaatekuva huoltotien rakenteesta (Kuva: OX2).



Kuva 6-8. Siipikuljetuksen kääntösäde (Kuva: OX2).



Kuva 6-9. Esimerkkikuva tuulivoimalan rakenteilla olevasta huoltotiestä (Kuva: OX2).

Erikoiskuljetuksina kuljetettavat tuulivoimaloiden osat saapuvat todennäköisesti Kokkolan, Kalajoen tai Raahen satamista. Alustava reitti on esitetty kuvissa alla (Kuva 6-10 ja Kuva 6-11). Reitti vaatii tarkempaa suunnittelua sekä vahvistavia toimenpiteitä mm. maaperän kantavuuden ja siltojen osalta. Liikennöintireitit alueelle ja erikoiskuljetusten käyttämä reitti varmistuvat jatkosuunnittelussa. Kuljetusreitin pituus satamasta hankealueelle on satamasta riippuen noin 202–340 km. Erikoiskuljetusten reitti eri satamista tielle 800 asti on lueteltu alla:

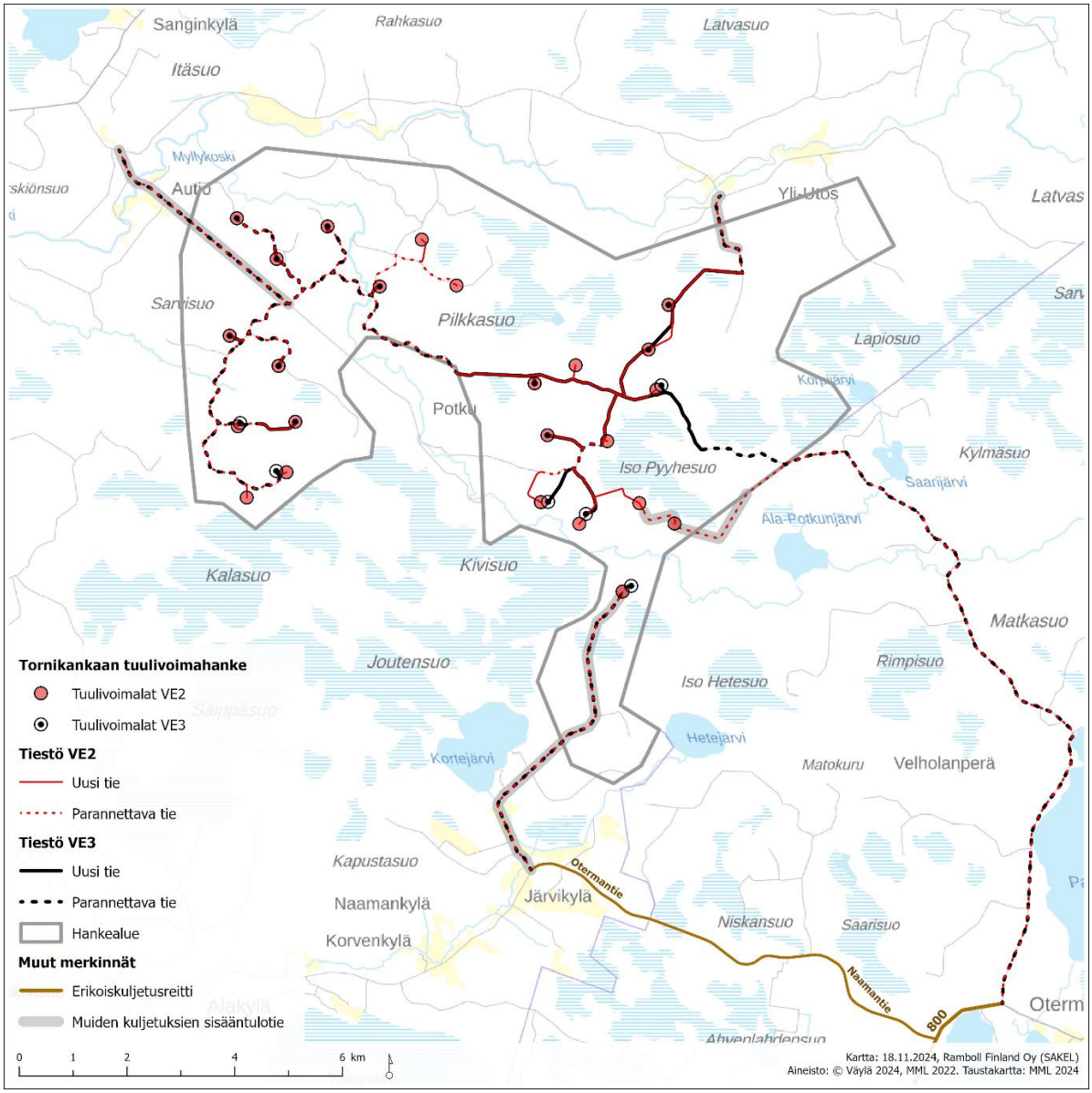
- **Erikoiskuljetusreitti Kokkolan satamasta:**
  Tie 756 – tie 749 – vt 8 – vt 4 – 28401 (Lintulan ramppi) – tie 8155 – tie 48405 – tie 8300 – tie 18693 – vt 22 – seututie 800
- **Erikoiskuljetusreitti Kalajoen satamasta:**
  Tie 7771 – vt 8 – vt 4 – 28401 (Lintulan ramppi) – tie 8155 – tie 48405 – tie 8300 – tie 18693 – vt 22 – seututie 800
- **Erikoiskuljetusreitti Raahen satamasta:**
  vt 4 – 28401 (Lintulan ramppi) – tie 8155 – tie 48405 – tie 8300 – tie 18693 – vt 22 – seututie 800

Erikoiskuljetusreitille on kaksi vaihtoehtoa reitin loppupäässä. Vaihtoehdossa VE2 23 ja vaihtoehdossa VE3 16 voimalan erikoiskuljetukset kulkevat seututieltä 800 Velholantien ja nimeämättömän tien kautta hankealueelle. Muiden voimaloiden (VE2 voimala 35) erikoiskuljetukset kulkevat seututien 800 jälkeen reittiä Naamantie – Otermantie – Kortejärventie.

Muut kuljetukset jakautuvat kolmelle sisääntulotielle hankealueelta luoteeseen, etelään ja itään. Sisääntulotiet on esitetty kartalla Kuva 6-11. Vaihtoehdossa VE2 muut kuljetukset 12 voimalle Potkuntien, 4 voimalalle Louhenkankaantien, 1 voimalalle Kortejärventien ja 7 voimalalle Velholantien kautta. Vaihtoehdossa VE3 muut kuljetukset 9 voimalle Potkuntien, 3 voimalalle Louhenkankaantien, 1 voimalalle Kortejärventien ja 4 voimalalle Velholantien kautta



Kuva 6-10. Alustavat erikoiskuljetusten reittivaihtoehdot Kokkolan, Kalajoen ja Raahen satamista hankealueelle.



Kuva 6-11. Kuljetusreitit hankealueen läheisyydessä.

6.1.6 Sisäinen ja ulkoinen sähkönsiirto

Tuulivoimahankkeen sisäisen sähkönsiirron toteuttamiseksi hankealueelle rakennetaan lähtökohtaisesti yksi sähköasema, minne sähkö johdetaan tuulivoimalaitoksilta maakaapelein. Sähköaseman vaatima alue on sen koosta riippuen n. 2,5 ha. Maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Tien ja kaapelikaivannon alueelta poistetaan puustoa noin 15–20 m leveydeltä.

Hankkeen liittämistä sähköverkkoon tarkastellaan ensisijaisesti uutena ilmajohtona (voimajohto) hankealueen pohjoispuolella sijaitsevalle Ponteman suunnitellulle sähköasemalle (Pahkavaara-Pyhänselkä 400 kV voimalinja). Reitin pituus on noin 6,3 km. Suunniteltu ilmajohto sijoittuu pääosin hankealueelle. Ilmajohdosta noin 2,4 km osuus sijoittuu hankealueen ulkopuolelle. Sähköaseman ja sähkönsiirtoreitin alustava sijainti on esitetty hankevaihtoehtokuvissa (Kuva 4-2 ja Kuva 4-3).

Voimajohto käsittää pylvään lisäksi johtoalueen, jonka muodostavat johtoaukea ja johtoaukean molemmin puolin sijaitsevat reunavyöhykkeet, joilla puiden kasvukorkeus on rajoitettua (ks. Kuva 4-4). Johtoaukean leveys 42 metriä. Reunavyöhykkeen leveys on yleensä 10 metriä eli johtoalue on 62 m. Voimajohtojen siirtojännite, pylvästyyppi ja johtoalueen leveys tarkentuvat suunnittelun edetessä.

YVA-menettelyn jälkeen tehtävässä suunnittelussa lopulliset tekniset ratkaisut suunnitellaan YVA-menettelyn tulosten perusteella. Pylväspaikkojen suunnittelussa huomioidaan ratkaisujen ympäristönäkökohdat sekä tekniset ja taloudelliset tekijät. YVA-menettelyn aikana esiin tulleisiin esimerkiksi asutuksen, elinkeinotoiminnan ja luonnonolojen kannalta keskeisiin kohteisiin kiinnitetään huomiota voimajohdon jatkototeutuksessa teknistaloudellisten reunaehtojen puitteissa. Tavoitteena on lieventää haitallisia maankäyttö-, maisema- ja luontovaikutuksia esimerkiksi pylväiden sijoittelulla ja teknisillä ratkaisuilla.

6.1.7 Akkuvarasto

Tornikankaan tuulivoimahankkeen yhteyteen tarkastellaan mahdollisuutta sijoittaa sähkönvarastointiin tarkoitettu akusto. Sähkövaraston on tarkoitus toimia reservi- ja säätösähkömarkkinoilla. Akustoa suunnitellaan lähelle hankealueen sisäistä sähköasemaa, johon varasto on tarkoitus liittää hyödyntäen olemassa olevia rakenteita. Sähkövarastossa on tarkoitus käyttää akuissa litiumioniteknikkaa, joka on yleinen markkinoilla oleva sähkönvarastointitekniikka. Suunniteltu sähkövaraston koko on enintään 60 MW.

Sähkövarasto koostuu akuista, tehoelektroniikkayksiköistä (PCS), muuntajista sekä kytkin- ja valvomorakennuksesta.

Akut sijoitetaan merikontteja vastaaviin rakenteisiin. Nämä standardiratkaisut mahdollistavat laitteistojen nopean asennuksen, turvallisen toiminnan ja valvotut toimintaolosuhteet. Konttiratkaisussa voidaan helposti sovittaa konttien määrä haluttuun akuston kokoon. Tarkemmat tiedot laitteistoista, rakennuksista ja rakennelmista selviävät laitetoimittajien valinnan jälkeen. Sähkövarastolle haetaan tarvittavat luvat ennen rakennustöiden aloitusta.

6.1.8 Voimajohtoreitin rakentaminen ja kunnossapito

Voimajohtohankkeen rakennusaika on tavallisesti pari vuotta. Voimajohdon rakentaminen jakautuu ajallisesti kolmeen päävaiheeseen, jotka ovat perustus-, pylväskasaus- ja pystytysvaihe sekä johdinasennukset. Esimerkiksi pitkissä hankkeissa saatetaan kuitenkin hanke jakaa kahteen tai useampaan eri rakentamisvaiheeseen. Riippuen rakennettavasta maastosta, työtä voidaan joutua ajoittamaan työvaiheiden sisällä eri vuodenaikoihin, esimerkiksi soilla perustus- ja muut raskaammat työt sekä mahdollisesti puuston poisto on hyvä pyrkiä tekemään routa-aikana tai maan ollessa kantava.

Perustustyövaiheessa poistetaan puusto suunnitellulta voimajohtoalueelta ja pylväiden betoniset perustuselementit ja pylvästä tukevat harusankkurit kaivetaan pylväspaikoille roudattomaan syvyyteen. Voimajohtoa rakennettaessa huomioidaan vaikutusten arvioinnissa tunnistetut merkittävät luonto- ja kulttuuriarvot sekä muut huomioitavat maastokohdat.

Perustusvaiheen jälkeen pystytetään pylväät. Teräsrakenteista koostuvat pylväät kuljetetaan osina pylväspaikoille, jossa ne kootaan ensin maassa ennen pystytystä. Harustetut pylväät pystytetään koneellisesti ennen harustamista. Pystytysvaiheen yhteydessä pylvään orteen ripustetaan lasi- tai komposiittieristinketjut johtimien asennusta varten.

Viimeisenä työvaiheena asennetaan johtimet, jotka tuodaan paikalle keloissa, joissa kussakin on noin 3–5 kilometriä johdinta. Asennus tapahtuu yleensä kireänä vetona, jolloin johtimet kulkevat koko ajan ilmassa. Johtimien liittämisessä käytetään räjäytettäviä liitoksia, mistä aiheutuu hetkellistä melua. Tarvittaessa johtoreitille asennetaan johtimia kannattavia telineitä tai muita hyväksyttyjä työmenetelmiä liikkumiselle mahdollisesti aiheutuvan haitan vähentämiseksi ja turvallisuuden varmistamiseksi. Virtajohtimien yläpuolelle asennetaan ukkosjohtimet sekä tarvittaessa lentovaroituspalloja ja lintupalloja.

Työvaiheiden jälkeen rakentamisen jäljet siistitään ja aiheutuneet vahingot joko korjataan tai korvataan.

Lunastetulle johtoalueelle ei saa rakentaa rakennuksia eikä yli kaksi metriä korkeita muitakaan rakennelmia ilman lupaa. Esimerkiksi teiden ja vesijohtojen sijoittamisesta sekä maanmuokkauksesta johtoalueella on laadittu ohjeet kantaverkkoyhtiö Fingridin toimesta.

Voimajohdon kunnossapitäminen sähköturvallisuusmääräysten mukaisena edellyttää johtorakenteen ja johtoalueen säännöllisiä tarkastuksia ja kunnossapitotöitä. Johtoalueelle tehdään noin kahden vuoden välein huoltotarkastuksia, joista ei aiheudu erityistä haittaa ympäristölle tai lähialueen asukkaille. Johtoaukea pidetään avoimena raivaamalla noin 5–8 vuoden välein. Johtoaukea raivaamisessa voidaan tehdä valikoivaa raivausta, jossa johtoaukealle jätetään kasvamaan esimerkiksi katajia ja matalakasvuista puustoa. Voimajohtojen reunavyöhykkeet käsitellään 10–25 vuoden välein.

6.2 Toiminta-aika

Tuulivoimalaitosten ja perustusten tekninen käyttöikä on noin 35–40 vuotta ja kaapeleiden käyttöikä on vähintään 40 vuotta. Perustusten ja kaapeleiden käyttöikä mitoitetaan vastaamaan tuulivoimaloiden teknistä käyttöikää. Voimajohdon tekninen käyttöikä on jopa 60–80 vuotta. Voimajohtoa voidaan tämän jälkeen perusparantaa, mikä edelleen pidentää johdon käyttöikää noin 20–30 vuotta.

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

Sujuvien huoltokäyntien vuoksi hankealueen huoltotieverkosto pidetään hyvässä kunnossa ympäri vuoden, mm. pitämällä tiet talvisin auki auraamalla. Huoltokäynnit tehdään tyypillisesti pakettiautolla. Voimalat varustetaan huoltonosturilla, jonka avulla tarvittavat välineet ja osat nostetaan konehuoneeseen. Huolto-ohjelman mukaisia huoltokäyntejä kullakin voimalalla tehdään yleensä noin 1–2 kertaa vuodessa, minkä lisäksi ennakoimattomia huoltokäyntejä kullekin voimalalle tehdään arviolta kerran kuussa. Voimalan turvallisuuslaitteiden tarkastus sekä siipien tarkastukset tehdään vuosittain. Kullakin voimalalla on näin ollen tarpeen tehdä noin 15 käyntiä vuodessa.

6.3 Käytöstä poisto (toiminnan päättyminen) ja kierrätys

Toiminnan aikana vaaralliseksi luokiteltavaa jätettä syntyy tuulivoimaloissa joitakin kymmeniä kiloja vuodessa voimalaa kohden. Jätteet koostuvat esimerkiksi voimaloissa käytettävistä voiteluöljyistä ja jäähdytysnesteistä, suodattimista sekä akuista ja pattereista. Jätteet lajitellaan erikseen ja toimitetaan asianmukaiseen käsittelyyn. Jätteen määrä voi vaihdella vuosien välillä riippuen huollon tarpeesta ja toimenpiteiden laajuudesta.

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

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

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 6-2) on esitetty arvio muodostuvan purkujätteen määrästä. Jätteen määrä on arvio napakorkeudeltaan 200 metrin ja roottoriltaan 200 metrin tuulivoimalalle, jossa on terästorni (OX2).

Taulukko 6-2. Arvio syntyvän purkujätteen määrästä, kierrätysasteesta ja hyödyntämismenetelmästä tuulivoimalaa kohden (napakorkeus 200 m, terästorni), kun tuulivoimalat poistetaan käytöstä kokonaan.

Materiaali	Määrä t / tuulivoimala	Kierrätysaste	Hyödyntämismenetelmä
Teräs ja rauta	817,8	80–100	Kierrätys raaka-aineena uuden teräksen valmistuksessa
Alumiini	20,5	80–100	Kierrätys raaka-aineena uuden teräksen valmistuksessa
Kupari	9,5	80–100	Kierrätys raaka-aineena uuden teräksen valmistuksessa
Polymeerit	58,7	0	Poltto tai loppusijoitus
Lasi- ja hiilikuitu	48,2	0–65	Poltto, hyödyntäminen sementin valmistuksessa (energiana ja raaka-aineena), komposiiteissa tai loppusijoitus poikkeusluvalla
Elektroniikka	10,2	0–86	SER-jätteen toimitus hyödyntäjille, murskaus, materiaalien erottelu, materiaalien kierrätys (erityisesti metallit) ja hyödyntämiskelvottoman jakeen poltto
Öljy ja nesteet	4,5	0–80	Poltto tai jäteöljyn kierrätys
Magneetit	0,4	0–80	Kestomagneetit voidaan hyödyntää pienenä määränä joko suoraan uusien magneettien tuotantoprosessissa tai toimittaa raaka-aineen jalostajille, jolloin ne sulatetaan puhtaammaksi raaka-aineeksi.

6.3.1 Tuulivoimalat (voimalatorni, roottori, konehuone, lavat)

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

Tuulivoimaloiden purkaminen tapahtuu nosturin avulla vastaavalla kalustolla kuin pystyttäminen, mutta käänteisessä järjestyksessä. Voimalan osat puretaan ja paloitellaan soveltuvin osin pienempiin osiin kuljetusta ja kierrättämistä varten, jolloin niiden kuljetus ei vaadi vastaavaa erikoiskuljetuskalustoa kuin paikalle kuljettaminen.

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

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

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

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

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

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

Voimaloiden purkamisesta vastaa voimalan purkuhetken omistaja. Omistaja budjetoi voimaloiden purkamisen omassa taloudessaan, mutta voimaloille perustetaan myös purkuvakuus, jolla turvataan voimaloiden purkaminen äärimäisessä tilanteessa, kuten omistajan ollessa maksukyvytön. Käytöstä poistetut voimalat voidaan myydä edelleen energiantuotannossa käytettäviksi, ja koska valmis infrastruktuuri houkuttelee uusia toimijoita, myös tuulivoimalle kaavoitetuilla ja rakennetuilla alueilla on jälkimarkkinat.

Tuulivoimalan purkamisen yhteydessä tulee huomioida mahdollinen rakentamislain (RakL) mukaisen purkamisluvan tarve, joka on pakollinen mm. kaavoitetuilla tuulivoima-alueilla. RakL 55 §:n mukaan purkamislupahakemuksessa tulee selvittää purkamistyön järjestäminen ja edellytykset huolehtia syntyvän rakennusjätteen käsittelystä sekä käyttökelpoisten rakennusosien hyväksi käyttämisestä. Lisäksi on otettava huomioon, että RakL sisältää säännökset rakennuspaikan saattamisesta ympäristöineen sellaiseen kuntoon, ettei se vaaranna turvallisuutta tai rumenna ympäristöä, jos tuulivoimalan käyttämisestä on luovuttu tai rakennustyö on jätetty kesken (RakL 56 §). (Motiva, 2025).

6.3.2 Perustukset

Purettujen voimaloiden tilalle voidaan rakentaa uusia voimaloita tai alue voidaan poistaa tuulivoimakäytöstä, jonka jälkeen alue maisemoidaan. Uusien voimaloiden rakentaminen vaatii aina vanhojen perustusten uusimisen turvallisuussyistä. Kuitenkin tuotannon päättyessä käytössä olleet perustukset voidaan jättää maahan ja maisemoida tai purkaa, riippuen siitä, mitä rakennusluvassa tai maanvuokrasopimuksissa on sovittu, ja mitä purkuajankohdan lainsäädäntö tai muut viranomaismääräykset vaativat.

Perustuksen purkaminen voidaan tehdä räjäyttämällä tai lohkomalla. Irrotettu betoni ja erotellut raudoitukset kierrätetään. Voimalapaikat maisemoidaan käytön päätyttyä maa-aineksilla. Betoniperustus peitetään, jotta pintaan saadaan riittävä kasvukerros puuston ja muun kasvuston kasvamiselle.

Tuulivoimaloiden purkaminen on tuulivoimahankkeen omistajan vastuulla, ja omistaja on budjetoinut purkamiskustannukset taloudessaan. Maanvuokrasopimuksissa sovitaan myös purkuvakuudesta, jolla varmistetaan tuulivoimaloiden purkaminen äärimäisissä tilanteissa.

6.3.3 Nostoalueet ja huoltotiet

Tuulivoimahankkeen toiminnan päätyttyä pitkäikäisimpiä rakenteita tuulivoima-alueella ovat voimaloiden perustukset sekä huoltotiet. Tiestö jätetään maastoon palvelemaan muun muassa metsätalouskäyttöä, ellei maanomistajien kanssa ole sovittu muuta. Nostoalueet voidaan maisemoida.

6.3.4 Elektroniikka, kaapelit ja maakaapelit

Maakaapelin käytön päätyttyä sen rakenteet voidaan poistaa ja maakaapelialueena käytössä ollut maa-ala vapauttaa maanomistajan muuhun käyttöön. Myös muut sähkö- ja tiedonsiirtokaapelit voidaan käytön päätyttyä poistaa. Kaapelit voidaan myös vaihtoehtoisesti jättää kaapeliojaan. Kaapelit voidaan asentaa muoviseen suojaputkeen, joka jää maahan kaapeleiden poiston yhteydessä.

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

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

6.3.5 Voimajohto

Voimajohdon elinkaaren päättyessä syntyvät jätteet kierrätetään ensisijaisesti siten, että mahdollisimman suuri osa jätteistä toimitetaan kierrätettäväksi ja ne, mitä ei voida kierrättää materiaalina, käytetään energiaksi. Suurin osa purettavasta materiaalista on pylväistä ja johtimista syntyvää metallijätettä, joka voidaan kierrättää. Pylväsrakenteita purettaessa poistetaan myös maanalaiset betoniset perustuspilarit. Lisäksi työmaalla syntyy jonkin verran lasia ja posliinia sekä pakkausjätettä uuden voimajohdon rakentamisesta. Purkumateriaaleista voidaan kierrättää betoni ja lasi. Kyllästetty puu voidaan hyödyntää energiaksi. Lähtökohtaisesti pyritään ehkäisemään tai minimoimaan loppusijoitukseen päätyvää jätettä.

Voimajohtoalueen käyttöoikeuden lunastus voidaan palauttaa rakenteiden purkamisen jälkeen takaisin samoille kiinteistöille, joihin ne ovat alun perin kuuluneet.

6.4 Toiminnasta muodostuvat päästöt ja liikenne

6.4.1 Maaperä ja pohjavesi

Maa- ja kallioperän muokkaustoimet ovat paikallisia ja kohdistuvat tuulivoimalan perustamis- ja nostoalueelle ja tieyhteyksille. Muokkaustoimien myötä maa- ja kallioperään tehtävät muutokset ovat luonteeltaan pysyviä, mutta suhteessa pienialaisia. Tiestöjen ja voimalapaikkojen alueelta poistetaan maa-ainesta, VE2 vaihtoehdossa 150 000 m^3ktr (teoreettinen kiintotilavuus) ja VE3 vaihtoehdossa 100 000 m^3ktr. Kaivetut maat tullaan maisemoimaan alueelle.

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

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

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

6.4.2 Pintavedet

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

Mikäli tuulivoimaloiden sijoituspaikalla esiintyy happamia sulfaattimaita, asia huomioidaan siten, että happamien valuntojen synty ehkäistään. Näin rakentamisen myötä ei kohdistu vesistöihin happamoittavaa vaikutusta siinäkään tapauksessa, että voimala sijaitsee happamien sulfaattimaiden esiintymisalueella.

6.4.3 Ilmanlaatu

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

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

6.4.4 Melu ja tärinä

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

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

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

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana vähäistä tärinävaikutusta voi syntyä voimalapaikan ja mahdollisesti tarvittavien teiden rakentamistoimenpiteistä sekä erikoiskuljetuksista ja muusta raskaasta liikenteestä tien varsien asukkaille. Tuulivoimalan toiminnan aikana ei synny tärinää.

6.4.5 Välke

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

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

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

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

6.4.6 Liikenne ja kuljetukset

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

Tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuu kuljetuksia ja työmatkaliikennettä. Teiden ja nostoalueiden rakentamisen aikana tapahtuu kiviainesten kuljetuksia, joiden määrä riippuu rakentamisoloista, kiviaineshankinnan optimoinnista ja ainesten hankintapaikoista. Tässä hankkeessa kiviainekset pyritään saamaan alustavan suunnitelman mukaan hankealueelta. Nosto-alueiden rakentamiseen tarvitaan maa-ainesta 80 000 m^3rtr vaihtoehdossa VE2 ja 60 000 m^3rtr vaihtoehdossa VE3. Teiden rakentamiseen tarvittava maa-aineksen määrä on 130 000 m^3rtr vaihtoehdossa VE2 ja 120 000 m^3rtr vaihtoehdossa VE3.

Perustusten rakentamisvaiheessa suurimmat liikennemäärät aiheutuvat betonin kuljetuksesta. Perustamistavasta (kallioankkuroitu tai gravitaatioperustus) ja voimalatyypistä riippuen kukin voimala edellyttää noin 60–180 betoniauton käynnin rakentamispaikalla. Betonikuljetusten määrää on tarkoitus vähentää tuomalla hankealueelle siirrettävä betoniasema. Tällöin betoniin tarvittava kiviaines saadaan hankealueelta tai sen läheisyydestä, mutta alueelle tuodaan betoniin tarvittavaa sementtijauhetta ja vettä. Lisäksi tarvitaan raudoitusterästä noin 6 kuljetusta/perustus riippuen perustuksen tyypistä.

Merkittävimmät tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat alueelle saapuvista erikoiskuljetuksista. Tuulivoimaloiden lavat kuljetetaan yli 80 metriä pitkinä erikoiskuljetuksina, joten erityisesti niillä on vaikutusta liikenteeseen. Erikoiskuljetukset aiheuttavat liikkuessaan koko kuljetusreitillään merkittävän, mutta lyhytkestoisen ja väliaikaisen haitan muulle liikenteelle. Erikoiskuljetusten takia saatetaan joutua esimerkiksi rajoittamaan liittymien liikennettä kuljetuksen kääntyessä tai siirtämään liikennemerkkejä, portaaleja tai liikennevaloja pois väliaikaisesti. Tuulivoimalan raskaimmat osat painavat noin 100 tonnia. Kuljetusreitillä olevien siltojen, rumpujen ja teiden kantavuudet sekä alikulkujen alikulkukorkeudet tarkistetaan erikoiskuljetusten takia.

Kunkin tuulivoimalan osien kuljetus edellyttää noin 17 erikoiskuljetusta (erikoispitkä, -leveä tai -raskas). Lisäksi erikoisnostureiden kuljetus voi tapahtua erikoiskuljetuksina. Voimaloiden komponentit kuljetetaan rakennuspaikalle useita kymmeniä metrejä pitkinä lavettikuljetuksina. Torni kuljetetaan tyypillisesti 6–8 osassa ja konehuone 1–3 kappaleena. Roottorin napa ja lavat tuodaan erillisinä kappaleina ja yhdistetään rakentamispaikalla nostureiden avulla.

Arvio vaihtoehdon VE2 ja VE3 liikennemäärästä tuulivoimahankkeen rakentamisen aikana on esitetty seuraavissa taulukoissa (Taulukko 6-3 ja Taulukko 6-4) kahdessa eri tilanteessa:

1) Hankealueelle tuodaan siirrettävä betoniasema ja kiviainekset betonin valmistamiseen pyritään saamaan hankealueelta. Myös teiden ja nostoalueiden rakentamiseen tarvittavat maa- ja kiviainekset pyritään saamaan hankealueelta.
2) Betoni tuodaan hankealueelle valmisbetonikuljetuksina. Teiden ja nostoalueiden rakentamiseen tarvittavat maa- ja kiviainekset pyritään saamaan hankealueelta.

Liikennemäärät on laskettu seuraavilla oletuksilla:

- Voimalan osat: voimalakomponentit tuodaan alueelle erikoiskuljetuksina, joita on 17 jokaista voimalaa kohden.
- Voimaloiden perustukset:
    - Valmisbetoni, jos alueelle ei tuoda siirrettävää betoniasemaa: keskimäärin 120 kuljetusta/voimala (vaihtelee perustustavan mukaan)
    - Alueelle tuodaan siirrettävä betoniasema: sementti 20 kuljetusta/voimala, vesi 10 kuljetusta/voimala
    - Raudoitusteräs: enintään 6 kuljetusta/voimala

Taulukko 6-3. Vaihtoehtojen VE2 ja VE3 mukainen arvio hankkeen maksimiliikennemääristä rakentamisen aikana (noin 2 vuotta), kun alueelle tuodaan siirrettävä betoniasema ja rakentamiseen tarvittavat maa- ja kiviainekset saadaan hankealueelta.

Liikennemäärä (kuljetuksia)	VE2 (24 voimalaa)	VE3 (17 voimalaa)
Erikoiskuljetukset (kuljetuksia 17 kpl/voimala)	408	289
Sementti (kuljetuksia 20 kpl/voimala)	480	340
Vesi (kuljetuksia 10 kpl/voimala)	240	170
Raudoitusteräs (kuljetuksia 6 kpl/voimala)	144	102
Yhdensuuntainen liikenne yhteensä (kuljetuksia kpl)	1272	901
Edestakainen liikenne yhteensä (kuljetuksia kpl)	2544	1802
Yhdensuuntaisia kuljetuksia per arkipäivä	2	1
Yhteensä kuljetuksia per arkipäivä	3	2

Taulukko 6-4. Vaihtoehtojen VE2 ja VE3 mukainen arvio hankkeen maksimiliikennemääristä rakentamisen aikana (noin 2 vuotta), jos betoni tuodaan hankealueelle valmisbetonikuljetuksina ja rakentamiseen tarvittavat maa- ja kiviainekset saadaan hankealueelta.

Liikennemäärä (kuljetuksia)	VE2 (24 voimalaa)	VE3 (17 voimalaa)
Erikoiskuljetukset (kuljetuksia 17 kpl/voimala)	408	289
Betoniautot (kuljetuksia keskimäärin 120 kpl/voimala)	2880	2040
Raudoitusteräs (kuljetuksia 6 kpl/voimala)	144	102
Yhdensuuntainen liikenne yhteensä (kuljetuksia kpl)	3432	2431
Edestakainen liikenne yhteensä (kuljetuksia kpl)	6864	4862
Yhdensuuntaisia kuljetuksia per arkipäivä	5	3
Yhteensä kuljetuksia per arkipäivä	9	7

Työmatkaliikenne tapahtuu pääasiassa henkilö- ja pakettiautoilla.

Huolto-ohjelman mukaisia huoltokäyntejä kullakin voimalalla tehdään yleensä noin 1–2 kertaa vuodessa, minkä lisäksi ennakoimattomia huoltokäyntejä kullekin voimalalle tehdään arviolta kerran kuussa. Voimalan turvallisuuslaitteiden tarkastus sekä siipien tarkastukset tehdään vuosittain. Kullakin voimalalla on näin ollen tarpeen tehdä noin 15 käyntiä vuodessa.

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

7. LIITTYMINEN MUIHIN LÄHIALUEEN HANKKEISIIN JA SUUNNITELMIIN

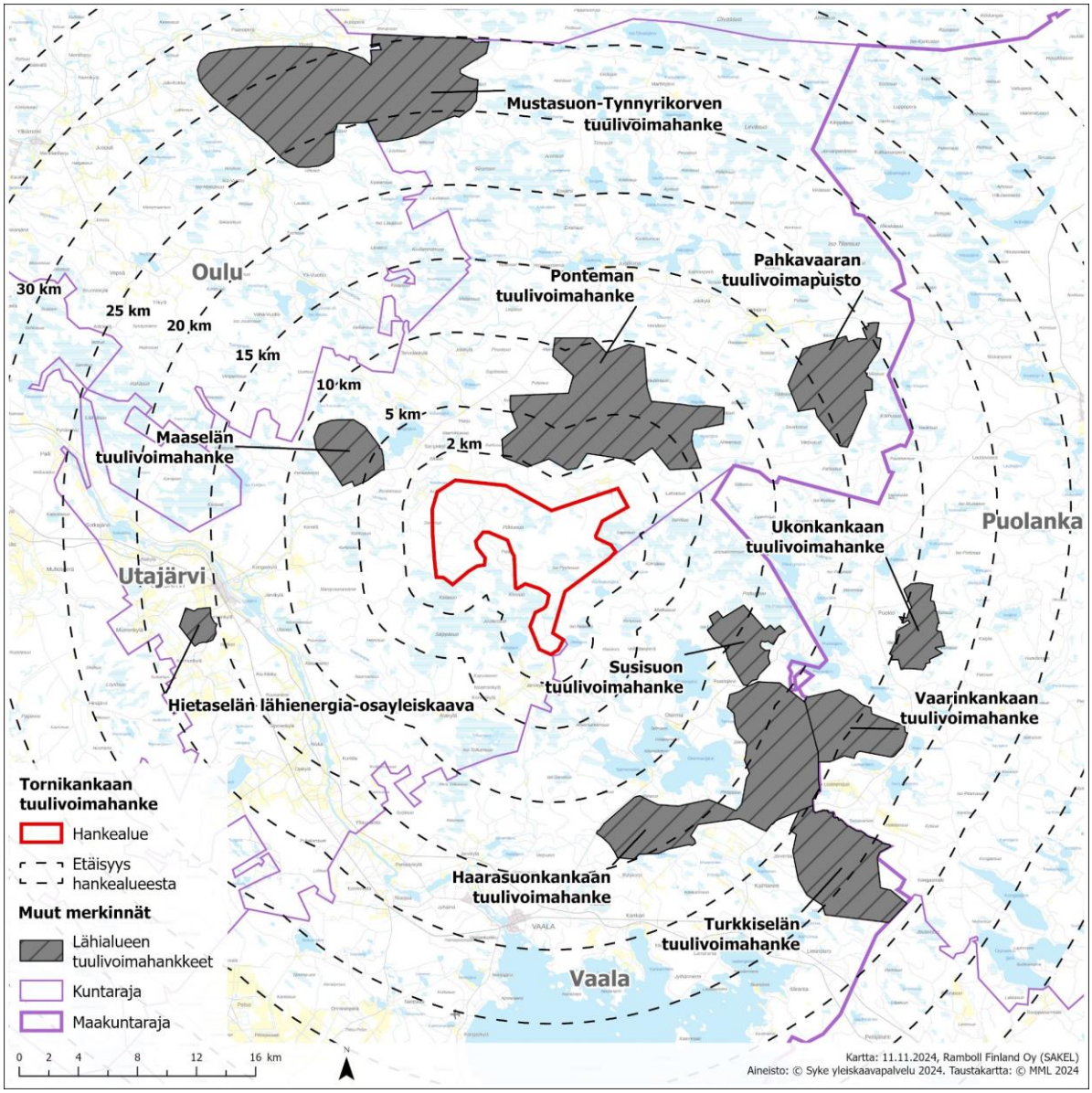
7.1 Lähialueen muut tuulivoimahankkeet

Utajärven Tornikankaan hankealuetta lähin tuulivoimahanke on Ponteman 35 voimalan hanke noin 1,7 kilometrin etäisyydellä Tornikankaalta pohjoiseen. Alle 15 kilometrin säteellä hankealueesta on lisäksi neljä muuta hanketta: Maaselän tuulivoimahanke noin 3,9 km luoteeseen, Susisuon hanke noin 7,7 km lounaaseen, Haarasuonkankaan hanke noin 11,2 kilometriä kaakkoon ja rakennusluvitettu Utajärven Pahkavaaran hanke noin 13,2 km koilliseen. Lähialueen tuulivoimahankkeiden tilanne on muuttunut YVA-ohjelmavaiheesta.

Tarkemmat tiedot hankkeista on esitetty taulukossa (Taulukko 7-1) ja kuvassa (Kuva 7-1).

Taulukko 7-1. Muut tuulivoimahankkeet Tornikankaan hankkeen läheisyydessä.

Hankenimi, sijaintikunta	Toimija	Voima-loita	Tila	Etäisyys ja suunta
Pontema, Utajärvi	Taaleri Energia Oy, Etha Wind, OX2	33	Kaavoitus käynnissä	1,7 km, pohjoinen
Maaselkä, Utajärvi	OX2	7	Kaavoitus käynnissä	3,9 km, luode
Susisuo, Vaala	Winda Energy Oy	15–17	YVA ja kaavoitus käynnissä	7,7 km, itä
Haarasuonkangas, Vaala	Pohjan voima	35	Kaavoitus käynnissä	11,2 km, kaakko
Pahkavaara, Utajärvi	OX2	33	Luvitettu	13,2 km, koillinen
Hietaselkä, Utajärvi	Skarta Energy	4 + aurinko-voima	Kaavoitus käynnissä	15,2 km, länsi
Vaarinkangas, Puolanka	Pohjan Voima	9–12	Kaavoitus ja ympäristö-vaikutusten arviointime-nettely käynnissä	16,3 km kaakko
Ukonkangas, Puolanka	Winda Energy Oy	12–15	Kaavoitus ja ympäristö-vaikutusten arviointime-nettely käynnissä	19,5 km, itä
Turkkiselkä, Vaala	OX2	39	Luvitettu	19,6 km, kaakko
Mustasuo-Tynnyrikorpi, Oulu/Utajärvi	Tuulialfa Oy	90–104	Kaavoitus ja ympäristö-vaikutusten arviointime-nettely käynnissä	23,2 km, pohjoinen



Kuva 7-1. Hankealueen lähellä suunnitteilla, rakenteilla tai tuotannossa olevat tuulivoimahankkeet.

7.2 Hankkeen liittyminen EU:n ja kansallisiin suunnitelmiin, ohjelmiin ja tavoitteisiin

7.2.1 Ilmasto ja ilmastonmuutoksen ehkäisy

Tornikankaan tuulivoimahankkeen voidaan katsoa edistävän omalta osaltaan seuraavien EU:n ja kansallisen tason suunnitelmien ja ohjelmien tavoitteita:

Suunnitelma, ohjelma tai hanke	Keskeinen sisältö/tavoite
Euroopan vihreän kehityksen ohjelma, EU Green Deal 2019	Ilmastoneutraali EU vuoteen 2050 mennessä
Euroopan Unionin ilmasto- ja energiapaketti 2021	Uusiutuvan energian osuuden tavoite 40 prosenttia
Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallinen ilmasto- ja energiastrategia	Tavoitteena on EU:n ilmastotavoitteen mukaan vähentää päästöjä 55 % vuoteen 2030 mennessä. (TEM 2022)
Suomen keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma (KAISU 2030):	Laaditaan kerran vaalikaudessa ja se sisältää toimenpideohjelman päästökaupan ulkopuolisten sektoreiden eli ns. taakanjakosektorin päästöjen vähentämiseksi.
Kansallinen ilmastonmuutoksen sopeutumissuunnitelma 2030	Esitetään keskeiset tavoitteet, joilla yhteiskunta pyrkii varautumaan ja sopeutumaan muuttuviin ilmaston vaikutuksiin
Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU):	Maankäyttösektorin eli maatalousmaan, metsätalouden ja muun maankäytön kattava ilmastosuunnitelma, joka edistää osaltaan Suomen tavoitetta saavuttaa hiilineutraalius vuoteen 2035 mennessä
Kiertotalouden strateginen ohjelma	Tavoitteena hiilineutraali kiertotalousyhteiskunta vuoteen 2035 mennessä.
Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2021–2030	Antaa suuntaviivat maakunnan ilmastotavoitteille ja niiden toteuttamiseen. Ilmastotiekartan tavoitteita, joita tuulivoiman avulla voidaan edistää, ovat kestävään, tehokkaaseen ja vähäpäästöiseen energiantuotantoon panostaminen sekä maankäytöstä ilmastoviisas ja kiertotaloutta edistävä toiminta.
Kohti hiilineutraalia kuntaa -verkosto, HINKU-verkosto	Hinku-kunnat ovat sitoutuneet tavoittelemaan koko alueensa kasvihuonekaasupäästöjen (pois lukien päästökauppateollisuus) vähentämisestä 80 prosenttia vuoden 2007 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Utajärven kunta liittyi vuonna 2018.
Utajärven kunnan resurssiviisauden tiekartta (2020):	HINKU-kuntien asettaman päästövähennystavoitteiden saavuttamisen tueksi Utajärven kunta on päättänyt laatia resurssiviisauden tiekartan kunnan ja Utajärven alueen pitkän aikavälin strategiseksi kehittämissuunnitelmaksi (Utajärven kunta 2020).
Vierivoima Utajärvellä	Utajärven kunnan ja Skartan välisenä yhteistyönä toteutettavan Vierivoima-konseptin tavoite on sähkön tuotanto ja kulutus samalla alueella. Yhteistyön avulla Utajärven teollisuusalueen omavaraisuutta kehitetään aurinko- ja tuulivoiman avulla (Utajärven kunta 2024).

7.2.2 Luonnonsuojelu

Natura 2000-verkosto

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

EU:n biodiversiteettistrategia
Biodiversiteettistrategian tavoitteena on pysäyttää luontokato ja kääntää luonnon monimuotoisuuden kehitys myönteiseksi vuoteen 2030 mennessä.

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

Helmi-elinympäristöohjelma 2021
Ohjelman tavoitteena on vahvistaa Suomen luonnon monimuotoisuutta ja parantaa elinympäristöjen tilaa sekä edistää ekosysteemipalveluja, hiilensidontaa, vesiensuojelua ja muuta ilmastonmuutokseen liittyvää hillintää sekä sopeutumista. Ohjelma jatkuu vuoteen 2030.

7.2.3 Alueidenkäyttö

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

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

Uudet valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet käsittelevät seuraavia kokonaisuuksia:
- Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen
- Tehokas liikennejärjestelmä
- Terveellinen ja turvallinen elinympäristö
- Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat
- Uusiutumiskykyinen energianhuolto

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

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

OSA II

YVA-MENETTELY JA OSALLISTUMINEN



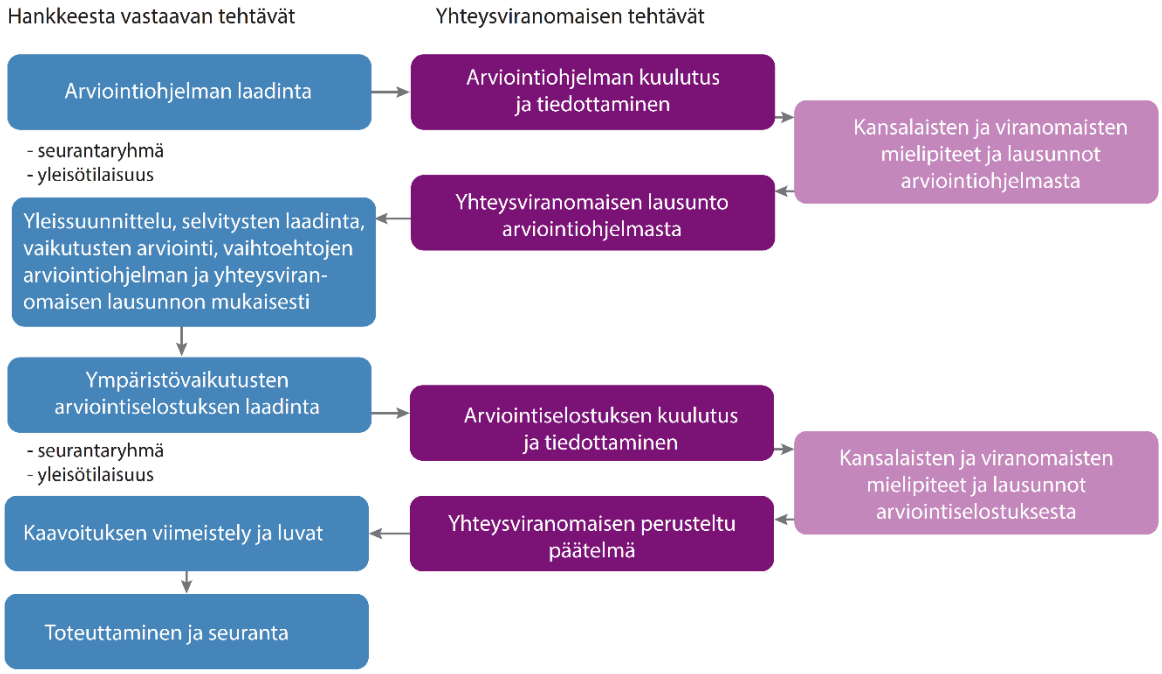
8. ARVIOINTIMENETTELY JA OSALLISTUMINEN

8.1 Arviointimenettelyn kuvaus

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

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

YVA-menettely on kaksivaiheinen (Kuva 8-1). Ensimmäisessä vaiheessa hankevastaava laatii ympäristövaikutusten arviointiohjelman, jonka tarkoituksena on mm. esittää tiedot laadituista ja suunnitelluista selvityksistä, arvioinnissa käytettävistä menetelmistä sekä hankkeen aikataulusta. Yhteysviranomainen antaa ohjelmasta lausunnon, jossa huomioidaan suunnitelman kuulemisvaiheessa annetut lausunnot ja mielipiteet.



Kuva 8-1. YVA-menettelyn eteneminen ja hankkeesta vastaavan sekä yhteysviranomaisen tehtävät.

Arviointiohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon perusteella hankkeesta vastaava laatii ympäristövaikutusten arviointiselostuksen, jossa esitetään tiedot hankkeesta ja sen vaihtoehdoista sekä yhtenäinen arvio niiden ympäristövaikutuksista. Yhteysviranomainen tarkistaa ympäristövaikutusten arviointiselostuksen riittävyyden ja laadun sekä laatii tämän jälkeen YVA-lain (252/2017) 23 §:n mukaisen perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista.

Arviointiselostus ja perusteltu päätelmä tulee liittää lupahakemusasiakirjoihin (YVA-laki 252/2017, 25 §). Lupaviranomaisen on varmistettava, että perusteltu päätelmä on ajan tasalla lupa-asiaa ratkaistaessa (YVA-laki 252/2017, 27 §). Yhteysviranomaisen on lupaviranomaisen pyynnöstä esitettävä näkemyksensä laatimansa perustellun päätelmän ajantasaisuudesta ja tarvittaessa yksilöitävä, miltä osin se ei enää ole ajan tasalla, ja miltä osin arviointiselostusta on täydennettävä perustellun päätelmän ajantasaistamiseksi. Arviointiselostuksen täydentämisessä noudatetaan mitä YVA-lain 20 §:ssä on säädetty arviointiselostuksesta kuulemisesta. Yhteysviranomainen antaa tämän jälkeen ajantasaistetun perustellun päätelmän YVAL 23 §:n mukaisesti.

Tornikankaan tuulivoimahankkeen ympäristövaikutukset arvioidaan YVA-lain ja -asetuksen mukaisesti, sillä se luetaan YVA-lain liitteen 1 kohtaan:

7) energian tuotanto:
e) tuulivoimalahankkeet, kun yksittäisten laitosten lukumäärä on vähintään 10 kappaletta tai kokonaisteho vähintään 45 megawattia.

8.2 Arviointimenettelyn osapuolet

Hankkeesta vastaavana toimii OX2 ja yhteysviranomaisena Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus). YVA-konsulttina hankkeessa toimii Ramboll Finland Oy.

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

8.3 Arviointiselostuksen laatijat

Hankkeesta vastaavan (OX2) toimeksiannosta YVA-konsulttina toimii Ramboll Finland Oy. YVA-selostuksen laatimiseen osallistuneet henkilöt ja heidän pätevyytensä on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 8-1). Hankkeesta vastaavan puolesta ohjelman laatimiseen on osallistunut projektipäällikkö Vesa Miettunen ja Valtteri Paunonen sekä muut OX2:n asiantuntijat. Arkeologisen inventoinnin on suorittanut Mikroliitti Oy, joka on perustettu v. 1988 ja yrityksellä on satojen inventointien kokemus.

Taulukko 8-1. YVA-selostusten laatijat ja heidän pätevyytensä.

Henkilö	Vastuualue
FM, maantiede Johanna Korkiakoski YVA-projektipäällikkö, laadunvarmistus	Korkiakoski on toiminut ympäristökonsulttina yli 10 vuoden ajan. Hän on osallistunut urallaan yli 40 YVA-menettelyyn eri rooleissa (projektipäällikkö, -koordinaattori, asiantuntija). Vaikutusten arvioinnista hänellä on kokemusta erityisesti maisemaan ja kulttuuriympäristöön sekä sosiaalisiin vaikutuksiin liittyen.
HTM, ympäristöpolitiikka Elina Leppäkoski YVA-koordinaattori, elinkeinot ja palvelut, terveys, laadunvarmistus	Leppäkoski toimii projektikoordinaattorina ja asiantuntijana ympäristövaikutusten arviointimenettelyissä ja ympäristölupahankkeissa. Hän on ollut mukana useissa YVA-hankkeissa ja keskittynyt erityisesti sosiaalisten vaikutusten arviointiin.
Kaavoitusarkkitehti, RA (AMK) YKS-424 Pirjo Pellikka Kaavan projektipäällikkö, laadunvarmistus	Pellikka työskentelee projektipäällikkönä ja kaavoitusarkkitehtinä Vaikutusten arviointi -yksikössä. Yhdentoista vuoden kokemus tuulivoimahankkeiden kaavoituksen projektipäällikkönä sekä maankäytön ja kaavoituksen asiantuntijana. 15 vuoden kokemus kaavoituksesta ja maankäytön suunnittelusta erityisesti ympäristövaikutuksiltaan merkittävissä maankäytön hankkeissa.
DI, kiinteistötalous, kaavanlaatijan pätevyys Eija Kinnunen Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja kaavoitus	Kinnunen toimii projektipäällikkönä ja johtavana asiantuntijana alueidenkäyttöön liittyvissä hankkeissa. Kinnusella on laaja ja monipuolinen kokemus alueidenkäyttöön liittyvistä hankkeista kaikilla kaavatasoilla. Kinnunen on työskennellyt alueidenkäytön tehtävissä aiemmin kunta- ja valtiosektorilla.

Henkilö	Vastuualue
FM, hydrobiologia Elina Salo-Miilumäki Luontoselvitysten projektipäällikkö, laadunvarmistus	Elina Salo-Miilumäki toimii Rambollissa luontoselvitysten projektipäällikkönä ja asiantuntijana vaikutusten arvioinnissa tuulivoiman ja teollisuuden YVA-hankkeissa ja Natura-arvioinneissa. Erityisosaamisena hänellä on luontoon ja pintavesiin liittyvien vaikutusten arviointi.
FM, geologia Ida Tapiola Maa- ja kallioperä, pohjavedet, luonnonvarat	Tapiola toimii Rambollissa ympäristölupa- ja ympäristövaikutusten arviointiprojekteissa asiantuntijana ja koordinaattorina. Hänellä on kokemusta eri hanketyyppien ympäristöluvituksesta ja YVA-menettelyistä mm. teollisuudessa. Tapiolalla on noin viiden vuoden kokemus ympäristövaikutusten arvioimisesta ja seurannasta.
FM, evoluutiogenetiikka Susanna Hirvonen Pintavedet	Hirvonen työskentelee ympäristövaikutusten arvioinnin projekteissa asiantuntijana ja projektipäällikkönä Vaikutusten arviointi -yksikössä. Hänen kokemuksensa noin 10 vuoden ajalta painottuu energiantuotannon ja biopolttoaineiden tuotannon ympäristövaikutuksiin. Hirvosen erityisosaamista ovat vesistövaikutukset.
FT, Ekologia ja evoluutiobiologia Jaakko Soininen Kasvillisuus ja luontotyypit	Soininen on erikoistunut ekologiaan ja kasvibiologiaan maisterin ja tohtorin opinnäytetöissään, ja työskennellyt kasvillisuusaiheiden parissa paljon. Soininen on työskennellyt Ramboll Finland Oy:ssä noin vuoden luontoselvitysten ja vaikutustenarvioinnin parissa.
Ins. (AMK) Olli Hokkanen Linnustovaikutukset	Hokkanen on kokenut ja sertifioitu ympäristönäytteenottaja ja toiminut ympäristöalalla yli 4 vuotta suunnittelu- sekä tutkimustehtävissä. Hän on osallistunut linnustoasiantuntijana YVA-hankkeiden maastoselvityksiin sekä vaikutusten arviointeihin. Hokkanen on suorittanut osatutkinnon luontokartoittajan EAT:sta.
LuK, ympäristötiede Sara Lagerström Luontodirektiivilajit & muu eläimistö	Lagerström toimii ympäristökonsulttina sekä paikkatietoasiantuntijana. Hänellä on kokemusta erilaisista luontoselvityksistä kuten liito-orava- ja lepakkoselvityksistä, sekä luontovaikutusten arvioinneista etenkin tuulivoimahankkeissa, mutta myös muissa maankäytön hankkeissa.
FM, ympäristöekologia Anni-Mari Nikkarikoski Luonnonsuojelualueet	Nikkarikoski työskentelee YVA-hankkeissa asiantuntijana ja luontoselvitysten projektipäällikkönä. Hänen kahden vuoden konsulttiuransa painottuu ympäristövaikutusten arviointeihin (Natura, YVA, kaavahankkeet), projektinhallintaan ja luontoselvitysten laatimiseen.
FM, Ekologia ja evoluutiobiologia Laura Puikkonen Metsäpeura	Puikkonen työskentelee erityisesti metsäpeuraan liittyvien luontoselvitysten ja vaikutusten arvioinnin parissa. Hänellä on kokemusta peuroista niin opinnoista kuin työelämästä yli kolmen vuoden ajalta. Puikkosella on kokemusta myös muista luontoselvityksistä.
DI, ympäristötekniikka Tero Marttila Suurpedot	Marttila on toiminut ympäristöalalla 18 vuotta erilaisissa suunnittelu- sekä tutkimustehtävissä. Marttilalla on kokemusta myös luontoselvityksistä.
DI, ympäristötekniikka Anni Mannonen Ilmasto, ilmanlaatu	Mannonen toimii asiantuntijana kiertotalouden ja jätehuollon sekä ympäristövaikutusten arvioinnin parissa. Hänellä on kokemusta erilaisista ympäristöön liittyvistä hankkeista yli viiden vuoden ajalta. Hän on ollut mukana useissa YVA-hankkeissa ja tehnyt ilmasto- ja ilmanlaatuvaikutusten arviointia vuodesta 2023 lähtien.
Maisema-arkkitehti Johanna Jääskeläinen Maisema ja kulttuuriympäristö, arkeologinen kulttuuriperintö	Jääskeläinen toimii Rambollissa projektipäällikkönä monialaisissa maisemasuunnittelun hankkeissa. Hänellä on monipuolista kokemusta maisemasuunnittelijana yli 15 vuoden ajalta. Maiseman selvityksiin hän perehtyi diplomityössään valmistuen maisema-arkkitehdiksi alkuvuodesta 2021.
Maisema-arkkitehti Sirpa Paavilainen Maisema ja kulttuuriympäristö, arkeologinen kulttuuriperintö, laadunvarmistus	Paavilaisella on monipuolinen kokemus eri maisemansuunnittelun ja maisemaselvitysten sekä arviointien tehtävistä yli 10 vuoden ajalta. Paavilainen toimii Rambollilla projektipäällikkönä ja asiantuntijana.
Muotoilija (AMK) Sampo Ahonen Kuva- ja videosovitteet	Ahosella on yli 20 vuoden kokemus graafisesta suunnittelusta ja visualisoinnista.
FM, maantiede Satu Kellokumpu Paikkatietoaineistot	Kellokumpu on suunnittelijana Vaikutusten arviointi -yksikön maankäyttöryhmässä. Hän on toiminut pääosin paikkatietoasiantuntijana sekä kaavasuunnittelijana. YVA-hankkeissa hän on vastannut paikkatietoaineistoista, selostuksen kartoista sekä paikkatietoanalyyseistä.
FM, maantiede Pinja Lämsä Paikkatietoaineistot	Lämsä työskentelee projektikoordinaattorina ja paikkatietoasiantuntijana vaikutusten arvioinnin parissa. Lämsä on laatinut YVA- ja kaavahankkeissa asukaskyselyitä, nykytilakuvauksia ja vastannut paikkatiedoista, lisäksi hän on avustanut muissa YVA-menettelyihin liittyvissä tehtävissä.

Henkilö	Vastuualue
FM, maantiede Eeva-Riitta Jänönen Elinolot ja viihtyvyys	Jänönen toimii projektipäällikkönä ja -koordinaattorina sekä asiantuntijana muun muassa tuulivoiman, jätehuollon ja muun teollisuuden YVA-menettelyissä. Erityisosaamisena hänellä on ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi. Jänönen on osallistunut eri rooleissa yli 25 YVA-hankkeeseen. Hän on laatinut useita asukaskyselyitä ja toteuttanut erilaisia vuorovaikutteisia työpajatilaisuuksia.
Ins. (AMK) Suvi Pielismaa-Saarela Liikenne	Suvi Pielismaa-Saarela toimii nuorempana suunnittelijana Kestävät liikennejärjestelmät –yksikössä, jossa hän työskentelee laajasti erilaisten liikennejärjestelmän suunnitteluhankkeiden parissa. Pielismaa-Saarelalla on lähes kahden vuoden mittainen kokemus liikennevaikutusten arvioinneista erilaisissa YVA-hankkeissa liittyen muun muassa tuulivoimaan ja muihin energian tuotannon muotoihin. Lisäksi hänellä on vuorovaikutusasiantuntijan osaamista.
Ins. (AMK) Ville Virtanen Melu ja välke, meluselvitys	Kokemusta laajasti melu- ja välkeasiantuntijan työtehtävistä mm. tuulivoima-, louhos-, teollisuus- ja kaavahankkeista noin 8 vuoden ajalta.
Ins. (AMK) Sofia Lybäck Välkeselvitys	Kokemusta välke- ja paikkatietoasiantuntijan työtehtävistä mm. tuulivoima- ja kaavahankkeista noin 2 vuoden ajalta.

8.4 YVA-menettelyn kulku ja aikataulu

YVA-menettely käynnistyi virallisesti, kun hankkeesta vastaava jätti marraskuussa 2022 arviointiohjelman yhteysviranomaiselle, jonka yhteysviranomainen kuulutti ja asetti nähtäville 23.11.–23.12.2022. YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuus pidettiin 14.12.2022. Yhteysviranomainen antoi 23.1.2023 (POPELY/2525/2022) lausuntonsa YVA-ohjelmasta.

Ympäristövaikutusten arviointityö on tehty arviointiohjelman perusteella huomioiden yhteysviranomaisen antama lausunto, osallisten mielipiteet ja muiden viranomaistahojen lausunnot. Arvioinnin tulokset on koottu tähän arviointiselostukseen, joka toimitettiin yhteysviranomaiselle syksyllä 2025. Yhteysviranomainen antaa selostuksesta perustellun päätelmän arviolta loppuvuodesta 2025.

8.5 Osallistuminen ja vuorovaikutus

Kansalaiset, yhteisöt ja säätiöt voivat lainsäädännön mukaan:

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

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

8.5.1 Ennakkoneuvottelu

Arviointiohjelman laatimisen alkuvaiheessa (23.8.2022) pidettiin etäyhteydellä ennakkoneuvottelu, missä käytiin läpi hanke ja sen YVA-menettelyyn liittyvät asiat, kuten aikataulu ja osallistuminen. Ennakkoneuvotteluun osallistui hankkeesta vastaavan (OX2 Finland Oy), konsultin (Ramboll Finland Oy) ja yhteysviranomaisen (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus) lisäksi edustajat seuraavilta tahoilta:

- Pohjois-Pohjanmaan liitto
- Pohjois-Pohjanmaan museo
- Utajärven kunta
- Vaalan kunta
- Muhoksen kunta
- Puolangan kunta

Tilaisuuteen kutsuttiin myös Metsähallitus, mutta heiltä ei ollut edustajaa paikalla.

8.5.2 Seurantaryhmä

YVA-menettelyn vuorovaikutuksen ja osallistumisen tueksi on perustettu seurantaryhmä, jonka tarkoituksena on edistää tiedonkulkua ja -vaihtoa hankkeesta vastaavan yrityksen, viranomaisten ja muiden sidosryhmien kanssa. Seurantaryhmä seuraa ympäristövaikutusten arvioinnin kulkua sekä kommentoi YVA:n sisältöä. Seurantaryhmän työskentelyyn osallistuivat hankkeesta vastaavan (OX2 Finland Oy) ja konsultin (Ramboll Finland Oy) lisäksi keskeisten sidosryhmien edustajia, kuten lähikylien edustajia, metsästysseuroja, luonnonsuojelujärjestöjä sekä vapaa-ajan toimintaa alueella harjoittavia. Myös Utajärven kunta ja Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus osallistuivat kokouksiin. Seurantaryhmän kokouksessa kerättiin alueen nykytilaan liittyvää tietoa ja osallistujilla oli mahdollisuus osoittaa kartoilta esimerkiksi luonnonympäristön tai lähiasukkaille ja loma-asukkaille virkistyskäytön kannalta merkityksellisiä paikkoja. Paikallaolijoille karttamerkintöjä ohjattiin tekemään paperikartoille, kun taas etänä osallistuvilla oli mahdollisuus tehdä merkintöjä ohjatusti Maptionnaire-karttapalautekyselyyn.

Seurantaryhmän kokoukset pidettiin Utajärven koulun auditoriossa 1.11.2022 arviointiohjelman ollessa luonnosvaiheessa ja 12.3.2025 arviointiselostuksen ollessa luonnosvaiheessa. Tilaisuuksiin oli mahdollista osallistua myös etäyhteydellä. Tilaisuuteen kutsutut ja osallistuneet tahot on esitetty alla taulukossa (Taulukko 8-2). Seurantaryhmän toisessa kokouksessa kutsuja kohdennettiin lähialueen sidosryhmille ja kaikkia viranomaisia ei kutsuttu.

Taulukko 8-2. Seurantaryhmään kutsutut tahot ja osallistuminen kokoukseen 1.11.2022 ja 12.3.2024.

Taho	1.11.2022	12.3.2024
Metsänhoitoyhdistys Rokua-Paljakka		
MTK-Oulujokivarsi		
Utajärven Kotiseutuyhdistys ry		x
Sangin Kyläseura ry		
Naaman Kotiseutu ry		
Utajärven riistanhoitoyhdistys	x	
Piltungin Jahtimiehet	x	x
Yli-Utoksen Eräpojat		x
Jahtimestarit Leppälä		x
Potkun Erämiehet		x
Oulun Riistamiehet	x	
Utajärven Eräveljet	x	x
Sangin Riistaveikot	x	x
Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys	x	
Oulujokilaakson Luonto ry	x	x
Suomen luonnonsuojeluliiton Pohjois-Pohjanmaan piiri	x	x
Utajärven Yrittäjät ry		
Suomen Metsäkeskus		ei kutsuttu
Metsähallitus		ei kutsuttu
Luonnonvarakeskus Luke		ei kutsuttu
Puolustusvoimat		ei kutsuttu
Väylävirasto		ei kutsuttu
Liikenne- ja viestintävirasto Traficom		ei kutsuttu
Pohjois-Pohjanmaan museo		ei kutsuttu
Oulunkaaren ympäristöpalvelut		ei kutsuttu
Pohjois-Pohjanmaan museo		ei kutsuttu
Pohjois-Pohjanmaan liitto	x	

Taho	1.11.2022	12.3.2024
Puolangan kunta	x	ei kutsuttu
Vaalan kunta		ei kutsuttu
Muhoksen kunta		ei kutsuttu
Utajärven kunta	x	x
Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus	x	x

Seurantaryhmän ensimmäisessä kokouksessa keskustelua herätti mm. lähialueen muut tuulivoimahankkeet ja niiden suunnittelutilanne, Pilkkasuon ojitukset sekä hankealueen erämaisuus ja vaikutukset erämaamaisemiin. Keskustelua käytiin myös alueen eläimistöstä (mm. hirvi, metsäkanalinnut, sudet, metsäpeurat). Toisessa kokouksessa keskustelua herätti muun muassa vaikutukset soihin sekä niiden eläimistöön ja maisemaan sekä voimaloista talvella aiheutuva jäänheittoriski.

8.5.3 Yleisötilaisuudet

Ympäristövaikutusten arvioinnin aikana järjestetään yleisötilaisuudet, joissa osallisille kerrotaan hankkeesta ja arvioinnista. Osalliset voivat tilaisuuksissa tuoda esille omia näkemyksiään mm. arvioitavista vaikutuksista, toiminnoista ja niiden sijoittumisesta. Yleisötilaisuus järjestetään sekä arviointiohjelman että arviointiselostuksen kuuluttamisen jälkeen. Yleisötilaisuudesta tiedotetaan hankkeen kuulutuksen yhteydessä ja/tai erillisenä ilmoituksena paikallislehdissä, kaupunkien ilmoitustauluilla ja verkkosivuilla.

YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuus pidettiin 14.12.2022 Utajärven koulun auditoriossa. Tilaisuuteen osallistui noin 20 henkilöä. Keskustelua tilaisuudessa herätti mm. hankkeessa tehdyt ja tehtävät selvitykset sekä paikallisten huomioiminen.

8.5.4 Tiedotus ja palautteet

Tornikankaan tuulivoimahankkeen osayleiskaavoituksen ja ympäristövaikutusten arvioinnin vaiheista, sisällöstä, yleisötilaisuuksista, mahdollisuuksista mielipiteen esittämiseen sekä nähtävillä oloista ja nähtävillä pitämisen paikoista tiedotetaan seuraavilla tavoilla:

- Ilmoituksina, kuulutuksina ja tiedotteina alueen sanomalehdissä
- YVA-hankesivuilla osoitteessa https://www.ymparisto.fi/tornikankaantuulivoimaYVA
- Hankkeesta vastaavan omilla verkkosivuilla (https://www.ox2.com/fi/projects/tornikangas/)

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

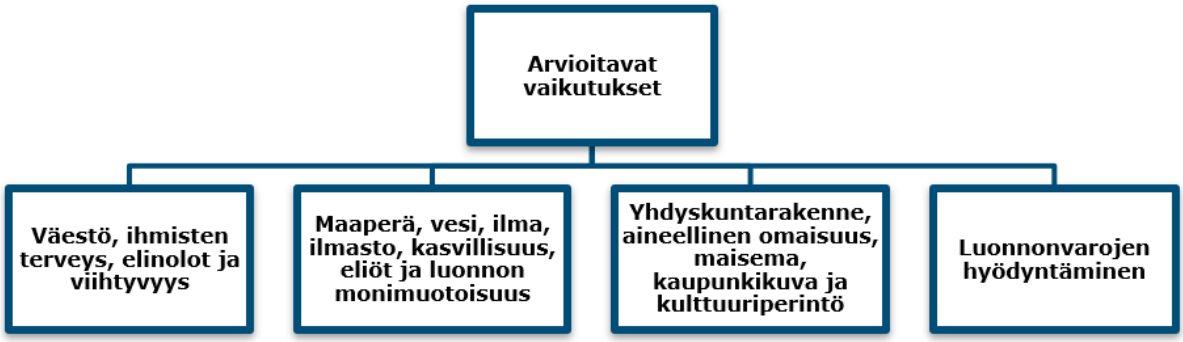
8.6 Yhteysviranomaisen lausunnon huomioiminen

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus antoi lausuntonsa hankkeen YVA-ohjelmasta 23.1.2023. Lausunnossa esille tulevat lisäykset ja tarkennukset tulee selostusta laadittaessa ottaa huomioon. Lausunnossa esille tuodut pääasiat ja niiden huomioon ottaminen arviointityössä ja YVA-selostuksessa on esitetty liitteessä 2.

9. ARVIOINNIN RAJAUS JA PERIAATTEET

9.1 Arvioitavat ympäristövaikutukset

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä on arvioitu Tornikankaan tuulivoimahankkeen vaikutukset YVA-lain (YVA-laki, 252/2017) ja -asetuksen (YVA-asetus, 277/2017) edellyttämällä tavalla ja tarkkuudella. YVA-menettelyssä on arvioitu hankkeeseen liittyvien toimintojen välittömiä ja välillisiä vaikutuksia, jotka kohdistuvat alla mainittuihin tekijöihin (Kuva 9-1) sekä niiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin. Arviointi on kohdennettu **todennäköisesti merkittäviin** ympäristövaikutuksiin.



Kuva 9-1. Arvioitavat vaikutukset YVA-lain mukaan.

YVA-ohjelmavaiheessa hankkeen todennäköisesti merkittävien vaikutusten arvioitiin olevan:

- vaikutukset linnustoon ja luonnonsuojelualueisiin
- vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen
- vaikutukset maisemaan
- vaikutukset maankäyttöön/kaavoitukseen
- yhteisvaikutukset (Ponteman ja Maaselän tuulivoimahankkeet).

Tornikankaan vaikutusten arvioinnin tulokset on koottu yhteen luvussa 36 Yhteenveto vaihtoehtojen vertailusta. Alustava arvio hankkeen merkittävistä vaikutuksista on ollut oikeansuuntainen, joskin painopiste on saattanut hankkeen muuttumisen ja arviointien valmistumisen jälkeen vaihtua. Lisäksi YVA-ohjelmavaiheen jälkeen selvityksiä on tehty mm. suteen ja metsäpeuraan liittyen, joiden osalta selvityksiin ja arviointeihin liittyvät käytännöt ovat muuttuneet tämän YVA-menettelyn aikana.

9.2 Laadittavat selvitykset

Ympäristövaikutusten arviointia varten on laadittu seuraavat selvitykset tukemaan olemassa olevaa aineistoa arviointityössä:

- Luontoselvitykset
  - Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys
  - Viitasammakkoselvitys
  - Liito-oravaselvitys
  - Lepakkoselvitys
  - Saukkoselvitys
  - Suurpetoselvitys, sisältäen susireviiriselvityksen
  - Metsäpeuraselvitys
  - Sähkönsiirtoreitin luontoselvitys

- Linnustoselvitykset
  - Pöllöselvitys
  - Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys
  - Pesimälinnustokartoitukset
  - Päiväpetolintujen seuranta, sis. salassa pidettävien lajien seurannan
  - Maakotkan ja muuttohaukan pesäseuranta
  - Törmäysmallinnus, salassa pidettävä laji
  - Muuttolinnustoselvitys: syysmuuton seuranta, kevätmuuttoselvitys

- Natura-arvioinnit:
  - Sarvisuo–Jerusaleminsuon SAC-alue (FI1200805) ja
  - Säippäsuo–Kivisuon SAC/SPA-alue (FI1106000)

- Hydrologinen selvitys (Pilkkasuo)
- Maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys
- Näkyvyysanalyysi maastomallin avulla
- Valokuvasovitteet
- Arkeologinen inventointi
- Melumallinnus
- Välkemallinnus
- Asukaskysely

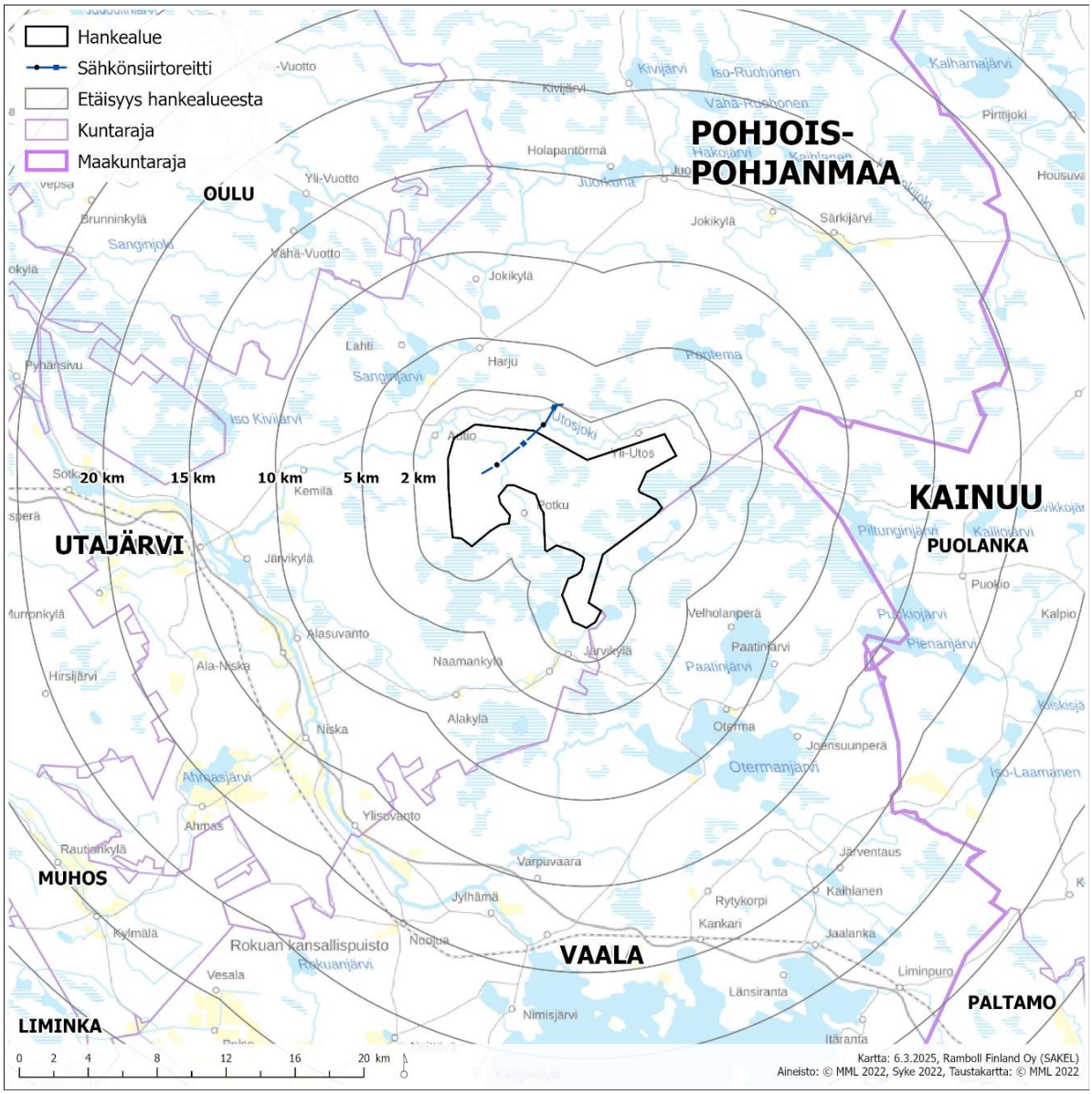
Kaavoituksessa tukeudutaan YVA-menettelyn selvityksiin ja vaikutusten arviointiin. Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä YVA-selostuksesta huomioidaan kaavaehdotusta valmisteltaessa. Vaikutukset arvioidaan alueidenkäyttölain edellyttämällä tavalla (AKL 132/1999 9 §). Kaavoituksen yhteydessä selvityksiä ja vaikutusten arviointeja täydennetään tarvittaessa kaavan kuulemisista ja viranomaisneuvotteluista saadun palautteen perusteella. Uusia, täydentäviä selvityksiä tehdään, mikäli voimalapaikoissa, -lukumäärässä tai dimensioissa, tiestön tai sähkönsiirron sijoittelussa tapahtuu muutoksia, joita ei ole aiemmin selvitetty.

9.3 Tarkastelualueen rajaus

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

Osa ympäristövaikutuksista, kuten melu-, välke- ja kasvillisuusvaikutukset, ovat selvimmin havaittavissa hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä. Kun siirrytään hankealueelta kauemmas, ympäristövaikutukset vähenevät asteittain ja lopulta ne eivät enää ole havaittavissa olevia. Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnin vaikutusalue käsittää hankealueen lähiympäristön asukkaiden ja muiden sidosryhmien lisäksi myös suuremman maantieteellisen alueen. Nämä laaja-alaiset, epäsuorat vaikutukset liittyvät ensisijaisesti alueen työllistävään vaikutukseen. Myös maisemavaikutukset kohdentuvat muita vaikutuksia laajemmalle alueelle.

Seuraavassa kuvassa (Kuva 9-2) on esitetty etäisyysvyöhykkeet, joiden pohjalta jäljempänä on tarkennettu vaikutusalueen kuvausta eri vaikutusosa-alueittain. Vaikutusalueissa on tarpeen mukaan eritelty tuulivoimahankkeen vaikutusalue ja sähkönsiirron vaikutusalue (Kuva 9-3).

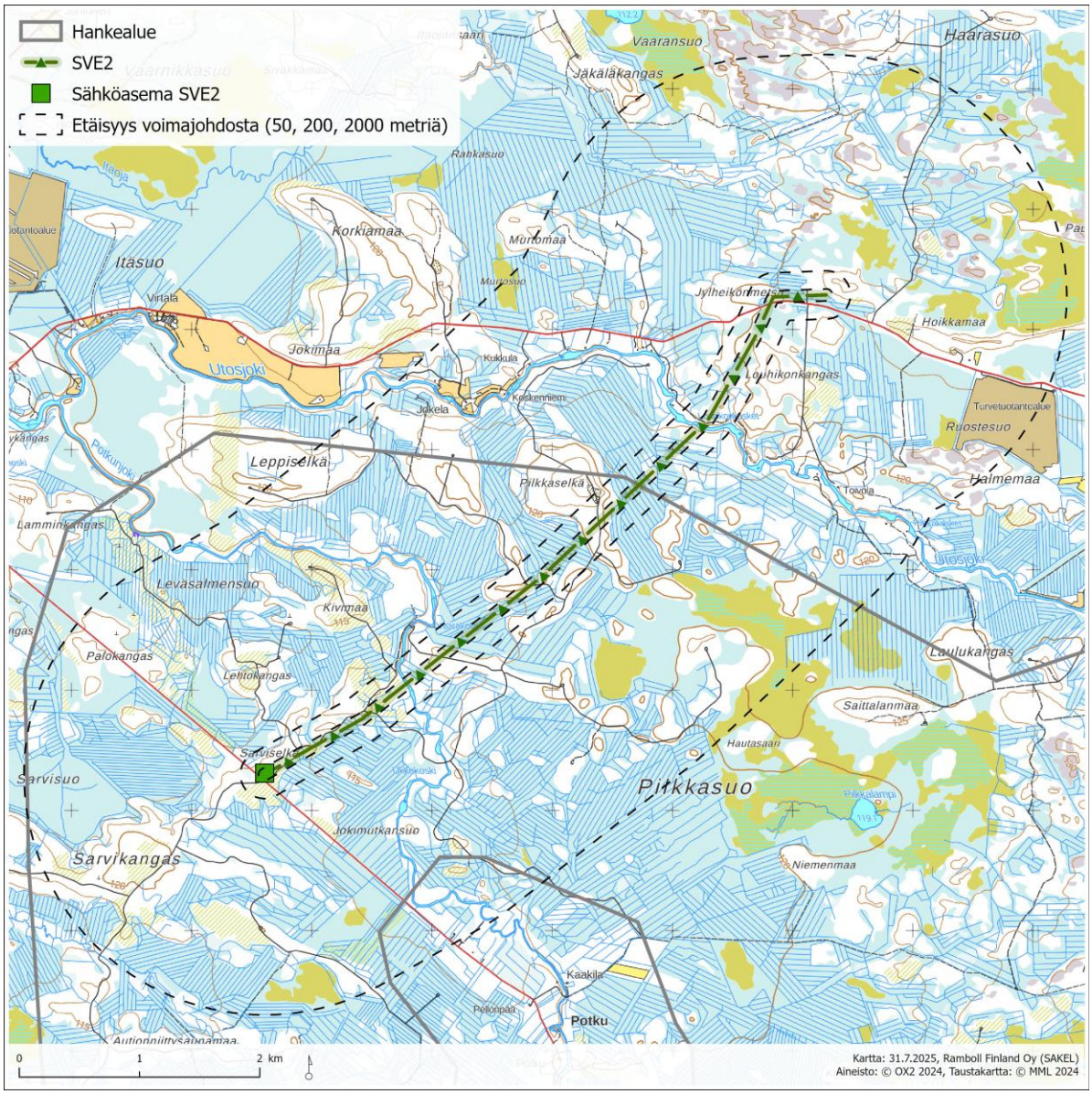


Kuva 9-2. Hankkeen vaikutusalueen rajaus.

Tässä hankkeessa sähkönsiirtoreitti käsittää hankealueelta Ponteman sähköasemalle kulkevan, tätä hanketta varten suunnitellun 400 kV voimajohdon (vaihtoehto SVE2), jonka pituus on noin 6,3 km. Lähimmillään noin 2 km etäisyydellä Tornikankaan hankealueesta kulkevan Pahkavaara-Pyhänselkä 400 kV -voimalinjan vaikutukset on arvioitu aiemmin Maaselän ja Pahkavaaran tuulivoimahankkeiden yhteydessä 2015–2017, minkä lisäksi voimajohtoa koskevia selvityksiä on täydennetty vuonna 2021.

Sähkönsiirtoa koskevassa vaikutusten arvioinnissa (ks. Luku 34) otetaan huomioon jokaisen vaikutusosa-alueen yhteydessä sähkönsiirron vaikutusalue. Vaikutusten arvioinneissa sovelletaan voimajohdon osalta seuraavia etäisyysvyöhykkeitä (Kuva 9-3):

- Välitön vaikutusalue (etäisyys voimajohtopylväästä noin 50 metriä)
- Lähialue (etäisyys voimajohtopylväästä noin 200 metriä)
- Kaukoalue (etäisyys voimajohtopylväästä 200 metriä–2 kilometriä)



Kuva 9-3. Tornikankaan sähkönsiirron (vaihtoehto SVE2) vaikutusalueen rajaus.

Luontovaikutukset (maa- ja kallioperä, pohja- ja pintavedet, kasvillisuus, maaeläimistö, arvokkaat elinympäristöt, linnusto): Vaikutukset rajoittuvat ensisijaisesti rakennuspaikkoihin ja niiden lähiympäristöön, noin 100 metriä tuulivoimaloiden rakennuspaikoista ja noin 50 metriä ulkoisen sähkönsiirron voimajohdon molemmin puolin. Pesimälinnuston lisäksi on tarkasteltu lintujen muuttoreittejä ja kerääntymisalueita noin viiden kilometrin etäisyydeltä hankealueesta. Lisäksi huomioidaan lähialueen linnustollisesti merkittävät kohteet. Vaikutukset ekologiseen verkostoon ja luonnon monimuotoisuuteen voivat ulottua kauemmaksi.

Maankäyttö ja kaavoitus: Yhdyskuntarakennetta tarkastellaan hankealuetta laajempana kokonaisuutena. Tarkastelualue on hankealue lähiympäristöineen noin kahden kilometrin säteellä ja voimajohtoalue lähiympäristöineen noin 500 metrin säteellä.

Maisema ja kulttuuriympäristö: Maisemavaikutusten tarkastelualue on laaja. Yleisen käsityksen mukaan vielä 5–8 km etäisyydellä maisemavaikutus voi olla dominoiva ja tätä suuremmilla etäisyyksillä voimaloiden hallitsevuus vähitellen vähenee. Voimalaitokset voivat olla havaittavissa kaukomaisemassa jopa noin 40 kilometriin asti. Tässä hankkeessa maisemallisten kokonaisuuksien yleispiirteinen vaikutustarkastelu rajattiin ulottumaan noin 20 km säteelle hankealueesta. Kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan noin 15 km tarkastelualueella ja tältä alueelta tarkastellaan valtakunnallisiin ja maakunnallisiin arvoihin kohdistuvat vaikutukset. Paikallisesti arvokkaat tai muuten kulttuurihistoriallisesti arvokkaat rakennusperintökohteet on huomioitu kahdeksan kilometrin tarkastelualueella. Voimajohdon osalta maisemavaikutusalue on suppeampi ja kaukoalueena on tarkasteltu 2 km etäisyyttä.

Muinaisjäännökset: Vaikutuksia muinaisjäännöksiin tarkastellaan rakennuspaikkakohtaisesti hankealueen, huoltotiestön ja maakaapelireitin alueella. Muinaisjäännösten osalta lähimaisema-alue ulottuu useimmiten noin 2 kilometrin päähän.

Liikenne: Pääpaino arvioinnissa on hankkeen lähiympäristössä. Liikennevaikutuksia on tarkasteltu tuulivoimahankkeen lähiteiden osalta keskittyen niihin reitteihin, joita pitkin liikennöinti alueelle on suunniteltu toteutettavan. Toisaalta rakentamisvaiheen liikennevaikutukset (mm. erikoiskuljetukset) ulottuvat laajemmalle alueelle, yleensä valtaväylien varrelle. Erikoiskuljetusten osalta vaikutuksia tarkastellaan koko kuljetusreitin osalta.

Melu- ja välkevaikutukset: Vaikutuksia tarkastellaan sillä laajuudella, millä laskelmat osoittavat hankkeella olevan kyseisiä vaikutuksia. Yleisesti vaikutusalue on alle 2 kilometrin säteellä hankealueesta.

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

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

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

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset: Vaikutusalueen on arvioitu keskittyvän noin kolmen kilometrin etäisyydelle hankealueesta (esimerkiksi maisema-, melu- ja välkevaikutukset). Toisaalta esimerkiksi työllisyys-, talous- ja liikennevaikutukset heijastuvat selvästi laajemmalle alueelle, kuten kunnan ja maakunnan tasolle. Voimajohtoreitin vaikutuksia tarkastellaan noin 2 km etäisyydelle voimajohdosta.

9.4 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot ja arvioinnin epävarmuustekijät

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

Kunkin vaikutusarvioinnin yhteydessä on myös esitetty arvioinnin epävarmuustekijät. Arvioinnin epävarmuustekijöiden osalta on keskitytty sellaisiin seikkoihin, jotka voivat selkeästi vähentää arvioinnin luotettavuutta.

9.5 Vaikutusten ajoittuminen

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

Rakentamisen vaikutukset
Tornikankaan tuulivoimapuiston rakentaminen kestää arvioltaan 2–3 vuotta. Tuulivoimaloiden sekä niihin liitettävien kaapeleiden ja huoltoteiden rakentamisen aikaisia vaikutuksia ovat lähinnä rakennustöihin liittyvä liikenne ja melu. Myös alueella liikkuminen voi rajoittua rakentamisen aikana

Toiminnan aikaiset vaikutukset
Tuulivoimapuiston käytön aikaiset vaikutukset alkavat kunkin alueen valmistuttua ja jatkuvat tuulivoimaloiden käyttöiän ajan. Tuulivoimalan perustuksen ja tornin arvioitu käyttöikä on noin 35–40 vuotta. Tuulivoimaloiden käyttöikää voidaan kuitenkin pidentää riittävällä huollolla ja osien vaihdolla. toisena ja todennäköisenä vaihtoehtona on jatkaa tuulivoimatuotantoa uusituilla tuulivoimaloilla.

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

Perustukset voidaan jättää maahan, mutta ne tulee maisemoida. Samalle paikalle voidaan rakentaa myös uusi voimala, mutta se vaatii perustusten uusimisen. Perustukset voidaan myös purkaa käytön päätyttyä. Perustuksissa käytetty betoni ja teräs voidaan kierrättää purkamisen jälkeen.

9.6 Merkittävyyden arviointi

Arviointimenetelmänä vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty EU:n LIFE+ IMPERIA-hankkeessa kehitettyä arviointimallia. Arviointimalli perustuu monitavoitearviointiin, eli vaikutusten suuruusluokan, vaikutuskohteen luonteen/herkkyyden ja näistä seuraavan vaikutusten merkittävyyden järjestelmälliseen tarkkailuun (SYKE 2015). Hankkeen aiheuttamat mahdolliset suorat ja epäsuorat ympäristövaikutukset tunnistetaan ja arvioidaan järjestelmällisesti YVA-menettelyn aikana. Vaikutuksella tarkoitetaan suunnitellun toiminnan aiheuttamaa muutosta ympäristön tilassa.

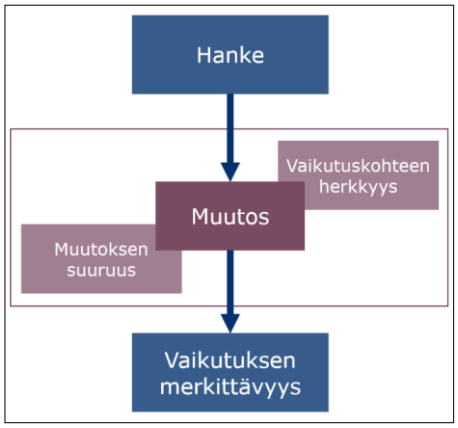
Ympäristövaikutusten arvioinnissa vertaillaan hankkeen toteuttamisen (VE2–VE3) ja hankkeen toteuttamatta jättämisen (VE0) ympäristövaikutuksia sekä niiden välisiä eroja. Vertailu tehdään käytettävissä olevan tiedon ja arviointityön aikana tarkennettavan tiedon perusteella.

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

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

Vaikutuksen merkittävyyttä arvioidaan muutoksen suuruudella ja vastaanottavan ympäristön herkkyyden perusteella (Kuva 9-4). Vaikutusten merkittävyys määritetään ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja vaikutuskohteen herkkyys, jolloin vaikutukset voivat olla *merkityksettömiä, vähäisiä, kohtalaisia, suuria tai erittäin suuria* (Kuva 9-5).

Vaihtoehtojen vertailu esitetään havainnollisesti taulukoituna ja värikoodein eroteltuna vaikutusten suunnan ja merkittävyyden suhteen. Vaikutus voi olla myönteinen tai kielteinen.



Kuva 9-4. Periaate vaikutusten merkittävyyden arvioimiseksi.

Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus: Kielteinen – Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muutosta	Myönteinen – Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

Kuva 9-5. Esimerkkikuva: arviointikehikko vaikutuksen merkittävyyden määräytymisestä.

OSA III

YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

LUONNONYMPÄRISTÖ



10. MAA- JA KALLIOPERÄ

10.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Tuulivoimaloiden aiheuttamat vaikutukset maa- ja kallioperään muodostuvat pääosin rakentamisen aikana. Vaikutuksia muodostuu maankaivun ja muokkauksen yhteydessä, kun voimaloiden nostoalueita, perustuksia ja voimaloille johtavia huoltoteitä rakennetaan. Rakentamisesta aiheutuu vaikutuksia kallioperään vain, mikäli kallioperää joudutaan louhimaan. Välillisiä kallioperävaikutuksia muodostuu, mikäli hankkeen rakentamiseen tarvittavia kiviaineksia joudutaan ottamaan alueen ulkopuolelta. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat pysyviä, mutta paikallisia rajautuen voimaloiden ja huoltoteiden alueelle. Poistettavat pehmeät maa-ainekset voidaan hyödyntää rakentamisessa. Rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen määrä on kohtalaisen suuri. Alueen maaperää on jo paikoin muokattu. Tuulivoimaloiden toiminnasta ei aiheudu vaikutuksia maa- ja kallioperään. Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin vähäiseksi. Hankkeen suunnittelun edetessä tehdään tarkempia maaperän pohjatutkimuksia. Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0) **ei aiheuta vaikutuksia** maa- ja kallioperään. Vaikutusten suuruus arvioitiin vaihtoehtojen VE2 ja VE3 osalta keskisuureksi kielteiseksi. Vaikutusten merkittävyys arvioitiin molemmissa vaihtoehdoissa **vähäiseksi kielteiseksi.**

10.2 Vaikutusmekanismi

Vaikutukset hankealueen maa- ja kallioperään syntyvät pääasiassa tuulivoimaloiden perustusten, huoltotiestön sekä sähkönsiirtorakenteiden rakentamisvaiheessa. Vaikutuksia aiheutuu maan muokkauksen ja tasauksen, mahdollisten kallioperän louhintojen ja maaperän massanvaihtojen yhteydessä. Hankkeen maa- ja kallioperävaikutukset kohdistuvat tuulivoimaloiden perustamis- ja nostoalueille sekä uusille ja parannettaville tieyhteyksille. Maa- ja kallioperään tehtävät muutokset ovat luonteeltaan pysyviä, mutta alueen kokoon suhteessa pienialaisia ja paikallisia. Hankkeen toteuttamisessa pyritään maanrakennustöiden osalta massatasapainoon, jolloin poistettavat maa-ainekset pyritään hyödyntämään hankealueella ja alueelle tuotavien uusien maa-ainesten määrä on mahdollisimman vähäinen. Hankkeesta voi aiheutua myös välillisiä vaikutuksia hankealueen ulkopuolelle, mikäli kaikkia rakentamisessa tarvittavia maa-aineksia ei pystytä hankkimaan hankealueelta. Myös hankealueen ulkopuolelle rajautuvien kuljetusreittien osalta mahdollisten tieyhteyksien parannusten osalta voi aiheutua vähäisiä maaperävaikutuksia. Rakennustöiden yhteydessä onnettomuustilanteissa tai koneiden rikkoutuessa on riski haitta-aineiden päätymisestä maaperään.

Rakentamisen jälkeen toiminnan aikana tuulivoimaloiden normaalitoiminnasta ei synny uusia vaikutuksia maa- tai kallioperään. Voimaloiden rakenteissa ei käytetä materiaaleja, jotka voivat aiheuttaa haitta-aineiden päätymistä maaperään. Huoltotoimenpiteiden yhteydessä käsitellään pieniä määriä öljyjä ja muita maaperälle mahdollisesti haitallisia aineita, mikä voi aiheuttaa poikkeustilanteessa maaperän pilaantumisriskin. Tuulivoimalan rikkoutuminen voi myös aiheuttaa maaperän pilaantumisriskin. Edellä mainitut riskit ovat kuitenkin hallittavissa teknisin ratkaisuin.

Tuulivoimahankkeen toiminnan loppuessa tuulivoimalat ja muut rakenteet puretaan ja alue maisemoidaan. Purkamisvaiheen vaikutukset maa- ja kallioperään ovat rakentamisvaiheen kaltaiset tai

rakentamisvaihetta pienemmät, riippuen siitä puretaanko voimaloiden perustukset. Alueet maisemoidaan toiminnan päätyttyä. Hankkeen aiheuttamat muutokset maa- ja kallioperään ovat kuitenkin pysyviä. Alueen tiestö tulee jäämään alueelle toiminnan päättymisen jälkeen.

Happamien sulfaattimaiden tai mustaliuskeen esiintyminen alueella voi aiheuttaa riskin vesistöjen happamoitumiselle, mikäli maanrakennustyöt ulottuvat kerrosten esiintymissyvyydelle. Maaperän happamoitumisella voi olla vaikutusta myös maan alle sijoittuviin rakanteisiin. Happamoitumiseen liittyvät riskit ovat hallittavissa hyvällä suunnittelulla ja teknisillä ratkaisuilla.

10.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

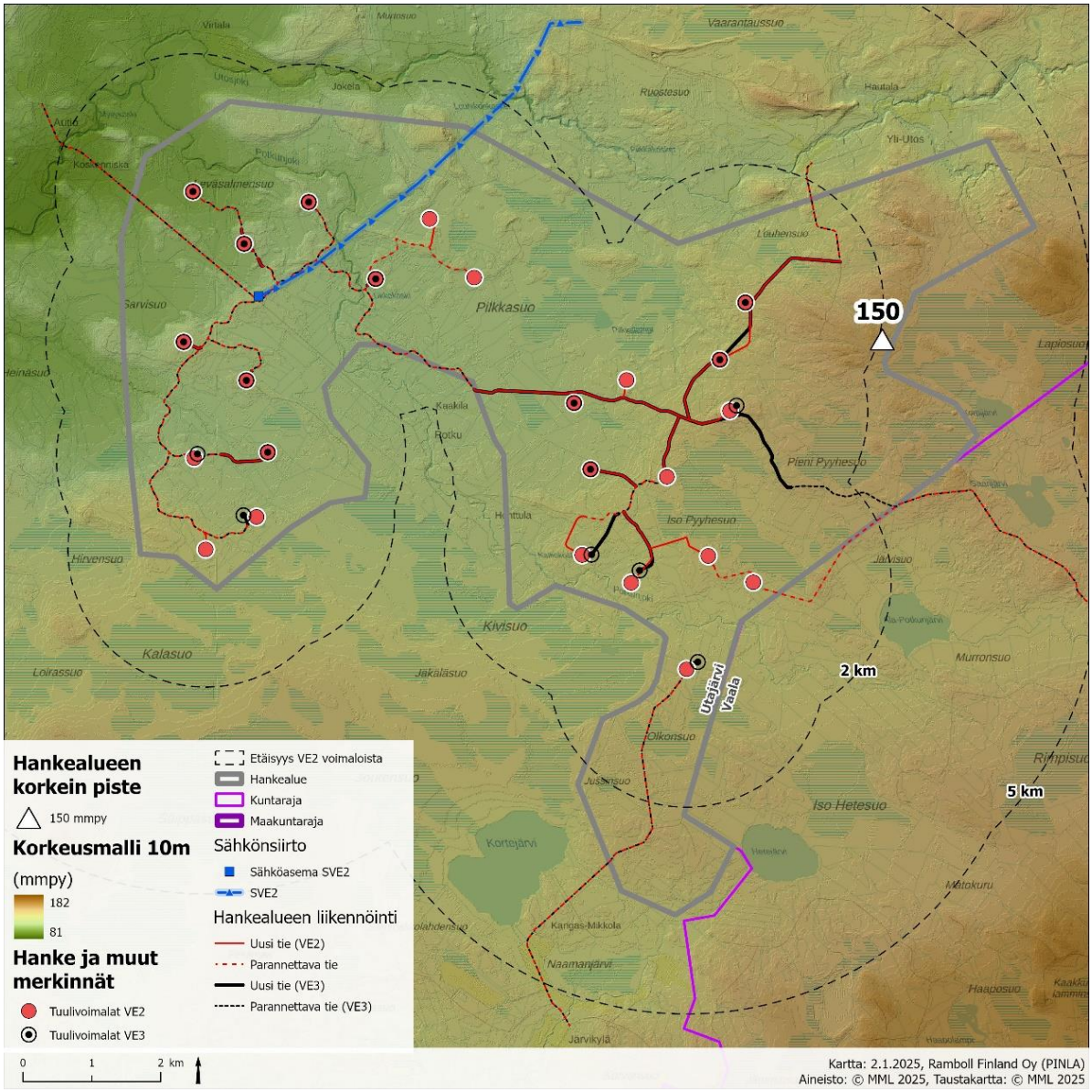
Maa- ja kallioperävaikutukset arvioitiin tuulivoimahankkeen suunnitelmien ja alueelta olemassa olevan maa- ja kallioperätiedon perusteella. Hankkeen maaperään kohdistuvien vaikutusten arviointi tehtiin pääosin karttatarkastelun perusteella.

Vaikutuksia maa- ja kallioperään arvioitiin suhteessa tuulivoimaloiden sijoituspaikkojen olosuhteisiin. Arvioinnissa otettiin huomioon esimerkiksi poistettavan maa- ja kiviaineksen määrä ja tästä aiheutuvat vaikutukset sekä mahdolliset maa-ainesten varastointipaikat ja kuljetusreitit. Vaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon myös tuulivoimaloiden perustustekniikka ja käytettävät materiaalit sekä näiden mahdolliset vaikutukset maa- ja kallioperään.

Lisäksi arvioitiin mahdollisten happamien sulfaattimaiden tai mustaliuskeen esiintyminen ja niiden vaikutukset sijoitussuunnitelmiin ja maanrakennukseen liittyen. Hankkeen vaikutuksia Pilkkasuon hydrologiaan on selvitetty erillisessä raportissa (liite 4).

10.4 Nykytila ja kehitys

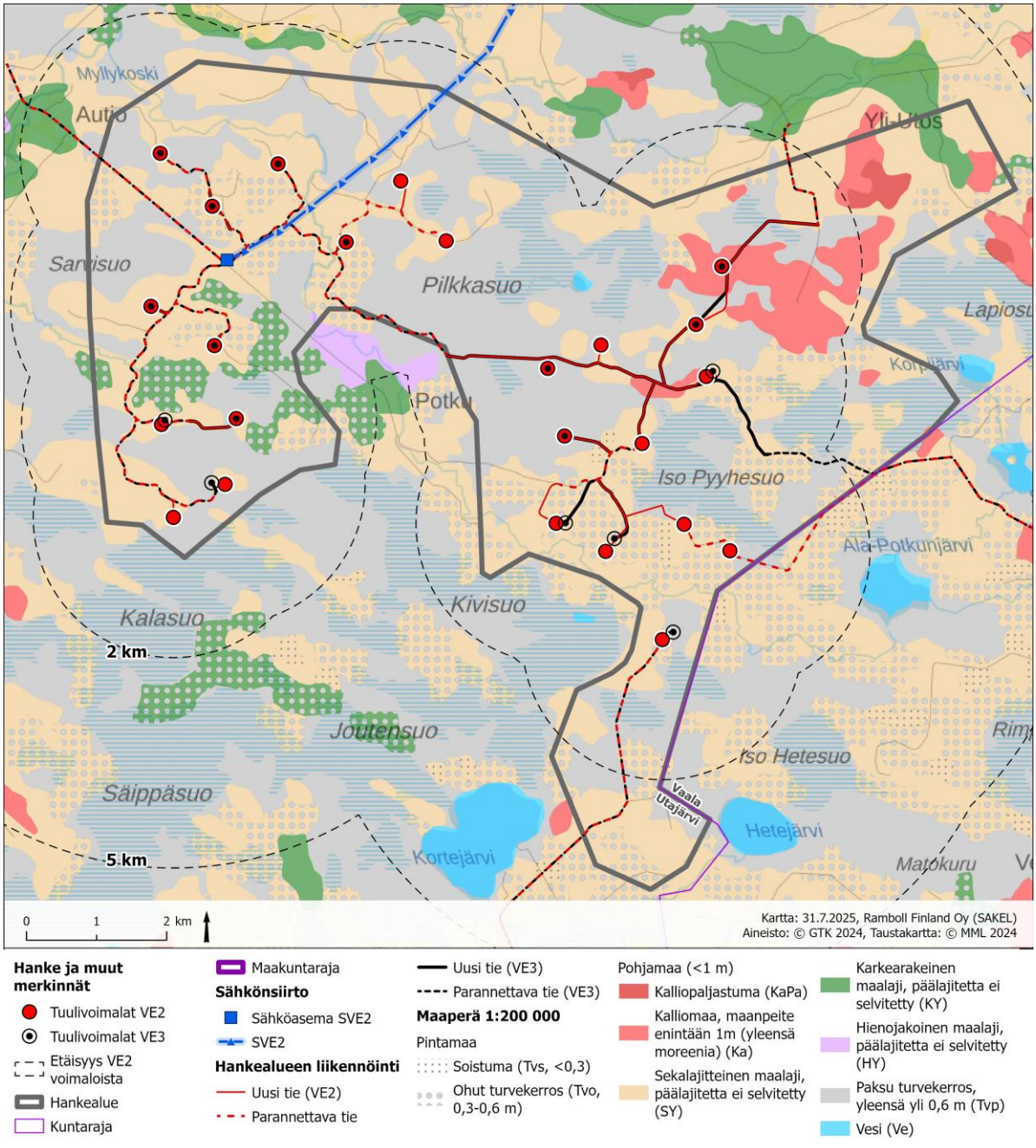
Hankealue on topografialtaan vaihtelevaa pinnankorkeuden ollessa noin välillä 100–149 metriä merenpinnan yläpuolella (m mpy). Alavimmat alueet sijoittuvat hankealueen länsiosaan ja korkeimmat kohdat sijoittuvat hankealueen koillis- ja itäosaan (Kuva 10-1).



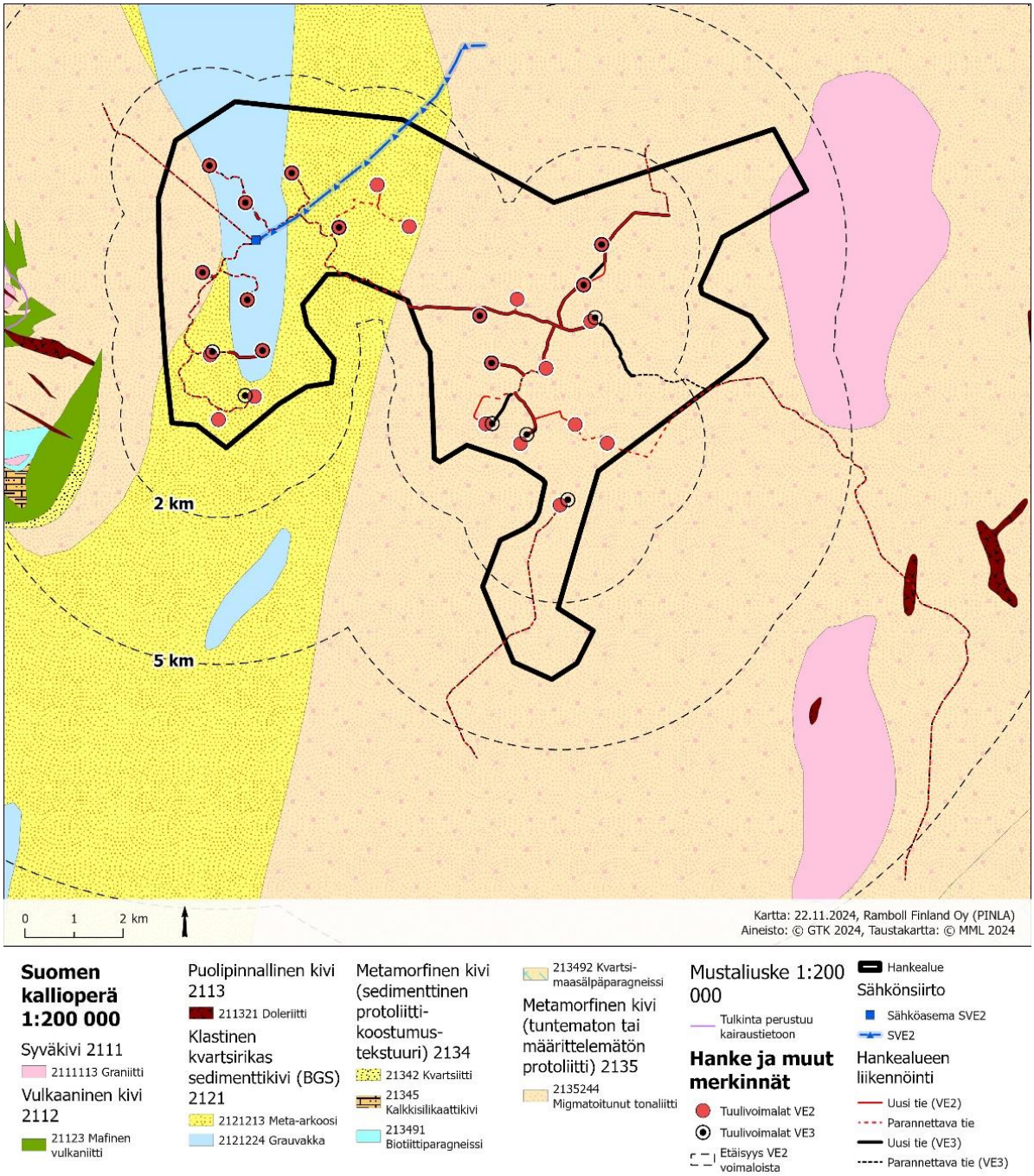
Kuva 10-1. Hankealueen korkeusmalli.

Hankealueella maaperä vaihtelee pääosin sekalajitteisen maalajin ja paksun turvekerroksen välillä, jota esiintyy alueen soilla (Kuva 10-2). Hankealueella esiintyy paikoitellen myös karkearakeista tai sekalajitteista maalajia (moreenia) ohuen turvekerroksen alla. Hankealueen koillisosassa esiintyy kalliopaljastuman lisäksi kalliomaata, jossa maanpeitteen paksuus on enintään metrin. Hankealue on pääosin ojitettua metsä- ja suoaluetta, mutta alueella esiintyy myös luonnontilaisen kaltaisia suoalueita.

Hankealueen kallioperä koostuu pääosin migmatiittisesta tonaliitista. Hankealueen länsiosassa esiintyy metamorfoitunutta hiekkakiviin kuuluvaa maasälpäpitoista meta-arkoosia ja grauvakkaa (Kuva 10-3).

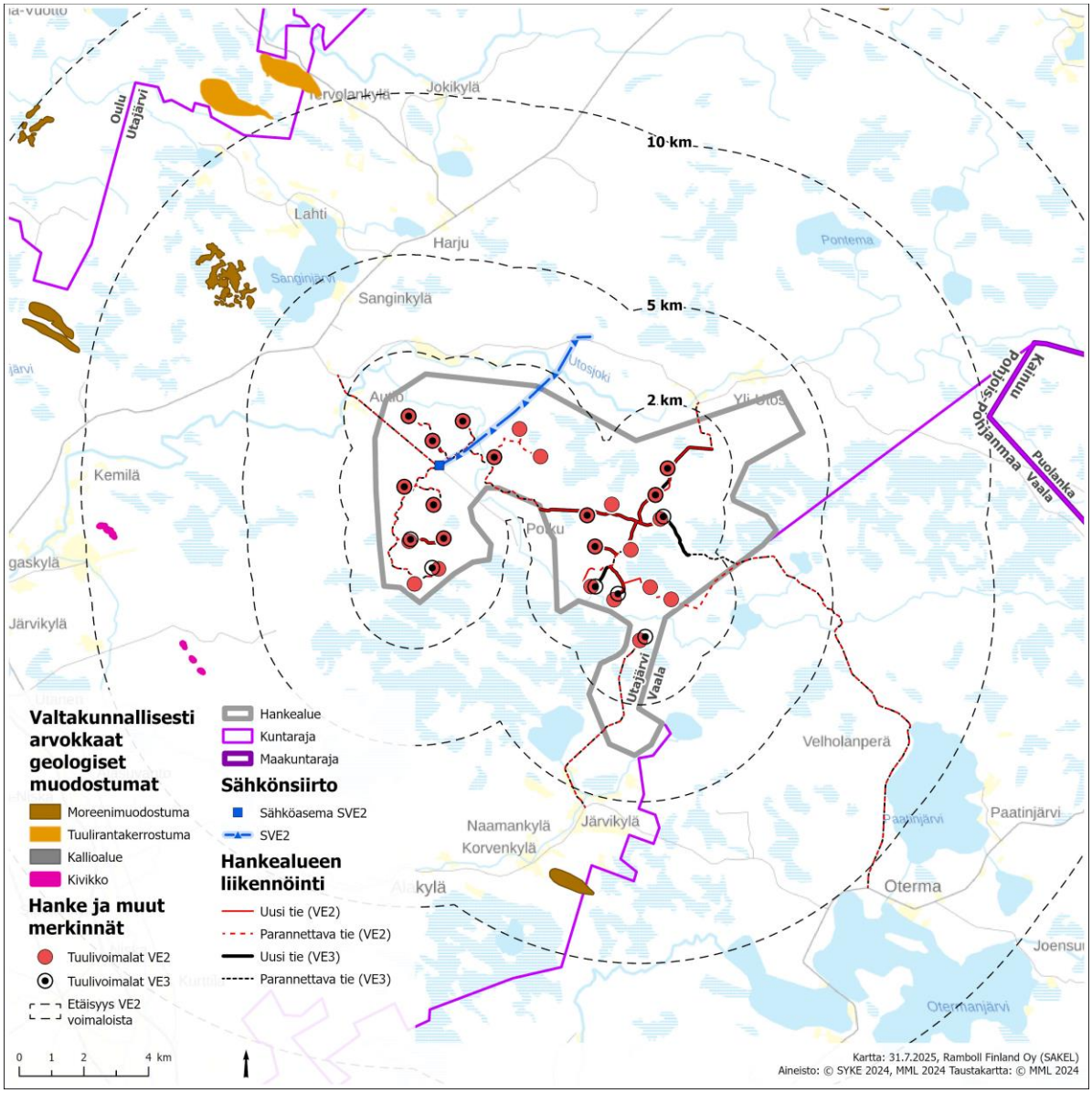


Kuva 10-2. Hankealueen maaperä.



Kuva 10-3. Hankealueen kallioperä.

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä, tai sähkönsiirtoreitin läheisyydessä, ei sijaitse valtakunnallisesti merkittäviä geologisia muodostumia (Kuva 10-4). Lähin arvokas arvoluokkaan 4 kuuluvan moreenimuodostuma (MOR-Y11-063, Siliäkangas) sijaitsee noin 4 km etäisyydellä hankealueesta etelään.



Kuva 10-4. Hankealueen läheiset valtakunnallisesti merkittävät geologiset muodostumat.

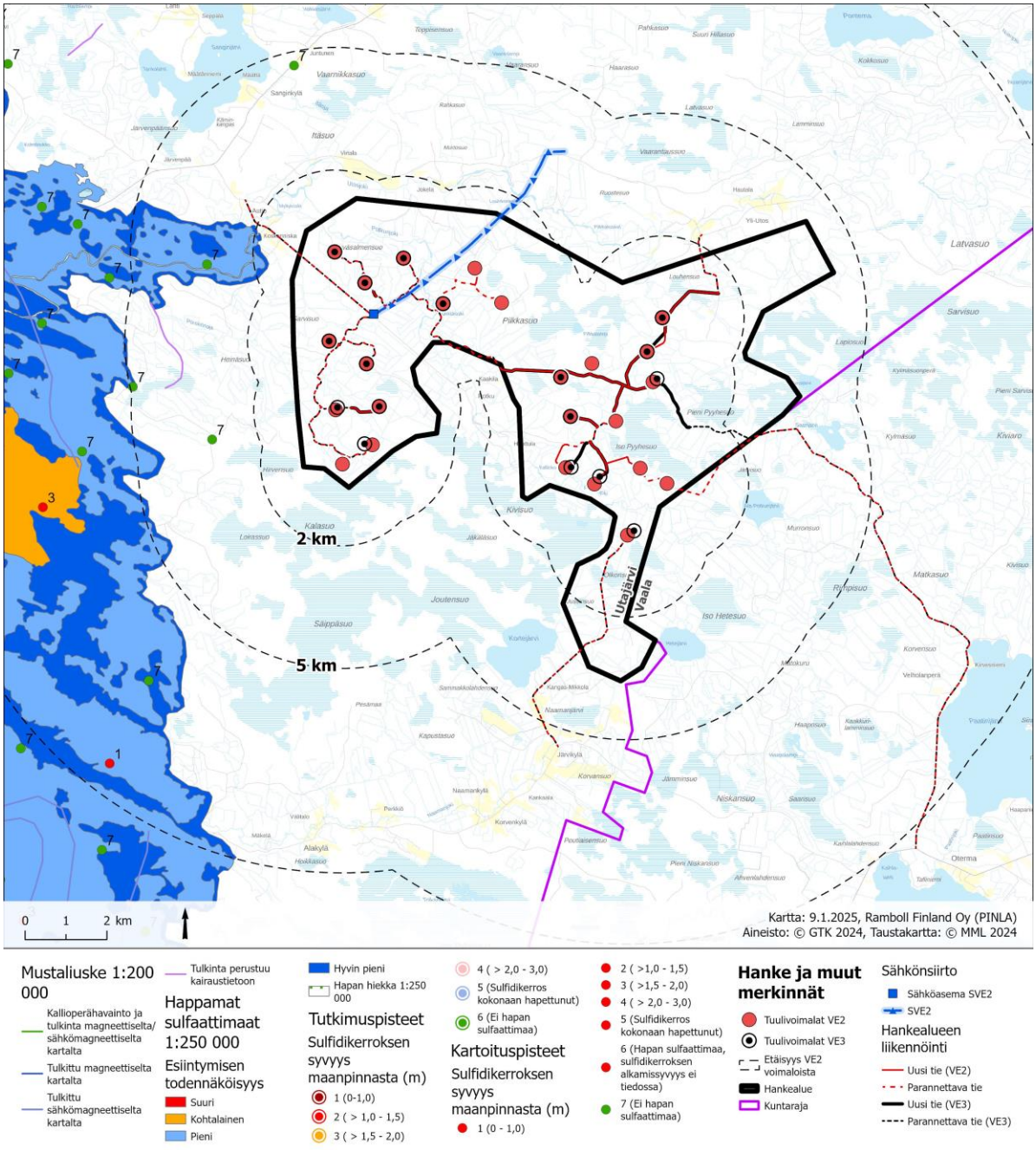
10.4.1 Happamat sulfaattimaat ja mustaliuskeet

Happamalla sulfaattimaalla tarkoitetaan rikkipitoista maaperää, jossa esiintyy olosuhteista riippuen hapettunut maakerros sekä hapettumaton sulfidirikkipitoinen maakerros, tai vain toinen näistä. Happamat sulfaattimaat ovat yleisesti liejuisia hienorakeisia maalajeja (savi, siltti) ja ne ovat muodostuneet Itämeren alueelle Litorinavaiheen aikana, jolloin bakteerien kasvijäämien hajotusprosessin yhteydessä kerrostui silloisen meren pohjalle sulfidisedimenttejä. Maankohoamisen myötä nämä kerrostumat sijaitsevat nyt merenpinnan yläpuolella. Pohjavedenpinnan alapuolella hapettomissa olosuhteissa pysyessään kerrostumat pysyvät neutraaleina, eivätkä aiheuta haitallisia vaikutuksia. Kuivuessaan ja altistuessaan hapelle, esimerkiksi kaivuutöiden yhteydessä, maakerrokset muuttuvat happamiksi sulfaattimaiksi. Tämä aiheuttaa alueen maaperän ja vesien pH:n merkittävää laskua, ja mm. maaperässä luontaisesti esiintyvien metallien liukenemista. Hapan valunta ja korkeat metallipitoisuudet aiheuttavat haitallisia vaikutuksia vastaanottavissa vesistöissä, minkä lisäksi happamat sulfaattimaat toimivat aggressiivisena korroosioympäristönä vahingoittaen maanalaisia

happamuudelta suojaamattomia rakenteita. Pahimmillaan aiheutuu erityisesti alapuolisten vesistöjen ekosysteemien epätasapainoa, kalakuolemia, kasvien kasvuhäiriöitä sekä pohjaeläimistön ja kalojen lisääntymisalueiden häviämistä.

Sulfaattimaat sijaitsevat pääosin Pohjanmaalla. Suurin osa rannikon sulfaattimaista sijaitsee alle 60 metrin korkeudella merenpinnasta. Paikoin niitä on myös ylempänä, 80–100 metrin korkeudella merenpinnasta, mukaillen pääosin Litorinameren korkeimman rannan tasoa.

Hankealue ja sähkönsiirtoreitti SVE2 sijaitsevat Geologian tutkimuskeskuksen aineiston (GTK 2024a) perusteella alueella, jossa ei sijaitse happamien sulfaattimaiden kartoituspisteitä. Alueen lähimmillä kartoituspisteillä, noin 2 kilometriä länteen hankealueen länsireunasta, ei ole todettu hapanta sulfaattimaata. Lisäksi hankealue sijoittuu pääosin pinnankorkeudeltaan + 100 m mpy. Hankealue ei siten kuulu tyypilliseen sulfaattimaavyöhykkeeseen. Geologian tutkimuskeskuksen happamien sulfaattimaiden kartoitusaineisto ja happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys sekä mustaliuskeet on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 10-5).



Kuva 10-5. Happamat sulfaattimaat hankealueen läheisyydessä.

Mustaliuske on kivilaji, joka sisältää yli prosentin rikkiä sekä eloperäistä hiiltä. Mustaliuskeet kerrostuivat alun perin merenpohjaan hapettomissa olosuhteissa noin kaksi miljardia vuotta sitten, kun Suomen alue sijaitsi lähellä päiväntasaajaa, missä merissä esiintyi runsaasti alkeellisia leviä ja bakteereita. Mustaliuskeet sisältävät usein sulfidimineraaleja kuten rikkikiisua, magneettikiisua ja sinkkivälkettä. Rikkipitoiset kivet rapautuvat huomattavasti herkemmin kuin Suomen kallioperässä esiintyvät kivet yleensä. Tästä syystä mustaliuskeet aiheuttavat huomattavan ympäristöriskin altistuessaan vedelle ja hapelle. Karkean yleistyksen perusteella mustaliusketta voi esiintyä maaperässä noin 100 metrin säteellä mustaliuskejuonesta, mikäli juoni on ollut paljastuneena ja eroosio on irrottanut ainesta kallioperästä.

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä, tai sähkönsiirtoreitillä, ei esiinny tulkittuja mustaliuskeita. Lähin kairausaineistolla varmistettu mustaliuske-esiintymä sijaitsee yli 2 km etäisyydellä hankealueesta länteen.

10.4.2 Vaikutuskohteen herkkyys

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei esiinny geologisesti arvokkaita kohteita, eikä laajoja kalliopaljastumia. Hankealue on suurelta osin ojitettu, eli alueen maaperää on jo ennestään muokattu, ja alueella on rakennettua tiestöä. Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin **vähäiseksi**. Arvioinnissa käytetyt ympäristön nykytilan herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerit on esitetty liitteessä 3.

10.5 Vaikutukset maa- ja kallioperään

10.5.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, eikä vaikutuksia maa- ja kallioperään muodostu. Myöskään välillisiä vaikutuksia ei muodostu, kun rakentamiseen tarvittavia maa-aineksia ei tarvitse hankkia alueen ulkopuolelta tai kuljetusreittejä parantaa. Alueen maa- ja kallioperän tila säilyy ennallaan, mikäli alueelle ei myöhemmin suunnitella muita maanmuokkausta vaativia toimintoja.

10.5.2 Vaihtoehto VE2

10.5.2.1 Rakentaminen

Vaihtoehdossa VE2 hankealueelle rakennetaan 24 voimalaa. Vaihtoehdossa VE2 pääosa voimaloista sijoittuu sekalajitteisen maalajin (moreenin) alueelle, missä pohjamaan päällä esiintyy paikoitellen ohut turvekerros. Voimalat T7, T12 sijoittuvat kokonaan ja voimalat T3, T6, T13, T21, T27, T30, T35, T36, T43 ja T44 osittain paksujen turvekerrosten esiintymisalueella. Voimaloiden T4, T9, T10, T16, T17, T20, T31, T33, T37, T40 ja T41 alueella maaperä on sekalajitteista maalajia ja voimalan T8 alueella kalliomaata. Voimalat T3, T4, T7, T8, T12, T13, T17, T20, T35, T36, T37 ja T44 sijoittuvat migmatiittisen tonaliitin alueelle, voimalat T10, T27, T30, T31, T33, T40 ja T43 meta-arkoosin alueella ja voimalat T6, T9, T16 ja T21 grauvakan alueella. Voimalapaikkojen sijainti maaperäkartalla on esitetty kuvassa Kuva 10-2 ja kallioperäkartalla kuvassa Kuva 10-3.

Voimaloiden sekä tiestön rakentamisesta aiheutuu pysyviä muutoksia alueen maaperään. Kallioperään kohdistuu pysyviä muutoksia, mikäli kalliomaata on tarpeen louhia. Muutokset alueen maa- ja kallioperään ovat kuitenkin paikallisia ja hankealueen kokoon nähden suhteessa pieniä. Muokattava pinta-ala on yhteensä noin 146,5 ha (nostoalueet, huoltotiet, sähköasema), mikä on noin 2,1 % koko hankealueen pinta-alasta. Suurimmat vaikutukset syntyvät voimaloiden perustusten rakentamisesta. Osa voimaloista sijoittuu paksujen turvekerrosten alueille, jolloin perustustyöt vaativat massanvaihtoja riittävän kantavuuden aikaansaamiseksi. Sekalajitteisella moreenimaa-alueella tarvitaan todennäköisesti massanvaihtoja kantavuuden ja routimattomuuden saavuttamiseksi. Kalliomaa-alueilla tai ohuemman maanpeitteen alueilla kalliomaata joudutaan mahdollisesti louhimaan perustusten varauksia varten. Huoltoteiden ja nostoalueiden alueella maa- ja kiviaineksen kaivuja louhintatarve on vähäisempi kuin voimaloiden perustusten alueella, jolloin vaikutukset maaperään ovat pienempiä. Sisäisen sähkönsiirron maakaapelointi toteutetaan pääosin huoltoteiden läheisyyteen, joten kaapelointi ei merkittävästi lisää vaikutuksia maaperään.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 10-1) on esitetty arvio hankkeen rakentamisen yhteydessä poistettavien maa-ainesten ja tarvittavan murskeen määristä. Perustusten alta poistetaan orgaaniset

maa-ainekset sekä pintamaakerrokset, ja kaivusyvyys ulottuu perustamistasoon noin 2–3 m syvyydelle saakka. Lähtökohtaisesti kaikki kaivumaat maisemoidaan hankealueelle.

Taulukko 10-1. Hankkeen rakentamiseen tarvittavat ja poistettavat maa-ainekset.

Hankevaihtoehto	VE2	VE3
Voimaloiden määrä	24	17
Uudet huoltotiet (km)	14	14
Parannettavat tiet (km)	50	46
Poistettavat massat yhteensä (m^3rtr)	**150 000**	**100 000**
Tarvittava murske, uudet ja parannettavat tiet (m^3rtr)	130 000	120 000
Tarvittava murske, nostoalueet (m^3rtr)	80 000	60 000
Tarvittava murske yhteensä (m^3rtr)	**210 000**	**180 000**

Rakentamisen yhteydessä poistettavien maa-ainesten määrä vaihtoehdossa VE2 on kohtalaisen suuri, noin 150 000 m^3rtr. Maa-aineksia voidaan kuitenkin hyödyntää alueen rakentamisessa, ja suuri osa aineksista kuluu mm. teiden luiskien rakentamiseen. Suuria määriä maa-aineksia ei tarvitse läjittää erikseen. Esitetyt massamäärät ovat arvioita ja tarkentuvat hankkeen suunnittelun edetessä mm. tarkempien pohjatutkimusten myötä. Hankkeessa pyritään massatasapainoon, jolloin hankealueelta kaivettavat ja louhittavat maa- ja kiviainekset pyritään hyödyntämään alueen rakennustöissä.

Rakentamiseen tarvittavan murskeen määrä on vaihtoehdossa VE2 kohtalaisen suuri, noin 210 000 m^3rtr. Hankkeesta aiheutuu tämän takia välillisiä keskisuuria kielteisiä vaikutuksia kallioperään. Massanvaihtoihin tarvittavat rakennuskelpoiset maa- ja kiviainekset pyritään saamaan hankealueelta. Hankealueella ei sijaitse louhoksia eikä siellä ole voimassa olevia maa- tai kiviaineksen ottolupia, mutta hankealueen koillisosassa sijaitsee useampia GTK:n kartoittamia kiviaineksen ottoon soveltuvia alueita (ks. kohta 21.4). Kiviaineksen saatavuutta hankealueen läheisiltä ottopaikoilta on tarkasteltu tarkemmin luonnonvaravaikutusten arvioinnin yhteydessä luvussa 21. Mikäli massanvaihtojen vuoksi hankealueelle tuotaisiin rakennuskelpoisia maa-aineksia myös alueen ulkopuolelta, aiheuttaisi se välillisiä vaikutuksia maa- ja kallioperään myös hankealueen ulkopuolella. Tarvittavan kiviaineksen määrä on karkea arvio ja tarvittava määrä tarkentuu hankkeen suunnittelun edetessä. Osa teiden rakentamiseen tarvittavasta murskeesta voidaan mahdollisesti korvata kierrätysmateriaaleilla, kuten betonimurskeella, mikäli soveltuvia kierrätysmateriaaleja on hankkeen rakentamisen aikana saatavilla.

Hankealueella ei karttatarkastelun perusteella esiinny happamia sulfaattimaita tai mustaliuskeita. Hankkeen erikoiskuljetusten reiteillä niitä kuitenkin todennäköisesti esiintyy ja tämä on otettava huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa. Mikäli erikoiskuljetusreittien osalta joudutaan tekemään merkittäviä parannustöitä hankealueen ulkopuolelle sijoittuvien tieosuuksien osalta, tulee happamien sulfaattimaiden esiintyminen selvittää tarpeellisilta osin suunnitelmien tarkentuessa. Myös teiden parannusten osalta tulee noudattaa happamien sulfaattimaiden alueelle rakentamisen ohjeita (Autiola ym. 2022).

Rakentamisen aikaisten vaikutusten suuruus maa- ja kallioperään arvioitiin vaihtoehdossa VE2 **keskisuureksi kielteiseksi.** Muokattava pinta-ala on alueen kokoon nähden pieni ja rajautuu voimaloiden nostoalueiden ja huoltoteiden yhteyteen. Muutokset ovat pysyviä mutta paikallisia ja rajautuvat rakentamisen aikaan. Poistettavat maa-ainekset voidaan hyödyntää alueen rakentamisessa,

eikä niitä tarvitse erikseen läjittää alueelle tai sen ulkopuolelle. Hankkeen rakentaminen vaatii kuitenkin kohtalaisen suuren määrän neitseellisiä kiviaineksia kuten mursketta, joita ei välttämättä pystytä täysin hankkimaan alueelta ja se lisää hankkeen välillisiä kielteisiä vaikutuksia.

10.5.2.2 Toiminnan aikana

Tuulivoimaloiden toiminnasta ei aiheudu vaikutuksia maa- ja kallioperään. Onnettomuus- ja poikkeustilanteissa, esim. ajoneuvojen rikkoutuessa huoltotöiden yhteydessä, esiintyy vähäinen riski haitta-aineiden pääsylle maaperään. Ajoneuvojen rikkoutumisesta aiheutuviin riskeihin voidaan kuitenkin varautua huolellisella työskentelyllä ja varaamalla alueelle esitorjuntavälineitä, kuten imeytysaineita. Voimaloiden rikkoutumisesta aiheutuvista riskeistä on kerrottu tarkemmin luvussa 32.

10.5.2.3 Toiminnan päättymisen jälkeen

Toiminnan päättymisestä aiheutuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin rakentamisen aiheuttamat vaikutukset mutta vähäisempiä, mikäli voimaloiden perustuksia ei pureta. Perustusten jättämisestä maaperään ei aiheudu haittavaikutuksia, sillä perustuksista ei liukene ympäristölle haitallisia aineita. Perustusten alueet tulee kuitenkin maisemoida. Huoltotiet jäävät paikoilleen.

10.5.3 Vaihtoehto VE3

Vaihtoehdossa VE3 hankealueelle rakennetaan 17 voimalaa. Vaihtoehdossa VE3 voimalat T4, T6, T9, T10, T16, T17, T20, T21, T33, T37 ja T40 sijoittuvat sekalajitteisen maalajin (moreeni) alueelle. Voimala T30 sijoittuu paksun turvekerroksen ja sekalajitteisen maalajin esiintymisalueelle. Voimalat T7, T12 ja T35 sijoittuvat paksun turvekerroksen (yleensä yli 0,6 m) alueelle. Voimala T8 sijaitsee kalliomaalla. Voimala T41 sijaitsee alueella, missä pintamaakerros koostuu ohuesta turvekerroksesta ja pohjamaakerros sekalajitteisesta maalajista. Voimalat T3, T4, T7, T8, T12, T17, T20, T35 ja T41 sijoittuvat migmatiittisen tonaliitin alueelle, voimalat T10, T30, T33 ja T40 sijoittuvat metaarkoosin alueelle ja voimalat T6, T9, T16 sekä T21 sijoittuvat grauvakan alueelle. Voimalapaikkojen sijainti maaperäkartalla on esitetty kuvassa Kuva 10-2 ja kallioperäkartalla kuvassa Kuva 10-3.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään ovat samankaltaisia kuin vaihtoehdossa VE2, mutta vähäisempiä, sillä parannettavaa tiestöä rakennetaan vähemmän ja voimaloiden määrä on vaihtoehdossa VE3 vähäisempi. Vaihtoehdossa VE3 muokattava pinta-ala on yhteensä noin 126,5 ha (nostoalueet, huoltotiet, sähköasema), mikä on noin 1,8 % koko hankealueen pinta-alasta. Rakentamisen yhteydessä poistettavien maa-ainesten määrä on kohtalaisen suuri, arviolta noin 100 000 m^3rtr, ja rakentamiseen tarvittavan murskeen määrä on arviolta noin 180 000 m^3rtr (Taulukko 10-1).

Rakentamisen aikaisten vaikutusten suuruus maa- ja kallioperään arvioitiin vaihtoehdossa VE3 **keskisuureksi kielteiseksi.**

Toiminnan aikana, normaalitilanteessa, ei aiheudu vaikutuksia maa- tai kallioperään. Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset ovat samankaltaisia kuin vaihtoehdossa VE2.

10.5.4 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaikutuskohteen herkkyys maa- ja kallioperän osalta arvioitiin nykytilan perusteella vähäiseksi (liite 3). Vaihtoehtojen VE2 ja VE3 aiheuttama muutoksen suuruus arvioitiin kokonaisuudessaan keskisuureksi kielteiseksi, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **vähäinen kielteinen**. Vaikutukset maa- ja kallioperään ovat vaihtoehdossa VE3 hieman vähäisempiä rakennettavien voimaloiden

määrän ollessa pienempi. Hankkeen toteuttamatta jättämisellä (VE0) **ei ole vaikutusta** maa- ja kallioperään.

Taulukko 10-2. Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaihtoehto	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
VE0	Vähäinen	Ei muutosta	Merkityksetön
VE2	Vähäinen	Keskisuuri kielteinen	Vähäinen kielteinen
VE3	Vähäinen	Keskisuuri kielteinen	Vähäinen kielteinen

10.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

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

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

10.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Rakentamisessa käytettävän, muualta tuotavan murskeen ja maa-ainesten määrien arviointiin liittyy vielä epävarmuuksia, sillä tuulivoimaloiden perustustapaa ei ole vielä valittu. Hankealueelle ei ole myöskään vielä tehty pohjatutkimuksia. Lieventämistoimet huomioiden epävarmuustekijöillä ei kuitenkaan arvioida olevan vaikutusta maa- ja kallioperän vaikutusten arvioinnin lopputulokseen.

11. POHJAVEDET

11.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Hankealueella tai sen läheisyydessä ei esiinny luokiteltuja pohjavesialueita. Hankealueen maaperässä pohjaveden luontainen muodostuminen on vähäistä, eikä hankealue sijaitse varsinaisella pohjaveden muodostumisalueella. Nykyinen toiminta on jo muuttanut alueen pohjavesien tilaa. Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin vähäiseksi. Hankkeen rakentamisen aikana voi maanmuokkaustoimista aiheutua vähäisiä vaikutuksia pohjaveden laatuun, määrään ja virtausolosuhteisiin. Vaikutukset ovat paikallisia ja tilapäisiä, eikä niillä ole vaikutusta nykyiseen vedenottoon. Vaikutusten suuruus pohjavesiin arvioitiin vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 pieneksi kielteiseksi. Hankkeen toteuttamatta jättämisellä (VE0) **ei ole vaikutusta** pohjavesiin. Molemmissa toteuttamisvaihtoehdoissa VE2 ja VE3 vaikutusten merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi.**

11.2 Vaikutusmekanismi

Merkittävimmät vaikutukset pohjavesiin muodostuvat tuulivoimaloiden perustusten, huoltoteiden ja sähkönsiirron rakentamisvaiheessa. Vaikutuksia syntyy maan muokkauksen ja tasauksen, kallioperän louhinnan ja mahdollisen maaperän massanvaihdon yhteydessä, mikäli maanrakennustyöt ulottuvat pohjavedenpinnan alapuolelle. Maankaivu voi aiheuttaa muutoksia pohjaveden muodostumisolosuhteissa, laadussa tai virtaussuunnissa. Puuston ja pintamaan poisto voi lisätä veden imeytymistä maaperään, kun taas tiiviit rakenteet vähentävät imeytymistä. Maan tasoitus voi ohentaa pohjavettä suojaavia maakerroksia ja siten vähentää imeytyvän veden luontaista puhdistumista ja tehdä pohjavedestä alttiimpaa pilaantumiselle. Maankaivu pohjavedenpinnan alapuolella voi aiheuttaa pohjaveden samentumista sekä rauta- ja mangaanipitoisuuden kasvua. Kallion louhinnassa mahdollisesti käytettävistä räjähteistä voi myös päätyä typpiyhdisteitä pohjaveteen. Kaivantojen rakentamisenaikainen kuivatus muuttaa hetkellisesti pohjaveden määrää ja mahdollisesti virtausta, sekä voi vaikuttaa heikentävästi pohjaveden laatuun. Rakentamisessa käytettävien koneiden polttoaineet ja öljyt aiheuttavat riskin onnettomuustilanteessa pohjaveden laadulle, mikäli polttoainetta tai muita kemikaaleja pääsee vuotamaan maaperään. Myös osien kuljetukset maanteitse nostavat riskiä haitta-aineiden pääsylle maaperään onnettomuustilanteessa. Rakentamisen aikaiset vaikutukset pohjavesiin ovat tilapäisiä ja rajoittuvat suurimpien maanmuokkaustöiden aikaan. Vaikutukset ovat pääosin paikallisia, riippuen alueen hydrologisista olosuhteista.

Rakentamisen jälkeen toiminnan aikana tuulivoima-alueella ei normaalitilanteessa synny vaikutuksia pohjaveteen. Voimaloiden perustuksissa käytettävä betoni ei aiheuta riskiä pohjaveden laadulle, vaan betonia käytetään yleisesti monissa vesihuoltoon liittyvissä rakenteissa. Betonista voi liueta ajan kuluessa kalsiumyhdisteitä, jotka eivät ole vaarallisia terveydelle tai ympäristölle. Kalsiumyhdisteet saattavat paikallisesti nostaa veden pH-arvoa.

Tuulivoimaloissa on voimalatyypin mukaan voitelu- ja hydrauliikkaöljyjä sekä mahdollisesti jäänestoaineita. Tarvittavat määrät ja aineet riippuvat voimalan tekniikasta. Mikäli öljyjä tai muuta kemikaalia pääsee vuotamaan maaperään, aiheuttaa se riskin maaperän tai pohjaveden pilaantumiselle. Riskit ovat hyvin hallittavissa teknisillä ratkaisuilla.

Happamien sulfaattimaiden tai mustaliuskeen esiintyminen hankealueella voi aiheuttaa riskin vesistöjen happamoitumiselle. Mahdollisesti muodostuvat happamat suotovedet voivat liuottaa haitallisia aineita, kuten metalleja, maaperästä ja ne voivat päätyä pohjavesiin aiheuttaen pohjavesien pilaantumista. Happamoitumisen estäminen on hallittavissa teknisillä ratkaisuilla.

11.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealueen ja sen lähiympäristön sekä suunnitellun sähkönsiirtoreitin alueen vesistöt sekä luokitellut pohjavesialueet selvitettiin olemassa olevaan paikkatieto- ja muuhun aineistoon pohjautuen (mm. ympäristöhallinnon aineistot). Pohjavesialueita tarkasteltiin karttatarkastelun ja muun olemassa olevan selvitysaineiston perusteella. Tuulivoiman osalta arvioitiin laadullisia ja määrällisiä pohjavesivaikutuksia.

Hankkeen pohjavesivaikutukset ajoittuvat lähinnä tuulivoimapuiston rakentamisaikaan. Vaikutusten arvioinnissa otettiin huomioon tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakenteiden perustustekniikka ja käytettävät materiaalit sekä näiden mahdolliset vaikutukset maaperään ja sitä kautta vesistöihin. Arvioinnissa huomioitiin myös hankkeen rakentamisen kuivatusvaikutus ja kuivatustoimien vaikutukset pohjavesiin sekä happamien valuntojen syntyyn alueilla, joilla happamien sulfaattimaiden esiintyminen on olemassa olevaan aineistoon pohjautuen todennäköistä.

Hankkeen vaikutuksia Pilkkasuon hydrologiaan on selvitetty erillisessä raportissa (liite 4).

11.4 Nykytila ja kehitys

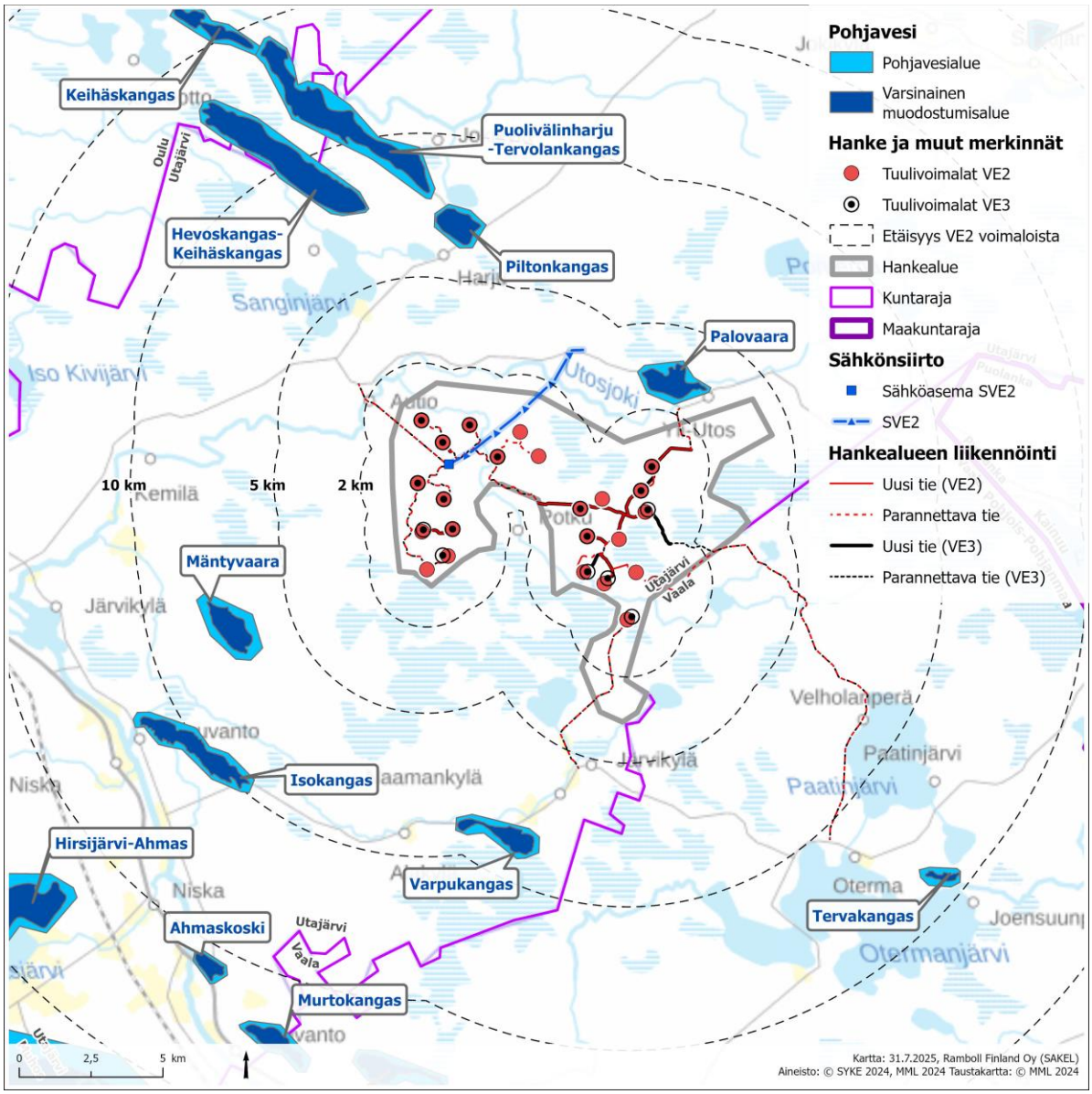
Hankealueella tai sähkönsiirtoreitillä ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita. Kaikki hankealueen ja sen lähiympäristön luokitellut pohjavesialueet on esitetty kartalla (Kuva 11-1). Hankealueen pohjoispuolella noin 700 m etäisyydellä hankealueen rajasta sijaitsee Palovaaran pohjavesialue, joka on luokiteltu vedenhankintaa varten tärkeäksi pohjavesialueeksi (11889011, 1-luokka). Palovaaran pohjavesialueen määrällinen ja kemiallinen tila on luokiteltu hyväksi ja pohjavesialueen itäosassa on vedenottamo. Palovaaran pohjaveden muodostumisalueen pinta-alaksi on arvioitu 1,37 km^2 ja muodostuvan pohjaveden määräksi noin 800 m^3/d.

Palovaaran pohjavesialue kuuluu osaan laajempaa harjujaksoa, jossa on sekä harjun että reunamuodostuman piirteitä. Aines koostuu hyvin lajittuneesta hiekasta ja sorasta, jota peittää huuhtoutunut moreenimainen aines. Ainespaksuus on suuri varsinkin muodostuman keskiosalla. Muodostuman reunoilla esiintyy yleisesti useiden metrien paksuisia silttikerroksia. Muodostumasta purkautuu vettä ympäristön soille. Palovaaran pohjavesialue sijoittuu Itäsuon (59.231) ja Yli-Utoksen (59.232) valuma-alueille, joille myös hankealueen pohjoisosa sijoittuu.

Hankealueesta yli 5 km:n etäisyydellä esiintyy useita pohjavesialueita, joita ovat mm. Varpukangas (11889008, luokka 1), Mäntyvaara (11889001, luokka 1), Isokangas (11889006, luokka 2), Piltonkangas (11889010, luokka 2), Hevoskangas-Keihäskangas (11973051, luokka 2E) ja Puolivälinharju-Tervolankangas (11889051, luokka 1).

Hankealue ei sijaitse varsinaisella pohjaveden muodostumisalueella. Hankealueen maaperä koostuu sekalajitteista maalajista (moreenista) ja paksuista turvekerrostumista, joilla luontainen pohjaveden muodostuminen on vähäistä. Hankealueella ei sijaitse pohjavesiputkia, joten tarkkaa tietoa alueen pohjavesien tilanteesta ei ole saatavilla. Hankealueella ei nykytiedon mukaan sijaitse talousvesikaivoja.

Happamien sulfaattimaiden esiintyminen hankealueella on Geologian tutkimuskeskuksen aineiston (GTK 2024a) perusteella epätodennäköistä, sillä alue ei kuulu tyypilliseen sulfaattimaavyöhykkeeseen ja hankealueella pinnankorkeus on pääosin + 100 m mpy.



Kuva 11-1. Pohjavesialueet hankealueen läheisyydessä.

11.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei esiinny luokiteltuja pohjavesialueita. Alueella ei ole merkitystä yhteiskunnan vedenhankinnan kannalta, eikä alueella tiettävästi sijaitse talousvesikaivoja. Hankealueen maaperän laadun perusteella pohjaveden luontainen muodostuminen on vähäistä. Alueen aikaisemmalla toiminnalla (ojitus) on ollut jo vaikutusta pohjaveden virtausolosuhteisiin ja pinnankorkeuksiin. Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin **vähäiseksi**.

Arvioinnissa käytetyt ympäristön nykytilan herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerit on esitetty liitteessä 3.

11.5 Vaikutukset pohjaveteen

11.5.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, eikä vaikutuksia alueen pohjavesiin muodostu. Alueen pohjavesien tila säilyy ennallaan. Alueelle sijoittuvat nykyiset toiminnot, kuten maa- ja metsätalous, ovat jo vaikuttaneet alueen pohjavesiin ja voivat vaikuttaa alueen pohjavesien tilaan myös jatkossa.

11.5.2 Vaihtoehto VE2

11.5.2.1 Rakentaminen

Vaihtoehdossa VE2 hankealueelle rakennetaan 24 voimalaa. Suurimmat vaikutukset pohjavesiin muodostuvat tuulivoimaloiden ja teiden rakentamisen aikana (ks. Luku 10.2). Turvetta joudutaan poistamaan tuulivoimaloiden ja huoltoteiden rakentamisen yhteydessä, mikä vaikuttaa paikallisesti pohjaveden kulkeutumiseen voimaloiden rakennusalueilla. Maankaivuu ja muokkaus voivat muuttaa pohjaveden virtausta ja muodostumista paikallisesti. Teiden rakentaminen voi vaikuttaa pohjaveden virtaukseen, jos tie on poikittain pohjaveden virtaussuuntaan nähden. Alueilla, joissa tie on pohjaveden virtaussuunnan mukainen, vaikutukset ovat vähäisempiä. Pohjaveden virtausolosuhteista hankealueella saadaan tarkempaa tietoa myöhemmin tehtävien pohjatutkimusten yhteydessä. Aiheutuvat muutokset ovat väliaikaisia ja tilanne palautuu rakentamisen jälkeen nykytilan kaltaiseksi. Rakentamisen yhteydessä muokattava ala on pieni suhteessa koko hankealueen alaan.

Hankealueella sijaitsevilla turvemaa-alueilla vedenpinta on lähellä maanpintaa. Koska hankealueen suoalueet ovat pääosin ojitettuja, vedenpinta on luonnontilaista suota alempana. Uusien rakennettavien teiden pituus vaihtoehdossa VE2 on 14 km ja teiden keskimääräinen leveys on noin 5 m ja ojat huomioiden 10 m. Uusien rakennettavien huoltoteiden pinta-ala on pieni suhteessa hankealueen koko pinta-alaan. Parannettavien tieosuuksien pituus vaihtoehdossa VE2 on 50 km.

Hankealue ei sijaitse luokiteltujen pohjavesialueiden välittömässä läheisyydessä tai varsinaisella pohjaveden muodostumisalueella. Lähin 1-luokkaan kuuluva Palovaaran pohjavesialue sijaitsee noin 700 m etäisyydellä hankealueen rajalta pohjoiseen. Lähin voimalapaikka (T8) sijaitsee yli 2 km etäisyydellä pohjavesialueesta, eikä uutta tiestöä rakenneta pohjavesialueen läheisyydessä. Rakentamisesta aiheutuvilla vähäisillä pohjavesivaikutuksilla ei arvioida olevan vaikutusta lähimmän luokitellun pohjavesialueen laatuun tai pohjavedenottoon. Hankealueen maaperäolosuhteiden takia pohjaveden luontainen muodostuminen voimaloiden ja huoltoteiden alueella on arviolta vähäistä.

Hankealueella ei karttatarkastelun perusteella esiinny happamia sulfaattimaita tai mustaliuskeita. Hankkeen erikoiskuljetusten reiteillä niitä kuitenkin todennäköisesti esiintyy ja tämä on otettava huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa (ks. luku 10).

Rakentamisen aikana käytettävät työkoneet ja muu lisääntynyt raskas liikenne aiheuttavat vahinkotilanteissa vähäisen riskin polttoaineen ja öljyjen pääsemiselle maaperään ja sitä kautta pohjaveteen. Käsiteltävät polttoainemäärät ovat pieniä, eikä riski ole suurempi kuin muussakaan maanrakentamisessa. Erityisesti luonnontilaisen suoalueen läheisyydessä öljyvahinkoja pyritään ehkäisemään ja lievittämään. Tuulivoimaloista ei normaalitilanteessa pääse kemikaaleja ympäristöön. Haitta-aineiden pääsyä ympäristöön voidaan välttää huolellisella työskentelyllä ja varaamalla alueelle ensitorjuntavälineitä, kuten imeytysaineita.

Pohjavesiin kohdistuvan muutoksen suuruus vaihtoehdossa VE2 arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**, sillä muutokset pohjaveden laadussa, määrässä ja virtauksessa ovat tilapäisiä ja/tai paikallisia eikä hankealueella ole vedenhankintaa käytettäviä pohjavesialueita.

11.5.2.2 Toiminnan aikana

Tuulivoimaloiden toiminnan aikana voi muodostua vähäisiä vaikutuksia pohjaveden virtaukseen ja sadeveden imeytymiseen. Tuulivoimaloiden perustusten ja teiden rakentamisen ja parantamisen yhteydessä huonommin vettä johtavien maa-ainesten korvaaminen karkearakeisemmalla maa-aineksella voi vaikuttaa pohjaveden virtaukseen. Nostoalueilla ja teillä käytettävä murske ei estä sadeveden imeytymistä maaperään. Voimaloiden betoniperustukset vaikuttavat pohjaveden muodostumis- ja virtauskuvioon paikallisesti, mutta perustusten peittämä pinta-ala on suhteessa pieni koko hankealueen kokoon. Vaikutukset muodostuvan pohjaveden määrään tai suuremmassa mittakaavassa alueen pohjaveden virtaukseen eivät ole merkittäviä. Koska hankealue ei sijaitse varsinaisella pohjaveden muodostumisalueella, ei merkittäviä vaikutuksia muodostu.

11.5.2.3 Toiminnan päättymisen jälkeen

Tuulivoimaloiden purkamisen aikaiset vaikutukset pohjavesiin ovat samankaltaisia kuin rakentamisen aikaiset mutta vähäisempiä, mikäli voimaloiden perustuksia ei pureta. Perustuksien maahan jättämisestä ei aiheudu haittaa ympäristölle, sillä niistä ei liukene ympäristölle haitallisia aineita. Perustukset tulee kuitenkin maisemoida ja maisemointiin käytettävien maa-ainesten tulee olla laadultaan sellaisia, ettei niistä aiheudu haitallisia vaikutuksia alueen pohjavesille.

11.5.3 Vaihtoehto VE3

Vaihtoehdossa VE3 hankealueelle rakennetaan 17 voimalaa. Vaihtoehdossa VE3 rakentamisen aikaiset vaikutukset pohjavesiin ovat samankaltaisia kuin vaihtoehdossa VE2, mutta vähäisempiä. Uusien rakennettavien huoltoteiden kokonaispituus on vaihtoehdossa VE3 sama kuin vaihtoehdossa VE2 (14 km), mutta parannettavien tieosuuksien kokonaispituus on vaihtoehdossa VE3 hieman pienempi (46 km) kuin vaihtoehdossa VE2. Rakentamistoimet sijoittuvat pienemmälle alueelle, eikä maanmuokkausta sijoitu happamien sulfaattimaiden tai mustaliuskeiden esiintymisalueelle. Vaikutusten suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi** samoin perustein kuin vaihtoehdossa VE2.

Toiminnan aikana ja päättymisen jälkeen vaikutukset ovat samankaltaisia kuin vaihtoehdossa VE2, mutta vähäisempiä.

11.5.4 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin arviointikriteerien perusteella vähäiseksi ja muutoksen suuruus vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 pieneksi kielteiseksi. Vaikutusten merkittävyys pohjavesien osalta arvioitiin molemmissa vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 **vähäiseksi** kielteiseksi (Taulukko 11-1). Hankkeen toteuttamatta jättämisellä (VE0) **ei ole vaikutusta** pohjavesiin.

Taulukko 11-1. Pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaihtoehto	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
VE0	Vähäinen	Ei muutosta	Merkityksetön
VE2	Vähäinen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
VE3	Vähäinen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen

11.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Vaikutuksia pohjavesiin voidaan lieventää teknisin ratkaisun hankkeen rakentamisen aikana. Maanmuokkauksen yhteydessä maata kuivatetaan vain tarpeen vaatiessa ja kuivatusta varten kaivetaan vain välttämättömät ojat. Rakentamisen aikana vältetään massanvaihtoa teiden ja voimaloiden rakentamisen yhteydessä huomioimalla tämä voimalapaikkojen sijoittumisessa. Mikäli massanvaihtoa on tarpeen tehdä pohjavedenpinnan alapuolelle, käytetään massanvaihtoon maa-aineksia, jotka eivät estä sadeveden imeytymistä.

Pohjaveden pilaantumisen riskiä vähennetään työkoneiden ja haitallisten aineiden huolellisella käsittelyllä. Työkoneet tankataan tiivispohjaisella alustalla, ja alueella rakentamisen aikana tilapäisesti säilytettävät polttoainesäiliöt ovat kaksoisvaipallisia tai varustettu säiliön tilavuutta vastaavalla altaalla. Alueen rakentamisessa käytetään vain pilaantumattomia maa-aineksia. Alueen voimaloissa on rakenteellisia ratkaisuja, jotka poikkeustilanteessa estävät öljyjen vuotamisen maaperään ja sitä kautta päätymisen pohjaveteen. Öljyissä tulisi suosia kasvipohjaisia biohajoavia öljyjä silloin, kun se on teknisesti mahdollista. Alueella varataan ensitorjuntavälineitä onnettomuus- ja poikkeustilanteita varten.

11.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Vaikutusten arviointi perustui karttatarkasteluun ja olemassa olevaan tietoon. Tarkempaa tietoa alueen pohjavesien tilasta ei arvioinnin aikana ollut käytettävissä. Pohjaveden vaikutusten arviointiin ei kuitenkaan arvioida liittyvän johtopäätöksiin vaikuttavia merkittäviä epävarmuustekijöitä.

12. PINTAVEDET

12.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Hankkeesta aiheutuu pintavesivaikutuksia erityisesti rakentamisvaiheessa, kun toimenpiteiden takia hankealueen ojastoon kohdistuu kuormitusta. Kuormituspiikki on pääosin lyhytaikainen, mutta humusta huuhtoutuu alueelta pidempään. Rakentamisen seurauksena myös alueen hydrologia muuttuu. Hydrologinen muutos on paikallinen ja pysyvä. Sekä vaihtoehdon VE2, että VE3 vaikutukset arvioitiin Potkunjokeen **vähäisiksi kielteiseksi,** ja Pörskiönojaan **kohtalaisiksi kielteisiksi**. Muihin hankkeen vaikutusalueella sijaitseviin pintavesiin **ei** kohdistu **vaikutuksia**. Hanke nostaa riskiä Potkunjoen ja Pörskiönojan tilan heikkenemisestä tilapäisesti.

12.2 Vaikutusmekanismi

Hankkeesta aiheutuvat pintavesivaikutukset voidaan jakaa kahteen päävaikutusmekanismiin: muodostuva vesistökuormitus eli vaikutuksiin veden laadussa, ja alueella tapahtuvat hydrologiset muutokset eli vaikutuksiin alueelta tulevan veden määrässä ja kiertokulussa. Lisäksi konetöiden aikana on pieni riski erilaisille kemikaalivuodoille, mutta näitä voidaan ehkäistä hyvillä ja huolellisilla työtavoilla. Tuulivoimaloissa käytetään erilaisia kemikaaleja, joiden päätyminen vesistöön on teoriassa mahdollista, mikäli voimala kaatuisi. Poikkeus- ja onnettomuustilanteista ja niiden vaikutuksista on kerrottu jäljempänä (luku 32). Sekä vedenlaadun muutoksilla että hydrologisilla muutoksilla voi olla haitallisia vaikutuksia kalastoon ja muuhun vesieliöstöön.

Pintavesiin syntyy kuormitusvaikutusta hankkeen rakentamisvaiheessa, kun puuston poiston ja rakentamisen yhteydessä pintamaa rikkoutuu, jolloin sadevesien mukana alueelta lähtee liikkeelle kiintoainesta, ravinteita, humusta ja rautaa. Mikäli alueella esiintyy happamia sulfaattimaita tai mustaliuskealueita, voi alueelta lähteä liikkeelle hapanta valuntaa. Tuulivoimahankkeen toiminnan aikana alueelta tuleva vesistökuormitus on vähäisempää, mutta kuormituspiikkejä voi syntyä rankkasateilla ennen kuin maamassat asettuvat. Turvemailla humusta voi kulkeutua vesistöön vielä vuosien ajan. Purkamisvaiheessa vaikutusmekanismit vesistökuormituksen syntyyn ovat vastaavat kuin rakentamisvaiheessa. Kuormitusvaikutukset ovat pääosin lyhytaikaisia ajoittuen rakentamisen aikaan.

Hydrologisia muutoksia syntyy, kun alueelta häviää haihduttavaa puustoa ja muuta kasvillisuutta sekä rakentamisesta aiheutuvista muutoksista: Puuttomat, vähemmän vettä läpäisevät alueet ja ojitus lisäävät alueelta syntyvää valuntaa ja virtausolojen äärevöitymistä. Ojituksella on paikallisesti myös kuivattava vaikutus. Hydrologiset vaikutukset ovat pääosin pitkäaikaisia tai pysyviä.

Tuulivoimapuiston purkamisen vaikutukset ovat vastaavat kuin rakentamisvaiheen, mutta jäävät tyypillisesti tätä vähäisemmiksi, koska tarve rikkoa maaperää on vähäisempi.

12.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealueen ja sen lähiympäristön alueen vesistöt selvitettiin olemassa olevaan kartta- ja paikkatietoaineistoon pohjautuen. Lisäksi lähtötietona on käytetty alueelle tehtyä kasvillisuusselvitystä,

joka on esitetty selostuksen liitteenä 5 sekä hydrologista selvitystä (liite 4). Vaikutustenarvioinnissa otettiin huomioon tuulivoimaloiden ja maakaapeleiden rakenteiden perustustekniikka ja käytettävät materiaalit sekä näiden mahdolliset vaikutukset maaperään ja sitä kautta vesistöihin. Arvioinnissa huomioitiin myös hankkeen rakentamisen hydrologiset vaikutukset yleisellä tasolla olemassa olevan tiedon perusteella. Vaikutukset suoalueisiin on käsitelty jäljempänä, sillä suon hydrologia määrittää pitkälti suon luonnontilaisuuden (luku 13).

Tuulivoimapuiston vaikutukset pintavesiin arvioitiin tuulivoimapuiston suunnitelmien, ympäristöhallinnon aineistojen, karttatarkastelun sekä alueelle tehtyjen kasvillisuus- ja hydrologisen selvityksen perusteella. Vaikutuksia on arvioitu niihin vesistöihin ja pienvesiin asti, joihin vaikutusten on arvioitu yltävän. Erityistä huomiota arvioinnissa kiinnitettiin mahdollisiin luonnontilaisiin pienvesiin sekä mahdollisten happamien sulfaattimaiden tai mustaliuskealueiden rakennusaikana aiheuttamiin vesistövaikutuksiin. Samalla arvioitiin hankkeen yleispiirteiset vaikutukset alapuolisten vastaanottavien vesistöjen tilaan vesipuitedirektiivi sekä alueelliset vesienhoitosuunnitelmat ja toimenpideohjelmat huomioiden. Arvioinnissa on oletettu, että puuston poistot suoritetaan metsäkoneella. Arviointi on tehty asiantuntija-arviona. Suunnittelun tässä vaiheessa ei ole ollut vielä käytössä hulevesisuunnitelmaa tai työmaavesien hallintasuunnitelmaa, joissa olisi otettu kantaa mahdollisiin vesienkäsittelyrakenteisiin. Tyypillisesti edellä mainitut suunnitelmat tuotetaan vasta menettelyn myöhemmässä vaiheessa, kun suunnitelmat tarkentuvat.

12.4 Nykytila ja kehitys

Tornikankaan hankealue sijaitsee Oulujoen-Iijoen vesienhoitoalueella (VHA4). Tarkemmin alue sijoittuu Oulujoen päävesistöalueelle (59) ja edelleen erilliselle 3. jakovaiheen (1990) valuma-alueelle. Suurin osa hankealueesta sijaitsee Potkunjoen alaosan alueella (59.234), jonka pinta-ala on 6869 ha. Tämän lisäksi alueen pohjoisosa sijaitsee Itäsuon alueella (59.231), koilliskulma Yli-Utoksen alueella (59.232), länsiosa Pörskiönojan valuma-alueella (59.222) ja Utajärven lähialueella (59.221), itäosa Potkunjoen yläosan valuma-alueella (59.235) ja eteläosa Heteojan (59.253) ja Kortejärven (59.255) valuma-alueilla. Valuma-alueet, niiden purkupisteet ja hankealueen vesistöt on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 12-1). Hankealue on lähes kauttaaltaan ojitettua ja soista seutua, jolloin alueelta tuleva valunta on luonnontilaiseen verrattuna nykytilassa suurempaa ja vesi humuspitoista.

Hankealueella sen keskivaiheilla sijaitsee yksi lampi, Pilkkalampi, joka on pinta-alaltaan 4,35 ha. Pilkkalammen ekologista tilaa ei ole luokiteltu. Pilkkalampi on osa sitä ympäröivää Pilkkasuota, minkä vuoksi sen voidaan olettaa olevan tyypiltään matala ja runsashumuksinen, kuten myös lähialueen järvet ovat. Muita hankkeen vaikutusalueella sijaitsevia lampia tai järviä on hankealueen eteläpuolelle sijoittuva Kortejärvi (Taulukko 12-1).

Hankealueen läpi kaakosta luoteeseen virtaa Potkunjoki, joka kerää valuma-alueen vedet. Hankealueen päävirtaussuunta pintavesillä on siten myös kaakosta luoteeseen. Tulvakarttapalvelusta ei löydy tulvakarttaa Potkunjoelle. Muita hankkeen vaikutusalueella sijaitsevia luokiteltuja vesistöjä ovat Utosjoki ja Naamanjoki (Taulukko 12-1). Oulujoen-Iijoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelmassa vuosille 2022–2027 (Laine & Aronsuu, 2022) Potkunjoen vesimuodostumaan on mainittu kohdistettuna toimenpiteenä joen elinympäristökunnostus (valuma-alue yli 100 km2). Myös Naamanjokeen on toimenpiteenä kirjattu virtavesikunnostus. Potkunjoki virtaa hankealueen länsi- ja pohjoispuolella virtaavaan Utosjokeen. Myös hankealueen eteläpuolella länteen virtaava Naamanjoki laskee Utosjokeen.

Taulukko 12-1. Hankkeen vaikutusalueella sijaitsevat luokitellut vesistöt.

	Kortejärvi	Potkunjoki	Utosjoki	Naamanjoki
Tunnus	59.255.1.001_001	Potkunjoki 59.234_y01	Utosjoki 59.221_y01	Naamanjoki 59.251_y01
Tyyppi	Matalat runsas-humuksiset järvet (MRh)	Keskisuuret turvemaiden joet	Keskisuuret turvemaiden joet	Keskisuuret turvemaiden joet
Koko	170,5 ha	39 km	76 km	
Kemiallinen tila	Hyvää huonompi	Hyvää huonompi	Hyvää huonompi	Hyvää huonompi
Ekologinen tila	Hyvä	Hyvä	Hyvä	Tyydyttävä
Biologinen tila	-	Hyvä	Hyvä	Tyydyttävä
Fysikaalis-kemialli-nen	-	Tyydyttävä	Tyydyttävä	Tyydyttävä
Kokonaisfosfori	-	57,33 µg/l	38,99 µg/l	44,31 µg/l
Kokonaistyppi	-	600 µg/l	610,17 µg/l	721,88 µg/l
Kiintoaine	-	10,5 mg/l (0,4 µg)	8,92 mg/l	14,22 mg/l
Hydrologia-morfologia (HyMo)	Erinomainen	Tyydyttävä	Tyydyttävä	Tyydyttävä
Tavoite hyvän tilan saavuttamiseksi	Saavutettu	Saavutettu	Saavutettu	2027 mennessä
Paineet/riskit tilan muutokselle	Hajakuormitus (laskeuma)	Metsätalouden hajakuormitus, HyMo-muutokset	Metsätalouden hajakuormitus	Metsä- ja maa-talouden hajakuormitus

Hankealueella tai sen mahdollisella vaikutusalueella on viisi kohdetta, joiden PUROHELMI-aineiston mukainen (Syke 2024a) arvio pienten virtavesien habitaatin ja luonnontilan muuttuneisuudesta on esitetty jäljempänä (Taulukko 12-2).

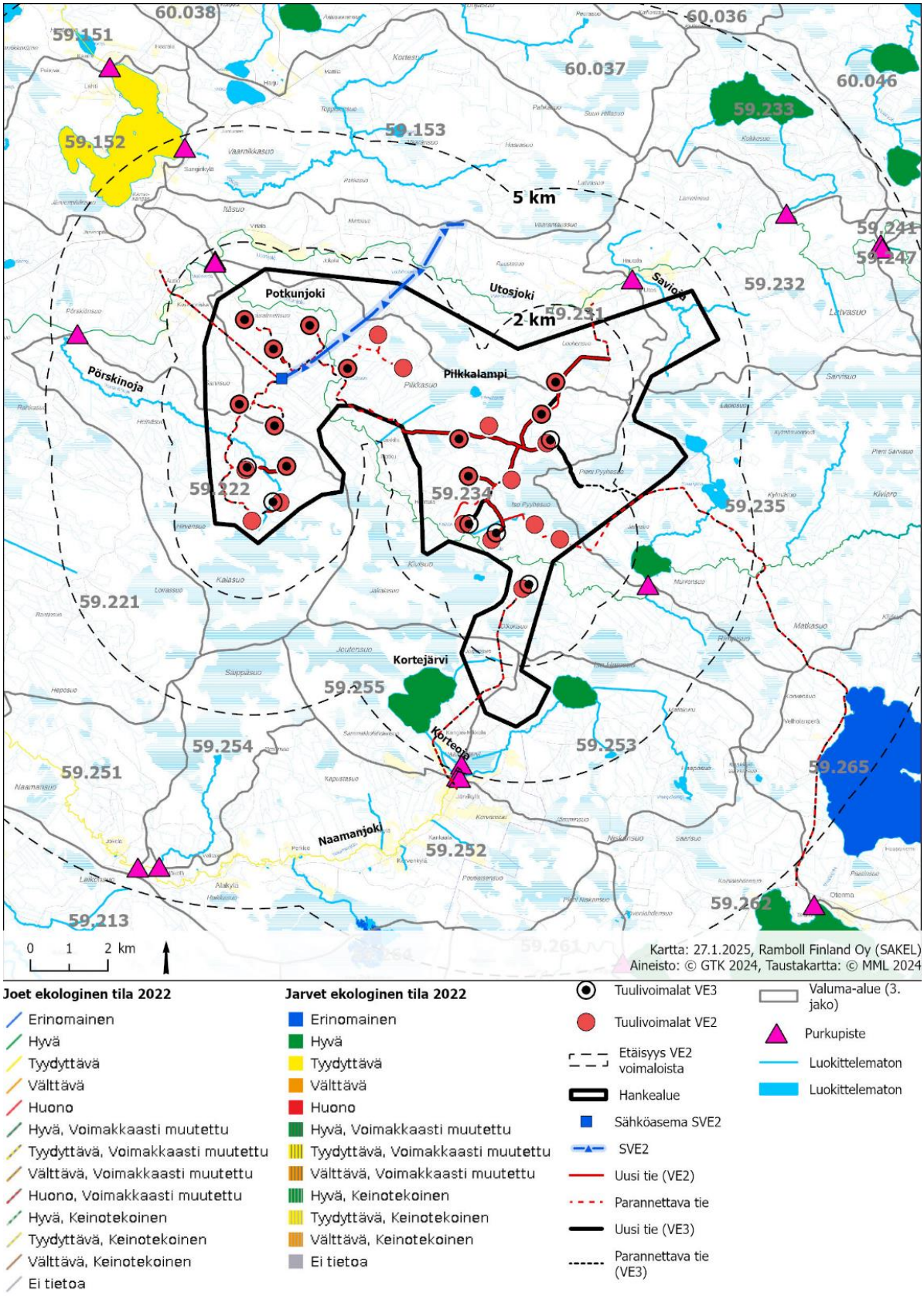
Taulukko 12-2. PUROHELMI-hankkeessa tuotetut arviot hankealueella sijaitsevien pienten virtavesien habitaatin luonnontilan muuttuneisuudesta.

Pienvesi	Luonnontilan muuttuneisuusluokka
Pilkkasuolta Potkun suuntaan virtaava uoma	1. suojeluarvo vähäinen
Iso Pyyhesuolta Holappasaarenkoskiin virtaava uoma	1. suojeluarvo vähäinen
Pörskiönoja	2. tila voimakkaasti heikentynyt
Jussinsuon eteläpuolella Kortejärveen virtaava uoma	3. tila heikentynyt
Korteoja	1.–2. suojeluarvo vähäinen – tila voimakkaasti heikentynyt

Hankealueella on kasvillisuusselvityksen (liite 5) mukaan kaksi vesilain 3. luvun 2 §:n nojalla suojeltua kohdetta: hankealueen keskivaiheilla sijaitsevan Pilkkalammen luonnontilainen puro/noro sekä puro-osuus Saviojassa hankealueen koillisosassa (Kuva 13-2).

Hertasta tai koekalastusrekisteristä ei löydy tietoa Potkujoen kalastosta. Myöskään menettelyn tässä vaiheessa ei sidosryhmien kautta ole tullut tietoa, että joessa olisi esimerkiksi arvokalastoa tai muuta erityisen herkkää lajistoa.

Hankealueella ei esiinny happamia sulfaattimaita tai mustaliuskealueita (kts. Kuva 10-3 ja Kuva 10-5).



Kuva 12-1. Valuma-alueet ja vesistöt hankealueella ja sen läheisyydessä.

12.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Edellä esitettyjen nykytilatietojen perusteella Naamanjoen osalta herkkyys arvioitiin **kohtalaiseksi** erityisesti sen tyydyttävän tilaluokituksen vuoksi. Vastaavasti Kortejärven, Potkunjuoen ja Utosjoen herkkyydeksi arvioitiin **vähäinen**. Lainsuojaamien pienvesien osalta herkkyys määritettiin **suureksi**. Samoin pienvesien, joiden tilaluokitus on 2. tila voimakkaasti heikentynyt. Vastaavasti 3. tila heikentynyt luokiteltujen pienvesien herkkyydeksi arvioitiin **kohtalainen**, ja 1. suojeluarvo vähäinen herkkyydeksi arvioitiin **vähäinen**. Yleisesti ottaen herkkyys pintavesien osalta arvioitiin **vähäiseksi**. Tarkemmin kriteerit on esitetty liitteessä 3.

12.5 Vaikutukset pintavesiin

12.5.1 Vaihtoehto VE0

Mikäli hanke jää toteutumatta, jäävät hankkeesta aiheutuva kuormituksen lisäys ja hydrologiset muutokset hankealueelle ja vastaanottavaan vesistöön syntymättä. Vesistöjen tila kehittyy alueen muun maankäytön ja mahdollisten maankäytön ja metsätalouden muutosten mukaisesti. Esimerkiksi hankealueen pohjoispuolisten turvetuotantoalueiden toiminnan päättyminen aikanaan parantanee pintavesien tilaa pitkällä aikavälillä. Mikäli hanketta ei toteuteta, **ei** pintavesiin kohdistu **muutosta**.

12.5.2 Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdossa VE2 pääosa toiminnoista ja siten hankkeen aiheuttamista muutoksista pintavesiin kohdistuu Potkunjoen alaosan valuma-alueelle (59.234), jonka pinta-ala on 6869 ha. Pilkkalampi ja sen vesilain suojaama noro sijoittuvat suunniteltuihin toimintoihin nähden ja alueen virtaussuunnat huomioiden siten, ett**ei** lampeen tai noroon kohdistu hankkeesta johtuvaa **muutosta**.

Yleisesti ottaen Potkunjoen alaosan valuma-alueella hankkeen rakentamisvaiheessa syntyy maanmuokkaus- ja rakennustöistä kiintoaine-, ravinne-, humus- ja rautakuormitusta, joka näkyy kuormituspiikkinä hankealueella ja erityisesti rakennuspaikkojen läheisissä teiden vierusojissa. Kiintoaineen ja sen sisältämien ravinteiden voidaan olettaa pidättyvän lyhyelläkin matkalla metsäojastossa. Turvemaalta huuhtoutuva humus pidättyy heikommin ja voi kulkeutua pidempiäkin matkoja. Ottaen huomioon hankesuunnitelman ja alueen ojitusasteen rakentamisenaikainen kuormituspiikki saattaa näkyä Potkunjoen vedenlaadussa lyhytaikaisesti esimerkiksi kiintoaineen osalta, mutta humuksen osalta todennäköisesti pidempään. Suurin osa toimenpiteistä sijoittuu etäälle Potkunjoesta ja valuma-alueen eri puolille. Kokonaiskuormituksen Potkunjokeen arvioitiin jäävän vähäiseksi. Voimalat on sijoitettu kauemmas Potkunjoesta vaihtoehdossa VE2 YVA-ohjelman sijoitusvaihtoehtoihin nähden, mikä lähtökohtaisesti vähentää jokeen kohdistuvaa kuormitusta.

Kasvillisuuden vähentyminen vähentää paikallisesti haihduntaa, mikä lisää alueella liikkuvan veden määrää ja vähemmän vettä läpäisevät nosto- ja tiealueet muuttavat paikallisia valuntaoloja nostaen virtaamia. Myöhemmässä suunnittelun vaiheessa huolehditaan siitä, että riittävällä ja sopivalla rumpujen sijoittelulla vaikutukset valuntaoloihin jäävät mahdollisimman vähäisiksi. Samalla huolehditaan, että teiden kantavuus ja hyvä kunto säilyy myös rankkasateilla ja tulvatilanteissa. Rakentaminen katkaisee nykyistä ojaverkostoa ja voi paikallisesti muuttaa virtaussuuntia sekä aiheuttaa kuivumista. Vaikutuksia kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin, kuten soihin, on arvioitu jäljempänä (luku 13). Pintavesien osalta muutokset arvioitiin paikallisiksi ja vähäisiksi, kun huomioidaan hankealueen virtaussuunnat ja toimenpiteiden sijoittuminen. Koska toimenpiteet sijoittuvat valuma-alueen eri puolille eikä hanke merkittävästi muuta alueen ojitusastetta, arvioitiin virtaamien ehtivän

valuma-aluetasolla tasoittua siten, ettei muutos näy enää merkittävästi tai näkyy korkeintaan vähäisesti Potkunjoessa asti. Siten Potkunjoen uomaan tai rantavyöhykkeen tilaan ei kohdistu merkittävää muutosta. Mahdollinen tulvariski on huomioitu sijoittamalla voimalat kauemmas Potkunjoesta vaihtoehdossa VE2 YVA-ohjelman sijoitusvaihtoehtoihin nähden, vaikka alue ei ole varsinaista tulvariskialuetta.

Edellä kerrotus perusteella vaihtoehdon VE2 muutoksen suuruus arvioitiin pintavesiin yleisesti ottaen **pieneksi kielteiseksi**. Vaihtoehdossa Potkujoen alaosan valuma-alueelle sijoittuu 17 voimalaa sekä noin 15 km uutta tietä. Puuston poiston osalta tämä tarkoittaa pinta-alana noin 49,3 ha mikä on 0,7 % valuma-alueen pinta-alasta. Kun vielä otetaan huomioon, että nykytilassaan alueen käyttö on pääosin metsätaloutta, mikä itsessään jo aiheuttaa muutospainetta vesistön tilaan sekä se, että n. 50 % toimenpiteistä sijoittuu turvemaalle, arvioitiin vaihtoehdon VE2 osalta hankkeesta aiheutuva muutos Potkunjokeen kaiken kaikkiaan **keskisuureksi kielteiseksi**, kun vaikutuksia verrataan joen nykytilaan ja huomioidaan kaikki luokittelutekijät.

Potkunjoen alaosan valuma-alueelle sijoittuvat myös Pilkkasuolta Potkun suuntaan virtaava uoma sekä Iso Pyyhesuolta Holappasaarenkoskiin virtaava uoma. Molempiin kohdistuu muutosta, kun alueelle rakennetaan uutta tietä. Koska molempien uomien suojelutarve on arvioitu vähäiseksi, **ei** kohdistuvaa **muutosta** voida pitää merkittävänä ympäristövaikutusten arvioinnissa.

Pörskiönojan valuma-alueelle (59.222) sijoittuu vaihtoehdossa VE2 viisi voimalaa (T16, T10, T6, T27 ja T30) sekä noin 1 km uutta tietä. Puuston poiston osalta tämä tarkoittaa pinta-alana noin 11,5 ha mikä on 0,4 % valuma-alueen pinta-alasta. Voimalat ja uusi tie sijoittuvat pääosin ojitetulle turvemaalle. Hankkeesta kohdistuu lähialueen ojastoon kuormitusta, jonka arvioitiin jäävän pääosin paikalliseksi, mutta Pörskiönojan latvoilla voi lyhytaikaisesti esiintyä kuormituspiikki hankkeen rakentamisen aikaan. Toimenpiteet muuttavat paikallisesti myös hydrologiaa. Hankkeesta aiheutuva muutos arvioitiin Pörskiönojaan **pieneksi kielteiseksi**.

Itäsuon valuma-alueella (59.231) hankkeesta kohdistuva muutos arvioidaan korkeintaan **pieneksi kielteiseksi**: alueelle rakennetaan vaihtoehdossa VE2 vain yksi voimala T8 ja noin 700 metriä uutta tietä. Lisäksi olemassa olevaa tietä parannetaan noin 1700 metrin matkalta.

Vaihtoehdossa VE2 Utajärven lähialueelle (59.221) sijoittuu parannettavaa tietä noin 2,5 km matkalta. Lisäksi alueelle sijoittuu voimala T4 ja lyhyt pätkä sille johtavaa uutta tietä. Voimalapaikan ympäristö on ojittamatonta, joten kuormitus jää hyvin paikalliseksi tai kulkeutuu toisille valuma-alueille tienvierusojia myöten. Tien tai syntyvän kuormituksen osalta **ei** arvioitu kohdistuvan merkittävää **muutosta** tälle valuma-alueelle. Myös aiheutuva muutos hydrologian osalta arvioitiin hankealueen ojitusastehuomioon ottaen niin vähäiseksi, ettei merkittävää muutosta aiheudu tältäkään osin. Myöskään Potkunjoen kautta **ei** arvioitu yltävän merkittävää **muutosta** Utosjokeen.

Kortejärven (59.255) valuma-alueelle tai Kortejärveen, Jussinsuon etelänpuoleiseen uomaan, Korteojaan **ei**kä myöskään Naamanjokeen arvioitu kohdistuvan merkittävää **muutosta** vain niiden alueelle sijoittuvan parannettavan tien johdosta.

Yli-Utoksen (59.232), Potkunjoen yläosan (59.235) tai Heteojan (59.253) valuma-alueille ei vaihtoehdossa VE2 sijoitu toimintoja, joten virtaussuunnat huomioiden **muutoksia ei** synny myöskään niihin. Siten muutosta ei kohdistu liioin Saviojan vesilainsuojaamaan puro-osuuteen.

Toiminnan alkuvuosien aikana hankealueen ojastossa kuormituspiikit ovat vielä mahdollisia erityisesti rankkasateilla ennen kuin massat asettuvat. Myös humusta huuhtoutuu hankealueen ojastoon vielä joitakin vuosia rakentamisen jälkeen. Valunta hankealueella kasvaa pysyvästi jossain määrin,

kun kasvittunut pinta-ala rakentamisen myötä vähenee. Nämä vaikutukset on otettu jo edellä huomioon ja sisältyvät edellä esitettyihin muutoksen suuruuden arviointeihin.

Toiminnan päättymisen jälkeen vaikutukset ovat samankaltaisia, mutta vähäisempiä kuin rakentamisaikana, sillä esimerkiksi tarve rikkoa maaperää on vähäisempi. Myös toiminnan päättyminen on huomioitu jo edellä arvioitujen muutoksien suuruuteen.

Hankkeessa Vesilain 3. luvun 2 § mukainen lupa voi tulla kyseeseen riippuen esimerkiksi siitä, kuinka tien parannukset ojien ja jokien yli tullaan toteuttamaan myöhemmässä suunnittelun vaiheessa. Lisäksi hankkeesta tulee tarvittaessa tehdä ojitusilmoitus, jos ojituksen tarve on vähäistä suurempaa. Hanke ei estä yhdessä muun maankäytön kanssa Potkunjoen ja Utosjoen hyvän tilan säilymistä tai aiheuta muutosta Pilkkalammen tilaan. Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa pintavesien tilaan on arvioitu jäljempänä (luku 35.2).

12.5.3 Vaihtoehto VE3

Yleisesti pintavesivaikutukset hankealueella vaihtoehdossa VE3 ovat samat kuin edellä on kerrottu vaihtoehtoa VE2 koskien sekä rakentamis-, toiminta-, että purkamisvaiheessa. Mahdollinen tulvariski on huomioitu sijoittamalla voimalat kauemmas Potkunjoesta myös vaihtoehdossa VE3 YVA-ohjelman sijoitussuunnitelmiin nähden, vaikka alue ei ole varsinaista tulvariskialuetta. Myös vaihtoehdon VE3 osalta arvioitiin muutoksen suuruus pintavesiin yleisesti ottaen **pieneksi kielteiseksi**.

Vaihtoehdossa VE3 sijoittuu 11 voimalaa Potkujoen alaosan valuma-alueelle (59.234) sekä noin 9 km uutta tietä. Puuston poiston osalta tämä tarkoittaa pinta-alana noin 35,5 ha mikä on 0,5 % valuma-alueen pinta-alasta. Kun vielä otetaan huomioon, että nykytilassaan alueen käyttö on pääosin metsätaloutta, mikä itsessään jo aiheuttaa muutospainetta vesistön tilaan ja se, että n. 50 % toimenpiteistä sijoittuu turvemaalle, arvioitiin vaihtoehdon VE3 osalta hankkeesta aiheutuva muutos Potkunjokeen kaiken kaikkiaan **keskisuureksi kielteiseksi** nykytilaan verrattuna ja kaikki luokittelutekijät huomioiden.

Pilkkasuolta Potkun suuntaan virtaavaan uomaan sekä Iso Pyyhesuolta Holappasaarenkoskiin virtaavaan uomaan **ei** kohdistu **muutosta** vaihtoehdosta VE3.

Pörskiönojan valuma-alueelle (59.222) sijoittuu vaihtoehdossa VE3 neljä voimalaa (T16, T10, T6, ja T30) sekä noin 700 m uutta tietä. Puuston poiston osalta tämä tarkoittaa pinta-alana noin 10,5 ha mikä on 0,3 % valuma-alueen pinta-alasta. Voimalat ja uusi tie sijoittuvat pääosin ojitetulle turvemaalle. Hankkeesta kohdistuu lähialueen ojastoon kuormitusta, jonka arvioitiin jäävän pääosin paikalliseksi, mutta Pörskiönojan latvoilla voi lyhytaikaisesti esiintyä kuormituspiikki hankkeen rakentamisen aikaan. Toimenpiteet muuttavat paikallisesti myös hydrologiaa. Kuten vaihtoehdossa VE2, myös vaihtoehdossa VE3, hankkeesta aiheutuva muutos arvioitiin Pörskiönojaan **pieneksi kielteiseksi**.

Itäsuon valuma-alueelle (59.231) vaihtoehdosta VE3 kohdistuva muutos on vastaava kuin vaihtoehdolla VE2, joten se arvioitiin korkeintaan **pieneksi kielteiseksi.**

Utajärven lähialueelle (59.221) sekä Kortejärven (59.255) valuma-alueelle vaihtoehdosta VE3 kohdistuva muutos on vastaava kuin vaihtoehdosta VE2: hankkeesta **ei** kohdistu **muutosta**.

Yli-Utoksen (59.232) tai Heteojan (59.253) valuma-alueille ei myöskään vaihtoehdossa VE3 sijoitu toimintoja. Potkunjoen yläosan (59.235) valuma-alueelle tehtäisiin kuitenkin reilu 600 m uutta

tietä. Koska toimenpiteet jäävät vähäisiksi, ei niitä voida katsoa merkittäviksi. Myös virtaussuunnat huomioiden vaihtoehdosta **ei** arvioitu syntyvän merkittäviä **muutoksia pintavesiin**.

Hankkeessa Vesilain 3. luvun 2 § mukainen lupa voi tulla kyseeseen riippuen esimerkiksi siitä, kuinka tien parannukset ojien ja jokien yli tullaan toteuttamaan myöhemmässä suunnittelun vaiheessa. Lisäksi hankkeesta tulee tehdä ojitusilmoitus, jos ojituksen tarve on vähäistä suurempaa. Hanke ei estä yhdessä muun maankäytön kanssa Potkunjoen ja Utosjoen hyvän tilan säilymistä tai aiheuta muutosta Pilkkalammen tilaan.

12.5.4 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Pääosin hankkeesta aiheutuu pieni kielteinen muutos pintavesiin riippumatta toteutusvaihtoehdosta (VE2, VE3). Vaihtoehtojen välillä ei ole pintavesien kannalta niin merkittävää eroa, että muutoksen suuruus poikkeaisi vaihtoehtojen välillä. Käytännössä kuitenkin vaihtoehdosta VE3 aiheutuu vähemmän vaikutuksia, koska vaikutusten muodostuminen on suoraan verrannollinen maanmuokkauksen ja muiden toimenpiteiden määrään. Toimia tehtäisiin vaihtoehdossa VE3 vaihtoehtoa VE2 vähemmän. Herkkyys ja hankevaihtoehdoista aiheutuva muutoksen suuruus on edellä arvioitu erikseen eri vaikutuskohteille. Yhteenveto näistä on esitetty jäljempänä (Taulukko 12-3). Niiden vaikutuskohteiden osalta, joihin ei arvioitu kohdistuvan muutosta, vaikutuksen merkittävyydeksi muodostuu **ei vaikutusta**. Pörskionojan herkkyys arvioitiin edellä suureksi ja muutoksen suuruus pieneksi kielteiseksi, jolloin vaihtoehdosta VE2 ja VE3 kohdistuu Pörskionojaan **kohtalainen kielteinen** vaikutus. Potkunjoen herkkyys arvioitiin vähäiseksi ja muutoksen suuruus keskisuureksi kielteiseksi, jolloin vaihtoehdoista VE2 ja VE3 kohdistuu Potkunjokeen vähäinen kielteinen vaikutus.

Vaikutukset pintavesiin ovat kokonaisuudessaan enintään **vähäisiä kielteisiä** pois lukien Pörskiönoja, johon kohdistuva vaikutus on **kohtalainen kielteinen** erityisesti johtuen suuresta herkkyydestä sen jo voimakkaasti heikentyneen tilan vuoksi. Mikäli hanketta ei toteuteta, jäävät vaikutukset pintavesiin syntymättä (VE0).

Taulukko 12-3. Pintavesiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaihtoehto	Vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
VE0	Pintavedet	Vähäinen-suuri	Ei muutosta	Merkityksetön
VE2 ja VE3	Pörskiönoja	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen kielteinen
	Potkunjoki	Vähäinen	Keskisuuri kielteinen	Vähäinen kielteinen
	Saviojan puro-osuus vesilaki 3. luvun 2 §, Pilkkalammen puro/noro vesilaki 3. luvun 2 §	Suuri	Ei muutosta	Merkityksetön
	Naamanjoki, Jussinsuon eteläpuolella Kortejärveen virtaava uoma	Kohtalainen	Ei muutosta	Merkityksetön
	Kortejärvi, Utosjoki, Pilkkasuolta Potkun suuntaan virtaava uoma, Iso Pyyhesuolta Holappasaarenkoskiin virtaava uoma, Korteoja	Vähäinen	Ei muutosta	Merkityksetön

12.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Syntyviä kuormitusvaikutuksia voidaan ehkäistä ja lieventää suunnittelemalla rakentaminen huolellisesti ja ajoittamalla se vähävetiseen aikaan. Myös talviaikaan tehtävä rakentaminen vähentää tehokkaasti syntyvää kuormitusta. Ojien penkereiden kaltevuus on suositeltavaa toteuttaa maaperä huomioiden eroosion vähentämiseksi. Turvemaalla on suositeltavaa välttää kaivamasta ojia pohjamaahan saakka. Tienvierusojiin voidaan kaivaa lietetaskuja/laskeutusaltaita kiintoaineen ja siihen sitoutuneiden ravinteiden laskeuttamiseksi. Mahdollisuuksien mukaan on hyvä hyödyntää ojakatkoja ja muita rakenteita, joilla saadaan hulevesiä liikkumaan pintavaluntana. Näin saadaan vähennettyä sekä syntyvää kuormitusta että kielteisiä hydrologisia muutoksia. Lietesyvennysten/laskeutusaltaiden toimintaa voidaan edelleen tehostaa havupuurankanipuilla, jotka alentavat kiintoaines-, ravinne- ja humuskuormitusta (PuuMaVesi-hanke). Vaikutuksia voidaan merkittävästi vähentää hyvällä työmaavesien hallinnalla. Lisäksi syntyvää kuormitusta vähennetään, kun sijoitetaan ja tiivistetään kaivumassat siten, etteivät ne pääse huuhtoutumaan ojastoon.

Hydrologisia muutoksia voidaan vähentää lisäksi suunnittelemalla ja toteuttamalla rakentamisvaiheen työt ja esimerkiksi teihin asennettavat rummut ja niiden sijainnit siten, että syntyvät vaikutukset jäävät mahdollisimman vähäiseksi. Samalla turvataan vesieliöstön esteetön liikkuminen alueella. Tie- ja nostoalueiden materiaalit valitaan mahdollisimman vettä läpäiseviksi, jotta osa syntyvistä sade- ja hulevesistä pääsee imeytymään maaperään.

Sekä kuormituksen että hydrologisten muutosten syntyä voidaan vähentää vaihtamalla konetyö henkilötyöksi esimerkiksi käyttämällä metsuria metsäkoneen sijaan siltä osin kuin mahdollista.

Mikäli tuulivoimahankkeissa tehtävä ojitus on vähäistä ojitusta suurempaa, tulee myöhemmässä vaiheessa hankkeesta tehdä ELY-keskukselle ojitusilmoitus. Ilmoituksen perusteella viranomainen ottaa kantaa eri lupien, kuten vesiluvan tarpeeseen. Myös hulevesienhallintasuunnitelma ja/tai työvesien hallintasuunnitelma esitetään myöhemmässä vaiheessa rakennusluvan liitteenä.

12.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankesuunnitelma on YVA-vaiheessa alustava ja se tarkentuu menettelyn edetessä kaavaluonnos- ja ehdotusvaiheeseen sekä myöhemmin rakennuslupavaiheeseen. Tässä suunnittelun vaiheessa ei ole tarkempaa tietoa esimerkiksi tarkoista rumpujen sijainneista tai suunnitelmaa mahdollisista vesiensuojelurakenteista. Hankesuunnitelman ja olemassa olevan tiedon perusteella on voitu tunnistaa ja arvioida mahdolliset merkittävät pintavesivaikutukset eikä siltä osin arviointiin liity merkittävää epävarmuutta.

13. KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT

13.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Pääsääntöisesti hankealue on tavanomaista, havupuuvaltaista talousmetsää, jonka herkkyys on vähäinen. Hankealueella on kuitenkin useita ojittamattomia avosoita, joiden herkkyys on arvioitu suureksi. Havaitut arvokohteet edustavat pääasiassa herkkyysluokkia kohtalaisesta suureen. Vaikutukset ovat lähinnä epäsuoria, ja syntyvät reunavaikutuksen ja vesitalouden muutoksista. Joillekin kohteille syntyy myös suoria vaikutuksia rakennustoimenpiteiden sijoittuessa niille. Kielteisiä vaikutuksia voidaan lieventää huomioimalla hydrologiset olosuhteet ja veden virtaus siten, että esimerkiksi tiestöllä ei muuteta tai estetä veden virtauksia. Lisäksi osa kohteista voidaan kiertää, tai sijoitella teiden levennykset siten että arvokkaat kohteet kierretään. Kasvillisuus ja luontotyyppiarvioinnissa arvioidaan vaihtoehtojen VE0, VE2 ja VE3 vaikutukset ympäristöön. VE0 ei aiheuta muutoksia nykytilaan. VE2 on laajempi hankkeen toteutusvaihto, ja se aiheuttaa pienen kielteisen muutoksen yhteensä kahdeksaan luontotyyppikohteeseen, ja keskisuuren kielteisen vaikutuksen kahteen arvokohteeseen. Vaihtoehdon VE3 muutos on pieni kielteinen kahdeksalle kohteelle. Vaikutukset ovat lievästi vähäisemmät VE3 kohdalla, mutta sekä VE2 että VE3 todetaan aiheuttavan merkittävyydeltään **vähäisen kielteisen** vaikutuksen arvokohteille, jolloin vaihtoehdot eivät eroa merkittävästi toisistaan. Ekologisiin verkostoihin kohdistuvat vaikutukset arvioitiin merkittävyydeltään **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

13.2 Vaikutusmekanismit

Tuulivoimapuiston rakentamisesta syntyy alueen kasvillisuudelle ja luontotyypeille sekä suoria että epäsuoria vaikutuksia, jotka ajoittuvat voimalan rakennus-, käyttö- ja purkuvaiheeseen.

Merkittävimmät ympäristövaikutukset syntyvät voimalaa rakennettaessa. Voimalan perustukset edellyttävät maanrakennustoimia, sekä puuston raivaamista. Perustukset, nostoalue ja materiaalien väliaikaisvarastointi vaatii n. 2 hehtaarin alan voimaloiden rakennuspaikan ympäriltä, jolloin oletetaan kasvillisuuden ja luontotyyppien tuhoutuvan vastaavalta alalta. Näiden palautuminen ja palautumisen nopeus riippuu alueen ekologisista ominaispiirteistä ja maantieteellisestä sijainnista. Lisäksi raivatulta ja rakennetulta voimalapaikalta kohdistuu reunavaikutus jopa 30–40 metrin etäisyydelle ympäröiviin luontotyyppeihin. Reunavaikutuksen voimakkuus ja vaikutus on yhteydessä ympäröivien elinympäristöjen piirteisiin, mutta voi näkyä muun muassa muutoksina mikroilmastossa ja mikrobiomissa. Maanrakennus ja maa-ainesten siirto voi aiheuttaa pintavaluntaa, joka liittyy sekä maaperään varastoituneiden raskasmetallien ja ravinteiden vapautumiseen, mutta myös työkoneiden nestevuotoihin vikatilanteissa. Tuulivoimaloista ei aiheudu käytönaikaisia vaikutuksia kasvillisuudelle. Voimaloiden purkuvaiheen työt koostuvat lähinnä voimaloiden purkamisesta ja siihen liittyvistä nosto- ja kuljetustöistä. Purkutoimenpiteiden yhteydessä kohde maisemoidaan, eikä vahingoittuva pinta-ala oletettavasti kasva rakentamisen aikaisesta. Tuulivoimaloiden lisäksi alueelle on rakennettava tuulivoimahankkeen edellyttämä infrastruktuuri. Tämä muodostuu huoltotiestöstä, voimalakohtaisesta kaapeloinnista ja ulkoisesta sähkönsiirrosta sekä materiaalien varastointiin raivattavasta pinta-alasta. Rakennettava huoltotiestö kohdistaa suoria vaikutuksia alueen luontoon. Tällöin n. 15 metrin levyisen huoltotiestön alueelta joudutaan hävittämään puusto ja kasvillisuus. Huoltotiestö voi sijoittua neitseelliseen metsään tai laajennettavalle tielinjalle, jolloin uusi

tiestö aiheuttaa suuremmat vaikutukset kasvillisuudelle kuin laajennettava tiestö. Huoltotiestöön liittyy myös ympäröiviin elinympäristöihin kohdistuva reunavaikutus, jonka lisäksi tiestön ojitus kuivattaa aluetta. Tämä vaikuttaa erityisesti esimerkiksi suoelinympäristöihin, joiden ekologia on yhteydessä vesitalouteen.

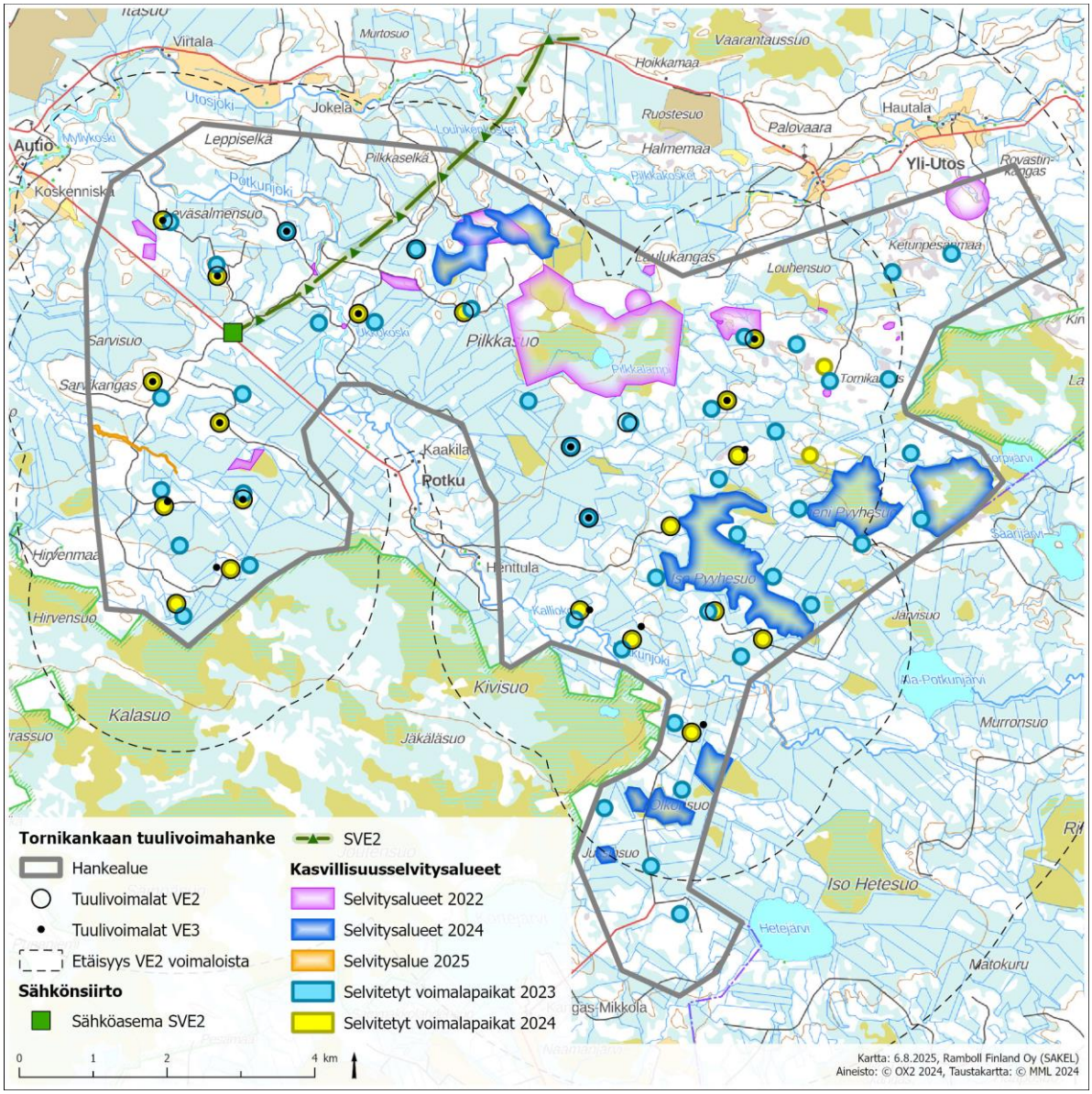
13.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealueen luontotyyppejä tarkasteltiin kartta- ja ilmakuva-analyysillä. Hankealueella on tehty vuonna 2022 yleispiirteinen potentiaalisten arvoalueiden tarkastelu ja maastoselvitykset yhteensä kolmena maastotyöpäivänä. Vuoden 2022 selvityksen pohjalta maastokauden 2023 luontoselvityksiä kohdennettiin lisäselvitystä vaativille arvoalueille ja tuulivoimapaikoille yhteensä kahdeksana selvityspäivänä. Lisäksi vuonna 2024 on toteutettu kuuden maastotyöpäivän aikana kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys. Vuonna 2025 selvitettiin yhden päivän aikana vesistökohde, joka oli tunnistettu potentiaalisesti arvokkaaksi vuonna 2022. Eri vuosien kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykset on yhdistetty yhdeksi raportiksi, joka on liitteenä 5. Kasvillisuutta ja luontotyyppejä on havainnoitu lisäksi muiden alueella suoritettujen luontoselvitysten yhteydessä. Selvitysalueet on esitetty kartalla kuvassa Kuva 13-1. Yhteensä kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykset käsittävät 19 maastotyöpäivää vuosina 2022, 2023, 2024 ja 2025. Hankealueen yleispiirteiden selvittämisen asemasta selvityksissä on keskitytty erityisesti alueen arvokohteisiin ja huomionarvoiseen lajistoon. Selvitykset kattavat sekä voimaloiden ja infran rakennuskohteet, mutta myös lähtötietojen perusteella kasvillisuuden ja luontotyyppien kannalta potentiaalisiksi arvokohteiksi arvioidut kohteet. Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksissä sekä tässä arvioinnissa käytetään LuTu (Kontula ja Raunio 2018) -luontotyyppien luokittelujärjestelmää, ja kohteet on arvoluokitettu Mäkelän ja Salon (2024) luontovaikutusten arviointi -oppaan mukaisesti arvoluokkiin 1–4.

Ennen maastokartoituksia aluetta on tarkasteltu karttojen ja ilmakuvien avulla potentiaalisten suojelullisesti arvokkaiden elinympäristöjen paikantamiseksi. Hankealueelta selvitettiin seuraavat luonnonympäristöltään arvokkaat kohteet:

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

Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten arviointi tehdään vertaamalla hankkeen eri toteutusvaihtoehtojen aiheuttamia muutoksia ja niistä aiheutuvia vaikutuksia nykytilaan. Tähän on sisällytetty sekä tuulivoimaloiden että infrastruktuurin (esim. huoltotiestön) rakentamisen suorat ja epäsuorat vaikutukset. Arvioinnissa keskitytään huomionarvoisiin luontokohteisiin kohdistuviin vaikutuksiin, luonnon monimuotoisuuteen kokonaisuutena sekä laajemmin ekologisiin yhteyksiin, siinä määrin, kun nämä ovat yhteydessä kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin. Lisäksi arvioinnissa on otettu huomioon hankealueella mahdollisesti olevat lähteet ja muut vesilain tarkoittamat suojellut pienvesikohteet. Arvioinnin lähtökohtana on, ettei vesilain pienvesikohteiden luonnontila saa vaarantua hankkeen vaikutusten takia.



Kuva 13-1. Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksissä vuosina 2022, 2023, 2024 ja 2025 maastossa selvitetyt alueet.

13.4 Nykytila ja kehitys

Tornikankaan hankealue kuuluu keskiboreaaliseen kasvillisuusvyöhykkeeseen (3a). Soiden aluejaossa alue kuuluu Pohjois-Pohjanmaan aapasuot -vyöhykkeelle.

Hankealue on maastoltaan melko tasaista ja loivapiirteistä kumpumoreenimaastoista aluetta, jota hallitsevat suoalueet ja mäntyvaltainen talousmetsä. Suoalueita on etenkin hankealueen keskiosassa. Suoaloista löytyy ojitettuja räme ja korpimuuttumia, turvekankaita, sekä varsin luonnontilaisena säilyneitä puuttomia tai vähäpuustoisia suoympäristöjä. Nämä harvapuustoiset suoalat lukeutuvat joko aapasoiden suoyhdistelmätyyppiin tai keidassoihin. Aapasoilla ja keidassoilla suotyypit edustavat pääsääntöisesti karuja nevoja ja rämeitä. Kivennäismaakankaat edustavat pääasiassa kuivahkoja kankaita, mutta tuoreita kankaita esiintyy myös melko runsaasti.

Suurimpana alueen suona on hankealueen keskelle sijoittuva Pilkkasuo, joka muodostaa laajan rimpisen aapasuokokonaisuuden. Sen luonnontilaista osaa ympäröivät ojitusalueet sekä kangasmetsäsaarekkeet. Seuraavassa on listattuna hankealueelle kokonaan tai osittain sijoittuvat suot.

Hankealueen sisällä sijaitsevia soita ovat:
- Pilkkasuo, 1307 ha (saraturpeet)
- Olkonsuo, 179 ha (saraturpeet)
- Iso Pyyhesuo, 400 ha (saraturpeet)
- Pieni Pyyhesuo, 129 ha (saraturpeet)

Osittain hankealueella sijaitsevia soita ovat:
- Jussinsuo 187 ha (rahkaturpeet)
- Jokimutkansuo 235 ha (rahkaturpeet)
- Sarvisuo 273 ha (saraturpeet)
- Heinäsuo 497 ha (saraturpeet)
- Kivisuo 1031 ha (saraturpeet)

Hankealueen metsiköt ovat pääosin mäntyvaltaisia kasvatusmetsiköitä. Kuusivaltaisia metsäaloja esiintyy alueella niukasti, mutta kuusta kasvaa melko yleisesti sekapuuna. Alueen turvekankailla kasvaa myös paikoitellen eri-ikäisiä hieskoivuvaltaisia metsiköitä.

Alueella sijaitsee useampi metsälain 10 §:n määrittelemä erityisen tärkeä elinympäristö. *Kangasmetsäsaarekkeita* sijaitsee 0,86 hehtaarin kokoisella alueella Iso Pyyhesuon itäreunassa, 1,89 hehtaarin kokoisella alueella Pieni Pyyhesuon itäosassa, sekä 0,26 hehtaarin alueella Leväsalmensuon pohjoispuolella. *Karukkokankaita puuntuotannollisesti vähätuottoisempia kallioita* sijaitsee 0,57 hehtaarin alueella Pieni Pyyhesuon itäosassa, 1,15 hehtaarin alueella edellisen alueen eteläpuolella, sekä 0,92 hehtaarin alueella Yli-Utoksen eteläpuolella Ketunpesänmaalla. Tärkeitä *vähäpuustoisia suoelinympäristöjä* sijaitsee 1,5 hehtaarin alueella Leväsalmensuolla, 1,55 hehtaarin alueella hankealueen rajalla Koskenniskan eteläpuolella, 0,98 hehtaarin alueella edellisen alueen vieressä, sekä 4,17 hehtaarin, 3,55 hehtaarin ja 0,23 hehtaarin alueilla Leväsalmensuon pohjoispuolella. Hankealueelle sijoittuu yksi tunnettu metsälain 10 § kohde (Metsäkeskus 2022), joka on luontoselvityksissä todettu kuvio 2 (Isovarpuräme).

Hankealueella ei havaittu huomionarvioisia tai rauhoitettuja putkilokasvilajeja. Vuosien 2022–2025 selvityksien huomionarvoiset havainnot edustavat arvokkaita luontotyyppikohteita. Selvitysalueelle sijoittuu yhteensä 26 kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksissä tunnistettua kohdetta, jotka on kuvattu oheisessa taulukossa (Taulukko 13-1). Arvokohteet arvoluokituksineen on esitetty oheisessa kuvassa (Kuva 13-2). Tarkemmin arvokohteita on esitetty liitteessä 5.

Taulukko 13-1. Huomionarvoiset kohteet hankealueella sekä sähkönsiirtoreiteillä tai niiden läheisyydessä (S).

Kuvio	Huomionarvoinen kohde	Luonnontilaisuus	Uhanalaisuus (Koko maa)	Arvoluokka*
1	Tupasvillaräme	Luonnontilaisen kaltainen	Silmälläpidettävä	4
2	Isovarpuräme	Luonnontilaisen kaltainen (ML 10 §)	Silmälläpidettävä	4
3	Kanervarahkaräme	Luonnontilaisen kaltainen	Elinvoimainen	4
4	Varttunut havupuuvaltainen tuore kangas	Luonnontilaisen kaltainen	Silmälläpidettävä	4
5	Sararäme	Luonnontilaisen kaltainen	Vaarantunut	3

Kuvio	Huomionarvoinen kohde	Luonnontilaisuus	Uhanalaisuus (Koko maa)	Arvoluokka*
6	Lyhytkorsikalvakkaneva	Luonnontilainen	Silmälläpidettävä	3
7	Keskiboreaalinen aapasuo, Vesilain 3. luvun 2 §:n puro	Luonnontilaisen kaltainen	Erittäin uhanalainen	1 ja 2
8	Kalliometsä	Luonnontilaisen kaltainen	Silmälläpidettävä	4
9	Kalliometsä	Luonnontilaisen kaltainen	Silmälläpidettävä	4
10	Kostea runsasravinteinen lehto, Vesilain 3. luvun 2 §:n puro	Luonnontilaisen kaltainen	Vaarantunut	2
11	Varttunut havupuuvaltainen tuore kangas	Luonnontilaisen kaltainen	Silmälläpidettävä	4
12	Tupasvillaräme ja lyhytkorsikalvakkaneva	Luonnontilainen	Silmälläpidettävä	3
13	Lyhytkorsikalvakkaneva	Luonnontilainen	Silmälläpidettävä	3
14	Saraneva	Luonnontilainen	Silmälläpidettävä	3
15	Tupasvillaräme	Luonnontilaisen kaltainen	Silmälläpidettävä	4
16 & 19	Avosuoalue (ei selvitetty)	Luonnontilaisen kaltainen	-	3**
17 & 18	Rahkaräme	Luonnontilaisen kaltainen	Elinvoimainen	4
20	Havumetsävyöhykkeen puro, varttunut tuore kangas, ruoho- ja heinäkorpi ja koivuluhta	Luonnontilaisen kaltainen	Vaarantunut	2
S1	Pallosararäme (PsR)	Luonnontilaisen kaltainen	Vaarantunut	3
S2	Pallosarakorpiräme (PsKR)	Luonnontilainen	Erittäin uhanalainen	3
S3	Kalvakkaneva (OlKaN)	Luonnontilaisen kaltainen	Vaarantunut	3
S4	Saraneva (OlSN)	Luonnontilainen	Vaarantunut	3
S5	Aapasuokokonaisuus	Luonnontilainen	Vaarantunut / Erittäin uhanalainen	3
S6	Sararäme (MeSR)	Luonnontilaisen kaltainen	Erittäin uhanalainen	3
S7	Sararäme (MeSR)	Luonnontilainen	Erittäin uhanalainen	3

** = Arvoluokitus Mäkelä & Salo (2024) mukaan:*

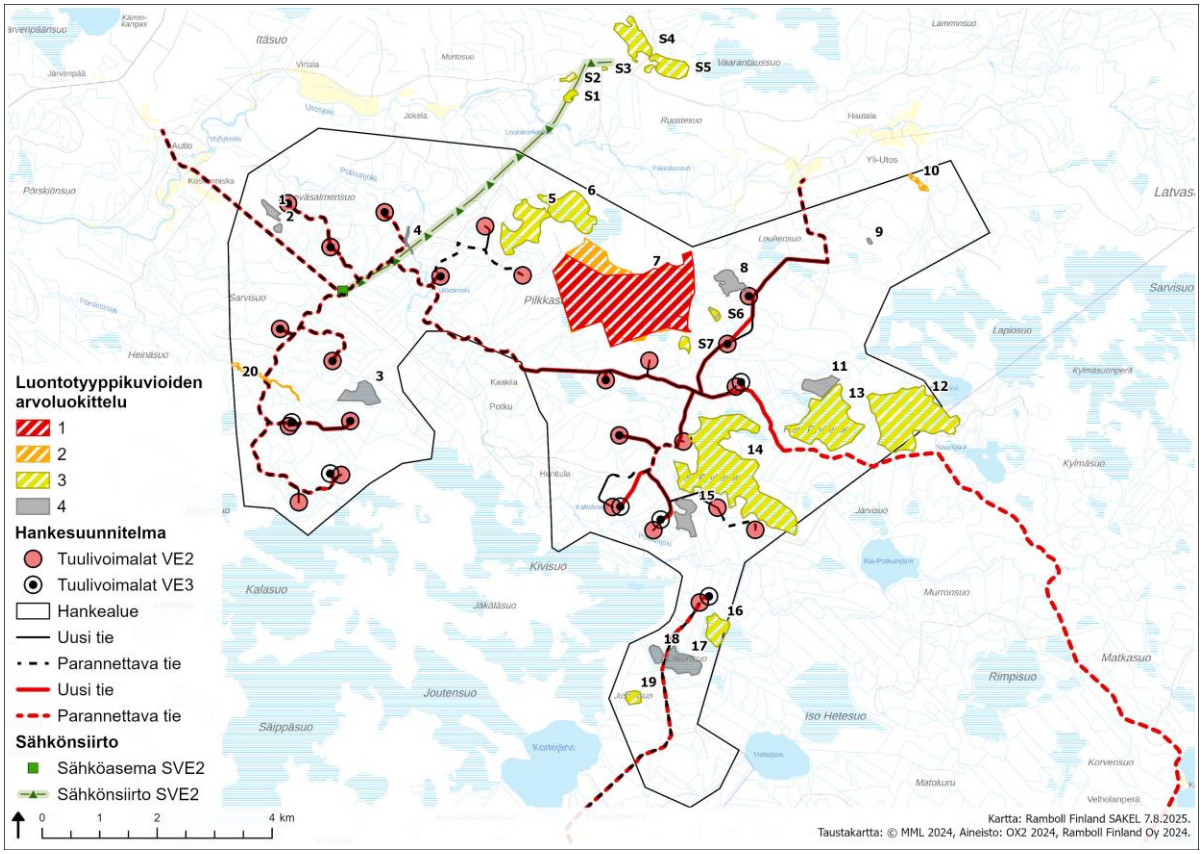
Luokka 1 = Lainsäädännöllä turvatut kohteet.

Luokka 2 = Erityisen tärkeät kohteet.

Luokka 3 = Monimuotoisuutta turvaavat kohteet.

Luokka 4 = Monimuotoisuutta tukevat kohteet.

*** = Varovaisuusperiaatteella arvokkaaksi rajattu ja arvoluokkaan 3 luokiteltu kohde, jota ei ole selvitetty.*



Kuva 13-2. Hankealueelle sijoittuvat luontoselvityksissä todetut arvokohteet.

13.5 Vaikutuskohteen herkkyys

Metsätalousmaiden suhteen valtaosa luonnosta on luonnontilaltaan heikentynyttä, ojitettua tai voimakkaasti käsiteltyä metsätalousmaata, jonka herkkyyden katsotaan olevan **vähäinen**. Talousmetsävaltaisuuden vuoksi, mutta kuitenkin kahden ekologisen verkoston ristetessä hankealueella, ekologisen verkostojen herkkyys katsotaan **kohtalaiseksi.**

Valtaosa hankealueella havaituista arvokohteista on joko suoluontotyyppejä tai vesilakikohteita, jolloin herkkyyden arvioinnissa on huomioitava erityisesti rakennustoimenpiteiden vaikutukset alueiden vesitaloudelle. Vesitaloudesta riippuvaiset luontotyypit ovat huomattavasti herkempiä, kuin esimerkiksi mineraalipohjaset kangasmaat, joiden kohdalla on tarpeen arvioida lähinnä suoria mekaanisia vaikutuksia, sekä esimerkiksi reunavaikutusta. Arvokohteiden herkkyyden arviointiin sovelletaan LUOPAS-oppaan arvoluokitusta (Mäkelä ja Salo 2024). Arvoluokitusasteikko käsittää neljä luokkaa. Arvoluokan 1 lailla turvatut kohteet sekä luokan 2 erityisen tärkeät kohteet määritellään herkkyydeltään **erittäin suuriksi**. Luokan 3 monimuotoisuutta ylläpitävien kohteiden herkkyydeksi katsotaan **suuri**, ja luokan 4 monimuotoisuutta tukevien kohteiden herkkyydeksi **kohtalainen**. Keskimäärin alueelta tunnistettujen arvokohteiden esiintymät edustavat **kohtalainen-suurta** herkkyysluokkaa. Arvokohteiden herkkyys esitetään alempana taulukossa (Taulukko 13-2).

13.6 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin

Vaikutuksia kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin on arvioitu oheisessa taulukossa (Taulukko 13-2). Taulukoidun perusteella voidaan poissulkea kohteet, joihin vaikutuksia ei vaikutusmekanismien ja

hankkeen toimenpiteiden sijoittumisen osalta synny. Vaikutukset on arvioitu varovaisuusperiaatteen mukaisesti ja taulukossa ilmoitettu vaikutus kuvastaa suurinta mahdollista kohteelle koituvaa haittaa, vaikka todellisuudessa vaikutukset voivat jäädä vähäisemmiksi. YVA-selostuksessa on esitetty kartalla vain ne huomionarvoiset kohteet, joihin kohdistuu vaikutuksia vaihtoehdoissa VE2 ja VE3.

Taulukko 13-2. Taulukkoon on summattu vaikutuksia arvokohteisiin, suhteessa hankkeen eri toteuttamisvaihtoehtoihin.

Kuvio	Huomionarvoinen kohde (LuTu)	Vaikutusten kuvaus	Muutoksen suuruus VE2	Muutoksen suuruus VE3
1	Tupasvillaräme	Kohteen herkkyys on kohtalainen. Matkaa kohteelta parannettavalle tiestölinjalle ja vaihtoehtojen VE2 ja VE3 voimalapaikalle T21 on yli 200 metriä. Rakennustoimenpiteet tai niistä syntyvän valuma tai reunavaikutus eivät ulotu heikentämään kohteen ekologiaa merkittävästi näin kauas.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
2	Isovarpuräme	Kohteen herkkyys on kohtalainen. Kohde on Metsälain 10 § tarkoittama erityisen tärkeä elinympäristö. Molempien vaihtoehtojen tielinja sijoittuu lähimmillään 83 metrin päähän luontotyypinrajauksesta (Kuva 13-3). Levennetty tielinja voi lisätä pienissä määrin luontotyypin kuivumista, mutta isovarpurämeet ovat kuitenkin luonnostaankin melko kuivia rämetyyppejä. Rakentamisen aikaisen valunnan vaikutukset jäävät vähäisiksi, sillä puustoon ei kohdistu toimenpiteitä. Ainoat potentiaaliset vaikutukset ovat luonteeltaan epäsuoria, kuten reunavaikutus.	Pieni kielteinen	Pieni kielteinen
3	Kanervarahkaräme	Kohteen herkkyys on kohtalainen. Etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin on 350 ja 550 metriä. Väliin sijoittuu lähinnä ojitettua turvekangasta. Voimaloiden rakentamisen elinkaaren aikaisten vaikutusten ei katsota heikentävän kasvillisuuden ja luontotyyppien tilaa vastaavalla etäisyydellä.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
4	Varttunut havupuuvaltainen tuore kangas	Kohteen herkkyys on kohtalainen. Kangasmetsä sijoittuu 460 metrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta, joka on voimalan elinkaaren vaikutusmekanismien ulkopuolella. Voimalapaikalle johtava peruskorjattava tie kuitenkin sivuaa kohdetta n. 130 metrin matkalta (Kuva 13-4). Reunavaikutus on jo olemassa nykyisen tielinjan vuoksi, mutta rakentami-	Pieni kielteinen	Pieni kielteinen

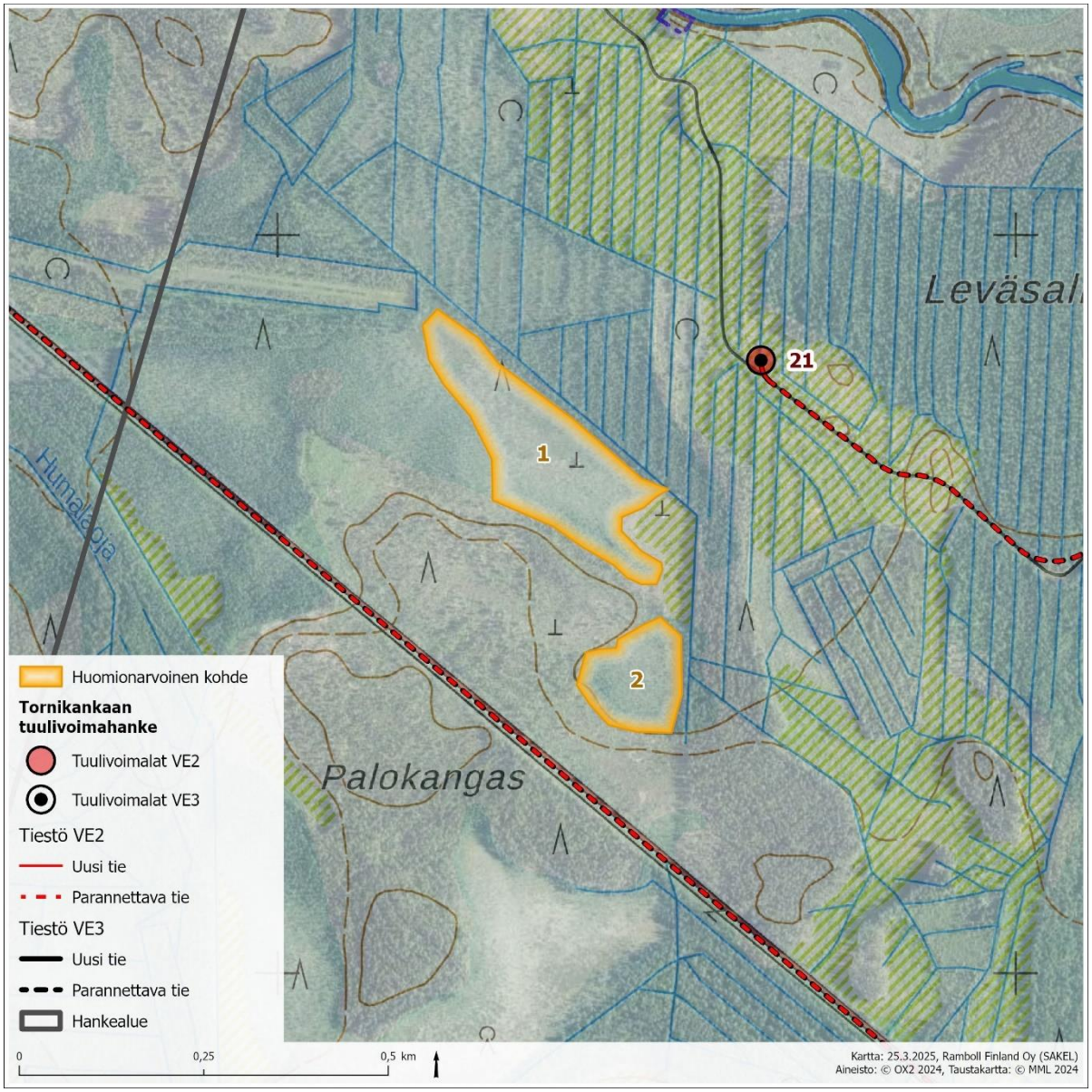
Kuvio	Huomionarvoinen kohde (LuTu)	Vaikutusten kuvaus	Muutoksen suuruus VE2	Muutoksen suuruus VE3
		sen seurauksena pieni osa ympäristöä todennäköisesti häviää tielinjan leventämisen verran.		
5	Sararäme	Kohteen herkkyys on suuri. VE3 voimalat ja tiestö sijoittuvat kauas kohteelta. Molempien vaihtoehtojen voimalapaikat T31 ja T43 sijoittuvat n. 400 ja 260 metrin päähän, jonka lisäksi tiestö on lähimmillään 200 metrin päässä kohteelta (Kuva 13-5). VE2 vaikutukset ovat korkeintaankin hyvin vähäisiä, mutta epäsuoria vaikutuksia valunnan ja kuivumisen myötä voi syntyä.	Pieni kielteinen	Ei vaikutusta
6	Lyhytkorsikalvakkaneva	Kohteen herkkyys on suuri. Tuulivoimalat tai huoltotiestö ovat yli kilometrin päässä, ja kohteen sijainti on hankkeen vaikutusmekanismien ulkopuolella.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
7	Keskiboreaalinen aapasuo	Kohteen herkkyys on erittäin suuri. Pilkkasuota on arvioitu tarkemmin luvussa 16. Etäisyys lähimpiin VE2 tuulivoimalapaikkoihin on 340 (T44) ja 570 (T31) ja VE3 700 (T17) ja 1000 (T8) metriä. Molempiin vaihtoehtoihin liittyvä huoltotiestö on lähimmillään reilun 500 metrin päässä, joskin se kiertää aluetta pitkältä matkalta. Etäisyyksien puolesta katsotaan, että kohde on sijainniltaan hankkeen suorien vaikutusmekanismien ulkopuolella. Tiestön suhteen valtaosa valunnasta suuntautuu kohteelle koillisesta, johon myös parannettavia tielinjoja suunnitellaan. Tielinjat ovat kuitenkin jo olemassa olevia ja suon koko ja valuma-alue on laaja. Vesitalouden suhteen riittää, että huomioidaan tiestön toteuttaminen niin, että nykyinen uomaverkosto ja veden virtaukset pysyvät ennallaan. Pilkkasuolle sijoittuu myös vesilain 3. luvun 2 pykälän mukainen puro, jolle ei kuitenkaan ole tarpeen hakea vesilain mukaista poikkeamislupaa, sillä kohteelle ei synny vaikutusta.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
8	Kalliometsä	Kohteen herkkyys on kohtalainen. Alue on kallioista, kuivaa eivätkä vesitalouden muutokset oletettavasti vaikuta kohteen luontotyyppiin. Lähin tuulivoimalapaikka molemmissa vaihtoehdoissa sijoittuu 98	Pieni kielteinen	Pieni kielteinen

Kuvio	Huomionarvoinen kohde (LuTu)	Vaikutusten kuvaus	Muutoksen suuruus VE2	Muutoksen suuruus VE3
		metrin päähän (Kuva 13-6). Raivaustoimenpiteet voivat aiheuttaa jonkinasteista reunavaikutusta, joka ei kuitenkaan ole merkittävää muutenkin luonteeltaan harvassa puustossa. Kohteelle ei synny merkittäviä vaikutuksia, jos voimalan nostoala sijoitetaan siten, ettei se sijoitu kohteelle tai sen lähelle. Tielinja lähestyy kohdetta tuulivoimalaan nähden vastakkaisesta suunnasta. Kohteelle sijoittuvan sähkönsiirron vaikutus arvioidaan jäljempänä.		
9	Kalliometsä	Kohteen herkkyys on kohtalainen. Matkaa huoltotiestöön kohteelta on yli 700 metriä, eikä kohteelle oleteta syntyvän vaikutuksia.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
10	Vesilain 3. luvun 2 §:n puro, Metsälain 10 §:n pienvesistön välitön lähiympäristö	Kohteen herkkyys on erittäin suuri. Sijainniltaan kohde sijoittuu hankealueen koillisnurkkaan, jossa se on 1800 metrin päässä lähimmästä huoltotiestöstä ja 3500 metrin päässä lähimmästä tuulivoimalapaikasta. Kohteen arvioidaan olevan hankkeen vaikutusmekanismien ulkopuolella.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
11	Varttunut havupuuvaltainen tuore kangas	Kohteen herkkyys on kohtalainen. Kohde sijoittuu yli kilometrin päähän lähimmästä VE2 ja VE3 voimalasta. Huoltotiestö on lähimmillään 700 metrin päässä kohteen reunasta. Kohteen arvioidaan sijaitsevan hankkeen vaikutusmekanismien ulkopuolella.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
12	Tupasvillaräme ja lyhytkorsikalvakkaneva	Kohteen herkkyys on suuri. Suoalueena ja suoluontotyyppien esiintymänä vesitalous on kohteen ekologisen tilan säilymiselle tärkeää. Parannettava huoltotielinja on lähimmillään 50 metrin päässä kohteelta (Kuva 13-7), jolloin laajennus voi aiheuttaa lievää reunavaikutusta, siinä missä tiestön parannettu ojitus lisää muuten vähäisissä määrin ojitetun alueen kuivumista. Tiestön vaikutuspiiriin sijoittuu kuitenkin vain pieni osa melko kookasta kohdetta.	Pieni kielteinen	Pieni kielteinen
13	Lyhytkorsikalvakkaneva	Kohteen herkkyys on suuri. Tielinja sivuaa kohdetta etelästä n. 100 metrin päästä. Lähimmälle tuulivoimalapaikalle on matkaa noin 1,2 kilometriä.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta

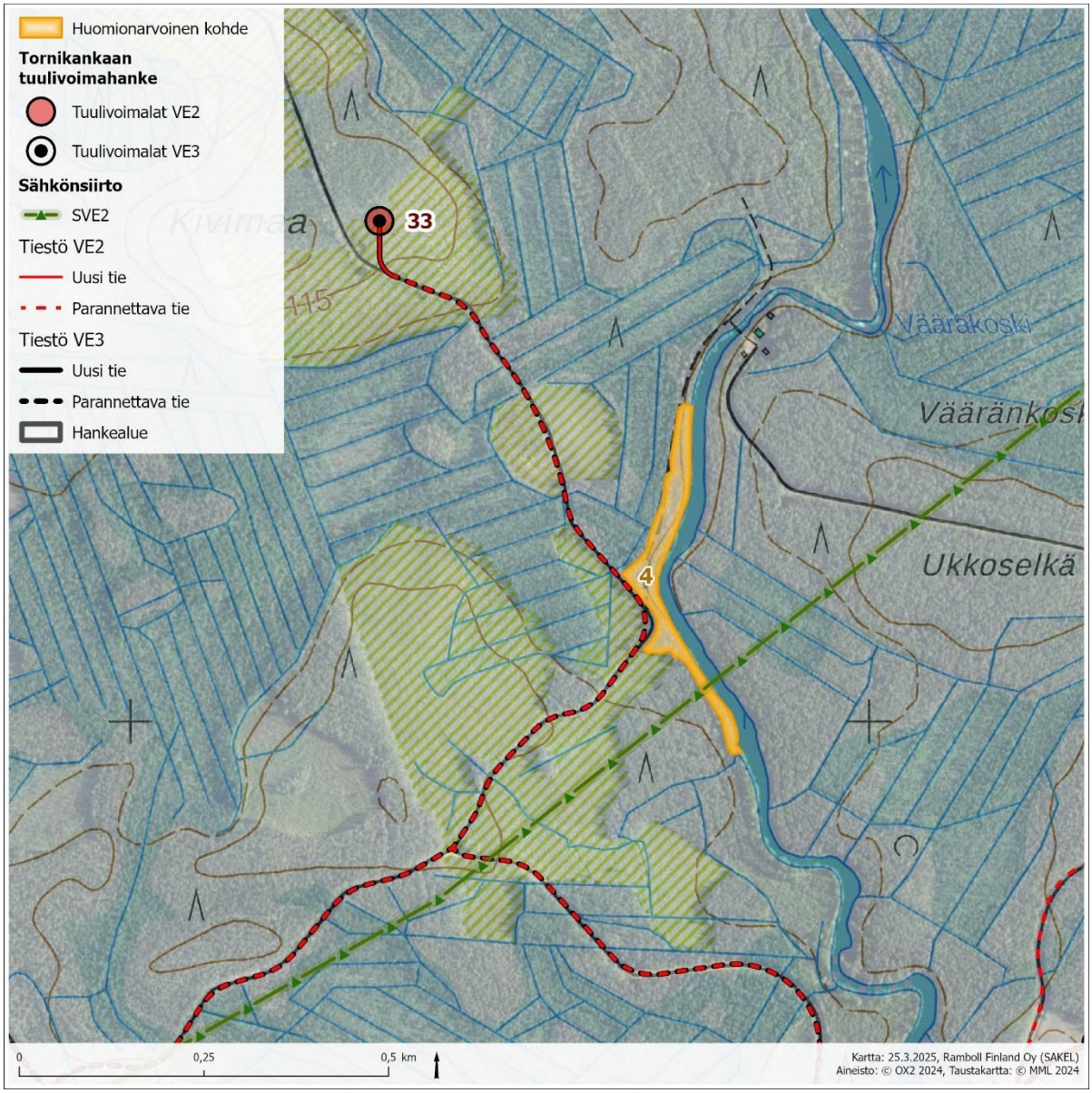
Kuvio	Huomionarvoinen kohde (LuTu)	Vaikutusten kuvaus	Muutoksen suuruus VE2	Muutoksen suuruus VE3
14	Saraneva	Kohteen herkkyys on suuri. Kohde on Iso Pyyhesuo, jonka ympäristöön on VE2 mukaisesti kaavailtu kolme tuulivoimalapaikkaa, jotka sijoittuvat 100–200 metrin päähän alueesta. VE3 vaikutukset ovat vähäisemmät, sillä tuulivoimalapaikkoja sijoittuu lähimmillään 500 ja 650 metrin päähän kohteelta. (Kuva 13-8) Uusi tielinja sijoittuu lähimmillään 20 metrin päähän alueen rajauksesta, ja tielinjat ympäröivät kohdetta pohjoisesta, lännestä ja etelästä. Hydrologisen selvityksen (Liite 4) mukaan valuma kohdistuu alueelle yksinomaan näistä suunnista, jolloin tielinjalla voi virtausta estäessään olla merkittäviä vaikutuksia kohteen vesitalouteen. Kohde on kooltaan suuri, ja tuulivoimaloiden sekä tiestön rakentamisen mahdolliset suorat vaikutukset kohdistuvat vain pieneen osaan suota, jolloin kokonaisuudessaan kohteen ekologisen tilan ei odoteta heikkenevän.	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen
15	Tupasvillaräme	Kohteen herkkyys on kohtalainen. Suoluontotyypin lähimmät tuulivoimalapaikat ovat VE3 T41, joka sijoittuu noin 250 metrin päähän kohteesta sekä VE2 T13 (370 m) ja VE2 T41 (410 m). Tuulivoimalapaikan elinkaaren aikaiset vaikutukset jäävät vähäiseksi, mutta tiestö ulottuu paikoin hyvin lähelle kohdetta. Pohjoisesta uusi tielinja VE2 sijoittuu 10 metrin päähän kohteelta, ja lännestä VE3 50 metrin päähän. (Kuva 13-8) VE2 vaikutukset eroavat VE3:sta, sillä VE2 tapauksessa tiestöä sijoittuu myös kohteen pohjois- ja koillispuolelle, ja tämä heikentää kytkeytyneisyyttä pohjoisessa sijaitsevaan kohteeseen 14. Tielinjat voivat lievästi kuivattaa, ja niiden rakentamisesta koituu varsinkin pohjoisessa jonkinasteista vahinkoa luontotyypille. Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat kuitenkin luontotyypin vesitaloudelle, sillä uudet tielinjat risteävät liki kaikkien hydrologisessa selvityksessä (Liite 4) todettujen valuntareittien kanssa, jolloin kuivattava vaikutus koko luontotyypille, huomioiden luontotyypin pienen koon, voi olla merkittävä.	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen

Kuvio	Huomionarvoinen kohde (LuTu)	Vaikutusten kuvaus	Muutoksen suuruus VE2	Muutoksen suuruus VE3
16	Paikallisesti merkityksellinen avosuo	Kohteen herkkyys on suuri. Tuulivoimalapaikka T35 sijoittuu lähimmillään n. 300 metrin päähän kohteesta, ja parannettava tielinja kulkee lähimmillään 230 metrin päässä lännessä. Tielinjan parantamisen tai tuulivoimalapaikan rakentamisen ei katsota merkittävästi vaikuttavan kohteen nykytilaan.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
19	Paikallisesti merkityksellinen avosuo	Kohteen herkkyys on suuri, ja kohteen herkkyyttä lisää sen pienialaisuus. Lähistölle ei ole suunniteltu tuulivoimalapaikkoja, ja lähin tiestöosuus on parannettavaa, olemassa olevaa tietä, joka on n. 420 metrin päässä kohteelta. Virtaussuunnan perusteella tien parantaminen ei muuta vesitaloutta.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
17 & 18	Rahkaräme	Kohteiden herkkyys on kohtalainen. Kohteet 17 ja 18 jakaa pohjois-etelä suunnassa suunniteltu parannettava tieosuus. Tien peruskorjaamiseen liittyvä levennys ulottuu luontotyypin alueelle, jolloin niiden pinta-ala vähäisissä määrin laskee (Kuva 13-9). Lisäksi alueiden ekologinen yhteys ja veden virtaaminen voi heikentyä. Pinta-alallisesti ei kuitenkaan menetetä suurta osuutta luontotyypistä.	Pieni kielteinen	Pieni kielteinen
20	Havumetsävyöhykkeen puro, varttunut tuore kangas, ruoho- ja heinäkorpi ja koivuluhta	Kohteen herkkyys on erittäin suuri. Kohde sijoittuu sekä VE2 että VE3 vaihtoehdoissa hankealueen länsiosan parannettavalle huoltotiestölle. Nykyinen tie ylittää puron, joka virtaa kyseisellä kohdalla ojarummussa (Kuva 13-10). Tien parantaminen edellyttää mahdollisesti uuden sillan tai ojarummun asentamista ja puron penkereen maan muokkaamista. Luontotyypin pinta-alamenetys on hyvin pieni.	Pieni kielteinen	Pieni kielteinen
S1	Pallosararäme (PsR)	Kohteen herkkyys on suuri. Kohde sijoittuu tuulivoimaloiden rakennuspaikkoihin ja huoltotiestöön nähden siten, että se jää potentiaalisten vaikutusmekanismien ulkopuolelle.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
S2	Pallosarakorpiräme (PsKR)	Kohteen herkkyys on suuri. Kohde sijoittuu tuulivoimaloiden rakennuspaikkoihin ja huoltotiestöön nähden siten, että se jää potentiaalisten vaikutusmekanismien ulkopuolelle.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta

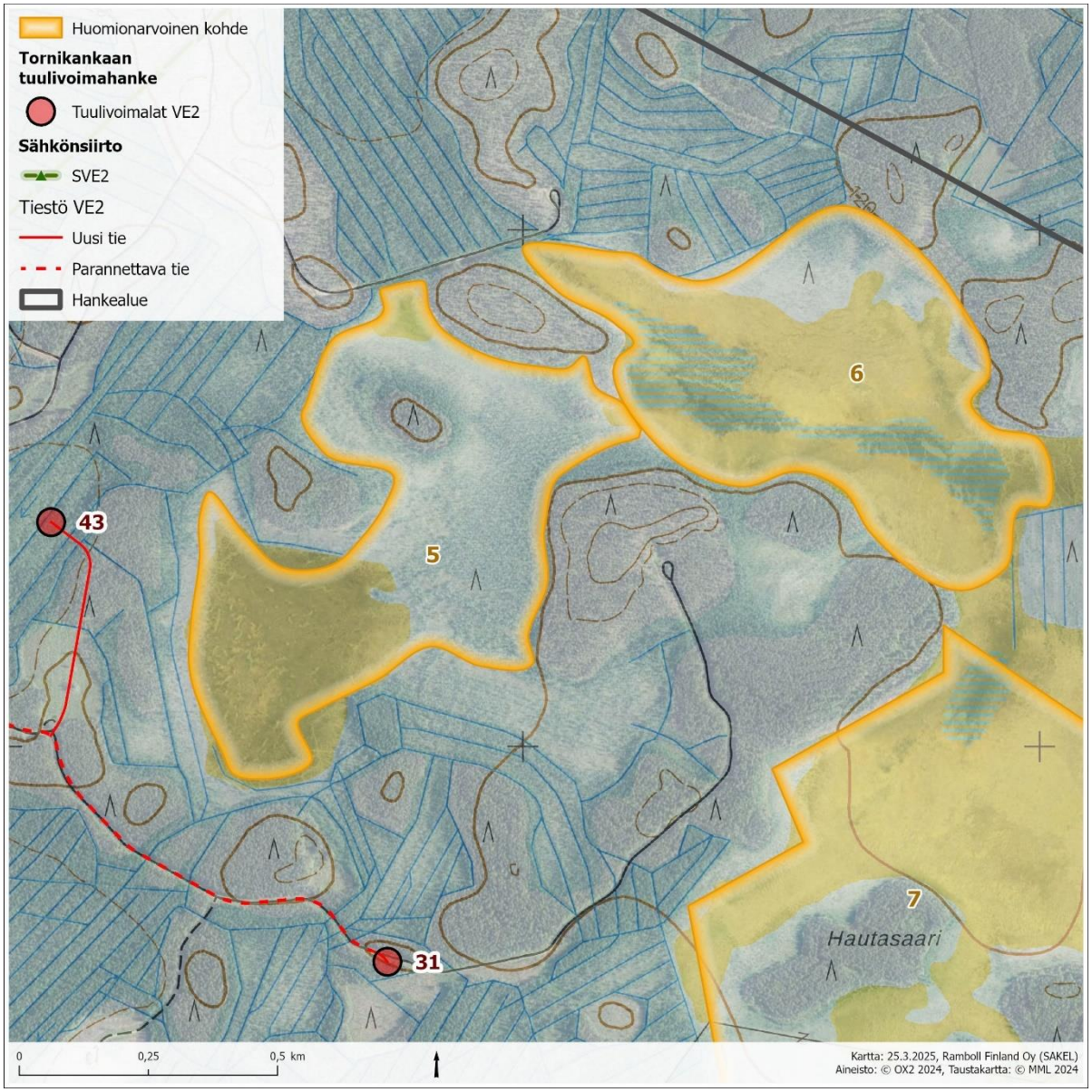
Kuvio	Huomionarvoinen kohde (LuTu)	Vaikutusten kuvaus	Muutoksen suuruus VE2	Muutoksen suuruus VE3
S3	Kalvakkaneva (OlKaN)	Kohteen herkkyys on suuri. Kohde sijoittuu tuulivoimaloiden rakennuspaikkoihin ja huoltotiestöön nähden siten, että se jää potentiaalisten vaikutusmekanismien ulkopuolelle.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
S4	Saraneva (OlSN)	Kohteen herkkyys on suuri. Kohde sijoittuu tuulivoimaloiden rakennuspaikkoihin ja huoltotiestöön nähden siten, että se jää potentiaalisten vaikutusmekanismien ulkopuolelle.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
S5	Aapasuokokonaisuus	Kohteen herkkyys on suuri. Kohde sijoittuu tuulivoimaloiden rakennuspaikkoihin ja huoltotiestöön nähden siten, että se jää potentiaalisten vaikutusmekanismien ulkopuolelle.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
S6	Sararäme (MeSR)	Kohteen herkkyys on suuri. Kohde sijoittuu tuulivoimaloiden rakennuspaikkoihin ja huoltotiestöön nähden n. 400 metrin päähän, ja jää potentiaalisten vaikutusmekanismien ulkopuolelle.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
S7	Sararäme (MeSR)	Kohteen herkkyys on suuri. Kohde sijoittuu tuulivoimaloiden rakennuspaikkoihin ja huoltotiestöön nähden n. 300 metrin päähän, ja jää potentiaalisten vaikutusmekanismien ulkopuolelle.	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta



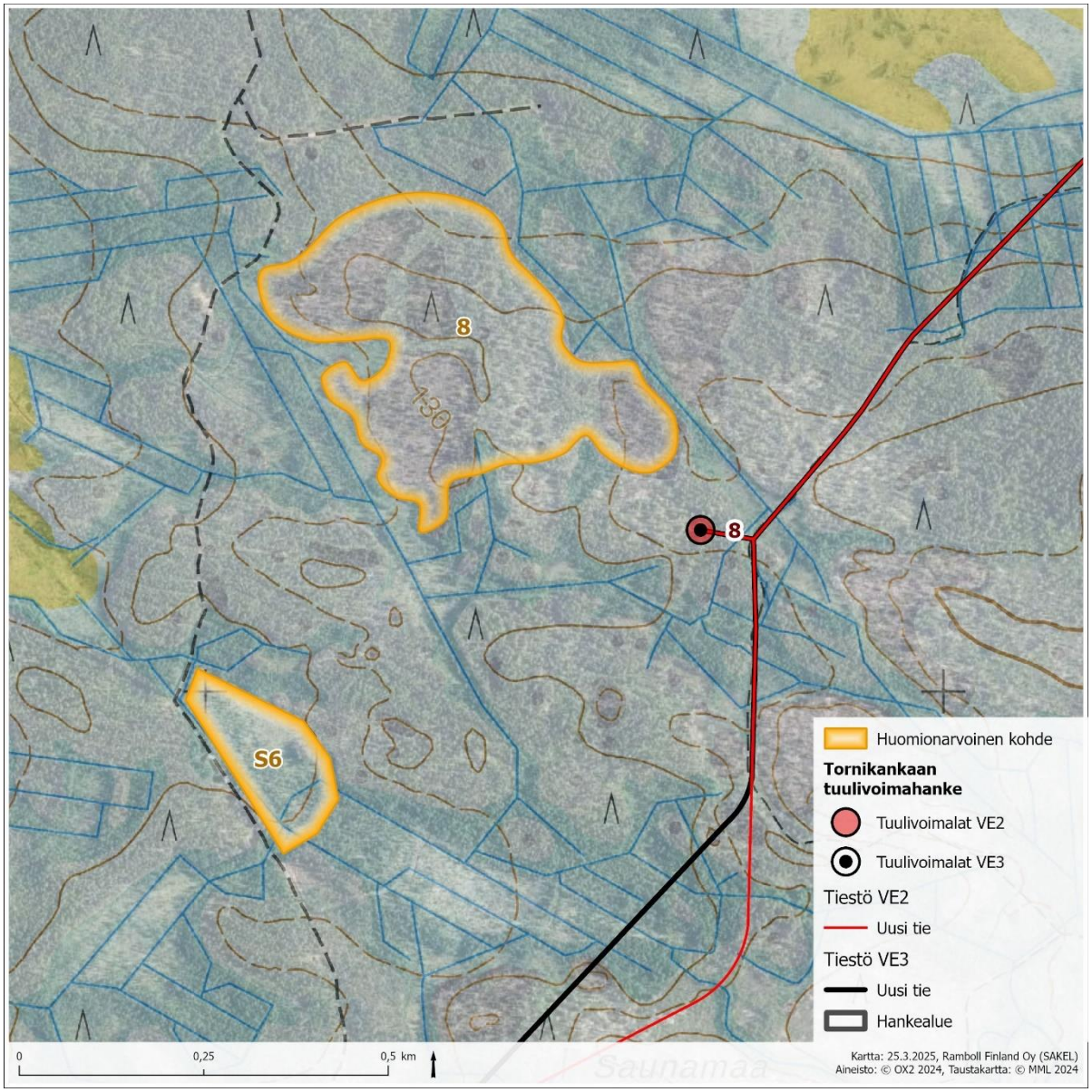
Kuva 13-3. Huomionarvoisten kuvioiden 1 ja 2 sijoittuminen suhteessa rakentamisalueisiin vaihtoehdoissa VE2 ja VE3.



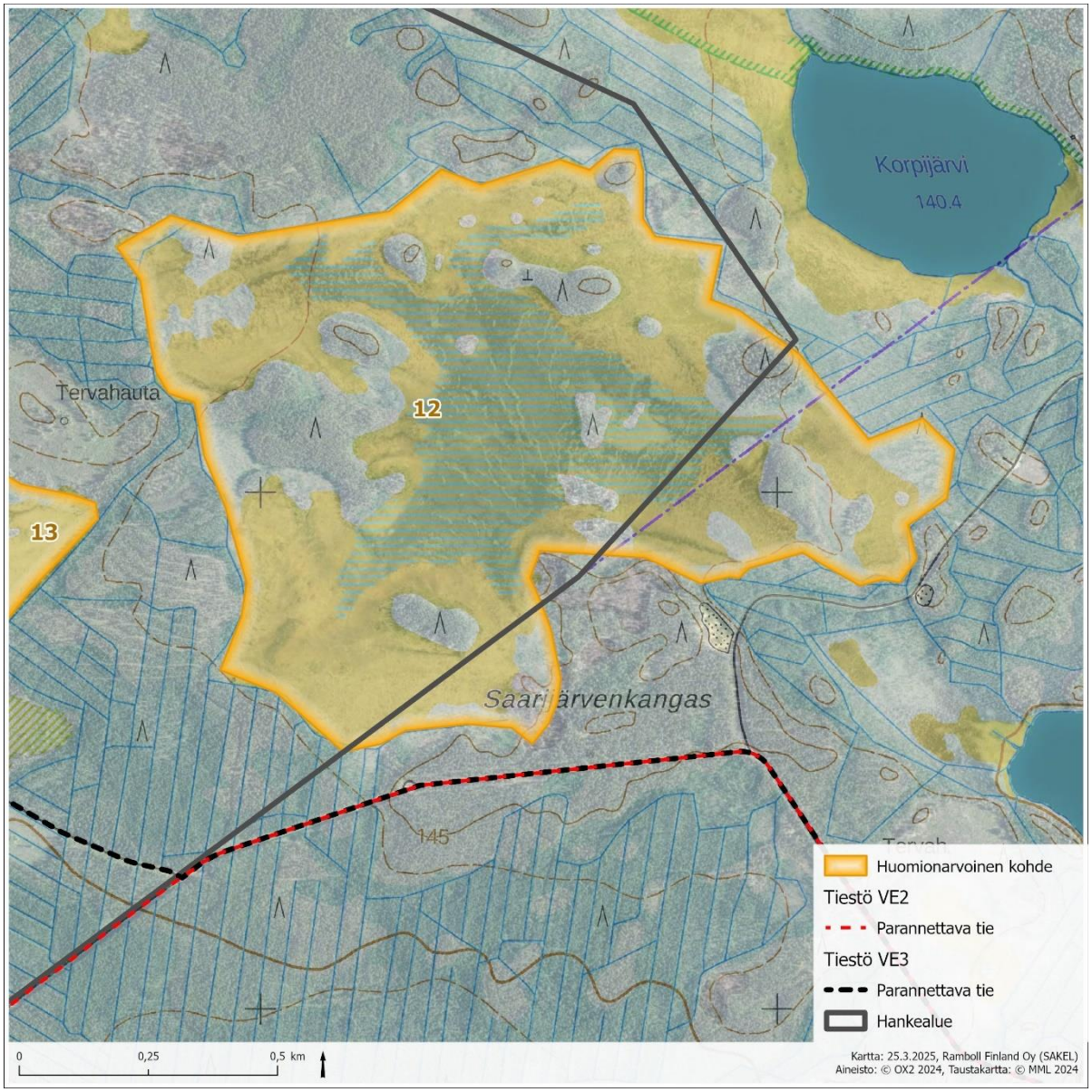
Kuva 13-4. Huomionarvoisen kuvion 4 sijoittuminen suhteessa rakentamisalueisiin vaihtoehdoissa VE2, VE3 ja SVE2.



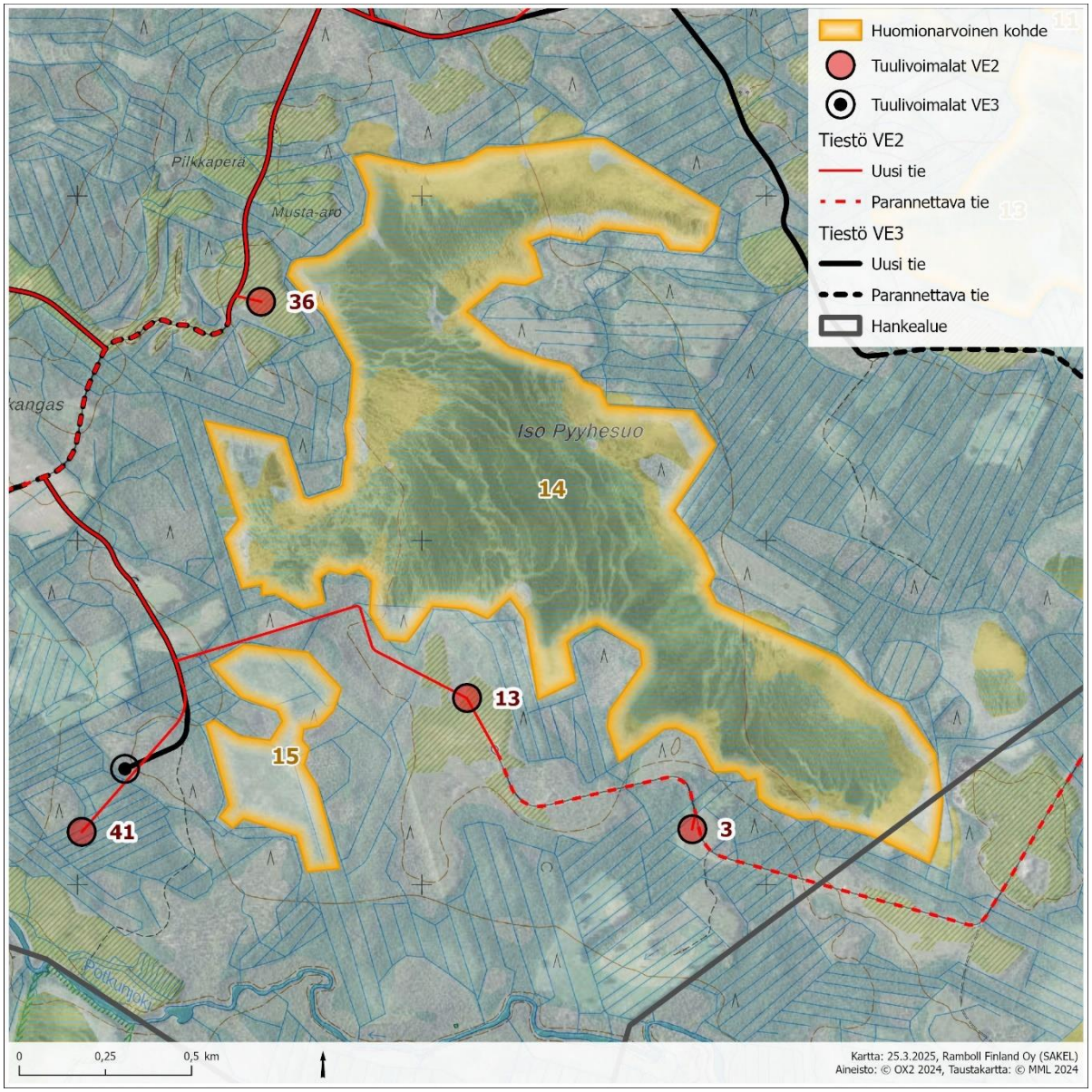
Kuva 13-5. Huomionarvoisten kuvioiden 5, 6 ja 7 sijoittuminen suhteessa rakentamisalueisiin vaihtoehdoissa VE2 ja VE3.



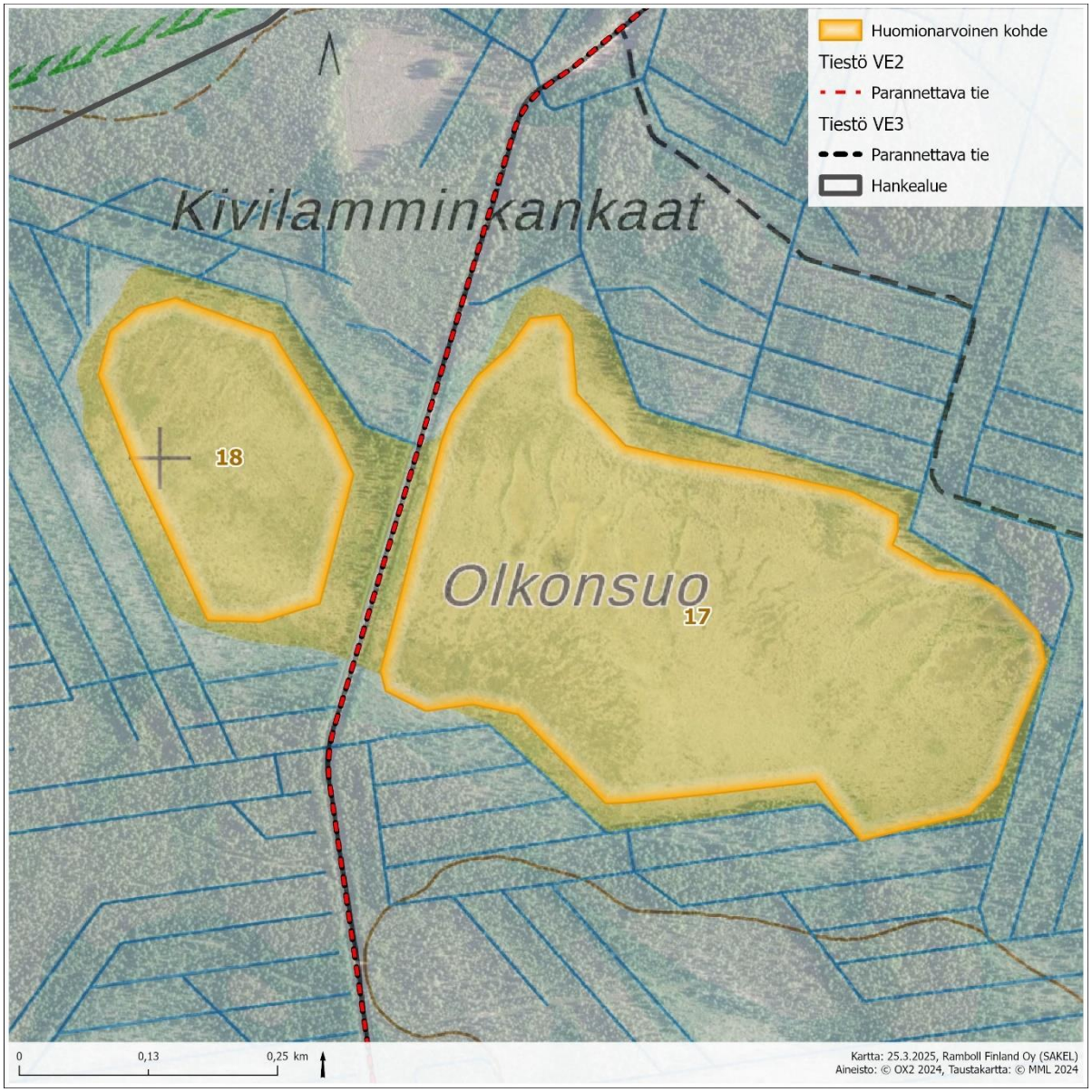
Kuva 13-6. Huomionarvoisten kuvioiden 8 ja S6 sijoittuminen suhteessa rakentamisalueisiin vaihtoehdoissa VE2 ja VE3.



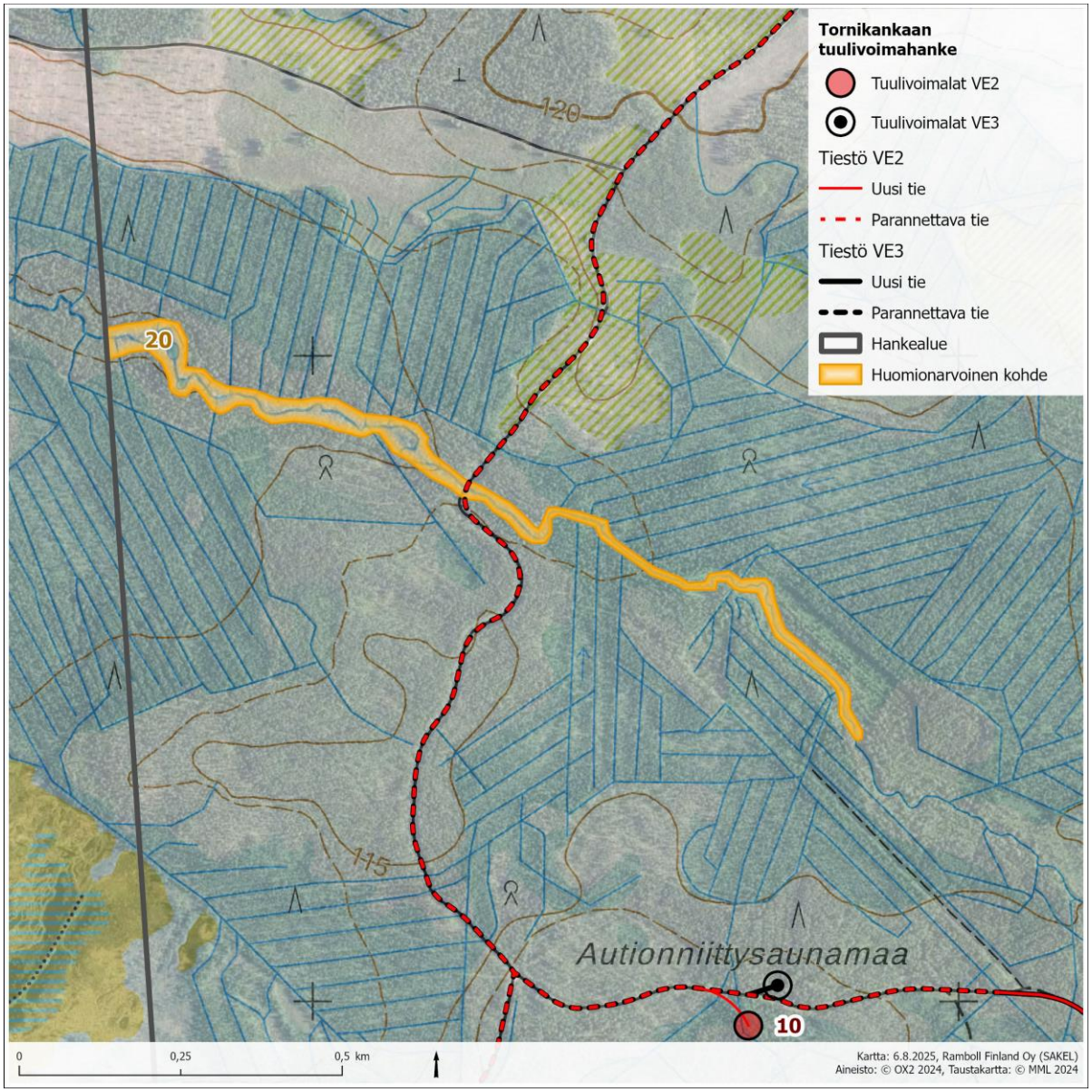
Kuva 13-7. Huomionarvoisen kuvion 12 sijoittuminen suhteessa rakentamisalueisiin vaihtoehdoissa VE2 ja VE3.



Kuva 13-8. Huomionarvoisten kuvioiden 14 ja 15 sijoittuminen suhteessa rakentamisalueisiin vaihtoehdoissa VE2 ja VE3.



Kuva 13-9. Huomionarvoisten kuvioiden 17 ja 18 sijoittuminen suhteessa rakentamisalueisiin vaihtoehdoissa VE2 ja VE3.



Kuva 13-10. Huomionarvoisen kuvion 20 sijoittuminen suhteessa rakentamisalueisiin vaihtoehdoissa VE2 ja VE3

13.6.1 Vaihtoehto VE0

Hanketta tai sen osia ei toteuteta, eikä vaihtoehdossa muodostu vaikutuksia nykytilaan. Maankäytön ja esimerkiksi metsätalouden vaikutukset alueen kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin, sekä luontoselvityksissä havaittuihin arvokohteisiin jatkuvat nykyisellään.

13.6.2 Vaihtoehto VE2

Vaihtoehto VE2 edustaa toteutusvaihtoehdoista laajinta. Tuulivoimaloiden ja tiestön osalta havaitaan **pieni kielteinen** muutos yhteensä seitsemään luontotyyppikohteeseen, ja **keskisuuri kielteinen** muutos kahteen kohteeseen. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkoja ei sijoitu arvokohteille, vaikkakin paikoin epäsuoria vaikutuksia voi syntyä, missä rakennustoimenpiteitä suoritetaan lähellä

arvokohteita. Kielteiset vaikutukset ovat lähinnä epäsuoria, ja liittyvät tiestön rakentamiseen arvokohteiden lähistölle. Tiestönkin suhteen useimmissa tapauksissa olemassa olevaa tielinjaa laajennetaan, mutta paikoin uusi tielinja sivuaa olemassa olevaa arvokohdetta.

Tiestön ja tuulivoimaloiden toiminta-aikana ei synny kielteisiä vaikutuksia kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin. Tuulivoimahankkeen käytön päättyessä toiminnan purun vaikutusmekanismien ei katsota heikentävän arvokohteita käytönaikaisesta tilasta.

13.6.3 Vaihtoehto VE3

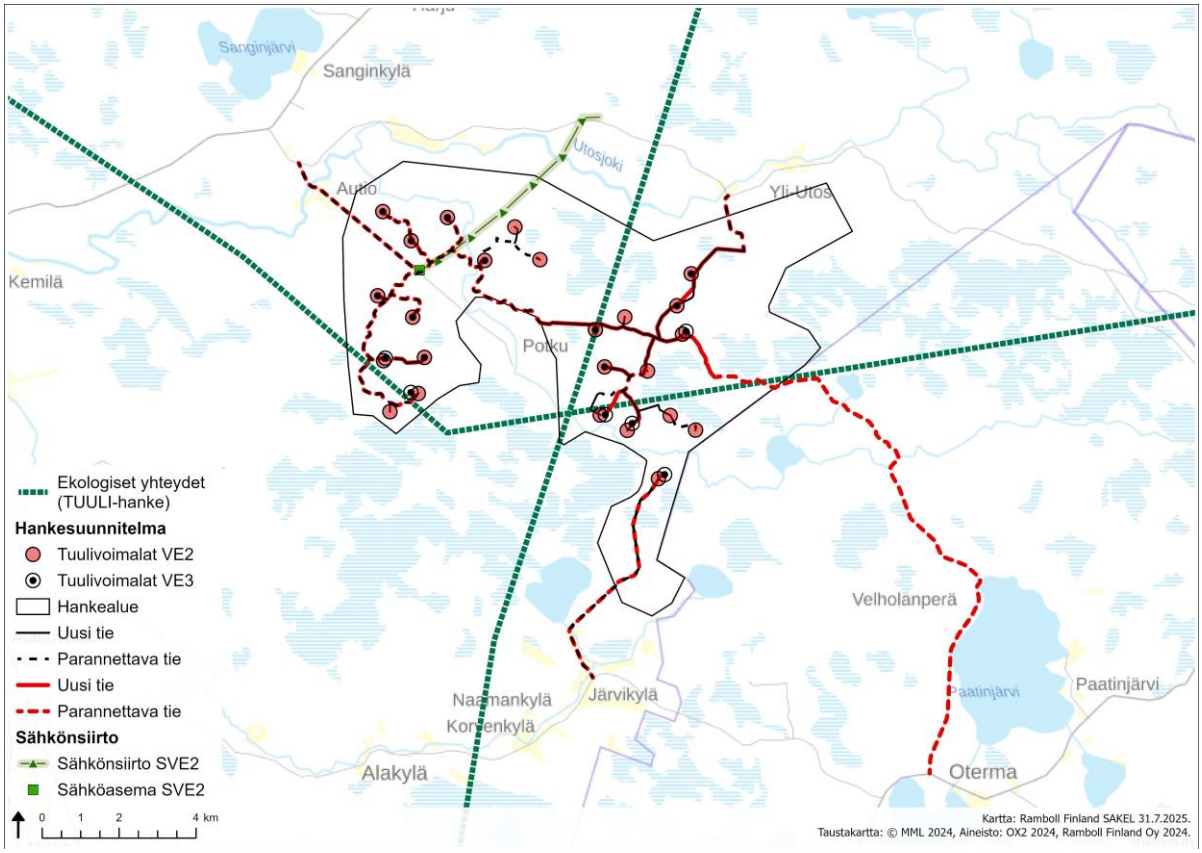
Vaihtoehto VE3 on vaihtoehtoa VE2 suppeampi hankkeen toteuttamisvaihtoehto. Vaihtoehdon VE3 vaikutus on **pieni kielteinen** kahdeksaan kohteeseen (Taulukko 13-2). Myös VE3 tapauksessa valtaosa vaikutuksista on epäsuoria. Tuulivoimaloita ei sijoitu arvokohteille, joskin paikoin niiden rakennustoimenpiteiden läheisyys voi aiheuttaa pieniä epäsuoria vaikutuksia. Valtaosa vaikutuksista liittyy tiestöön, joka voi epäsuorasti vaikuttaa pintavaluntaan ja vesitalouteen, tai aiheuttaa reunavaikutusta. Paikoin tiestö sivuaa arvokohteita siinä määrin, että suoriakin vaikutuksia syntyy pienialaisesti. VE3 vaikutusalueella sijaitsevat arvokohteet ovat herkkyydeltään kohtalaisia, ja muutos on enintään **pieni kielteinen**.

Kuten VE2 tapauksessa, myöskään vaihtoehdossa VE3 tiestön ja tuulivoimaloiden toiminta-aikana ei synny kielteisiä vaikutuksia kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin. Tuulivoimahankkeen käytön päättyessä toiminnan purun vaikutusmekanismien ei myöskään katsota heikentävän arvokohteita käytönaikaisesta tilasta niiden maantieteellisestä sijoittumisesta johtuen.

13.7 Vaikutukset ekologisiin verkostoihin

Hankealueelle sijoittuvia ekologisia verkostoja on kuvattu Pohjois-Pohjanmaan liiton TUULI hankkeen viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvityksessä (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021a). Ekologiset verkostot, viitaten TUULI-hankkeeseen, on esitetty oheisessa kuvassa (Kuva 13-11). Tornikankaan hankealueen poikki pohjois-eteläsuunnassa sijoittuu ekologinen käytävä 8 (Pyhäjärvi - Syöte), joka suuntautuu Vaalasta pohjoiseen ja risteää hankealueen eteläpuolella käytävän 9 kanssa (Vaala - Oulu).

Vaikutuksia ekologisiin verkostoihin on käsitelty suojelualueiden ja Natura 2000 -verkostoon kuuluvien alueiden osalta luvussa 0 ja metsäpeuran osalta luvussa 15.6. Tuulivoimahankkeen sijoittuessa ekologisten käytävien reitille tulee tuulivoimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron rakentamisesta syntyvä aukkoisuus kielteisesti vaikuttamaan ekologisiin yhteyksiin. Ekologisilla yhteyksillä on kuitenkin suurin merkitys alueen soilla, arvokohteilla sekä luonnonsuojelualueen verkostoilla. Hankkeen rakennustoimenpiteet puolestaan keskittyvät pääasiassa näiden ulkopuolisille alueille, joilla ihmisvaikutus on metsätalouden osalta runsasta. Vaikka rakennustoimenpiteistä syntyykin aukkoja tuulivoimahankkeen elinkaaren aikana, vaikutus ei merkittävästi eroa nykytilasta, jossa metsätalous synnyttää yhtä lailla laajoja aukkoja alueella. Vaikutus ekologisille verkostoille arvioidaan olevan molemmissa vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 **keskisuuri kielteinen**.



Kuva 13-11. TUULI hankkeen viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvityksen mukaiset ekologiset yhteydet. Pohjois-etelä suuntainen on käytävä 8, ja itä-luode suuntaan sijoittuva käytävä 9.

13.7.1 Vaihtoehtojen vertailu

Tuulivoimahankkeen rakennusvaiheessa vaihtoehto VE2 aiheuttaa vähäisen kielteisen vaikutuksen kuudelle, ja kohtalaisen kielteisen vaikutuksen kahdelle arvokohteelle. Vaihtoehto VE3 aiheuttaa vähäisen kielteisen vaikutuksen myös kuudelle kohteelle ja kohtalaisen kahdelle. Käyttöön ja käytön päättymiseen liittyviä vaikutuksia kasvillisuudelle ja luontotyypeille ei tunnisteta. Kummankin toteutusvaihtoehdon aiheuttamat ympäristövaikutukset ovat lähinnä epäsuoria, ja kohdistuvat samoihin arvokohteisiin kummankin vaihtoehdon jakaman huoltotiestön ja tuulivoimaloiden osalta. Vaikka arvioinnin perusteella VE2 vaikutukset todetaan lievästi VE3 vaikutuksia laajemmiksi, ovat kummankin vaihtoehdon vaikutukset hankealueen arvokohteisiin luokkaa pieni kielteinen, ja niiden merkitys on **vähäinen kielteinen**. Tavanomaiseen luontoon, jonka herkkyydeksi määritetään vähäinen, kohdistuu koko alueen huomioiden keskisuuri kielteinen vaikutus, jonka merkittävyys jää **vähäiseksi kielteiseksi.** Hankkeen toteutusvaihtoehdot VE2 ja VE3 eivät näin ollen merkittävissä määrin eroa toisistaan. Vaihtoehtojen vaikutuksia on summattu oheiseen taulukkoon (Taulukko 13-3).

Ekologisiin yhteyksiin kohdistuvat vaikutukset arvioitiin kummassakin vaihtoehdossa keskisuureksi kielteiseksi. Herkkyyden ollessa kohtalainen, arvioitiin vaikutuksen merkittävyys **kohtalaiseksi kielteiseksi** vaihtoehdoissa VE2 ja VE3.

Taulukko 13-3. Vaihtoehtojen vaikutukset selvitysalueen tavanomaiseen luontoon, arvokkaisiin luontokohteisiin sekä huomionarvoisiin kasvilajeihin.

Vaihtoehto	Vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Merkittävyys
VE0	Kasvillisuus ja luontotyypit	Vähäinen-Kohtalainen	Ei vaikutusta	Merkityksetön
VE2 ja VE3	Tavanomainen luonto	Vähäinen	Keskisuuri kielteinen	Vähäinen kielteinen
	Arvokkaat luontokohteet	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
	Huomionarvoiset kasvilajit	Vähäinen	Ei vaikutusta	Merkityksetön
	Ekologinen verkosto	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen

13.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimaloiden ja huoltotiestön suhteen kielteisten vaikutusten lieventäminen Tornikankaan tuulivoimahankkeessa liittyy havaittujen arvokohteiden väistämiseen, sekä alueellisen vesitalouden huomioimiseen. Vesitalouden merkitys korostuu valtaosan arvokohteista edustaessa suoluontotyyppejä. Vaikka kummankaan toteutusvaihtoehdon tuulivoimalapaikkoja ei sijoitu arvokohteille, saattaa epäsuoria vaikutuksia syntyä rakennustoimenpiteistä. Merkittävä rooli tuulivoimalapaikkojen suunnittelussa on muun muassa nosto- ja kokoamisalan sijoittelulla siten, että nämä toteutetaan mahdollisimman kaukana arvokohteista.

Tiestön osalta voidaan puolestaan siirtää uusia tielinjoja väistämään arvokohteet, tai olemassa olevien teiden kohdalla puolestaan laajentamalla tiestöä suuntaan, joka ei aiheuta kielteisiä vaikutuksia arvokohteille. Lisäksi tulee huomioida pintavesien liikkeet. Useat tunnistetuista arvokohteista ovat suoluontotyyppejä, joiden tilaan vesitalous vaikuttaa huomattavasti. Valuman ja virtaaman suunnat huomioimalla tiestön rakentamisessa minimoidaan kielteiset, vesitalouteen liittyvät epäsuorat vaikutukset suoluontotyypeille.

Maansiirtotöihin liittyvä riski vieraslajien leviämiselle minimoidaan siten, että maa-ainesten siirtoa tapahtuu vain hankealueen sisällä. Tällöinkin on syytä kuitenkin huomioida, etteivät paikalliset vieraslajien populaatiot pääse leviämään hankealueella uusille kasvupaikoille.

Tietyille kuvioille aiheutuvia kielteisiä vaikutuksia voidaan myös lieventää tapauskohtaisesti. Kuvio 4 voidaan väistää, tai soveltaa tolpankannatinten ja harusten sijainteja siten että kohteelle ei aiheudu vaikutuksia. Kohteella 15 lievennystoimena suositellaan tiestön toteuttamista siten, että veden virtausreitit huomioidaan esimerkiksi alikuluin, eikä niitä estetä tai pengerretä. Kohteella 12 voidaan laajentamalla tielinjaa etelään päin vähentää vaikutuksia kohteelle. Kohteella 14 suositellaan tiestön peruskorjaamista/rakentamista siten, ettei valuntaa estetä ja näin kohteen hydrologista tilaa heikennetä. Kohteella 20 lievennystoimena suositellaan sijoittamaan parannettavan tien alle suuri ojarumpu, jotta puron virtaus on esteetöntä.

13.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Epävarmuustekijät liittyvät hankealueen suureen kokoon ja selvitettävän pinta-alan luotettavaan kartoitukseen käytössä olevin resurssein. Arvioinnin epävarmuustekijöitä voidaan katsoa vähentävän se, että tuulivoimahankkeisiin liittyvät vaikutukset tunnetaan yleisesti ottaen hyvin. Lisäksi arvokas lajisto ja luontotyypit on voitu selvittää perusteellisesti vuosien 2022, 2023, 2024 ja 2025 kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksissä, joiden myötä alueen kasvillisuutta on selvitetty yhteensä 19 maastopäivän aikana. Useat selvitykset ja niiden täydennykset mahdollistavat hankealueen kasvillisuuden hyvän tuntemuksen, jolloin myös luontotyypit ja niille kohdistuvat vaikutukset on voitu arvioida luotettavasti. Vaikka alue onkin laaja, kaikki alueet, joille rakentamista sijoittuu, on kokonaisuudessaan selvitetty.

14. LINNUSTO

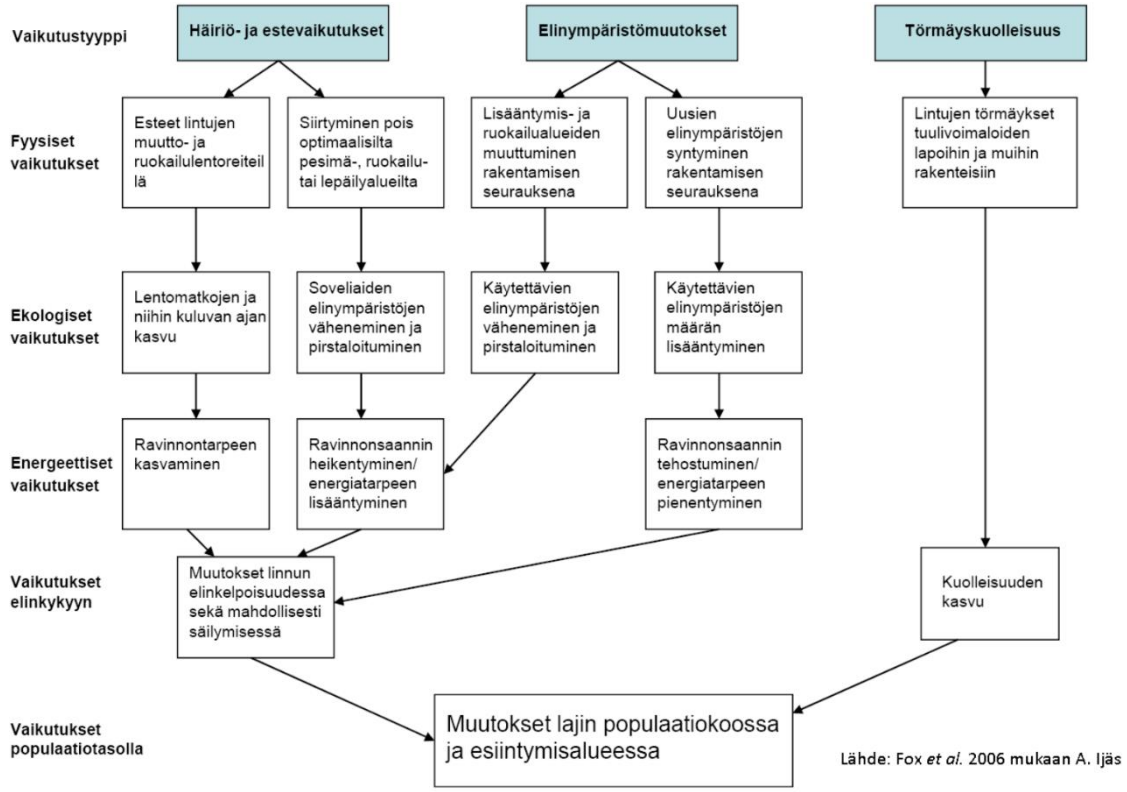
14.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Hankealueen pesimälinnuston lajikoostumus sekä lajimäärät ovat seudulle tavanomaisia. Alueen metsäiset elinympäristöt ovat enimmäkseen metsätalouskäytössä, ja niillä on pääosin alhainen potentiaali huomionarvoisten lajien elinympäristönä. Hankkeen aiheuttamien vaikutusten kannalta huomionarvoiset elinympäristöt keskittyvät pääasiassa avosoille. Hankkeen vaikutusalueella pesii tuulivoimalle herkkiä, huomionarvoisia lajeja, joita ovat muun muassa maakotka, muuttohaukka, kanahaukka ja sinisuohaukka, lapinpöllö, viirupöllö ja helmipöllö sekä metso, riekko ja teeri. Joidenkin hankealueella havaittujen tuulivoimalle herkkien petolintujen reviirien sekä kanalintujen soidinpaikkojen välittömään läheisyyteen kohdistuu suoraa rakentamista sekä häiriövaikutusta (mm. melu). Pesimälinnuston osalta vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin hankealueella kohtalaiseksi, lukuun ottamatta hankealueen suoalueita sekä sitä reunustavia FINIBA-alueita, joiden herkkyys arvioitiin suureksi. Hankealue on suurilta osin metsätalouskäytössä olevaa metsää, eikä alueella havaittu muutamia suoalueita lukuun ottamatta linnustollisesti korostuneita alueita. Hankealue rajautuu kuitenkin etelä- sekä itäosista suoalueisiin, jotka ovat kansallisesti tärkeitä lintualueita (FINIBA 810319) ja Natura-alueita. Hankkeen vaikutusten merkittävyys pesimälinnustoon yleisesti arvioitiin vaihtoehdoissa VE2 **pieneksi kielteiseksi**. Vaihtoehdon VE2 vaikutusten merkittävyys maakotkan, muuttohaukan, teeren sekä metson osalta arvioitiin **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Lapinpöllön osalta vaikutusten merkittävyys arvioidaan **suureksi kielteiseksi.** Vaihtoehdossa VE3 vaikutusten merkittävyys arvioitiin pesimälinnuston (sis. metso) osalta **pieneksi kielteiseksi** ja maakotkan, muuttohaukan ja teeren **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Lapinpöllön osalta vaikutusten merkittävyys arvioidaan **suureksi kielteiseksi**. Hankealueen arvokkaiden linnustoalueiden sekä viereisen FINIBA-alueen pohjoisosaan muutoksen merkittävyys arvioidaan **suureksi kielteiseksi** vaihtoehdossa VE2. Hankealueen tärkeiden linnustoalueiden osalta merkittävyys arvioitiin **kohtalaiseksi kielteiseksi** vaihtoehdossa VE3, FINIBA-alueen pohjoisosan pysyessä **suurena kielteisenä**. Muuttolintujen osalta vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi. Hankealue ei sijoitu minkään lajin päämuuttoreitille, mutta hankealueen läheisyydessä sijaitsee kansallisesti tärkeä linnustoalue (Utajärven-Vaalan rajasuot FINIBA 810319), jotka voivat ajoittain kerätä muuttavia lintuja hankkeen vaikutusalueelle. Hankealueen läpi muuttavien lintujen yksilömäärät havaittiin maastoselvityksissä kuitenkin vähäisiksi. Hankkeen toteuttamisella ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta alueen kautta muuttavaan linnustoon populaatiotasolla. Vaikutusten merkittävyys muuttolinnustoon arvioitiin **kohtalaiseksi kielteiseksi** vaihtoehdoissa VE2 ja VE3.

14.2 Vaikutusmekanismi

Tuulivoiman linnustovaikutukset riippuvat muun muassa tarkasteltavalla alueella esiintyvästä lintulajistosta, linnuston tiheydestä, voimaloiden määrästä, tyypistä ja sijoittelusta, sääoloista, huoltotiestöstä sekä suunniteltavan sähkönsiirron teknisistä yksityiskohdista. Linnustoon kohdistuvat vaikutukset ovat luonteeltaan sekä suoria että välillisiä.

Linnustovaikutukset voidaan jakaa kolmeen eri tyyppiin (Koistinen 2004): 1. Häiriö- ja estevaikutuksiin, 2. Rakentamisesta johtuviin elinympäristömuutoksiin sekä 3. Voimaloiden aiheuttamaan törmäyskuolleisuuteen. Seuraavassa kuvassa (Kuva 14-1) on esitetty tuulivoimaloiden linnustovaikutuksista ja niiden vaikutusmekanismeista. Kaikkien kolmen vaikutustyypin aiheuttamilla ekologisilla vaikutuksilla on vaikutusta linnun elinkelpoisuuteen ja kuolleisuuteen, joilla puolestaan on potentiaalia aiheuttaa muutoksia populaatiotasolla lajin populaatiokoon.



Kuva 14-1. Kaavio tuulivoimaloiden linnustovaikutuksista ja niiden vaikutusmekanismeista (Koistinen 2004).

Häiriövaikutus muodostuu tuulivoimapuiston alueella toteutettavista rakennustöistä, jotka aiheuttavat muutoksia luonnonympäristöön ja lisäävät ihmistoiminnan aiheuttamaa suoraa, visuaalista häirintää ja melua. Eri lajien herkkyys rakentamistoimien aiheuttamalle häiriölle vaihtelee. Tavallisimpien metsälajien on havaittu sietävän varsin hyvin rakennustöistä aiheutuvaa häirintää, mikäli niiden pesimäympäristöön ei suoraan kohdistu muutoksia. Häiriövaikutus kohdistuu etenkin voimaloiden läheisyydessä pesivään ja ruokailevaan linnustoon, joiden pesimäalueet saattavat siirtyä kauemmaksi, mikä voi rajoittaa edelleen niille soveltuvien ruokailu- ja lisääntymisalueiden määrää, ja näin vaikeuttaa pesäpaikkojen löytämistä ja ravinnonsaantia. Vaikutusten suuruus vaihtelee suuresti laji- ja jopa yksilökohtaisesti. Visuaalisen häirinnän aiheuttaman pakoreaktion etäisyys on valtaosalla linnuista korkeintaan muutamia satoja metrejä, mutta etenkin petolinnuilla pakoetäisyys voi olla yksilöstä riippuen huomattavasti korkeampikin (Ruddock & Whitfield 2007). Suoran häirinnän vaikutusalue vaihtelee lajiryhmästä riippuen 200–800 metrin välillä, ollen korkein avomaiden linnuilla, kuten kahlaajilla ja lepäilevillä hanhilla.

Melu puolestaan aiheuttaa linnuille stressiä sekä kommunikaation häiriintymistä, joiden vaikutukset näkyvät mm. lintujen pesimätiheyden alenemisena. Melu vaikuttaa eniten lajeihin, jotka ovat vahvasti riippuvaisia laulusta pariutuessaan tai puolustaessaan reviiriä. Haitallista vaikutusta lieventää lintujen kyky sopeuttaa laulunsa paremmin meluolosuhteisiin sopivaksi. Käytön aikana ihmistoiminta on vähäistä ja häiriötä linnustolle aiheuttaa lähinnä voimaloiden melu, mahdollisesti myös

välke (Gove ym. 2013; Habib ym. 2007; Langston ja Pullan 2006; Larsen ja Madsen 2000; Pearce-Higgins ym. 2009). Toiminnan päättymisen jälkeen vaikutukset vähenevät lähtötilanteen tasolle, mikä mahdollistaa lintulajien palautumisen alueelle.

Estevaikutuksella tarkoitetaan voimalarakenteiden muodostamaa fyysistä estettä, jonka seurauksena linnut saattavat joutua muuttamaan muuttomatkallaan tai pesimä- ja ruokailualueidensa välillä käyttämiä lentoreittejään. Vuodenaikaan sidonnaiset päivittäiset ruokailu- ja yöpymislentoihin liittyvät reittimuutokset vaikuttavat linnun energiatalouteen suhteellisesti enemmän kuin läpimuuttavien lintujen reittimuutokset. Vesilintujen on todettu tuulivoimapuistoja lähestyessään muuttavan lentoreittiään vuorokaudenajasta riippuen pääsääntöisesti 0,5–3 km etäisyydellä voimaloista (Petersen ym. 2006). Puiston ohitusetäisyys vaihtelee huomattavasti lajista riippuen, haahkoilla jopa kilometrejä ja hanhilla pääasiassa muutamia satoja metrejä (Petersen ym. 2006; Pettersson 2006). Perämeren alueella tuulivoimapuistojen linnustoseurannassa on havaittu, että maakotka, piekana, hiirihaukka ja monet muut suuret tai keskikokoiset petolinnut väistävät olemassa olevia tuulivoimaloita, joko nostamalla lentokorkeutta tai muuttamalla hieman lentoreittiään sivuun voimalan kohtaamisesta. Mikäli voimalat sijaitsevat harvassa (800–1 000 m välein), petolinnut eivät väistä tuulivoimapuistoja yhtä voimakkaasti vaan luovivat tuulivoimaloiden väleistä (FCG 2017).

Tuulivoimaloiden, tarvittavien huoltoteiden ja sähkönsiirtoreitin rakentaminen aiheuttaa **elinympäristöjen muutoksen** elinympäristöjen hävitessä ja pirstoutuessa. Lajille soveltuvan elinympäristön häviäminen, pieneneminen tai pirstoutuminen voi johtaa lisääntymis- tai levähdysympäristön häviämiseen tai heikkenemiseen, ravinnonhankinnan vaikeutumiseen tai siirtymiseen laadultaan heikommalle alueelle sekä laajoille yhtenäisille alueille tyypillisten lajien häviämiseen alueelta. Näissä tapauksissa pesimämenestys tai pesivien parien määrä todennäköisesti alenee. Elinympäristöjen pirstoutuminen ja häviäminen vaikuttaa eniten paikkauskollisiin ja elinympäristöiltään pitkälle erikoistuneisiin lajeihin, joilla on vain vähän sopivia elinympäristöjä tarjolla. Samoin ihmistä karttavat arat lajit ovat häiriövaikutukselle alttiimpia kuin rakennetun maan ja kulttuuriympäristöjen lajit. Toisaalta rakentamisen myötä ihmisen muokkaamissa ympäristöissä esiintyville lajeille syntyy lisää sopivaa elinympäristöä.

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

Tuulivoimalan rakenteellisilla ominaisuuksilla on vaikutusta törmäysriskiin. Törmäysriskiä kasvattavat voimalan rakenteet, jotka mahdollistavat lintujen levähtämisen voimalan lapojen läheisyydessä

ja yöaikaiset kirkkaat valot. Vilkkuvan valon on todettu vähentävän törmäysriskiä jatkuvaan kirkkaaseen valoon nähden (Richardson 2000). Törmäysriski vaihtelee lajeittain ja lajiryhmittäin. Havaintojen perusteella merikotka on erityisen altis laji törmäyksille.

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

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

Myös ilmajohtoina toteutettava sähkönsiirto aiheuttaa linnuille törmäysriskin. Suomessa voimajohtojen aiheuttamaksi lintujen kuolleisuudeksi on arvioitu 0,7 yksilöä/linjakilometri/vuosi (Koistinen 2004). Voimajohtolinjan koko, johtimien sijainti maisematasolla sekä linjan tekniset yksityiskohdat vaikuttavat törmäystodennäköisyyteen. Yleensä voimajohtolinjoissa oleva maadoitusjohdin aiheuttaa suurimman törmäysriskin, sillä se on jännitteellisiä johtimia ohuempi ja sijaitsee niiden yläpuolella. Lisäksi törmäysriskiä nostaa se, että johtimet on sijoitettu useaan eri tasoon maanpinnasta nähden, jolloin linjan poikki lentävällä linnulla on suurempi todennäköisyys törmätä johtimiin (Bevanger 1994; Haas ym. 2002; Rioux ym. 2013). Törmäysriski on pienin suuren jännitteen voimalinjoilla (enemmän kuin 110 kV), joiden paksummat johdot näkyvät paremmin, ovat sijoitettu korkeammalle, ja joiden johtojen väli on niin suuri, etteivät suurimmatkaan lintulajit yllä aiheuttamaan oikosulkua. Sähkönsiirron vaikutukset linnustoon on arvioitu luvussa 34.

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

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

14.2.1 Pesimälinnusto

Rakentamisvaiheen pesimälinnustoon kohdistuvista vaikutuksista merkittävimpiä ovat rakennustoiminnan aikana syntyvä häiriö (mm. melu) sekä muutokset elinympäristöissä. Rakentamisen aikainen suora häirintä ja meluvaikutus lintujen lisääntymiskauden aikana voivat vaikuttaa alueella pesivään linnustoon haitallisesti. Rakentamisen takia pesimälinnuston elinympäristöjä sekä kulkureittejä tuhoutuu ja pirstoutuu.

Käytön aikaisiin vaikutuksiin kuuluvat turbiineista muodostuva häiriö- ja estevaikutus sekä törmäysriski. Vaikutukset kohdistuvat paitsi hankealueen ja sen lähiympäristön pesimälajistoon, myös

pesimäaikana alueen läpi lentäviin lintuihin (mm. saalistavien petolintujen läpilennot). Törmäysriski muodostuu lavoista, nasellista, voimalatornista sekä sähkönsiirrosta. Häiriövaikutuksiin sisältyy melu, tuulivoimaloiden karkottava vaikutus (pyörimisliike, välke) sekä jokseenkin lisääntynyt ihmistoiminta huoltotöiden vuoksi.

Toiminnan päättymisen aikaiset vaikutukset muodostuvat purkutöiden aiheuttamasta häiriövaikutuksesta. Elinympäristöjen palautumisessa ennalleen (mm. metsät) voi kestää kymmeniä vuosia.

14.2.2 Muuttolinnusto

Muuttomatkalla oleville linnuille rakentamis- ja purkuvaiheesta voi aiheutua häiriötä lähinnä lähialueille levähtämään pysähtyneille linnuille, kun ihmistoiminta alueella on vilkasta. Käytön aikaisia vaikutuksia ovat tuulivoimaloiden aiheuttama estevaikutus ja törmäysriski muuttaviin sekä levähtäviin lintuihin. Lisäksi huoltotöistä voi mahdollisesti aiheutua häiriövaikutusta levähtäviin lintuihin. Muuttolintuihin kohdistuvissa vaikutuksissa korostuvat eri hankkeiden muodostamat yhteisvaikutukset. Aikaisemmin toteutettujen maa-alueille sijoitettujen tuulivoimapuistojen linnustovaikutusseurannoissa on todettu, että muuttolinnut pyrkivät ensisijaisesti kiertämään tuulivoimapuistoja myös valtakunnallisilla päämuuttoreiteillä (Suorsa 2019). Muuttolinnuston vaikutuksia arvioitaessa eri lajien ja lajiryhmien välillä on suuria eroja siinä, miten niiden on havaittu esimerkiksi väistävän tuulivoimapuistoja. Jotkin suurikokoiset lajit, esimerkiksi kurki ja useimmat petolinnut, pyrkivät kiertämään koko tuulivoimapuiston tai ylittämään sen. Osa lajeista taas lentää suoraviivaisemmin tuulivoimapuiston läpi, mutta pyrkivät väistämään silti kohdalle osuvaa tuulivoimalaa. Myös häiriövaikutus vaihtelee lajeittain.

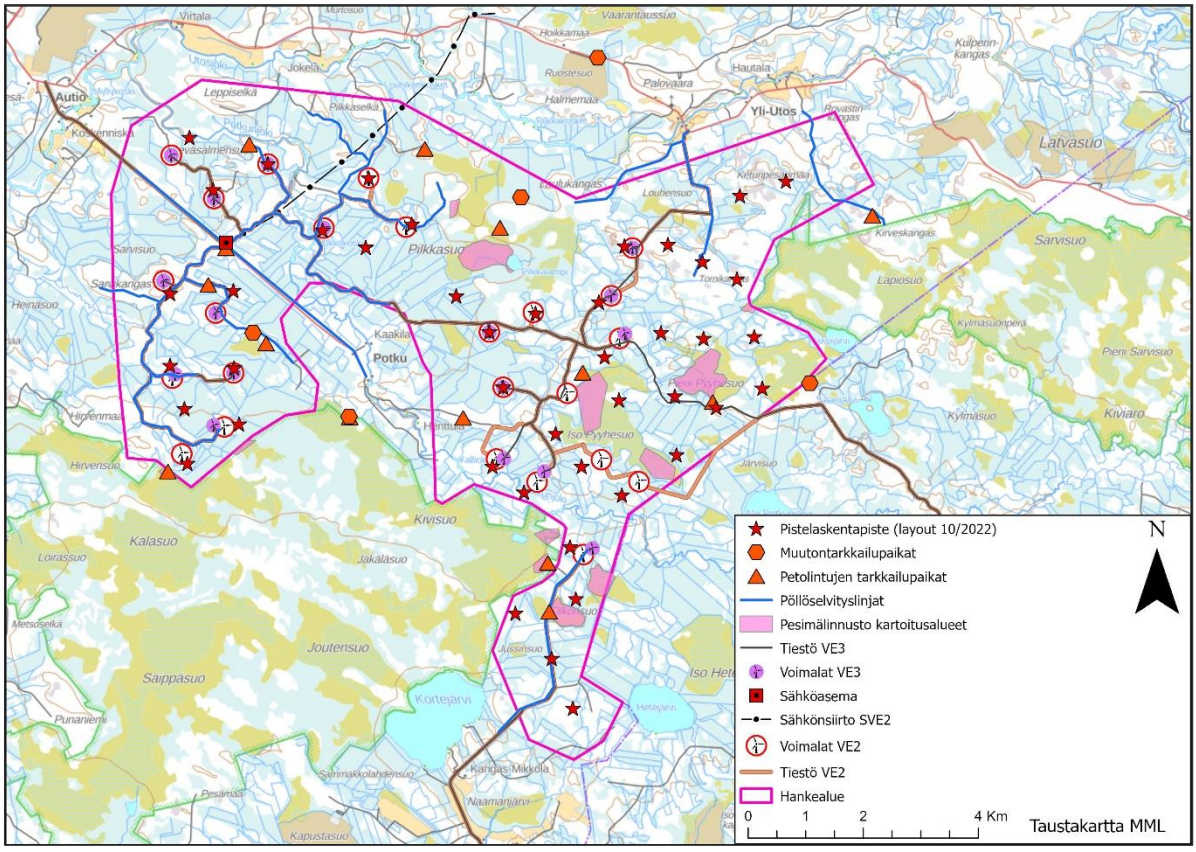
14.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealuetta ja sen lähiseutua koskevat linnustollisesti merkittävien alueiden tiedot on koottu ympäristöhallinnon ja BirdLife Suomen paikkatietoaineistoista ja julkaistuista raporteista. Keskeisimmät tietolähteet ovat kansainvälisesti tärkeiden lintualueiden (IBA-alueet, Important Bird Area), niitä vastaavien kansallisesti tärkeiden FINIBA-alueiden ja maakunnallisesti tärkeiden MAALI-alueiden tiedot sekä Natura-alueiden tietolomakkeiden tiedot. Päiväpetolintujen (kotkat, haukat, sääksi) ja pöllöjen pesäpaikkatiedot selvitettiin kyselyillä Suomen Lajitietokeskukselta (mm. rengastusaineisto) sekä merikotkan osalta Sääksisäätiön merikotkatyöryhmältä (Merikotkatyöryhmä 2023). Lajitietokeskuksesta haettiin myös pesimälinnuston osalta mahdolliset merkittävät havainnot. Muuttolintujen osalta hankealueen sijaintia verrattiin tiedossa olevien valtakunnallisten lintujen päämuuttoreitteihin (Lehtiniemi & Toivanen 2023). Lähtötietona hyödynnettiin myös muiden lähialueen tuulivoimahankkeiden (Puolanka Ukonkangas ja Pahkavaara, Oulu Lavakorpi, Utajärvi Maaselkä-Hepoharju sekä Vaala Turkkiselkä ja Haarasuonkangas) (ks. Kuva 14-6) tehtyjen muutonseurantojen tuloksia. Hankealueella sijaitsevalle Pilkkasuolle on tehty linnustoselvitykset vuosina 1999 ja 2010 (Biologitoimisto Jari Venetvaara Ky, 1999; Pöyry Oy, 2010a). Muita tiedossa olevia linnustoselvityksiä hankealueelta ei ole.

Hankealueelle tehtiin pesimälinnusto-, pöllö-, päiväpetolintu- sekä metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitykset (Taulukko 14-1) sekä syys- ja kevätmuutonseurannat vuosina 2022–2023. Linnustoselvitysraportti on esitetty liitteissä 6a ja 7. Näiden lisäksi suoritettiin hankkeen vaikutusalueella esiintyvien maakotkan ja muuttohaukan erillistarkkailuja (liite 8 ja liite 9). Kyseisten selvitysten raportit ovat suojelullisista syistä salattuja ja tarkoitettu vain viranomaiskäyttöön. Sähkönsiirroille ei suoritettu erillisiä linnustoselvityksiä, vaan ne arvioidaan yleispiirteittäin muiden selvitysten sekä saatavilla olevien aineistojen perusteella. Linnustoselvitysalueet sekä seurantojen tarkkailupaikat on lisäksi esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 14-2).

Taulukko 14-1 Suoritetut pesimälinnustoon liittyvät selvitykset.

Linnustoselvitysmenetelmä	Maastotyöaika	Päivien lukumäärä	Selvitysalue
Pöllöselvitys	15.–16.3.2023 27.–28.3.2023	4	Hankealue
Kanalintujen soidinpaikkaselvitys	21.4.2023, 27.4.2023, 2.5.–5.5.2023	6	Hankealue
Voimalapaikkojen pistelaskennat (10/22 voimalasijoittelut) ja kartoituslaskennat ennalta valituilla alueilla	30.5.–2.6.2023, 13.616.6.2023, 19.6.–22.6.2023	12	Voimalapaikat, hankealueen arvokkaat alueet (suot, lammet…)
Päiväpetolintujen erillistarkkailu	3.–4.5.2023, 11.7.2023, 13.7.2023	4	Hankealue
Maakotkaselvitys	Maalis-elokuu 2023	34	Hankealue/vaikutusalue
Muuttohaukkaselvitys	4.7.2023, 9.7.2023, 12.7.2023, 19.7.2023, 27.7.2023	5	Hankealue/vaikutusalue



Kuva 14-2. Linnustoselvitykset sekä hankesuunnitelmat kartalla.

14.3.1 Pesimälinnusto

Pesimälinnuston yleispiirteitä selvitettiin kolmella käyntijaksoilla: Ensimmäinen kierros suoritettiin 30.5.–2.6.2023 ja toinen kierros 13.6.–22.6.2023 (Liite 6a). Selvityksessä suoritettiin kaksi pistelaskentakierrosta, jotka tehtiin vaihtoehto VE1 mukaisille 44 tuulivoimalapaikalle mukaan, jonka lisäksi alueen muita osia kartoitettiin yleisluontoisesti sekä kartoituslaskennoilla arvokkaiksi arvioiduilla alueilla (suot, lammet, iäkkäämmät metsäkuviot). Pistelaskennassa sovellettiin Luonnontieteellisen keskusmuseon linnuston pistelaskentaohjeita (Luonnontieteellinen keskusmuseo, 2023) ja

laskennat suoritettiin lintujen aktiivisena laulukautena aamulla kello 04:00–10.00 välillä. Pistelaskenta toteutettiin hankealueen tuulivoimaloiden sen hetkisillä suunnitelluilla sijoituspisteillä (YVA-ohjelman VE1 10/2022). Sittemmin voimalapaikat ovat muuttuneet, joten kaikki pistelaskentapisteet eivät vastaa uusinta hankesuunnitelmaa (voimalasijoittelu VE2 4/2024 ja VE3 10/2024). Pistelaskentatulokset antavat kuitenkin kattavan yleiskuvan hankealueen pesimälinnustosta. Lisäksi selvityksessä hyödynnettiin myös muiden Ramboll Finland Oy:n toimesta alueelle tehtyjen luontoselvitysten yhteydessä tehtyjä linnustohavaintoja.

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

Vaikutukset pesimälinnustoon arvioitiin tukeutuen Suomessa ja maailmalla tehtyihin havaintoihin ja tutkimuksiin tuulivoimaloiden ja voimajohtojen linnustovaikutuksista. Arviointi tehtiin pääasiassa kvalitatiivisin menetelmin, joissa arvioitiin tuulivoimahankkeen (tuulivoimalat, huoltotiestö ja sähkönsiirtoyhteydet) rakentamisen ja käytön aikaisia vaikutuksia lajien elinympäristöihin, pesivien lajien herkkyyttä tuulivoimatuotannolle ja sitä kautta vaikutuksia lajien populaatioihin.

14.3.2 Pöllöt ja päiväpetolinnut

Pöllöselvitys toteutettiin vuoden 2023 maaliskuussa (liite 6a). Pöllöjen soidinääniä kuunneltiin neljänä eri yönä ja selvitystä täydennettiin mahdollisesti muiden selvitysten yhteydessä saaduilla pöllöhavainnoilla. Kartoitus tehtiin noin klo 19.00–02.00 välisenä aikana. Kartoitukset pyrittiin tekemään heikkotuulisina ja vähäpilvisinä öinä, jolloin pöllöt ovat aktiivisimmillaan ja soidinäänen kuuluvuus on paras. Selvitys toteutettiin pöllöjen yökuuntelumenetelmää (ns. point stop method, Korpimäki 1980) käyttäen. Hankealueella ja sen lähiympäristössä sijaitsevia metsäautoteitä kuljettiin autolla, potentiaalisilla alueilla pysähdellen. Pöllöjen soidinääniä jäätiin kuuntelemaan lukuisissa eri pisteissä noin 10…15 minuutin ajaksi. Osassa kuuntelupisteillä soitettiin selvityksen avuksi myös nauhoitteita pöllöjen soidinäänistä, sillä pöllöt eivät esimerkiksi kilpailijoiden puuttuessa välttämättä ääntele lainkaan, jolloin ne jäävät havaitsematta. Kahtena selvitysyönä olosuhteet olivat hyvät, kahtena hieman heikommat, tuulesta/lumisateesta johtuen.

Yleistä petolintuseurantaa suoritettiin touko- ja elokuussa 2023 neljänä maastopäivänä (liite 6a). Seuranta suoritettiin havainnoimalla päiväpetolintujen lentoja, kuten soidin- ja saaliinkantolentoja sekä etsimällä reviirejä mm. poikasten ääntelystä. Lähtötietoina hankittiin hankealueelle ja sen läheisyyteen sijoittuvien petolintujen (ml. päiväpetolinnut ja pöllöt) ajantasaiset pesäpaikkatiedot Suomen lajitietokeskuksesta. Pesäpaikkatietojen perusteella hankkeen vaikutusalueella sijaitsee kaksi maakotkareviiriä sekä yksi muuttohaukkareviiri, joihin suoritettiin erillisselvitykset. Näiden selvitysten havainnot sekä hankkeesta kohdistuvat vaikutukset kyseisiin lajeihin ovat esitetty vain viranomaiskäyttöön tarkoitetuissa raporteissa suojelullisista syistä (liite 8 ja liite 9). Maakotkan osalta noudatettiin Metsähallituksen julkaiseman oppaan *Hyvät käytännöt maakotkalle aiheutuvien vaikutusten arviointiin* (Metsähallitus 2022a) mukaista ohjeistusta.

14.3.3 Metsäkanalinnut

Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys toteutettiin huhti-toukokuussa 2023 kuutena maastopäivänä (liite 6a). Maastokäynnit kohdistettiin karttatarkastelun perusteella metsäkanalintujen potentiaalisiin elinympäristöihin, joissa havainnoitiin lumijälkiä, kanalintujen jätöksiä, metsojen hakomis-

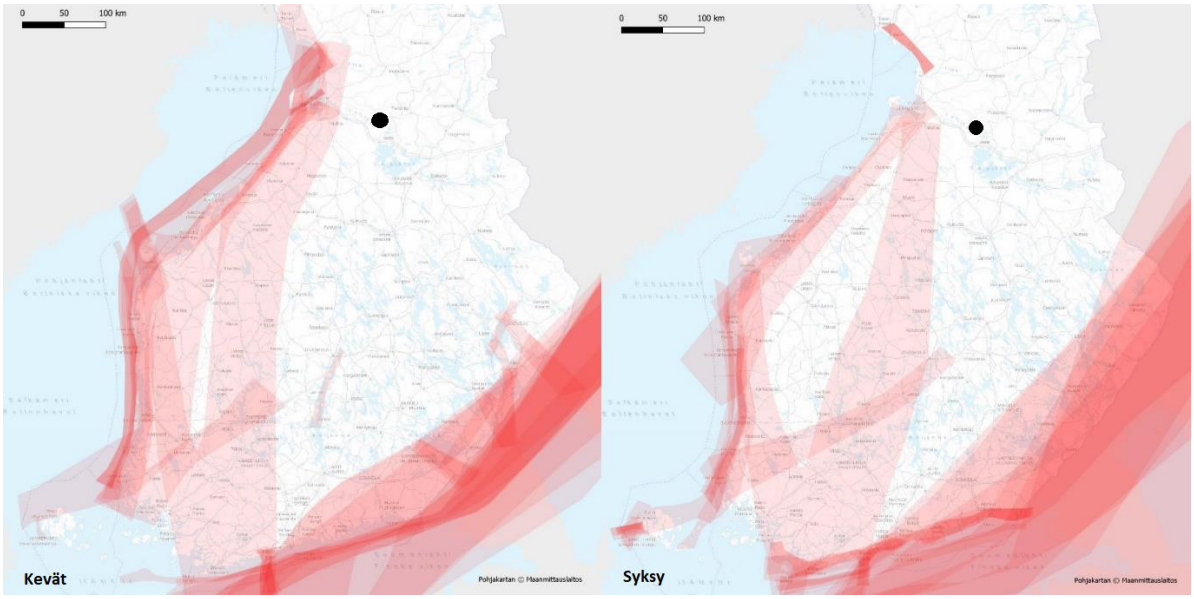
puita ja mahdollisesti soidintavia lintuja. Selvityksen pääpainona olivat metsojen ja teerien soidinpaikat, joiden ohessa tarkkailtiin mahdollisia riekon ja pyiden reviireitä. Lisäksi kanalintuja havainnoitiin alueella tehtyjen muiden luontoselvitysten yhteydessä.

14.3.4 Muuttolinnusto: kevät- ja syysmuutto

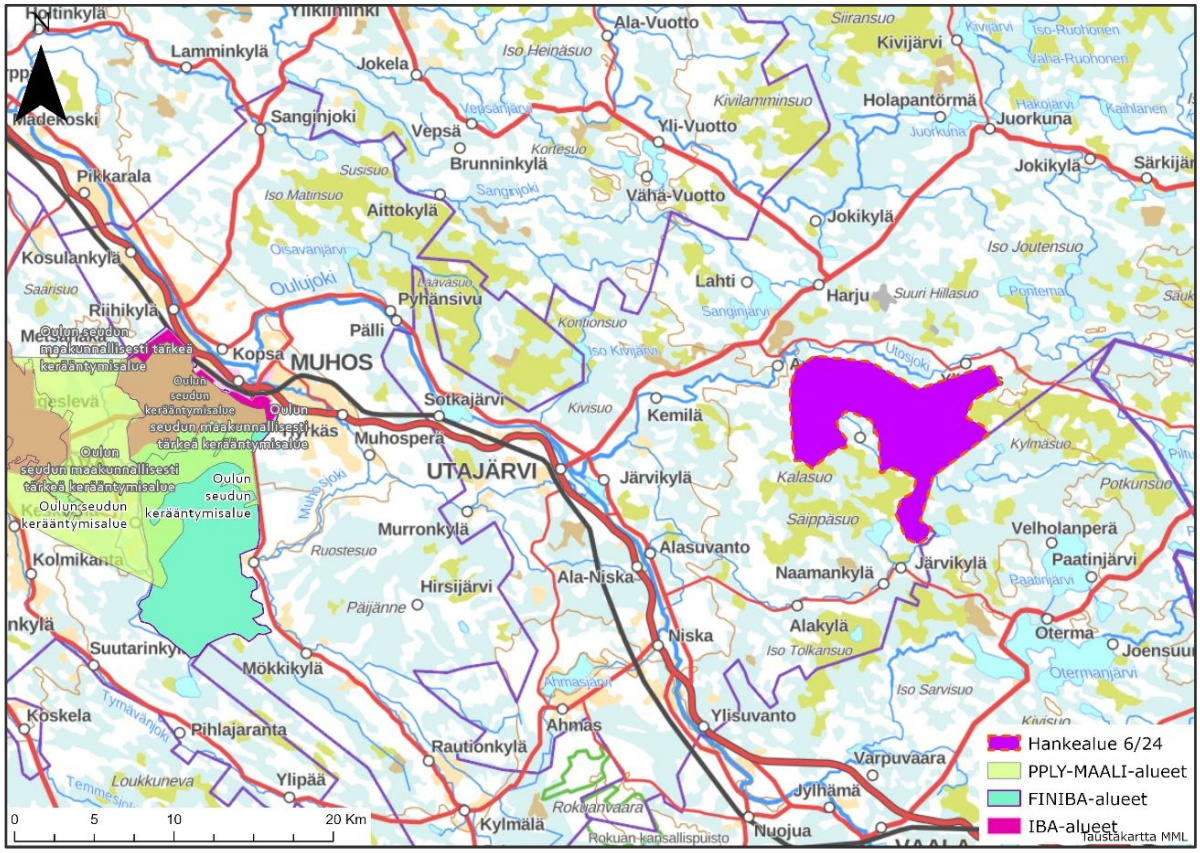
Syksyllä 2022 ja keväällä 2023 toteutettiin muutonseurannat, joiden tavoitteena oli saada selville yleiskuva suurikokoisten, tuulivoimaloiden törmäysvaikutuksille alttiiksi tiedettyjen muuttolintulajien ja muuten merkittävien lajiryhmien muuttoreiteistä, muuttajamääristä sekä hankealueen läheisyydessä mahdollisesti sijaitsevista muutonaikaisista levähdysalueista (liite 7). Huomiota kiinnitettiin erityisesti laulujoutsenten, kurkien, hanhien ja petolintujen sekä muihin suojelullisesti arvokkaimpien lajien lentoreitteihin ja yksilömääriin. Muutontarkkailun yhteydessä pyrittiin saamaan yleiskuva myös muiden Tornikankaan hankealueen kautta kulkevien lintulajien muutosta.

Muutontarkkailupäivät ja -tarkkailuajat pyrittiin ajoittamaan muuttokauden edistymisen, vallitsevan säätilan sekä tarkkailun kohteena olevan lajiston päämuuttokauden perusteella parhaille mahdollisille päiville. Muutonseurantaa tehtiin yhdestä paikasta, yhden havainnoitsijan toimesta kerrallaan. Syysmuutonseuranta tehtiin 29.8.–30.9.2022 kymmenen (10) maastopäivän ajan, yhteensä 45 tuntia. Kevätmuuton tarkkailua suoritettiin 24.4–12.5.2023 kahtenatoista (12) maastopäivänä, yhteensä 64,5 tuntia.

Hankealue ei sijoitu muuttolintujen päämuuttoreitille. Pohjois-Pohjanmaan korkeudella päämuuttoreitit painottuvat merenrannikolle, hajaantuen hieman sisämaahan noin Oulun korkeudella (Kuva 14-3). Lähin maakunnallisesti, kansallisesti ja kansainvälisesti tärkeä (MAALI, FINIBA, IBA) levähdysalue on noin 30 km etäisyydelle länteen Muhoksen kunnan alueelle ulottuva Oulun seudun kerääntymisalue (Leivo ym. 2002, Hölttä 2013) (Kuva 14-4).



Kuva 14-3. Lintujen päämuuttoreitit Suomessa. Vasemmalla kevätmuuttoreitit ja oikealla syysmuuttoreitit, hankealueen likimääräinen sijainti esitetty mustalla pisteellä. (Lehtiniemi & Tolvanen 2023)

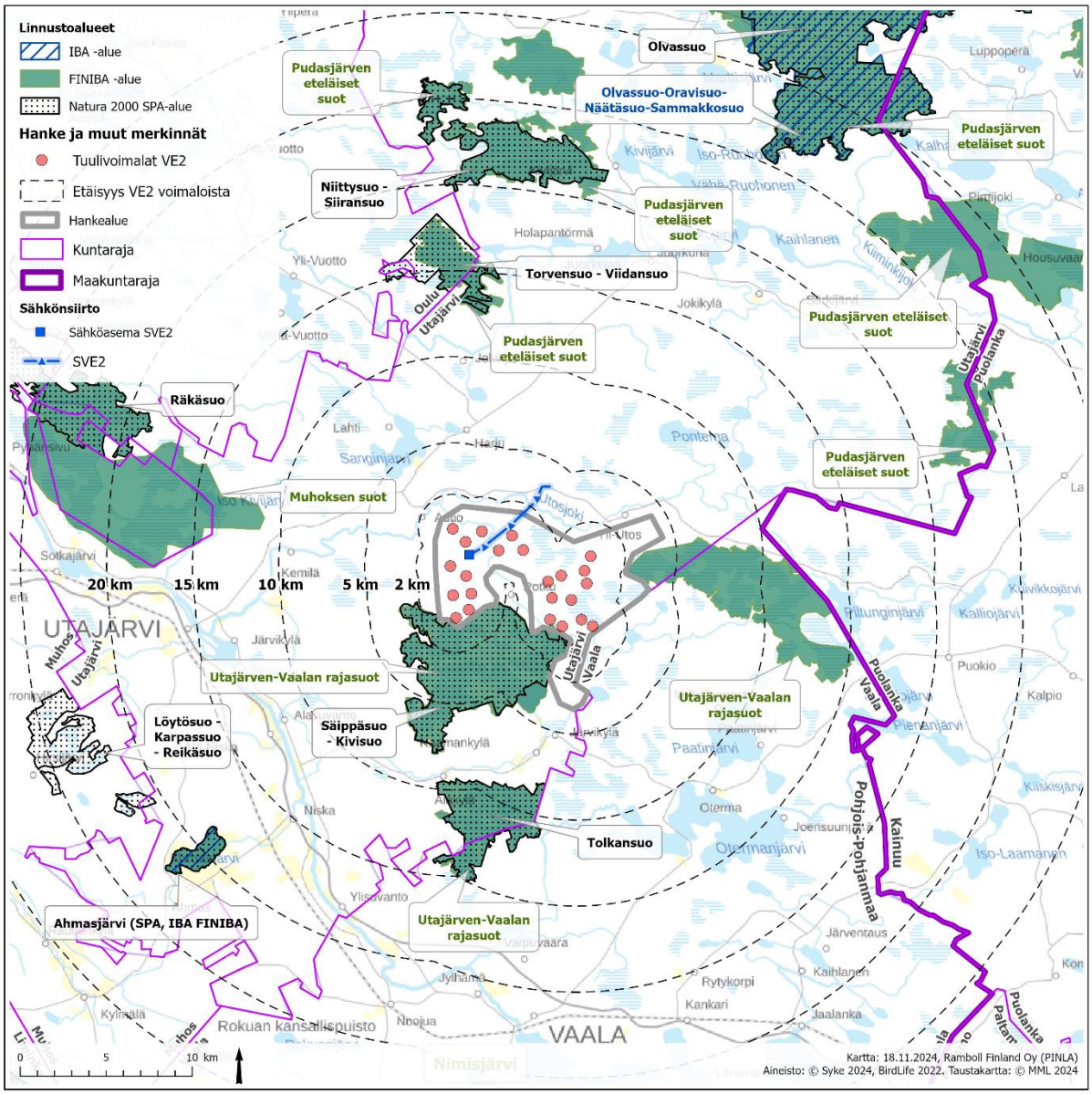


Kuva 14-4. Lähimmät muutonaikaiset tärkeät levähdysalueet.

14.4 Nykytila ja kehitys

14.4.1 Arvokkaat lintualueet

Hankealue ei sijaitse kansallisesti tai kansainvälisesti tärkeäksi luokitellulla lintualueella (FINIBA tai IBA) eikä maakunnallisesti tärkeällä lintualueella (MAALI). Hankealue rajautuu kuitenkin etelässä sekä idässä suoalueisiin, jotka ovat kansallisesti tärkeitä lintualueita (FINIBA 810319) ja Natura-alueita. Eteläisen Säippäsuo-Kivisuon alueella (SPA/SAC, FI1106000) suojeluperusteisia lintulajeja ovat jouhisorsa, metsähanhi, tukkasotka, pyy, laulujoutsen, palokärki, pohjansirkku, ampuhaukka, nuolihaukka, tuulihaukka, kaakkuri, kurki, pikkulepinkäinen, naurulokki, jänkäsirriäinen, suokukko, kapustarinta, härkälintu, teeri, metso, mustaviklo, liro sekä kaksi uhanalaista lajia. Suoalueella tavataan lisäksi monia muita EU:n lintudirektiivin liitteen I lajeja. Myös itäpuolella olevan Sarvisuo-Jerusalemin suon Natura-alueen (SAC, FI1200805) linnusto on erittäin monipuolinen. Pesiviin lajeihin kuuluu uhanalaisia petolintuja, runsaasti kahlaajia ja vanhan metsän lintulajeja, jotka pesivät suoalueen metsäsaarekkeissa. Linnustollisesti arvokkaat alueet on esitetty kartalla (Kuva 14-5).



Kuva 14-5. Hankealuetta lähimmät arvokkaat lintualueet.

Hankealueelle sijoittuu joitakin suoalueita, jotka ovat linnustollisesti arvokkaita alueita. Alueen pohjoisosassa oleva Pilkkasuon alue on hankittu valtiolle luonnonsuojelutarkoituksiin (ks. luku 16). Ennen Tornikankaan hankealueen pesimälinnustoselvitystä (liite 6a) Pilkkasuolle on tehty edellinen linnustoselvitys vuonna 2010, jolloin sen suolintulajiston todettiin olevan edustava näyte pohjoisen luonnontilaisen aapasuon linnustosta (Pöyry Oy 2010a). Vuoden 2010 pesimälinnustolaskennoissa (Pöyry Oy 2010a) havaittiin 38 lajia, joista 15 oli suojelullisesti merkittäviä ja alueen kahlaajalajisto on monipuolinen. Havaittuja pesimälintuja oli mm. laulujoutsen, kurki, kapustarinta, jänkäkurppa, pikkukuovi, kuovi, pensastasku, hömötiainen ja pohjansirkku. Alue todettiin vuoden 2010 selvityksessä (Pöyry Oy 2010a) olevan myös muutonaikaisten lintuhavaintojen perusteella maakunnallisesti arvokas lintujen levähdysalue. Muutonaikana alueella havaittiin mm. metsähanhi, jänkäkurppa, mustaviklo ja sinisuohaukka.

Myös Tornikankaan hankkeen vuoden 2023 pesimälinnustoselvityksissä (Luku 14.4.2) Pilkkasuon havaittiin olevan linnustollisesti arvokkain alue hankealueella. Huomionarvoista suolintulajistoa havaittiin hankealueen jokaiselta avosuoalueelta, jonne kohdennettiin kartoituslaskentoja (Pilkkasuo,

Iso ja Pieni Pyyhesuo, Olkonsuo ja Pieni Hetesuo). Hankealueen lähelle sijoittuvien Natura-alueiden Säippäsuo-Kivisuon ja Sarvisuo-Jerusaleminsuon vaikutus näkyi korkeampina parimäärinä alueiden läheisyyteen sijoittuvilla laskentapisteillä.

14.4.2 Pesimälinnusto

Tornikankaan hankealueella vuonna 2023 toteutettujen pesimälinnustoselvitysten (liite 6a) perusteella alueen pesimälinnusto koostuu ensisijaisesti elinvoimaisista, talousmetsien tavanomaisista lintulajeista kuten pajulintu, peippo ja metsäkirvinen. Tornikankaan hankealueella havaittiin 59 lintulajia, joista 53 tulkittiin selvitysalueella pesiviksi ja yksi mahdollisesti pesiväksi. Pesivistä tai reviiriä pitävistä lajeista 25 on suojelullisesti huomionarvoisia. Kaikki havaitut huomionarvoiset lajit ovat esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 14-2). Pistelaskennoissa saadun hankealueen paritiheyden keskiarvo 130 paria/km^2 vastaa Pohjanmaan keskiboreaalisen vyöhykkeen (3a) keskimääräisiä paritiheyksiä (125–150 paria/km^2, Väisänen ym. 1998). Pistelaskennoissa yleisimmät havaitut lajit olivat peippo, pajulintu ja metsäkirvinen, joita havaittiin lähes jokaisella laskentapisteellä. Myös järripeippo, pikkukäpylintu, vihervarpunen ja käki olivat yleisiä. Pistelaskentapaikkojen ulkopuolisissa laskennoissa havaittiin huomionarvoisista lajeista lisäksi kanahaukka (NT), sinisuohaukka (VU, Dir.), telkkä (EVA) sekä alueellisesti uhanalainen niittykirvinen (RT).

Hankealueella sijaitsevalla Pilkkasuolla havaittiin huomionarvoisista lajeista jänkäsirriäinen (RT/NT, EVA, Dir.), kapustarinta (Dir.), liro (NT, Dir., EVA), niittykirvinen (RT), pensastasku (VU), riekko (VU), taivaanvuohi (NT), teeri (Dir., EVA), valkoviklo (NT, EVA) ja västäräkki (NT). Pilkkasuon lammessa havaittiin laulujoutsenpari (Dir., EVA). Muilla selvitysalueen suoalueilla huomionarvoisista lajeista tavattiin muun muassa kuovi (NT, EVA), kurki (Dir.), metsähanhi (VU, EVA, Dir.), pohjansirkku (RT/NT, Dir.) sekä keltavästäräkki (Dir. muutto).

Hankealueen linnustoa ei voida havaittujen lajimäärien tai paritiheyksien perusteella luonnehtia erityisen arvokkaaksi, joskin hankealueella ja sen reunoilla olevat suoalueet ovat huomattavasti metsämaastoa merkityksellisempiä alueita linnustollisesti.

Taulukko 14-2 Pesimälinnustoselvityksissä havaitut huomionarvoiset lintulajit. Uhanalaisuusluokka: LC = elinvoimainen, NT = silmälläpidettävä, VU = vaarantunut, EN = erittäin uhanalainen, RT=alueellisesti uhanalainen. Dir = EU:n lintudirektiivin liitteen I lajit, Dir. muutto = EU:n lintudirektiivin muuttolintulajit, EVA = Suomen kansainväliset erityisvastuulajit.

Laji	Uhanalaisuus	Dir.	Dir. muutto	EVA	Pesivä/reviiri
Hömötiainen	EN				x
Jänkäsirriäinen	RT/NT			x	x
Järripeippo	NT				x
Kanahaukka	NT				
Kapustarinta	LC	x			x
Keltavästäräkki	LC		x		x
Kuovi	NT			x	x
Kurki	LC	x			x
Käenpiika	RT/NT				x
Laulujoutsen	LC	x		x	x
Leppälintu	LC			x	x
Liro	NT	x		x	x
Metso	LC	x		x	
Metsähanhi	VU			x	x
Niittykirvinen	NT				x
Palokärki	LC	x			
Pensastasku	VU				x
Pohjansirkku	RT/NT				x
Punakylkirastas	LC				x

Laji	Uhanalaisuus	Dir.	Dir. muutto	EVA	Pesivä/reviiri
Riekko	VU				x
Sinisuohaukka	NT	x			
Taivaanvuohi	NT				x
Teeri	LC	x		x	x
Telkkä	LC			x	x
Töyhtötiainen	VU				x
Valkoviklo	NT			x	x
Viherpeippo	EN				x
Västäräkki	NT				x

14.4.3 Pöllöt ja päiväpetolinnut

Lajitietokeskukselta saatujen lähtötietojen (Lajitietokeskus 2022) mukaan hankealueella ei ollut tiedossa olevia pöllöjen pesiä. Lähin helmipöllön pesintä on ollut hankealueen itäpuolella 2015. Tornikankaan vuoden 2023 pöllöselvityksissä hankealueella havaittiin yksi lapinpöllön (LC) reviiri sekä hankealueen rajalla yksi viirupöllön (LC) reviiri. Hieman hankealueen ulkopuolella havaittiin myös yksi helmipöllön (NT) reviiri. Kaikki havaitut pöllölajit kuuluvat EU:n lintudirektiivin liitteen I lajeihin. Oulun seudun myyräkannat olivat huipussaan vuoden 2022 lopussa, joten vuosi 2023 oli myyräkannoiltaan laskusuuntainen, mikä on todennäköisesti vaikuttanut heikentävästi pöllöjen soidinaktiivisuuteen ja pesintään.

Lajitietokeskukselta saatujen lähtötietojen (Lajitietokeskus 2022) mukaan hankealueella ei ole tiedossa olevia petolintujen pesiä. Lähtötietojen perusteella sääksi (LC) on pesinyt hankealueen vaikutusalueella viimeksi vuonna 2002 ja arosuohaukka (EN) vuonna 2015. Tornikankaan vuoden 2023 linnustoselvityksissä hankealueella ja sen läheisyydessä havaittiin päiväpetolinnuista maakotka (2 reviiriä), muuttohaukka (1 reviiri), kanahaukka (1 reviiri), sinisuohaukka (2 reviiriä), tuulihaukka (2 reviiriä) ja nuolihaukka (1 reviiri). Itse pesiä selvitysten aikana ei löydetty, mutta ei voida myöskään täysin pois sulkea pesien sijoittumista hankealueelle. Sinisuohaukka on uhanalaisluokitukseltaan vaarantunut (VU) ja kuuluu lintudirektiivin liitteen I lajeihin. Tuuli- ja nuolihaukka ovat elinvoimaisia (LC) lajeja Suomessa ja kuuluvat EU:n lintudirektiivin muuttolintulajeihin. Kanahaukka on uhanalaisuusluokituksessa merkitty silmällä pidettäväksi lajiksi (NT). Petolintujen pesäpaikat ja reviirit voivat vaihdella vuosien välillä (lukuun ottamatta suuria petolintuja kotkat, sääksi ja muut suurikokoiset päiväpetolinnut) ja reviirien määrityksiin ilman pesälöytöä liittyy huomattavaa epätarkkuutta.

Hankealueen metsät ovat pääosin metsätalouskäytössä olevaa nuorta tai nuorehkoa metsää, jonka valtapuuna on mänty. Metsärakenne ei tarjoa merkittävästi pesäpaikkoja pöllöille eikä suurille päiväpetolinnuille. Havaintojen tarkemmat sijainnit ovat esitetty raporttien vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteissä (liite 6b).

14.4.4 Metsäkanalinnut

Hankealueella vuonna 2023 tehdyissä selvityksissä havaittiin kaikkia Pohjois-Pohjanmaalla tavattavia kanalintuja; teeriä, metsoja, pyitä sekä riekkoja. Metso, teeri sekä pyy kuuluvat EU:n lintudirektiivin liitteen I lajeihin, joista metso sekä teeri kuuluvat lisäksi Suomen erityisvastuulajeihin. Uhanalaisuusluokituksiltaan metso ja teeri ovat elinvoimaisia (LC), pyy ja riekko vaarantuneita (VU). Kanalintuhavainnot sekä soidinpaikat ovat esitetty vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteissä (liite 6b).

Metson soidinpaikkoja, joissa havaittiin soiva tai soivia metsokukkoja löydettiin kaksi. Toisessa paikassa tehtiin näköhavainto kahdesta soivasta kukosta ja toisessa havaittiin soiva kukko sekä 4

koppeloa. Soitimet sijaitsivat lajille tyypillisillä mäntykankailla. Lisäksi havaittiin muutamia potentiaalisia metsojen soidinpaikkoja, joista ei kuitenkaan saatu varmistavia havaintoja. Tämän lisäksi metsoista, etenkin koppeloista tehtiin havaintoja satunnaisesti ympäri hankealuetta.

Teerikannat olivat havaintojen perusteella vuonna 2023 varsin vahvat hankealueella ja soidintavia teerikukkoja havaittiin sopivissa ympäristöissä ympäri hankealuetta. Pääosin soitimet olivat lajille tyypillisillä paikoilla, kuten soilla sekä hakkuuaukoilla. Soivien teerien määrä soitimilla vaihtelivat hieman alle kymmenestä aina noin 50 yksilöön. Soitimia, joissa havaittiin 20 yksilöä tai enemmän, sijoittui hankealueelle neljä.

Pyyhavaintoja kertyi jonkin verran sieltä täältä hankealueelta. Pyy viihtyy etenkin rehevissä nuorehkoissa kuusikoissa, joissa on lehtipuita talviravinnoksi, joita hankealueella on niukalti.

Riekkokanta hankealueella arvioidaan olevan havaintojen perusteella kohtalainen. Havaintoja riekoista kertyi sieltä täältä koko hankealueelta. Talvisin riekkoja havaittiin taimikoiden ja aukkojen reunoilla sekä teiden varsilla, joista löytyy talviravintona käytettäviä koivuja ja pajuja. Kevään edetessä riekot siirtyvät enemmän suoalueille sekä niiden laidoille kesäreviireilleen.

14.4.5 Muuttolinnusto

Tornikankaan hankealue ei sijoitu lintujen päämuuttoreiteille. Myöskään merkittäviä muutonaikaisia lepäilyalueita ei havaittu sijoittuvan hankealueelle. Hankealueen läheisyydessä olevat suuret suoalueet todennäköisesti kuitenkin keräävät ja ohjailevat jossain määrin muuttolintuja. Määrät ovat kuitenkin sisämaalle tyypillisesti huomattavasti rannikkoseutua pienempiä. Lintujen muutto keskittyy Pohjanmaan alueella voimakkaasti Perämeren rannikkovyöhykkeelle. Lähialueilla tehdyissä muutonseurannoissa (Puolanka Ukonkangas ja Pahkavaara, Oulu Lavakorpi, Utajärvi Maaselkä-Hepoharju sekä Vaala Turkkiselkä ja Haarasuonkangas) (Kuva 14-6) havaittu muutto oli myös määrältään suhteellisen vähäistä ja hajanaista. Muuttoseurantojen perusteella tuulivoimarakentamisen kannalta merkittävimmät Tornikankaan ja lähialueiden kautta muuttavat lajit ovat metsähanhi ja petolinnuista piekana. Tornikankaalla havaittiin myös kohtalainen määrä sinisuohaukkoja.

Vuoden 2022 syysmuuton tarkkailussa havaittiin vähäinen määrä tuulivoiman kannalta huomioitavia muuttolintuja. Runsaimmin havaittiin hanhia (213 yks.) ja kurkia (93 yks.). Hanhista runsaslukuisin oli metsähanhi. Muuttavia laulujoutsenia havaittiin vain 6 yksilöä. Petolintuja havaittiin 38 yksilöä, joista yleisin oli varpushaukka. Muita havaittuja muuttavia petolintulajeja oli piekana, merikotka, sinisuohaukka, kanahaukka, mehiläishaukka, sääksi ja tuulihaukka. Piekana ja mehiläishaukka ovat viimeisimmässä Suomen lajien uhanalaisuusluokituksessa (Hyvärinen ym. 2019) määritelty erittäin uhanalaisiksi (EN), sinisuohaukka vaarantuneeksi (VU) ja kanahaukka silmälläpidettäväksi (NT).

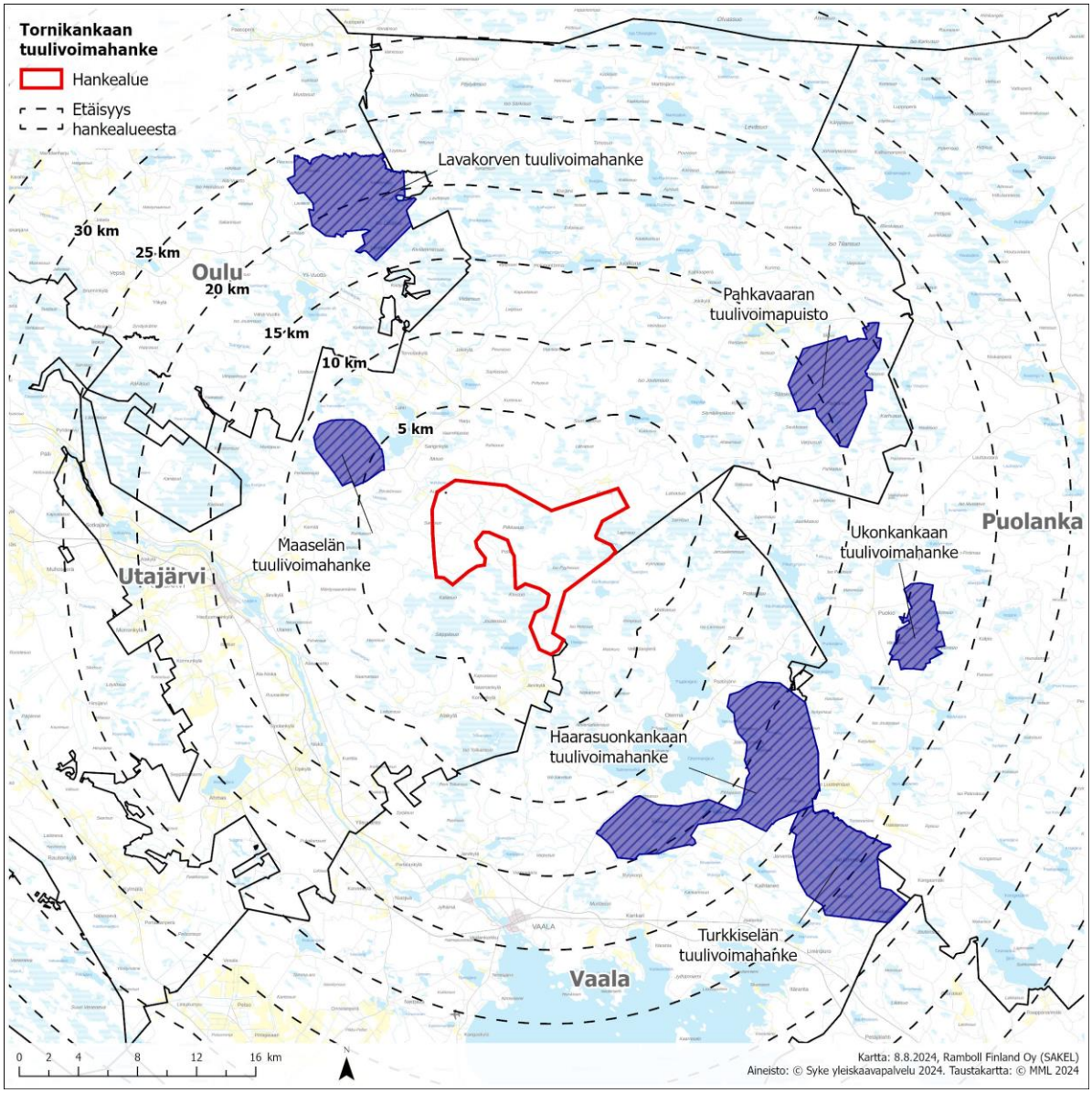
Vuoden 2023 kevätmuuton tarkkailussa havaittiin kohtalaisesti myös tuulivoiman kannalta huomioitavia lintulajeja. Runsaimmin havaittiin hanhia (802 yks.), kurkia (153 yks.) ja laulujoutsenia (39 yks.) Valtaosa hanhista oli harmaahanhilajeja (metsä- ja tundrahanhi, yhteensä 700 yks.). Osa linnuista voidaan tulkita paikallisiksi soiden välillä liikehtiviksi linnuiksi, sillä varsinkin kurki ja laulujoutsen ovat aikaisia muuttolintuja. Metsähanhia (VU ja EVA), kurkia (DIR) ja laulujoutsenia (DIR ja EVA) pesinee hankealueella ja sen läheisyyden soilla useiden parien määrissä. Myös petolintuja havaittiin huomattavasti syksyä runsaammin, yhteensä 128 yksilöä. Runsaimpia lajeja olivat sinisuohaukka (20 yks.), tuulihaukka (25 yks.), piekana (15 yks.) ja varpushaukka (14 yks.). Suurista petolintulajeista havaittiin maa- (VU ja DIR) ja merikotka (DIR) sekä sääksi (DIR). Osa havaituista

tuulihaukoista tulkittiin paikallisiksi, niiden saalistaessa lähes päivittäin Kivisuon laidoilla. Kahlaajista muutontarkkailussa havaittiin eniten töyhtöhyyppiä sekä isokuoveja (NT ja EVA). Lisäksi havaittiin joitakin pikkukuoveja (EVA) sekä parvi suokukkoja (CR ja DIR).

Vuosien 2022 ja 2023 aikana tehtyjen muutonseurantojen perusteella Tornikankaan hankealue ei sijoitu minkään lajin merkittäville muuttoreiteille, mutta hankealueen eteläpuoliset suoalueet keräävät ja ohjailet ajoittain kohtalaisia määriä muuttavia lintulajeja (liite 7).

Lähialueella on suoritettu kattavia muutonseurantoja tuulivoimahankkeiden (Kuva 14-6
Kuva 14-6) tiimoilta:

- Ukonkankaan tuulivoimapuisto, Puolanka (Albus Luontopalvelut Oy 2021, Ramboll Finland Oy 2023): sijaitsee noin 25 km Tornikankaasta kaakkoon.
- Vaalan Haarasuonkankaan tuulivoimapuisto (Ahlman S. 2022a ja b): sijaitsee noin 20 km kaakkoon.
- Turkkiselän tuulivoimapuisto, Vaala (Pöyry Finland 2019): sijaitsee noin 25 km Tornikankaasta kaakkoon.
- Pahkavaaran tuulivoimapuisto, Puolanka (Ramboll Finland Oy 2016b): Sijaitsee Tornikankaan koillispuolella, noin 20 km päässä.
- Lavakorven tuulivoimapuisto, Oulu (Ramboll Finland Oy 2016a): sijaitsee noin 20 km luoteeseen Tornikankaasta.
- Maaselän – Hepoharjun tuulivoimapuisto, Utajärvi (Ramboll Finland Oy 2016c): Maaselän hankealue sijaitsee noin 7 km luoteeseen Tornikankaasta.



Kuva 14-6. Lähialueen tuulivoimahankkeet, joissa suoritettu muutonseurantaa.

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 14-3) on listattuna edellä mainittujen hankkeiden sekä Tornikankaan hankkeen muutonseurannoissa havaittujen tuulivoimalle herkempien lajien merkittävimmät määrät kevään ja syksyn tarkkailujaksoilta.

Taulukko 14-3. Tuulivoimalle herkempien muuttolintulajien merkittävimmät havaintomäärät Tornikankaan sekä muiden lähialueen tuulivoimahankkeiden muuttoselvityksissä. Uhanalaisuusluokka: LC = elinvoimainen, NT = silmälläpidettävä, VU = vaarantunut, EN = erittäin uhanalainen, RT=alueellisesti uhanalainen. Dir = EU:n lintudirektiivin liitteen I lajit, Dir. muutto = EU:n lintudirektiivin muuttolintulajit, EVA = Suomen kansainväliset erityisvastuulajit.

Laji	Lajimäärät (kevät/syksy)						
	Torni-kangas (2023/22)	Haara-suonkangas (2022)	Ukon-kangas (2022/21)	Turkki-selkä (2018)	Maaselkä (2015)	Pahka-vaara (2015)	Lavakorpi (2015)
Metsähanhi (Vu, Dir)	105/99	402/98	36/77	73/75	58/527	296/1628	89/479
Kurki (Dir)	153/95	247/60	27/15	215/4	263/131	500/129	384/104
Laulujoutsen (Dir)	39/6	63/18	10/107	13/-	82/104	42/173	15/56
Piekana (En)	15/5	18/45	3/17	21/83	20/8	30/142	38/62
Maakotka (Vu, Dir)	3/-	2/9	-/5	-/6	2/2	-/5	4/1
Merikotka (Dir)	4/5	13/6	-/6	3/2	2/2	6/2	1/4

Kaikkien seurantojen havainnot ovat tyypillisiä sisämaan muutolle, lajeineen sekä lukumäärineen. Joskin Pahkavaaran syksyiset metsähanhi- ja piekanamäärät erottuvat muita seurantoja korkeampina. Lintujen päämuuttolinjat painottuvat Oulun korkeudella rannikolle, joissa muuttajamäärät kohoavat huomattavasti sisämaata suuremmiksi.

14.5 Vaikutuskohteen herkkyys

Linnuston herkkyystasoa määriteltäessä oleellista tietoa on lajin kannan koko, kannan muutokset sekä lajin elinkierron ominaisuudet. Esimerkiksi elinkierroltaan herkimpiä ovat lajit, jotka ovat pitkäikäisiä ja lisääntyvät hitaasti. Myös lajin sietokyky ympäristönmuutoksiin vaikuttaa lajin herkkyyteen. Koska edellä mainitut tekijät on pyritty ottamaan huomioon kansallisessa uhanalaisuusluokituksessa, toimii uhanalaisuusluokitus epäsuorana mittarina eri lintulajien herkkyydelle. Tarkemmat arviointikriteerit on esitetty selostuksen liitteenä (Liite 3).

14.5.1 Pesimälinnusto

Tornikankaan hankealueella ei sijaitse tärkeäksi luokiteltuja lintualueita (IBA, FINIBA ja MAALI). Hanke kuitenkin rajautuu etelä- ja itäpuolelta kansallisesti tärkeään Utajärvi-Vaala rajasuot FINIBA-alueeseen, joka kasvattaa alueen herkkyyttä (Kuva 14-5). Hankealuetta reunustavat suoalueet kuuluvat lisäksi Natura-verkostoon ja Säippäsuo-Kivisuon Natura-alueella (SPA) on suojeluperusteena lintulajeja. Natura-alueista on tehty lainmukaisesti erilliset arvioinnit, joiden tulokset löytyvät liitteestä (liite 13 ja liite 14). Myös hankealueilla olevien suoalueiden (Pilkkasuo, Iso ja Pieni Pyyhesuo) pesimälajisto todettiin linnustoselvityksissä monipuoliseksi sekä sen merkitys lähialueen linnustolle tärkeäksi.

Hankkeen vaikutusalueella esiintyy uhanalaisia ja/tai lintudirektiivin liitteen I lajeja, mutta niiden määrät ovat pääosin tavanomaisia. Hankkeen vaikutusalueen elinympäristöillä on vähäisesti potentiaalia uhanalaisten tai lintudirektiivin liitteen I lajien esiintymisalueina lukuun ottamatta hankealueen viereisiä Natura-alueita ja yksittäisiä suoalueita hankealueen sisällä. Tornikankaan hankkeen

osalta herkkyyttä nostavat hankkeen vaikutusalueella reviiriä pitävät tuulivoimarakentamiselle herkät maakotka, kanahaukka, sinisuohaukka, muuttohaukka, lapinpöllö ja viirupöllö. Häiriöherkistä lajeista hankealueella havaittiin lisäksi huomattava määrä teeren soidinpaikkoja sekä joitakin metson soitimia. Kokonaisuutena hankealueen herkkyys arvioitiin **kohtalaiseksi**. Kuitenkin metson sekä teeren soidinpaikat, Pilkkasuo, Iso ja Pieni Pyyhesuo sekä hankealueen viereiset Utajärvi-Vaala rajasuot (FINIBA) arvioitiin herkkyydeltään **suureksi**.

14.5.2 Muuttolinnusto

Hankealue ei sijoittuu minkään lajin päämuuttoreiteille. Hankkeen vuoden 2022 syksyn ja vuoden 2023 kevään muutonseurannoissa ei havaittu merkittävää muuttoa tuulivoiman huomioitavissa lajeissa. Hankealueen lähellä ei sijaitse kansainvälisesti tärkeäksi luokiteltuja (MAALI, FINIBA, IBA) muutonaikaisia levähdys- tai ruokailualueita, joskin lähialueiden laajat suoalueet keräävät ja ohjaavat ajoittain kohtalaisia määriä muuttolintuja hankealueen läheisyyteen. Hanke rajautuu etelä- ja itäpuolelta kansallisesti tärkeään Utajärvi-Vaala rajasuot FINIBA-alueeseen, joka on pesimälinnuston osalta luokiteltu tärkeäksi alueeksi ja kasvattaa alueen herkkyyttä. Vaikutuskohteen herkkyys muuttolinnuston osalta on arvioitu **kohtalaiseksi**.

14.6 Vaikutukset linnustoon

14.6.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 vastaava sähkömäärä tuotetaan jossain muualla, joko tuulivoimalla tai jollain muulla tuotantomenetelmällä. Kaikki nykyisin käytössä olevat sähköntuotantomenetelmät aiheuttavat linnustovaikutuksia. Näitä voivat olla joko voimalan rakentamispaikan raivaamisen aiheuttamat elinympäristömenetykset, käytettävän polttoaineen hankinnasta aiheutuvat elinympäristömuutokset (esim. turve, puu) tai välilliset vaikutukset esimerkiksi hiilidioksidipäästöjen kautta (energian tuotanto, raaka-aineiden kuljetus). Vaihtoehtoisen tuotantomuodon linnustovaikutukset voivat olla pienempiä tai suurempia kuin arvioitavan hankkeen ja ne voivat kohdistua joko pistemäisesti tai laaja-alaisesti. Hankkeen toteuttamatta jättämisen osalta voimalapaikkojen elinympäristöjä ei menetetä, vaan ne säilyvät nykyisen kaltaisessa metsätalouskäytössä.

Hankealue on suurimmaksi osaksi metsätalouskäytössä olevia alueita, joiden kehitys riippuu suoritettavista metsätaloustoimenpiteistä. Alueella tehdyt metsähakkuut todennäköisesti heikentävät joidenkin lajien elinvoimaa (esim. metso, hömötiainen), mutta voivat edistää hakkuilla tai taimikoissa viihtyvien lajien elinvoimaa (esim. pensastasku, riekko). Metson soitimet pysynevät elinvoimaisina, mikäli niihin ei kohdisteta merkittäviä metsätaloustoimia. Myös alueen soilla olevat teeren soitimet oletettavasti säilyvät metsätaloustoimista huolimatta. Hankealueella oleva Pilkkasuon alue on hankittu valtiolle luonnonsuojelutarkoituksiin, eikä täten heikkene suoranaisesti metsätaloustoimenpiteistä huolimatta.

Hankkeen toteuttamatta jättämisen osalta hankealueelle **ei muodostu** lintujen muuttokäyttäytymiseen vaikuttavaa estettä tai törmäysriskiä. Energiantuotannon muuttolintuvaikutukset kohdistuvat tällöin muualla tapahtuvaan energiantuotantoon.

14.6.2 Vaihtoehto VE2

Hankkeen elinympäristömuutokset syntyvät tuulivoimapuiston teiden ja itse voimaloiden sekä nostoalueiden rakentamisen seurauksena. Rakentaminen aiheuttaa pesimälajien elinympäristöjen häviämistä sekä pirstoutumista. Vaihtoehdossa VE2 Tornikankaan alueelle rakennetaan enintään 24 voimalan tuulivoimahanke, jolloin voimaloiden rakentamiseen raivattava pinta-ala on yhteensä noin

48 hehtaaria (2 ha/voimala). Näiden lisäksi suunniteltu sähköasema vähentää metsäalaa noin 2,5 hehtaaria. Tuulivoimaloiden huoltotiet ovat 5–15 m leveitä ja niiden kokonaispituus vaihtoehdossa VE2 on noin 64 km, josta uutta tieosuutta on noin 14 km. Uusien ja paranneltavien teiden ympäriltä raivattu pinta-ala kaventaa ja pirstoo jossain määrin olemassa olevia elinympäristöjä. Rakentamisalueiden väliin arvioidaan jäävän lajeille riittävästi vastaavanlaisia elinympäristöjä.

14.6.2.1 Pesimälinnusto

Valtaosa pistelaskennoissa havaituista lajeista ovat varpuslintuja, joihin kohdistuvat vaikutukset ovat tutkimusten mukaan vähäisiä, etenkin tasalaatuisessa ympäristössä (Koistinen 2004). Havaittujen huomionarvoisten lajien perusteella määritetyille hankealueen arvokkaimmille linnustoalueille (hankealueen suot), etenkin Pyyhesoiden maastoon kohdistuu rakentamista. Iso ja Pieni Pyyhesoiden ympäristöön kohdistuu huomattava määrä rakentamista, mikä arvioidaan vaikuttavan suoalueiden pesimälinnustoon heikentävästi.

Häiriö- ja estevaikutusta aiheutuu pesimälinnustolle sekä rakentamisesta syntyvän melun ja ihmistoiminnan vuoksi että toiminnan aikana syntyvän voimalamelun ja voimaloiden luoman esteen vuoksi. Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuvat häiriötekijät kohdistuvat pääasiassa tuulivoimaloiden ja muiden rakenteiden rakentamisalueille, joskin mm. mahdollisesta louhinnasta ja kiviainesten otosta aiheutuvat meluvaikutukset voivat yltää laajemmallekin alueelle. Eri lajien herkkyys rakentamistoimien aiheuttamalle häiriölle vaihtelee. Tavallisimpien metsälajien on havaittu sietävän varsin hyvin rakennustöistä aiheutuvaa häirintää, mikäli niiden pesimäympäristöön ei suoraan kohdistu muutoksia. Hankkeen rakentamisen aikaisten häiriövaikutusten kannalta herkimmiksi lajeiksi voidaan arvioida alueella esiintyvistä lajeista ihmistoimintaa karttavat metso, teeri sekä petolintulajit. Hankkeen toiminnan aikana voimaloista syntyy estevaikutusta paikalliselle lintulajistolle, kun yksilöt liikkuvat pesimäpaikan ympäristössä ruuanhaussa. Toiminnan päättymisen jälkeen pesimälinnustolle kohdistuvaa vähäistä häiriötä voi syntyä voimaloiden purkutöistä. Häiriö- ja estevaikutus häviää hankkeen päättymisen jälkeen.

Tuulivoimaloiden törmäysvaikutukset linnustoon syntyvät hankkeen toiminnan aikana, kun lentävillä linnuilla on riski törmätä roottorien pyöriviin lapoihin tai voimaloiden torneihin. Törmäysvaikutus häviää hankkeen päättymisen jälkeen. Suurin osa hankealueella pesivistä lajeista on metsäympäristölle tyypillisiä lajeja, jotka etsivät ravintonsa pääasiassa metsän sisältä läheltä maan pintaa tai puiden oksilta. Esimerkiksi varpus- ja kanalinnut lentävät pesimäaikanaan vain harvoin tuulivoimaloiden lapojen korkeudella noin sadan metrin korkeudella maanpinnasta tai ylempänä, minkä takia näiden lajien törmääminen lapoihin on epätodennäköistä. Törmäysriskiä muodostuu myös erityisesti lentämistä harjoitteleville poikasille. Lisäksi metsäkanalinnuilla on tunnettu riski törmätä voimaloiden torneihin (mm. Suorsa 2019).

<u>Pöllöt ja päiväpetolinnut</u>
Tornikankaan hankealueella havaittiin joitakin huomionarvoisia päiväpetolintuja. Lajien varsinaisia pesäpaikkoja ei löydetty, mutta kaikki havaitut lajit käyttävät hankealuetta vähintään saalistusalueenaan. Osa havaittujen päiväpetolintujen reviireistä arvioidaan sijoittuvan kuitenkin hankealueelle, minkä vuoksi kohtalaista häiriövaikutusta arvioidaan syntyvän. Mahdollisen kanahaukan pesäalueen läheisyyteen on suunniteltu voimalapaikkoja. Lisäksi hankealueella tai sen läheisyydessä sijaitsee kaksi todennäköistä sinisuohaukan reviiriä, joiden välittömään läheisyyteen ei ole suunnitelmissa voimaloita. Hankealueella olevalle toiselle tuulihaukkareviirille osuu vähintään yksi voimalapaikka. Hankealueella reviiriä pitävistä lajeista kokonsa tai käyttäytymisensä puolesta törmäysalttiimpina voi pitää päiväpetolintuja (kana-, sinisuo- ja tuulihaukka). Näiden lisäksi hankkeen vaikutusalueella pesivät maakotka ja muuttohaukka ovat alttiita törmäyksille. Näihin lajeihin kohdistuvat vaikutukset ovat arvioitu erillisissä raporteissa (liite 8 ja liite 9). Kaartelukäyttäytymisen vuoksi

petolintuihin kohdistuu tavallisesti hieman korkeampi törmäysriski, joka arvioitiin hankealueella kohtalaiseksi. Myös tuulihaukalla on todettu olevan suuri riski törmätä tuulivoimalan lapoihin (Gómez-Catasús ja Balotari-Chiebao 2022). Tämä johtunee lajille ominaisesta lekuttelusta avoimilla alueilla saalistaessaan. Havaittu nuolihaukkareviiri sijoittuu aivan hankealueen rajalle, johon ei ole kohdistettu voimalapaikkoja.

Viimeaikaisissa seurannoissa on kuitenkin havaintoja esimerkiksi kanahaukan onnistuneesta pesinnästä aivan (150 m) toiminnassa olevan tuulivoimalan vierestä. Seurantoja tehtiin vuosi ennen rakentamista, rakennusaikana ja 1. toimintavuotena. Nämä seurannat ovat kuitenkin vielä varsin lyhytaikaisia otoksia, eivätkä kerro kokonaisvaikutuksista. (Ramboll Finland Oy 2024a) Ensisijaisesti vaikutusmekanismi kuitenkin perustetaan olemassa olevaan tieteelliseen kirjallisuuteen.

Aktiivisia pöllöreviirejä havaittiin Tornikankaan hankealueella yhteensä kaksi; viiru- sekä lapinpöllö. Lisäksi hankealueen ulkopuolella havaittiin yksi soidintava helmipöllö. Viirupöllö havaittiin aivan hankealueen ulkoreunalla, josta etäisyyttä lähimpään suunniteltuun voimalapaikkaan on noin 4 km. Soidintava lapinpöllö havaittiin eri käyntikerroilla kahdella paikkaa, jotka sijoittuivat noin 3 km etäisyydelle toisistaan. Oletettavasti kyseessä oli sama yksilö, olosuhteet huomioiden. Molempien havaintoalueiden läheisyyteen on suunnitelmissa voimalapaikkoja. Näin ollen mahdolliselle reviirille voidaan olettaa osuvan suunniteltuja voimalapaikkoja. Pöllöihin kohdistuvat kielteiset elinympäristövaikutukset syntyvät pesimäympäristöjen häviämisestä sekä häiriötekijöistä. Pöllöjen on havaittu lajista riippuen karttavan tuulivoimala-alueita ja siirtyvän huomattavan kauas näistä alueista, esimerkiksi Norjassa huuhkajien havaittiin karttavan tuulivoimaloita jopa 4–5 km etäisyyksillä (Tolvanen ym. 2023, Husby ja Pearson 2022).

<u>Metsäkanalinnut</u>
Tornikankaan hankealueella havaittiin useita metsäkanalintujen soidinpaikkoja. Metson ja teeren elinkierron kannalta ihmistoiminnalle herkin vaihe on ryhmäsoidin, mikä edellyttää rauhallista sijaintia ihmistoiminnan ulkopuolella. Teeren ei oleteta olevan yhtä häiriöherkkä laji kuin metson, jonka on todettu häiriintyvän jopa 800 m etäisyydellä voimaloista (mm. Coppes ym. 2020, Tolvanen ym. 2023). Viimeaikaisissa seurannoissa toiminnassa olevan tuulivoimahankkeiden soitimien kukkojen määrissä ei ole tapahtunut huomattavaa muutosta seurantavuosina. Seurantoja tehtiin vuosi ennen rakentamista, rakennusaikana ja 1. toimintavuotena. Nämä seurannat ovat kuitenkin vielä varsin lyhytaikaisia otoksia, eivätkä kerro kokonaisvaikutuksista. (Ramboll Finland Oy 2024) Ensisijaisesti vaikutusmekanismi kuitenkin perustetaan olemassa olevaan tieteelliseen kirjallisuuteen.

Häiriövaikutukselle herkemmän metson osalta Tornikankaan hankealueella havaittiin kaksi metson soidinpaikkaa, joissa havaittiin soiva tai soivia kukkoja. Soitimilla havaittiin 1–2 kukkoa ja joitakin koppeloita (arvoluokka 3). Lisäksi kaksi potentiaalista soidinpaikkaa havaittiin hankealueella. Toisen havaitun soidinpaikan läheisyyteen (noin 500 m päähän) on osoitettu tuulivoimala, mistä arvioidaan aiheutuvan kohtalainen häiriövaikutus. Toisen potentiaalisen soidinpaikan läheisyyteen on osoitettu voimala (noin 200 m), mutta soitimen olemassaolo on epävarma varmojen havaintojen puuttuessa. Rakentamisvaiheessa puuston raivaaminen ja rakennustyö aiheuttavat lyhytkestoista mutta paikallisesti voimakasta häiriötä. Rakentamisen aiheuttama häiriö rajoittuu 1–2 vuoteen.

Kolme merkittäväksi arvioitua (säännöllisesti toistuva, yli 20 kukkoa, arvoluokka 2–3) teeren soidinpaikkaa sijoittuu suunniteltujen voimalapaikkojen vaikutusalueelle (alle 1 km). Noin 50 kukon soitimen läheisyyteen (400–600 m) sijoittuu kaksi tuulivoimalaa vaihtoehdoissa VE2, kuten myös vaihtoehdossa VE3. Näihin soitimiin kohdistuu täten kohtalainen häiriövaikutus. Hankealueella havaittiin useita yli kymmenen teerikukon soitimia, jotka sijoittuvat hakkuualueille, ja joiden välittömään läheisyyteen on suunnitteilla voimala. Hakkuulle sijoittuvat soitimet eivät ole pysyviä, ja ne tulevat siirtymään joka tapauksessa puuston kasvaessa.

Metson soidinpaikkojen osalta vaihtoehdon VE2 toteuttamisesta aiheutuvat elinympäristö- ja häiriövaikutukset arvioidaan kohtalaiseksi, ja toisen soidinpaikoista arvioidaan mahdollisesti kärsivän voimaloiden rakentamisen myötä. Teeren ei arvioida kärsivän elinympäristön pirstoutumisesta yhtä paljon kuin metson, ja teerelle soveltuvia soidinympäristöjä hankealueella esiintyy varsin runsaasti. Hankevaihtoehdossa VE2 muutamien teeren soidinpaikkojen kuitenkin arvioidaan todennäköisesti häiriintyvän niiden läheisyyteen suunniteltujen voimaloiden vuoksi. Näistä suurin osa sijoittuu kuitenkin hakkuuaukoille, jolloin soitimet siirtyvät niiltä ajan saatossa joka tapauksessa. Vaihtoehdon VE2 häiriövaikutukset alueen teeripopulaatioon arvioidaan kohtalaisiksi.

Pyiden reviirejä alueella esiintyy joitakin eikä hankkeesta aiheutuvien vaikutusten arvioida olevan lajin alueellisen esiintymisen kannalta merkittäviä. Riekkokannan arvioidaan olevan alueella kohtalainen. Riekon ei tiedetä olevan erityisen häiriöherkkä, eikä tuulivoimarakentaminen lähtökohtaisesti sijoitu pesimäympäristöihin (suot ja rämeet). Varovaisuusperiaatetta noudattaen vaikutukset arvioidaan kuitenkin kohtalaisiksi.

Kanalintujen kannat vaihtelevat huomattavasti luonnostaan ja myös osittain ihmisen vaikutuksesta, kuten metsätalouden ja metsästyksen seurauksena. Tuulivoimahanke kuitenkin lisää metsien pirstaloitumista, häiriövaikutuksia ja törmäysriskiä, minkä vuoksi varovaisuusperiaatetta noudattaen, hankkeen arvioidaan mahdollisesti heikentävän riekon, metson, teeren ja pyyn alueellisen kannan tiheyttä.

Arvokkaat lintualueet

Havaittujen huomionarvoisten lajien perusteella määritettyjen hankealueen arvokkaimpien linnustoalueiden (Pilkkasuo, Iso ja Pieni Pyyhesuo) lähiympäristöön on suunniteltu voimaloiden rakentamista. Pilkkasuon ympäristöön lähimmät voimalat (6 kpl) ovat sijoitettu alle 1 km päähän suoalueen reunalta, lähimmän ollessa noin 400 m etäisyydellä. Iso Pyyhesuolla alle 500 m päähän suosta sijoittuu 4 suunniteltua voimalaa. Pilkkasuolla havaittiin muun muassa alueellisesti uhanalainen (RT) jänkäsirriäinen (NT, EVA, Dir. muutto). Tutkimuksissa (Tolvanen ym. 2023) on havaittu kahlaajien mahdollisesti häiriintyvän tuulivoimaloista keskimäärin 500 m etäisyydellä voimaloista. Joskin selkeää häiriintymistä ei havaittu ja tutkimuksessa havaittiin suuria lajikohtaisia vaihteluita häiriöherkkyydessä.

Pilkkasuon eteläosa on luonnontilaisena avosuona arvoluokassa 1. Pilkkasuon alue on hankittu valtiolle luonnonsuojelutarkoituksiin, joka kattaa suurimman osan suoalueesta. Iso ja Pieni Pyyhesuo ovat niin ikään luonnontilaisia avosoita. Etenkin Iso Pyyhesuon reunoille suunnitelluiden voimaloiden arvioidaan aiheuttavan häiriövaikutusta suoalueen lounaisreunalle. Melumallinnuksen (liite 19) perusteella vaihtoehdossa VE2 lähes koko Iso Pyyhesuon alueella melutaso on 40–45 dB. Pieni Pyyhesuolla melutasot jäävät suurelta osin alle 35 dB. Pilkkasuon osalta melutasot jäävät alle 45 dB koko suoalueella. Tieliikenteen melusta tehdyssä tutkimuksessa lintukantojen on havaittu alkavan kärsiä avoimilla alueilla 47 dB(A) ja metsäisillä alueilla 42–52 dB(A) melutason kohdalla (Reijnen ja Foppen 2006). Tutkimus esittää vaikutusmekanismiksi sitä, että lisääntyvä melu peittää lintujen omaa äänttelyä.

Hankealue rajautuu sekä idässä että etelässä Utajärven-Vaalan rajasoihin, jotka ovat kansallisesti tärkeitä lintualueita (FINIBA 810319) sekä Natura-alueita (FI1106000 ja FI1200805). Suoalueiden pesimälinnusto on erittäin monipuolinen ja eteläosasta hankealueeseen rajautuva Säippäsuo-Kivisuon Natura-alueella (FI1106000) on useita pesiviä suojeluperusteina olevia lintulajeja. Vaihtoehdossa VE2 lähimmät voimalat (4 kpl) sijoittuvat 400–500 m etäisyydelle suojelualueen rajasta.

Näiden voimaloiden arvioidaan aiheuttavan häiriövaikutusta reuna-alueelle ja FINIBA-alueen pohjoisosaan. Melumallinnuksen perusteella reuna-alueiden melutaso jää valtaosin alle 45 dB. Natura-arviossa arvioidaan, ettei merkittäviä vaikutuksia kohdistu Natura-alueen linnustoon (Liite 13).

Itäpuolella olevaan Sarvisuo-Jerusaleminsuo suojelualueeseen (FI1200805) ei arvioida kohdistuvan merkittäviä häiriötekijöitä lähimpien suunniteltujen voimalapaikkojen ollessa yli 2 km etäisyydellä suoalueen reunasta.

Muu hankealueen pesimälinnusto

Tuoreessa tutkimuskoosteessa (Tolvanen ym. 2023) varpuslinnuilla havaittiin siirtymää puolessa (50 %) yhteensä 32 eri tutkimuksesta. Tutkimuksiin kerättiin aineistoa useasta Euroopan maasta, USA:sta ja Kiinasta. Keskimääräinen vaikutusetäisyys oli 100–500 metriä voimaloista. Näissä tapauksissa linnut välttelivät tuulivoimala-aluetta ja pesivien yksilöiden määrät laskivat. Metsäpeitteen väheneminen johti metsävarpuslinnuille soveltuvien elinympäristöjen vähenemiseen. Joissakin tutkimuksissa kannat elpyivät rakentamisen jälkeen. Metsiin perustettavien tuulivoimapuistojen on arvioitu mahdollistavan haitan muodostumista esimerkiksi hömötiaiselle, joka kärsii jo ennestään metsärakenteen muutoksesta (Balotari-Chiebao ym. 2021). Vaikka tuulivoimapuiston rakenteiden aiheuttama suora vähennys metsäpinta-alaan olisi varsin pieni, niin voimalat huoltoteineen pirstaloivat osaltaan metsäpeitettä.

Hankealueen voimaloiden sekä uusien teiden suorien elinympäristönmuutosten vaikutus osuisi joidenkin suojelullisesti huomionarvoisten lajien reviireille tai niiden läheisyyteen. Tällaisiin lajeihin lukeutuvat mm. erittäin uhanalaiseksi luokiteltu hömötiainen sekä vaarantunut töyhtötiainen ja alueellisesti uhanalainen pohjansirkku. Tuulivoimaloiden synnyttämät noin 1–2 hehtaarin aukot metsäpeitteessä eivät todennäköisesti aiheuta merkittävää haittaa näiden lajien lisääntymiselle, joskin lisäävät elinympäristön pirstaloitumista. Kyseiset lajit elävät myös talousmetsissä, ja niiden määrää rajoittaa yleisesti ottaen lahopuiden määrä metsissä sekä varttuneen puuston vähyys. Useimmat huomionarvoiset varpuslintujen lajihavainnot sijoittuivat voimalapaikkojen ulkopuolelle. Tutkimuksissa on todettu, että tuulivoimalat yleensä eivät ole vaikuttaneet pesimäaikana suurimmalla osalla varpuslinnuista niiden tiheyksiin (Rydell ym. 2017). Toiminnan päättymisen jälkeen hankealueen metsäiset voimalapaikat voidaan ennallistaa pesimälinnustolle soveltuviksi elinympäristöiksi.

Yhteenveto

Melun arvioidaan aiheuttavan kohtalaista haittaa huomionarvoisten alueiden pesimälinnustolle. Lisäksi häiriövaikutusta kohdistuu erityisesti metsäkanalintujen ja pöllöjen soitimelle, jossa naaraiden houkuttelu perustuu osittain koiraiden ääntelyyn. Pesimälajistoon kohdistuvan estevaikutuksen arvioitiin jäävän vähäiseksi, sillä merkittävää paikallisliikehdintää ei havaittu linnustoselvitysten yhteydessä eikä alueella ole merkittäviä ruokailualueita, joihin lintuja kerääntyisi ruokailemaan. Jonkin verran ruokailulentoja voinee sijoittua suoalueiden välille, jolloin suoalueiden väliin sijoittuneet tuulivoimalat voivat aiheuttaa estevaikutuksen.

Pesimälinnuston osalta yleisesti muutoksen suuruus on arvioitu vaihtoehdossa VE2 **pieneksi kielteiseksi**. Yksittäisistä lajeista metson, teeren, maakotkan ja muuttohaukan muutoksen suuruus arvioidaan **keskisuureksi kielteiseksi**. Myös hankealueen arvokkaiden linnustoalueiden sekä viereisen FINIBA-alueen pohjoisosaan muutoksen suuruus arvioidaan **keskisuureksi kielteiseksi**. Lapinpöllön osalta muutoksen suuruus arvioidaan varovaisuusperiaatteen pohjalta **suureksi kielteiseksi** voimalapaikkojen sijoittuessa edelleen lajin oletetulle reviirille.

14.6.2.2 Muuttolinnusto

Törmäysvaikutus
Tornikankaan tuulivoimapuiston törmäysvaikutukset kevät- ja syysmuuttolinnustoon näyttäytyvät vähäisinä, sillä alueen läpimuuttavat lintumäärät havaittiin kohtalaisen alhaisiksi. Mahdollisesti törmäyksille alttiista suurempikokoisista lajeista Tornikankaan hankealueella läpimuuttavina havaittiin koko kevät- ja syysmuutonseurannan aikana yhteensä 45 laulujoutsenta, 204 metsähanhea, 9 merikotkaa, 20 piekanaa ja 251 kurkea. (liite 7) Havaitut läpimuuttajien yksilömäärät olivat kuitenkin kaikilla lajeilla kohtalaisen vähäisiä, eikä vaihtoehdolla VE2 arvioida olevan merkittäviä törmäysvaikutuksia minkään lajin populaatioon.

Este- ja häiriövaikutus
Tornikankaan hankealueen leveys (uloimpien voimaloiden etäisyys) muuttosuuntaan nähden on vaihtoehdossa VE2 noin 11 kilometriä koillinen-lounas-suunnassa. Joskin hankealueen keskelle muodostuu noin 2 km leveä vapaa kaistale, mistä on mahdollista lentää turvallisesti läpi. Lintujen on kuitenkin havaittu kiertävän tuulivoima-alueet jopa 1–3 km etäisyydeltä (Suorsa 2019). Suurin osa lajeista korjaa muuttosuuntaansa melko hyvissä ajoin ennen tuulivoimaloiden kohtaamista, jolloin tuulivoimapuistosta aiheutuvan lisäkierroksen ei arvioida olevan merkittävä lisäys pitkää muuttomatkaa tekevillä lajeille. Hankealueen muuttolintuselvityksissä ei myöskään juurikaan havaittu liikehdintää yöpymis- ja ruokailualueiden välillä hankealueen läpi. Tätä liikehdintää havaittiin lähinnä eteläpuolisilla laajoilla suoalueilla. Estevaikutusta syntyy ainoastaan hankkeen toiminnan aikana, voimaloiden roottorien pyöriessä. Hankkeen toiminnan jälkeen estevaikutus häviää.

Häiriövaikutusta (mm. melu) voi syntyä pienissä määrin hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikana sekä voimaloita purettaessa. Levähtävien muuttolintujen kuten hanhien on tutkittu reagoivan voimaloiden liikkeestä ja melusta aiheutuvaan häiriöön noin 200–600 m päässä voimaloista (Tolvanen ym. 2023), joten merkittävää häiriövaikutusta alueella tai sen läheisyydessä levähtäville muuttolinnuille ei arvioida syntyvän. Muuttolinnustoon kohdistuvia elinympäristövaikutuksia ei muodostu, sillä hankealueella ei sijaitse merkittäviä muuttolinnuston levähdysalueita. Läheiset FINIBA-alueet kuitenkin voivat ajoittain kerryttää ja ohjata muuttavia lintuja hankkeen vaikutusalueelle, jolloin hankkeesta voi muodostua häiriö- ja estevaikutusta. Lähimmät voimalat sijoittuvat noin 400 m edellä mainitun alueen rajasta.

Yhteenveto
Tornikankaan vaihtoehto VE2 aiheuttaa noin 11 km laajuisen estevyöhykkeen lintujen muuttoväylälle. Vaihtoehdon VE2 ei arvioida aiheuttavan merkityksellisiä kielteisiä muutoksia minkään muuttolintulajin populaatioon. Vaihtoehdon VE2 aiheuttaman muutoksen suuruus muuttolintuihin arvioidaan varovaisuusperiaatetta noudattaen **keskisuureksi kielteiseksi,** FINIBA-alueen läheisyyden vuoksi.

14.6.3 Vaihtoehto VE3

Hankkeen elinympäristömuutokset syntyvät tuulivoimapuiston teiden ja itse voimaloiden sekä lastaus- ja huoltoalueiden rakentamisen seurauksena. Rakentaminen aiheuttaa pesimälajien elinympäristöjen häviämistä sekä pirstoutumista. Vaihtoehdossa VE3 Tornikankaan alueelle rakennetaan enintään 17 voimalan tuulivoimalahanke, jolloin voimaloiden rakentamiseen raivattava pinta-ala on yhteensä noin 34 hehtaaria (2 ha/voimala). Näiden lisäksi suunniteltu sähköasema vähentää metsäalaa noin hehtaarin. Näiden lisäksi suunniteltu sähköasema vähentää metsäalaa 2,5 hehtaaria. Tuulivoimaloiden huoltotiet ovat 5–15 m leveitä ja niiden kokonaispituus vaihtoehdossa VE3 on noin 59 km, josta uutta tieosuutta on noin 15 km. Uusien ja paranneltavien teiden ympäriltä raivattu

pinta-ala kaventaa ja pirstoo jossain määrin olemassa olevia elinympäristöjä. Rakentamisalueiden väliin arvioidaan jäävän lajeille riittävästi vastaavanlaisia elinympäristöjä.

14.6.3.1 Pesimälinnusto

Vaihtoehdossa VE3 vaikutuksen kohdistuvat lähinnä samoihin lajeihin, kuin vaihtoehdossa VE2, joskin hieman lievempinä. Pilkkasuon läheisyyteen suunniteltujen voimaloiden määrä on vähentynyt viidestä kolmeen. Myös Iso Pyyhesuon lähimmät 3 suunniteltua voimalapaikkaa ei rakenneta vaihtoehdossa VE3. Melumallinnuksen mukaan arvokkaiden lintualueiden melutasot jäävät valtaosin alle 40 dB. Toisen metsonsoitimen lähin suunniteltu voimala on nyt noin 1 km päässä soitimesta, eikä tämän arvioida aiheuttava häiriötä soitimelle. Merkittävien teeren soitimien läheisyyteen kohdistuu edelleen voimalapaikkoja, Pilkkasuota lukuun ottamatta. Pesimälinnuston sekä metson osalta muutoksen suuruus on arvioitu **pieneksi kielteiseksi**. Yksittäisistä lajeista teeren, maakotkan ja muuttohaukan muutoksen suuruus arvioidaan **keskisuureksi kielteiseksi**. Hankealueen arvokkaiden linnustoalueiden muutoksen suuruus on arvioitu **pieneksi kielteiseksi** ja viereisen FINIBA-alueen pohjoisosaan muutoksen suuruus arvioidaan **keskisuureksi kielteiseksi**. Lapinpöllön osalta muutoksen suuruus arvioidaan varovaisuusperiaatteen pohjalta **suureksi kielteiseksi**, voimalapaikkojen sijoittuessa edelleen oletetulle reviirille.

14.6.3.2 Muuttolinnusto

Vaihtoehdon VE3 toteutuessa voimaloiden määrä ja tuulivoima-alueen pinta-ala pienentyvät sekä alueen keskelle muodostuu noin 3 km leveä esteetön väylä. Tämä väylä saattaa jossain määrin mahdollistaa muuton alueen läpi. Lintujen on kuitenkin havaittu kiertävän tuulivoima-alueet jopa 1–3 km etäisyydeltä (Suorsa 2019). Tämän väylän länsipuolella on noin 3 km leveä ja itäpuolella noin 4 km leveä tuulivoimaloiden muodostama estevyöhyke. Vaihtoehdon VE3 ei arvioida aiheuttavan merkityksellisiä kielteisiä muutoksia minkään muuttolintulajin populaatioon. Vaihtoehdon VE3 aiheuttaman muutoksen suuruus muuttolintuihin arvioidaan varovaisuusperiaatetta noudattaen **keskisuureksi kielteiseksi,** FINIBA-alueen läheisyyden vuoksi.

14.7 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Tornikankaan hankkeen vaikutuksia linnustoon on arvioitu niin paikallisen pesimälinnuston kuin muuttolinnuston osalta. Edellä kuvatun vaikutusten arvioinnin tulokset ja vaihtoehtojen vertailu on koottu seuraavaan taulukkoon (Taulukko 14-4) ja tarkemmin merkittävyyden arviointia on avattu tekstissä jäljempänä.

Taulukko 14-4. Linnustoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaihtoehto	Vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
VE0	Linnusto	Kohtalainen-Suuri	Ei muutosta	Merkityksetön
VE2	Pesimälinnusto	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
	Muuttolinnusto	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen
	Maakotka	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen
	Muuttohaukka	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen
	Metso	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen
	Teeri	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen
	Lapinpöllö	Kohtalainen	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen
	Arvokkaat linnustoalueet (pesimälinnusto)	Suuri	Keskisuuri kielteinen	Suuri kielteinen

Vaihtoehto	Vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
	FINIBA-alueen pohjois-osa (pesimälinnusto)	Suuri	Keskisuuri kielteinen	Suuri kielteinen
VE3	Pesimälinnusto	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
	Muuttolinnusto	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen
	Maakotka	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen
	Muuttohaukka	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen
	Metso	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
	Teeri	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen
	Lapinpöllö	Kohtalainen	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen
	Arvokkaat linnustoalu-eet (pesimälinnusto)	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen kielteinen
	FINIBA-alueen pohjois-osa (pesimälinnusto)	Suuri	Keskisuuri kielteinen	Suuri kielteinen

14.7.1 Pesimälinnusto

Hankkeen toteuttamatta jättämisen vaihtoehdon VE0 ei arvioitu aiheuttavan muutosta nykytilaan.

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset pesimälinnustoon yleisesti arvioitiin kohtalaisen herkkyyden ja pienen kielteisen muutoksen suuruuden vuoksi merkitykseltään **vähäiseksi kielteiseksi**, muutamaa lajia lukuun ottamatta. Pesimälinnuston kannalta merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat maakotkaan, muuttohaukkaan, teereen ja metsoon, joiden osalta vaikutuksen merkittävyys arvioitiin **kohtalaiseksi kielteiseksi.** Hankealueen arvokkaiden linnustoalueiden sekä viereisen FINIBA-alueen muutoksen suuruus arvioidaan **suureksi kielteiseksi**. Lapinpöllön osalta vaikutuksen merkittävyys arvioitiin **suureksi kielteiseksi**.

Vaihtoehdon VE3 vaikutukset pesimälinnustoon arvioitiin kohtalaisen herkkyyden ja pienen kielteisen muutoksen suuruuden vuoksi merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteiseksi**, kuten myös metson osalta. Maakotkan, muuttohaukan ja teeren osalta vaikutusten merkittävyys arvioitiin **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Hankealueen arvokkaiden linnustoalueiden merkittävyys arvioitiin **kohtalaiseksi kielteiseksi** sekä viereisen FINIBA-alueen **suureksi kielteiseksi**. Lapinpöllön osalta vaikutusten merkittävyys arvioitiin **suureksi kielteiseksi.**

Vaihtoehdossa VE3 hankealueen arvokkaiden linnustoalueiden (Pilkkasuo, Iso ja Pieni Pyyhesuo) läheisyyteen suunniteltuja tuulivoimaloita on kuusi vähemmän kuin vaihtoehdossa VE2.

Molemmat hankevaihtoehdot (VE2 ja VE3) muodostavat molemmille maakotkareviireille kohtalaisen törmäysriskin, jonka lisäksi hankkeen aiheuttamat mahdolliset häiriötekijät arvioidaan kohtalaisiksi kielteisiksi. Maakotkaan kohdistuva tarkempi vaikutusten arviointi on esitetty liitteenä (Liite 8). Myös muuttohaukan osalta hankkeen molemmat vaihtoehdot arvioidaan varovaisuusperiaatetta noudattaen kohtalaisiksi kielteisiksi (liite 9). Lajiin kohdistuu lähinnä mahdollisia häiriövaikutuksia sekä etenkin vaihtoehdossa VE2 törmäysriski.

14.7.2 Muuttolinnusto

Hankkeen toteuttamatta jättämisen vaihtoehdon VE0 ei arvioitu aiheuttavan muutosta nykytilaan.

Vaihtoehdossa VE2 tuulivoimahanke aiheuttaa noin 11 km laajuisen estevyöhykkeen. Vaihtoehto VE3 muodostaa saman laajuisen estevyöhykkeen, joskin alueen keskelle jää noin 3 km leveä esteetön väylä. Vaihtoehtojen VE2 ja VE3 vaikutusten merkittävyys muuttolinnustoon arvioitiin kohtalaisen herkkyyden ja keskisuuren kielteisen muutoksen suuruuden vuoksi **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Alueen herkkyyttä nostaa läheinen FINIBA-alue, johon hankealue rajautuu.

14.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

14.8.1 Pesimälinnusto

Pesimälinnustoon kohdistuvaa törmäysriskiä voidaan vähentää maalaamalla tuulivoimalan yksi lapa osittain mustaksi. Norjalaisessa tutkimuksessa (May ym. 2020) yhden lavan mustaksi maalaaminen vähensi lintujen törmäyksiä yli 70 % kontrollialueeseen verrattuna. Metsäkanalintujen tiedetään olevan herkkiä törmäämään voimaloiden runkoihin, minkä riskiä on esitetty mahdolliseksi vähentää maalaamalla voimalarungot tummiksi puuston latvakorkeudelle saakka (mm. Suorsa 2019, Stokke ym. 2020). Norjalaisessa tutkimuksessa (Stokke ym. 2020) havaittiin esimerkiksi riekon törmäysten määrän vähenevän lähes puolella mustaksi maalattujen voimaloiden kohdalla verrattuna viereisiin maalaamattomiin voimaloihin.

Rakentamisesta aiheutuvaa haittaa (mm. melu ja liikenne) voidaan vähentää ajoittamalla rakennustyöt pesimäajan (1.3.–31.7.) ulkopuolelle erityisesti pesimälinnuston kannalta keskeisillä alueilla. Kanalintujen sekä lapinpöllön osalta elinympäristö- ja häiriövaikutusten vähentäminen voimaloita siirtämällä/poistamalla on ensisijaisesti tehokkainta. Lisäksi päiväpetolintujen ja pöllöjen tekopesien sekä pönttöjen rakentamisella hankealueen ulkopuolelle voidaan kompensoida aiheutunutta elinympäristön menetystä sekä häiriövaikutusta. Tekopesillä petolintuja ja pöllöjä voidaan myös houkutella pesimään kauemmas hankealueesta, mikä voi vähentää törmäysriskiä sekä häiriötekijöitä. Lisäksi menetettyjä elinympäristöjä voidaan joissain määrin kompensoida suojelemalla tai ennallistamalla elinympäristöjä toisaalla.

Voimaloiden käynnistämisen jälkeen toteutettavan pesimälinnuston seurannan avulla voidaan seurata voimalakohtaisia vaikutuksia (häiriövaikutus, elinympäristöjen muutos, törmäysriski) pesimälinnuston tilaan ja tarvittaessa minimoida aiheutuvia vaikutuksia erilaisin toimenpitein. Voimaloiden toimintaa voidaan esimerkiksi rajoittaa kanalintujen sekä pöllöjen soidinaikaan keväisin.

14.8.2 Muuttolinnusto

Pesimälinnuston tapaan muuttolintuihin kohdistuvaa törmäysriskiä voidaan vähentää maalaamalla tuulivoimalan yksi lapa osittain mustaksi. Törmäysriskiä voidaan myös tarvittaessa vähentää pysäyttämällä tai hidastamalla voimalat / osa voimaloista kriittisiksi havaittuina ajankohtina, kuten kevät- ja syysmuuton huippuhetkinä. Tuulivoimaloihin voidaan myös liittää tutkajärjestelmiä ja videokameroita, joita voidaan käyttää apuna siihen, milloin ja minkä voimaloiden osalta pysäytys on mahdollisesti tarpeen.

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

15.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Vaihtoehdolla VE0 **ei** arvioitu olevan **vaikutusta** nykytilaan luontodirektiivin liitteen IV(A) lajien tai muun huomionarvoisen eläimistön osalta. Liito-oravasta ei tehty havaintoja Tornikankaan hankealueelta vuoden 2023 selvityksessä. Lajin soveltuvia elinympäristöjä kuitenkin löydettiin hankealueelta, mitä kautta hankevaihtoehtojen VE2 ja VE3 arvioitiin aiheuttavan vähäisen kielteisen vaikutuksen liito-oravaan. Viitasammakoista ei tehty havaintoja Tornikankaan hankealueelta vuoden 2023 luontoselvitysten yhteydessä. Viitasammakolle potentiaalisia elinympäristöjä sijaitsee kuitenkin Potkunjoen varrella sekä Pilkkasuon ja Pilkkalammen alueilla. Viitasammakkoon arvioidaan kohdistuvan vähäinen kielteinen vaikutus hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3 pääasiassa rakentamisaikaisten vesistövaikutusten vuoksi. Viitasammakolle soveltuviin elinympäristöihin kohdistuvien vaikutusten katsotaan olevan palautuvia. Lepakoista tehtiin lajihavaintoja Tornikankaan hankealueelta vuoden 2023 luontoselvitysten yhteydessä. Lepakoihin arvioidaan kohdistuvan vähäinen kielteinen vaikutus hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3. Lepakkoon ei arvioida kohdentuvan suurempaa vaikutusta, koska alueen lepakkotiheys on hyvin alhainen ja varmoja havaintoja on tehty vain pohjanlepakosta, joka ei ole tuulivoimaloiden kannalta herkin laji. Saukosta ei tehty havaintoja vuoden 2023 luontoselvityksissä. Tämän pohjalta ja saukon laajojen ravinnonhakumatkojen vuoksi ei kuitenkaan voida poissulkea saukon esiintymistä hankealueen virtavesissä tai rantaalueilla. Saukolle potentiaaliset elinympäristöt sijaitsevat Potkunjoella ja erityisesti sen koskipaikoissa. Saukkoon arvioidaan kohdistuvan varovaisuus periaatetta noudattaen vähäinen kielteinen vaikutus hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3. Metsäpeuraselvityksen sekä lepakkoselvityksen yhteydessä havaittiin majavan pato Potkunjoessa. Lisäksi majavan tuoreita jälkiä sekä syönnöksiä havaittiin runsaasti jäällä ja rannalla hieman, Ukkokosken pohjoispuolella vuoden 2023 saukkoselvityksen yhteydessä. Kuten saukkoon, myös majavaan arvioidaan kohdistuvan varovaisuus periaatetta noudattaen vähäinen kielteinen vaikutus hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3 Hankealueelle sijoittuu kokonaisuudessaan vuoden 2024 Pahkavaaran susireviirille. Muista suurpedoista hankealueelta on tehty havaintoja ahmasta ja ilveksestä. Karhuhavainnot hankealueelta tai sen lähistöltä ovat satunnaisempia. Suurpetojen reviirit ovat laajoja ja pitävät sisällään monipuolisia alueita. Suorat vaikutukset suurpetoihin, sekä välilliset vaikutukset alueen saaliseläinten myötä arvioitiin johtuvan pääosin rakentamisenaikaisista häiriöistä. Häiriövaikutusten arvioitiin olevan pääosin palautuvia. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 vaikutusten merkittävyys arvioitiin suden osalta kohtalaisen kielteiseksi, sekä ilveksen, ahman ja karhun osalta vähäisen kielteiseksi. Hankealue sijaitsee metsäpeuran Suomenselän osakannan pohjoisella reuna-alueella poronhoitorajan tuntumassa, pohjoisen osapopulaation vasonta- ja kesäelinympäristöjen ydinalueella. Hankealueelle ei sijoitu tunnettuja metsäpeuran talvilaidunalueita. Lähtötietojen sekä alueelle tehdyn metsäpeuran kesäelinympäristöselvityksen perusteella hankealueella ja sen lähiympäristössä Natura 2000 -alueineen on metsäpeuran kannalta merkittäviä vasonta-, vasanhoito- ja kesälaidunalueita, ja hankealueelta on havaintoja metsäpeurasta sekä maasto- että GPS-aineiston perusteella. Hankealue sijoittuu kahden Natura 2000 -alueen väliin: FI1106000 Säippäsuo - Kivisuo SAC/SPA ja FI1200805 Sarvisuo - Jerusaleminsuo SAC. Kainuun ja Suomenselän metsäpeuran osakantojen välisestä yhteydestä ei nykytilassa ole merkkejä, vaikka teoriassa yhdistyminen Oulujärven pohjoispuolella olisi mahdollista. Metsäpeuraan arvioitiin kohdistuvan häiriövaikutuksia ja välttämiskäyttäytymisestä potentiaalisesti seuraavia elinympäristöjen menetyksiä. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 vaikutuksien merkittävyys arvioitiin suureksi kielteiseksi, mutta lievennystoimilla **vaikutukset ovat lievennettävissä kohtalaisiksi kielteisiksi.**

15.2 Vaikutusmekanismi

15.2.1 Liitteen IV (a) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö

Tuulivoimapuiston vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin ja muuhun huomionarvoiseen eläimistöön voidaan jakaa välittömiin ja välillisiin. Välittömissä vaikutuksista lajin esiintymispaikka ja/tai elinympäristö häviää rakentamisen seurauksena. Välillisten vaikutusten, kuten häiriön lisääntymisen seurauksena, esiintymispaikan ja/tai elinympäristön laatu voivat heikentyä.

Voimaloiden sekä huoltoteiden rakentaminen aiheuttavat välittömiä vaikutuksia; lajien luontaisten elinympäristöjen häviämistä sekä samalla mahdollisesti ruokailualueiden vähentymistä. Elinympäristöjen pirstoutuminen lisää reunavaikutusta sekä saattaa heikentää lajien kulkuyhteyksiä. Elinympäristöjen häviämisen myötä alueella aiemmin esiintynyt eläimistö hakeutuu mahdollisuuksien mukaan vastaaville alueille muualla hankealueella tai hankealueen ympäristössä, mikä lisää ainakin hetkellisesti yksilömäärää ja siten ekologista painetta näillä alueilla.

Rakentamistoiminnan myötä aiheutuu erilaisia välillisiä vaikutuksia, pääosin melun, välkkeen sekä lisääntyvän ihmistoiminnan aikaansaamia häiriövaikutuksia, jotka kohdistuvat erityisesti ihmistä välteleviin suurpetoihin ja metsäpeuraan. Häiriön lisääntymisen seurauksena lajit saattavat vältellä aluetta erityisesti rakentamistoimenpiteiden ajan. Karttaessaan voimaloita lajit saattavat menettää käytössä olevia ruokailualueita tai muita elinpiirinsä osia. Lisäksi alueen vesitöihin sekä suoelinympäristöihin voi kohdistua kuormitusta sekä vesitasapainon muutoksia, jotka voivat vaikuttaa mm. niissä esiintyviin viitasammakoihin.

Tuulivoimahankkeen toiminnan aikaisia vaikutuksia aiheutuu pääosin ihmistoiminnan lisääntymisestä mm. huoltotoimenpiteiden vuoksi. Toiminnan aikaiset vaikutukset ovat pääosin vähäisiä, joista keskeisimpänä lepakoiden lisääntynyt törmäysriski. Tuulivoimahankkeen toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset ovat vastaavanlaisia kuin rakentamisvaiheessa. Vaikutukset aiheutuvat voimaloiden purkamisesta ja siihen liittyvästä liikenteestä ja mahdollisesta purettujen osien välivarastoinnista.

Euroopan Unionin luontodirektiivin liitteen IV(a) eläinlajeille edellytetään 12 ja 13 artiklojen mukaisesti tiukkaa suojelua, jonka avulla luontodirektiivillä tähdätään kyseisten lajien pitkäaikaiseen säilymiseen EU:n alueella. Tiukkaa suojelua edellyttävään eläinlajiin kuuluvien yksilöiden lisääntymis- tai levähdyspaikkoja ei saa hävittää eikä heikentää (LsL 78 §).

Tuulivoimahankkeiden vaikutuksista liito-oraviin ei ole juuri olemassa aikaisempia tutkimustuloksia. Tuulivoimapuiston rakentamisen myötä osa hankealueen luonnonympäristöstä muuttuu rakennetuksi ympäristöksi, joten vaikutukset lajin elinolosuhteisiin ovat samankaltaisia kuin muunkin rakentamisen aiheuttamat vaikutukset. Tuulivoimaloiden, huoltotieyhteyksien ja voimajohdon rakentaminen voivat aiheuttaa lajille soveltuvien elinympäristöjen menetyksiä tai niiden pirstoutumista sekä turvallisten kulkuyhteyksien katkeamista.

Viitasammakkoon voi kohdentua vaikutusta pääosin tuulivoimaloiden rakentamisvaiheen aiheuttamien vesitalousvaikutusten vuoksi, rakentamisen kuivattaessa sen elinympäristöjä tai vedenlaadun muuttuessa lajin kannalta epäsuotuisaksi.

Tuulivoimahankkeet vaikuttavat lepakoihin sekä suorasti että epäsuorasti. Tuulivoimalat aiheuttavat törmäysriskin kautta lisääntyvää kuolleisuutta. Suoran törmäämisen lisäksi roottoreiden pyörimisen aiheuttama äkillinen ilmanpaineen muutos voi aiheuttaa lepakoille sisäisiä vaurioita (ns. ba-

rotrauma) (Baerwald ym. 2008). Suomen lepakoista erityisesti pohjanlepakon ja pikkulepakon (*Pipistrellus nathusii*) on arvioitu olevan törmäysriskin kannalta herkkiä lajeja (Ijäs ja Hoikkala 2015). Lepakoihin voi aiheutua myös epäsuoria vaikutuksia elinympäristömuutoksen, lisääntyvän keinovalaistuksen, ihmistoiminnan aiheuttamien häiriöiden sekä elinympäristön hydrologiassa tapahtuvien muutosten kautta. Tuulivoima-alueen muutos esimerkiksi metsäisestä elinympäristöstä rakennetummaksi vaikuttaa lepakoihin epäsuorasti. Samoin epäsuorasti vaikuttaa myös mahdollisten vanhojen rakennusten purkaminen. Viiksi- ja isoviiksisiipan, ripsisiipan ja korvayökön on arvioitu olevan Suomen lepakoista herkimpiä näille epäsuorille elinympäristön muutoksille (Ijäs ja Hoikkala 2015).

Laajareviiriseen saukkoon tuulivoimahankkeen toteuttaminen vaikuttaa epä-suorasti potentiaalisen rauhallisen elinympäristön vähentyessä sekä pirstoutuessa, millä on vaikutusta erityisesti soveltuviin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin. Tuulivoimahankkeen rakentamisvaiheessa saaliseläimet välttävät aluetta, joka vaikuttaa suurpetojen käyttämään saalistusalueeseen koko reviirin alueella. Suomessa ei ole pitkäaikaista tutkimustietoa tuulivoimahankkeen vaikutuksista suurpetoihin ja näiden saaliseläimiin.

15.2.2 Suurpedot

Tutkittua tietoa tuulivoiman vaikutuksista suurpetoihin (karhu, susi, ilves, ahma) on vähän saatavilla. Tuulivoimatoiminta vaikuttaa suurpetoihin ensisijaisesti häiriövaikutuksien kautta. Häiriön lisääntymisen seurauksena lajit saattavat vältellä aluetta erityisesti rakentamistoimenpiteiden ajan. Häiriövaikutukset, kuten lisääntynyt ihmistoiminta sekä tuulivoimatoiminnan melu ja välke, voivat vaikuttaa niille herkkiin lajeihin myös varsinaista rakentamisaluetta laajemmalta alalta. Tuulivoiman vaikutus suurpetoihin on suurimmillaan rakentamisvaiheen aikana, jolloin ihmistoiminta sekä muut häiriövaikutukset ovat voimakkaimmillaan (Álvares ym. 2011, da Costa ym. 2018; Colman ym. 2013). Suurpetojen on havaittu välttelevän erityisesti ihmistoimintaa alueella (da Costa ym. 2017). Karttaessaan voimaloita lajit saattavat menettää käytössä olevia saalistus- tai ruokailualueitaan tai muita elinpiirinsä osia. Häiriövaikutukset voivat vaikuttaa elinympäristön käyttöön ja lajien käyttäytymiseen. Suden osalta tehdyissä tutkimuksissa suden esiintyvyyden ja saalistusaktiivisuuden on havaittu hetkellisesti vähenevän tuulivoima-alueella (Álvares ym. 2011; da Costa ym. 2017). Rakentamisvaiheen ja ensimmäisten toimintavuosien jälkeen suurpetojen on havaittu tottuvan tuulivoimaloiden ääneen sekä muihin häiriöihin (Álvares ym. 2011; Flagstad ja Tovmo 2010; Passoni ym. 2017).

Suurpedot suosivat ensisijaisesti rauhallisia metsä- ja suoalueita elinympäristöinään, missä ihmistoiminta on luontaisesti vähäistä. Lajien elinpiirit ovat laajoja ja niillä esiintyy myös ihmistoiminnan muokkaamia ja pirstomia ympäristöjä. Rakentamistoimenpiteet muuttavat metsäisiä alueita tuulivoimalatoiminnan elinkaaren ajan rakennetuksi ympäristöksi, mikä vähentää lajeille soveltuvan elinympäristön määrää sekä pirstoo niitä pienempiin osiin. Toisaalta rakentamisen, maa-aineksen oton tai hakkuiden aiheuttamien muutoksien ei ole havaittu juurikaan vaikuttavan esimerkiksi suden lisääntymismenestykseen, sillä sudella on laajalla reviirillään käytettävissään useita muita elinympäristöjä ja potentiaalisia pesäpaikkoja (Nieminen ja Ahola 2017). Tuulivoimalatoiminnan aikaansaama muutos elinympäristöjen pinta-alassa ja rakenteessa tyypillisesti rinnastetaan tavanomaiseen metsätalouteen (da Costa ym. 2017).

Tuulivoimalatoiminnasta voi kohdistua epäsuoria vaikutuksia suurpetojen pesäpaikan valintaan ja lisääntymisen onnistumiseen. Suurpedot ovat hyvin herkkiä pesäpaikan läheisyydessä tapahtuvalle häiriölle. Suurpetojen pesäpaikan sijaintiin keskeisesti vaikuttavat alueella tapahtuvan ihmistoiminnan määrä, saaliseläinten runsaus sekä etäisyys asutukseen ja maanteihin (Kaartinen ym. 2005). Ilves sekä susi hyödyntävät laajalti erityyppisiä alueita, jotka pitävät sisällään metsiä, soita, vesis-

töjä sekä asutusta. Ilveksen pesäpaikat sijaitsevat suojaisessa paikassa, kuten louhikossa tai kaatuneen puunrungon alla. Suden pesäpaikat sijaitsevat aina reviirirajojen sisäpuolella, sekä siellä sen metsäisillä alueilla (Passoni ym. 2017). Luonnonvarakeskuksen lausunnon mukaan susien lisääntymiselle ja lauman olemassa ololle tärkeimmät alueet sijoittuvat reviirin ydinosaan (KHO:2023:73). Karhu hyödyntää monenlaisia suo- ja metsäympäristöjä hakkuuaukeilta havumetsiin, joista erityisen tärkeitä ovat vanhat kuusikkokorvet. Karhun pesä voi sijaita mm. vanhassa muurahaispesässä tai pehmeässä maassa. Ahmalle kelpaa liikkumiseen ja pesimiseen hyvin erilaiset havumetsävaltaiset alueet, joilla pesäpaikat sijaitsevat tyypillisesti syvällä lumen alla.

Suurpetoihin voi kohdistua epäsuoria vaikutuksia myös lajien suosimien saaliseläinten kautta. Tuulivoimaloiden rakentamisen on havaittu hetkellisesti vähentävän suurpetojen suosimien hirvieläinten määrää tuulivoimala-alueella (Reimers ja Colman 2006; Stankowich 2018). Toimintavaiheessa häiriövaikutuksen voimakkuus on hyvin lajikohtaista: metsäkauris ja metsäjänis voivat vältellä toimintavaiheessa tuulivoimaloiden lähialueita muita lajeja enemmän (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021b). Toisaalta rakentamistoimenpiteet voivat jossain määrin lisätä hirvi- ja jäniseläinten suosimia nuorempia metsän kehitysvaiheita, jotka lisäävät lajeille soveltuvan ruokailuympäristöjen pinta-alaa. Saaliseläinten runsaus ohjaa suurpetojen liikkumista ja reviirin sijoittumista (Álvares ym. 2011).

Suurpedoille on tyypillistä siirtyä pitkiä matkoja ravinnon perässä, jonka lisäksi nuoret yksilöt voivat vaeltaa kauaskin vapaata reviiriä ja kumppania etsiessään. Susien ja hirvieläinten on havaittu hyödyntävän rakentamisen seurauksena lisääntyviä pieniä ja rauhallisia metsäautoteitä liikkumiseensa, sillä se helpottaa niiden liikkumista ja suden saalistusta alueella (Bojarska ym. 2017; Gurarie ym. 2011). Tieverkoston alueella suurpetojen saalistusaktiivisuus voi lisääntyä sen aikaansaaman käytävävaikutuksen vuoksi toimintavaiheen myöhemmissä vaiheissa (Gurarie ym. 2011).

15.2.3 Metsäpeura

Tuulivoimatoiminnan aiheuttamista vaikutuksista metsäpeuroihin (*Rangifer tarandus fennicus*) ei arvioinnin hetkellä ole saatavilla tutkimustietoa. Saatavilla oleva tutkimustieto käsittelee tuulivoimatoiminnan vaikutuksia peuran (*Rangifer tarandus*) muiden alalajien, pääasiassa poron (*Rangifer tarandus tarandus*), käyttäytymiseen sekä elinympäristöihin. Porolla tehdyissä tutkimuksissa on saatu viitteitä tuulivoimatoiminnan vähäisistä (Colman ym. 2012, 2013; Flydal ym. 2004; Tsegaye ym. 2017) aina voimakkaasti kielteisiin ja useiden kilometrien etäisyydelle ulottuviin vaikutuksiin (Eftestøl ym. 2023, Skarin ja Alam 2017; Skarin ym. 2015, 2018). Tutkimustulosten vaihtelevuuden on esitetty olevan riippuvaisia tutkittujen porojen kesyyntymisasteesta, mahdollisuudesta väistää häiriötä sekä tutkimusalueella esiintyvän ihmistoiminnan yleisyydestä. Tutkimukset eivät huomioi ihmistoiminnan moniulotteisuutta ja ajallisia muutoksia siinä, minkä vuoksi tulokset ovat epätarkkoja (Gundersen ym. 2022). Kyseiset tutkimustulokset eivät ole suoraan rinnastettavissa alalajien välillä, mutta voivat antaa viitteitä metsäpeuraan mahdollisesti kohdistuvista vaikutuksista. Arvioinnissa tulee painottaa Suomen maiseman rakenteita ja olosuhteita mahdollisimman paljon muistuttavia tutkimuksia ja esimerkiksi aidatuissa ympäristöissä ja niemimailla toteutettuihin tutkimuksiin tulee suhtautua varauksella (Colman ym. 2012, 2013; Flydal ym. 2004), sillä porojen mahdollisuus väistää häiriötä on ollut rajallinen. Erityisesti vaatimet ovat häiriöille herkkiä (Vistnes & Nellemann 2007, Puoskari 2017). Tarkempaa tietoa metsäpeuraan kohdistuvista vaikutuksista saadaan Luonnonvarakeskuksen WINDLIFE-hankkeesta (1.1.2023–31.12.2027), jota OX2 ja 13 muuta tuulivoimatoimijaa ovat mukana rahoittamassa tutkimustiedon puutteen vuoksi.

Poroille (*Rangifer tarandus tarandus*) tutkimusnäytön perusteella haitallisia vaikutuksia aiheutuu sekä tuulivoiman rakentamis- että toimintavaiheista (Colman ym. 2012, 2013; Tsegaye ym. 2017, Skarin ja Alam 2017; Skarin ym. 2018). Lajin elinympäristöihin voi kohdistua suoria menetyksiä,

mutta valtaosin mahdollinen elinympäristöjen menetys tapahtuu epäsuorasti häiriöstä johtuvan välttämiskäyttäytymisen kautta. Tuulivoimahankkeen toiminnan päättymisen vaikutukset vertautuvat rakentamisaikaisiin vaikutuksiin ja liittyvät pääasiassa rakenteiden purkamisen paikallisiin häiriövaikutuksiin sekä tuulivoima-alueella toiminnan päättymisen jälkeen toteutettavaan muuhun maankäyttöön. Poron ja metsäpeuran on havaittu olevan erityisen arkoja häiriöille etenkin toukokuussa vasonnan ja vasanhoidon aikana (Puoskari 2017; Skarin ym. 2018; Tolvanen ym. 2023).

Metsäpeura suosii elinympäristöinään rauhallisia metsä- ja suoalueita, missä ihmistoiminta on vähäistä (Kunttu & Tolvanen 2023). Metsäpeuran elinalueet ovat laajoja pitäen sisällään erilliset kesä- ja talvehtimisalueet sekä vakiintuneet vaellusreitit näiden välillä. Vaikka vaatimen elinpiiri on vasomisaikaan pienehkö, korkeintaan muutamia neliökilometrejä, vuodenaikaisvaellukset voivat olla jopa satojen kilometrien pituisia. Rakentamistoimenpiteet muuttavat metsäisiä alueita tuulivoimatoiminnan elinkaaren ajan rakennetuksi ympäristöksi, mikä vähentää metsäpeuralle soveltuvan elinympäristön määrää sekä pirstoo sitä pienempiin osiin. Hankealueen metsät ovat laajasti metsätalouskäytössä, joten niihin kohdistuu jo nykyisellään ihmistoimintaa ja niillä on siihen liittyvää metsätieverkostoa jo osin valmiina. Lisääntyneen ihmistoiminnan ja ihmistoimintaan perustuvien rakenteiden, kuten teiden ja sähkölinjojen on havaittu vaikuttavan niin poron, karibun kuin tunturi- ja metsäpeurankin käyttäytymiseen ja elinympäristöjen käyttöön (Puoskari 2017; Leblond 2013; Panzacchi ym. 2012; Anttonen ym. 2011; Vistnes ym. 2001, Vistnes ym. 2009; Luell & Strand 2006). Elinympäristön pirstoutuminen ja lineaariset rakenteet voivat lisätä saalistuspainetta metsäpeuroja kohtaan, sillä esimerkiksi susi hyödyntää avoimia linjoja saalistaessaan puustoisessa ympäristössä (Gable ym. 2023; Johnson-Bice ym. 2023; Dickie ym. 2017; Whittington ym. 2011). Toiminnan loputtua tuulivoimalapaikat maisemoidaan ja luonnonympäristön palautuminen on mahdollista.

Tuulivoimatoiminnan haitallisuuden peuroille *(Rangifer tarandus*) on arvioitu johtuvan muun muassa sen aiheuttamasta melusta, joka voi heikentää yksilöiden välistä viestintää sekä vaikeuttaa petojen havaitsemista (Skarin ym. 2018, Perra ym. 2020, Tolvanen ym. 2023). Peurat viestivät äännähdyksillä, jotka vaihtelevat taajuudeltaan noin 15–4400 hz välillä (Ericson 1972, Espmark 1975, Frey ym. 2007). Ääntely keskittyy 15–150 hz ja 500–2000 hz väleille. Vasat voivat päästää jopa 4400 hz määkäisyjä ja lisäksi peurat kommunikoivat ranneluun naksautuksin, joiden keskimääräinen taajuus on 6378 Hz (Perra ym. 2022). Aikuisten välisessä viestinnässä sekä emän äännähdyksissä vasalleen erityisesti matalat taajuudet ovat tärkeitä, mutta vasojen äännähdyksissä korostuvat korkeammat, 500–3000 hz taajuudet. Peurojen kuulokynnyksenä voidaan pitää noin 0–40 desibeliä (peSPL) taajuudesta riippuen (-10–30 db NHL normalisoituna ihmisen kuulotasolle; Flydal ym. 2001, Perra ym. 2022). Melun lisäksi tuulivoimaloiden lapojen pyörimisliike aiheuttaa visuaalisen häiriön, joka voi olla osasyy välttelylle (Skarin ym. 2018).

Häiriövaikutukset tuulivoiman toiminta-aikana vaikuttavat siten metsäpeuraan varsinaista rakentamisaluetta laajemmalla alalla. Häiriön lisääntymisen seurauksena metsäpeura saattaa vältellä tuulivoima-aluetta, sekä sen lähiympäristöä tai vähentää niiden käyttöä elinympäristönä. Karttaessaan voimaloita, teitä tai sähkölinjoja, metsäpeura saattaa menettää käytössä olevia laidunnusalueitaan tai muita elinpiirinsä osia. Metsäpeurat välttelevät pieniä metsä- ja sorateitä todennäköisesti ainakin vasonta-aikaan (Puoskari 2017), ja muilla alalajeilla tehtyjen tutkimusten perusteella välttelyetäisyys voi vaihdella 0–5 kilometrin välillä (Anttonen ym. 2011; Colman ym. 2013; Nellemann ym. 2003; Nellemann ym. 2001). Poroilla tehtyjen tutkimusten perusteella tuulivoima-alueiden kokonaisuudessaan aiheuttama välttelyvaikutus vaihtelee olemattomasta jopa viiteentoista kilometriin saakka (mm. Anttonen ym. 2011; Helle ym. 2012; Skarin ja Åhman 2014, Skarin ja Alam 2017, Colman ym. 2013). Tuulivoimatoiminnan aiheuttaman häiriön laajuus on riippuvainen esimerkiksi maiseman rakenteesta, mahdollisuudesta väistää häiriötä, ympäröivän elinympäristön laadusta ja

eläinten häiriöidensietokyvystä, joten välttelyetäisyys voi vaihdella huomattavasti. Vaihteleva topografia sekä tiheän metsän tuoma näkö- ja melusuoja voivat vähentää häiriövaikutuksien laajuutta (Skarin ym. 2018).

15.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutusten arviointimenetelmät on esitetty seuraavissa alaluvuissa niiden liitteen IV (a) lajien osalta, joihin hankkeesta voi mahdollisesti aiheutua välittömiä tai välillisiä vaikutuksia. Näistä erityisen huomionarvoisia ovat harvinaisiin, suojeltuihin ja rauhoitettuihin lajeihin, kuten liito-oravaan, lepakoihin tai viitasammakkoon mahdollisesti kohdistuvat vaikutukset.

Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajien ja muun huomionarvoisen eläimistön esiintyminen hankealueella selvitettiin olemassa olevien tietojen ja maastotutkimuksen avulla. Selvityksistä laadittiin YVA-selostuksen liitteeksi selvitystyyppikohtaiset raportit, joissa raportoidaan käytetyt lähtöaineistot, menetelmät ja tulokset. YVA-selostuksen vaikutusten asiantuntija-arviossa selvitysten sisältö esitetään tarkoituksen mukaisessa laajuudessa ja mahdollisuuksien mukaan tiivistetysti.

Tärkeimmät arvioinnissa käytetyt aineistot on lueteltu alla. Lisäksi arvioinnissa on huomioitu mm. seurantaryhmän kommentit ja mielipiteet. Kunkin lajin potentiaalisten elinympäristöjen ja selvitysalueiden rajaamiseksi on käytetty lajin elinympäristövaatimuksia vastaavia aineistoja.

- Ilmakuvat
- Maastokartat
- Suomen lajitietokeskuksen aineistot
- Liito-orava life -kartta-aineisto
- Metsävaratiedot
- Valtakunnallinen metsien inventointi -aineisto
- Luonnonvaratiedot (suurpedot)
- Muiden selvitysten yhteydessä tehdyt havainnot

Selvitykset on laadittu Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt -oppaan (Nieminen & Ahola 2017), LUOPAS-oppaan (Mäkelä & Salo 2024) sekä Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen lepakkokartoitusohjeen 2023 mukaisesti (SLTY 2023).

Arviointi on tehty asiantuntija-arviona. Arvioinnin lähtökohtana arvioitiin hankkeen toteuttamisen vaikutuksia suurpetoihin YVA-menettelyn yhteydessä laadittujen selvitysten ja olemassa olevan tiedon perusteella. Hankkeeseen liittyen on tehty lumijälkilaskenta (liite 10a) vuonna 2023. Arvioinnissa on hyödynnetty alueelle laadittuja muita luontoselvityksiä. Arviointi perustuu saatavilla olevaan tutkimustietoon suurpedoista Suomessa sekä tuulivoimatoiminnan vaikutuksista suteen pääasiassa Portugalissa. Luonnonvarakeskus on aloittanut vuonna 2023 viisivuotisen tutkimushankkeen, jossa tutkitaan tuulivoiman vaikutuksia suden osalta. Tutkimustuloksia on saatavissa vasta vuonna 2027.

Luonnonsuojelulain (09/2023) 78 §:n tarkoittama luontodirektiivin liitteissä IV (a) esiintyvien lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittämisen tai heikentämisen kielto koskee kaikkia suurpetoja, ahmaa lukuun ottamatta, koko maassa tai suden osalta poronhoitoalueen ulkopuolella. Kiellosta poikkeamista voi yksittäistapauksissa anoa paikalliselta ELY-keskukselta luontodirektiivin artiklassa 16 mainituilla perusteilla.

Viranomaisten toiminnan julkisuudesta annetun lain (621/1999) mukaan asiakirjat (myös tietokannasta poimitut aineistot), jotka sisältävät tietoja uhanalaisista eläin- ja kasvilajeista, ovat salassa pidettäviä, jos tiedon antaminen vaarantaisi ko. eläin- tai kasvilajin suojelun (Julkisuuslaki 24 § kohta 14). Tästä syystä hankkeen julkisissa asiakirjoissa ei lähtökohtaisesti esitetä karttatietoa tai tarkempia luontoselvitystietoja sensitiivisen lajien, kuten suurpetojen tai metsäpeuran esiintymisestä. Metsäpeuran osalta on laadittu erillinen vain viranomaiskäyttöön tarkoitettu liite 11b.

15.3.1 Liito-orava

Tornikankaan hankealueelle ja sähkönsiirtolinjojen alueelle laadittiin 9.5-10.5.2023 liito-oravaselvitys (liite 10a) kahtena maastotyöpäivänä. Liito-oravaselvityksessä kartoitettiin hankealueelle sijoittuvat liito-oravalle soveltuvat elinympäristöt, selvitettiin tunnetun reviirin nykytilanne sekä arvioitiin hankkeen vaikutuksia liito-oravan mahdollisesti käyttämille ekologisille yhteysväylille. Liito-oravaselvityksen maastokäynnit kohdennettiin paikkatietoaineistojen pohjalta etukäteen tunnistettuihin potentiaalisiin elinympäristöihin. Myös mahdolliset aikaisemmin alueella tehdyt havainnot lajista tarkistettiin, mutta näitä ei löytynyt Suomen Lajitietokeskuksen rekisteristä. Erityistä huomiota maastokartoituksissa pyrittiin kiinnittämään alueisiin, joihin on suunniteltu tehtävän tuulivoimaloiden sekä, huoltotiestön rakentamistoimenpiteitä.

Maastotyöt tehtiin toukokuussa, jolloin lajille ominaiset ulostepapanat ovat selvimmin havaittavissa puiden tyvillä. Lisäksi havainnot risu- ja kolopesistä kirjattiin ylös. Lisääntymis- ja levähdysalueiden ja potentiaalisten elinalueiden rajaukset sekä kulkuyhteydet merkittiin kartalle. Potentiaalista elinpiiriä kuvattiin sanallisesti ja valokuvin. Liito-oravakartoitusta tehtiin osittain myös muiden, kuten linnusto- ja kasvillisuusselvitysten, yhteydessä. Tulosten perusteella arvioitiin hankkeen vaikutukset mahdollisesti havaittuihin liito-oravan lisääntymis- tai levähdyspaikkoihin ja lajin alueelliseen suotuisan suojelun tasoon.

15.3.2 Viitasammakko

Viitasammakoiden esiintymistä ja sekä mahdolliset lisääntymis- ja levähdysalueet kartoitettiin Tornikankaan hankealueella kolmella maastokäynnillä kevään edistymisen näkökulmasta otolliseen aikaan toukokuussa 18.5.–22.5.2023 (liite 10a). Maastokartoitukset toteutettiin 18.5., 19.5. ja 22.5.2023. Selvityksessä keskityttiin esiarvioinnin perusteella lajille potentiaalisiin elinympäristöihin, jotka sijoittuvat lähelle tieverkostoa ja/tai suunniteltuja tuulivoimalapaikkoja. Lajille tyypillisten elinympäristöjen, lammikoiden ja kosteikkojen, ranta-alueet käytiin läpi maastossa. Viitasammakkoselvityksen yhteydessä todettiin, että hankealueen läheisyydestä on joitain aikaisempia rekisteröityjä havaintoja viitasammakosta.

Havaintojen sijaintitiedot tallennettiin ArcGIS Field Maps-sovelluksella. Samalla tehtiin arvio laulavien koiraiden lukumäärästä ja arvioitiin elinympäristön soveltuvuutta viitasammakolle. Kutuaikana kutupaikoilla on aina läsnä myös naaraita ja nuoria koiraita, jotka eivät ääntele. Siten kartoituksessa voidaan arvioida vain sukukypsien koiraiden määrää. Tulosten perusteella voitiin arvioida hankkeen vaikutuksia mahdollisesti havaittuihin viitasammakon lisääntymis- tai levähdyspaikkoihin ja lajin alueelliseen suotuisan suojelun tasoon.

15.3.3 Lepakot

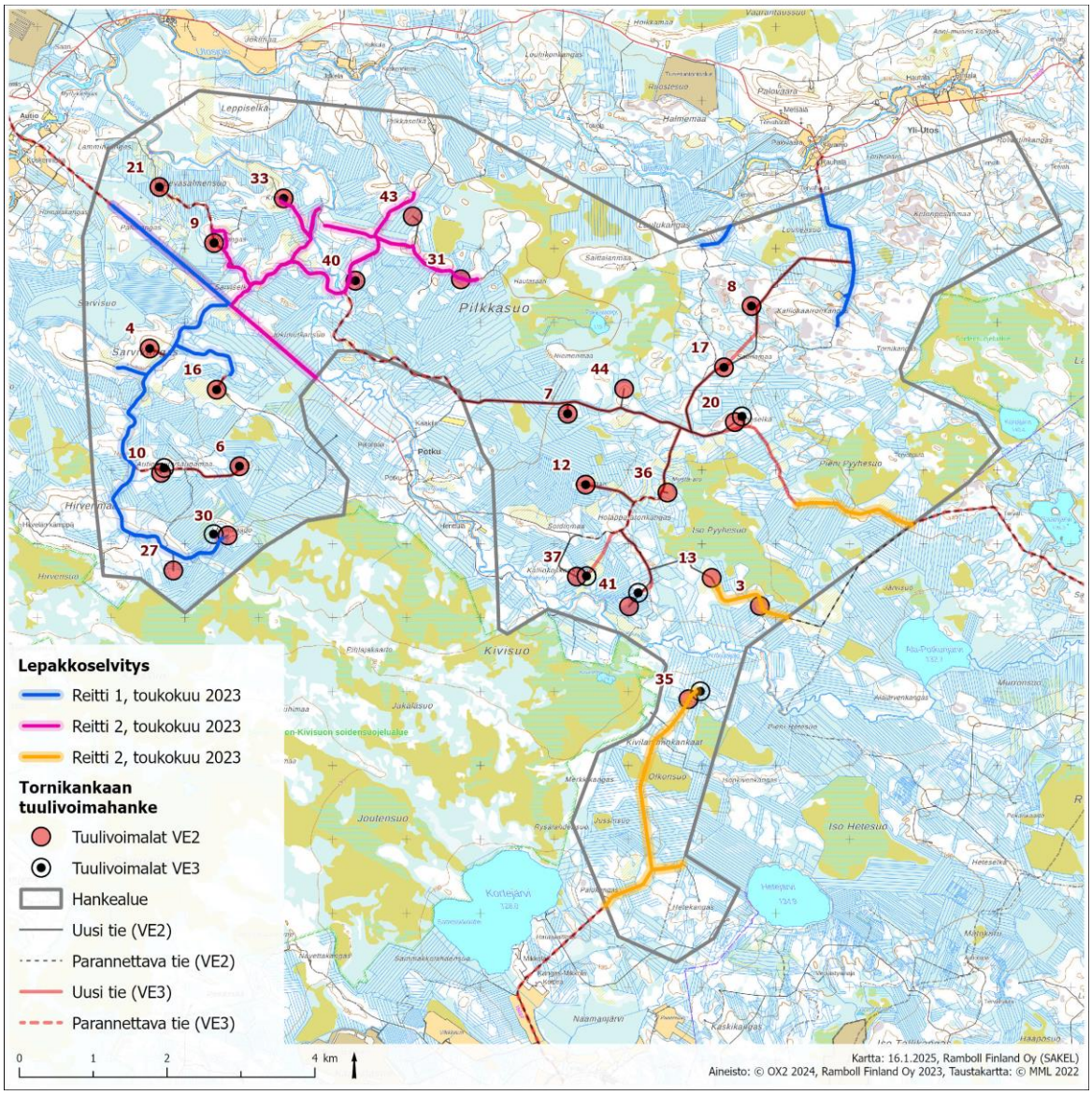
Tornikankaan hankealueen lepakkoselvitys (liite 10a) toteutettiin aktiivikartoituksena ja siinä käytettiin hankealueella tallentavaa ultraääni-ilmaisinta (Anabat Scout), jolla pystytään havainnoimaan lepakkojen päästämät kaikuluotausäänet maastossa ja tarvittaessa tallentamaan ääniä myöhempää tarkistusta varten. Lisäksi tallennettiin havaintoajankohta, havainnointitaajuus, lepakoiden lukumäärä ja lentotapa (mikäli lepakkoon saatiin näköhavainto). Detektorin ja mahdollisen näköhavainnon perusteella havaitut lepakkolajit pyrittiin tunnistamaan jo maastossa. Havaintojen määrä ei kerro suoraan yksilömäärästä, sillä sama yksilö on voitu todeta toistuvasti.

Lepakoita käytiin havainnoimassa yhteensä yhdeksänä yönä kesän aikana eli kolmena yönä sekä touko/kesä-, heinä- että elokuussa. Jokaisena kartoituskertana kuljettiin pääsääntöisesti samat reitit. Kaikki kartoitusreitit on kuvattu lepakkoselvitysraportissa liitteessä 10. Näin saatiin tarpeeksi

kattava käsitys siitä, mitä lajeja alueella esiintyy, ja voitiin paremmin tunnistaa lepakoiden kannalta merkittävimmät alueet. Lisäksi toukokuun kierroksen alussa reitit (Kuva 15-1) ajettiin valoisaan aikaan läpi ja havainnoitiin reittien varsille sijoittuvia potentiaalisia lepakoiden päiväpiiloja ja lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Selvitys toteutettiin Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen lepakkokartoitusohjeita noudattaen (SLTY 2023). Tornikankaan havainnointiyöt olivat:

- I kierros 29.5.-1.6.2023 (3 yötä)
- II kierros 17.-20.7.2023 (3 yötä)
- III kierros 21.-24.8.2023 (3 yötä)

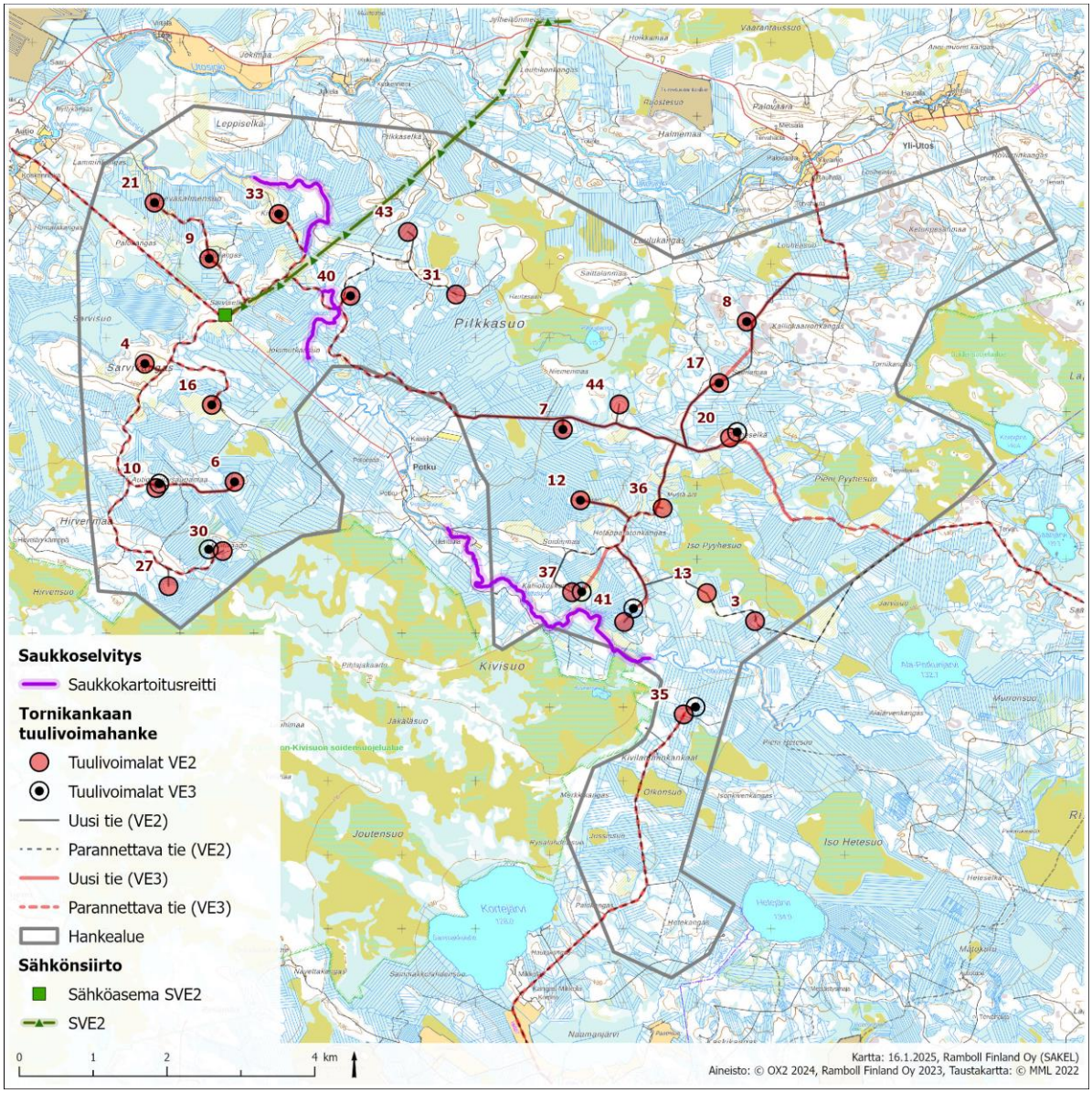
Lepakkoselvityksen lähtötiedoiksi haettiin hankealueen aikaisemmat lepakkohavainnot Suomen lajitietokeskukselta. Hankealueelta ei ollut aikaisempia lepakkohavaintoja. Lepakkoselvitysten tulosten perusteella arvioitiin hankkeen vaikutuksia niihin lepakoihin, jotka käyttävät hankealuetta säännölliseen ruokailuun tai siirtymiseen päiväpiilojen ja ruokailualueiden välillä.



Kuva 15-1. Lepakkoselvityksessä kuljetut reitit 29.5.-1.6.2023 (3 yötä).

15.3.4 Saukko

Saukon esiintymistä Tornikankaan hankealueella selvitettiin maastokäynneillä 18.-19.3.2023. Maastokäynnit kohdennettiin saukon potentiaaliselle esiintymisalueelle Potkunjoelle ja erityisesti sen koskipaikkoihin (liite 10a). Jokiuomaa pitkin liikuttiin suksilla havainnoiden samalla saukon lumijälkiä, jätöksiä ja syönnöksiä (Kuva 15-2).

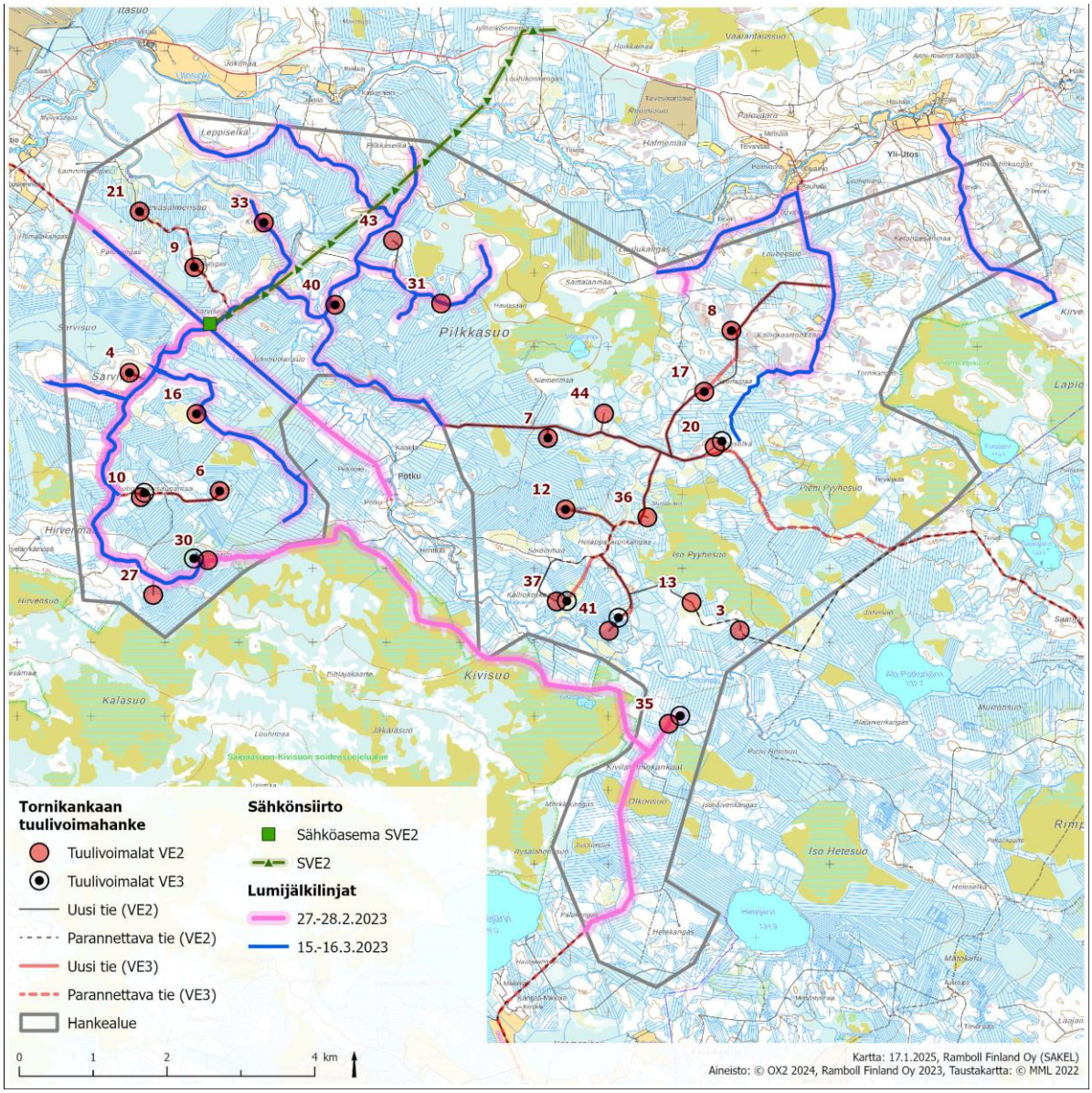


Kuva 15-2. Saukkoselvityksen kartoitusreitti Potkunjoen varrella.

Suomen Lajitietokeskuksen Laji.fi -havaintotietojärjestelmässä (aineistopyyntö 1.8.2023) ei ole viimeisen 30 vuoden ajalta havaintoja saukosta hankealueelta tai sen läheisyydestä (n. 2–3 km etäisyydeltä hankealueesta). Saukosta on hankealueelta ja sen ympäristöstä kuitenkin useita paikallisten tekemiä epävirallisia havaintoja, joita on tuotu esiin mm. hankkeen seurantaryhmän kokouksessa 1.11.2022.

15.3.5 Lumijälkilaskenta

Tornikankaan hankealueella tehtiin lumijälkilaskenta Ramboll Finland Oy:n toimesta vuonna 2023 (liite 10a). Lumijälkilaskennan ensisijaisena tavoitteena oli selvittää suurpetojen sekä hirvieläinten liikehdintää suunnittelualueella ja sen lähiympäristössä. Lumijälkilaskennassa saadaan kuitenkin arvokasta tietoa myös alueen muusta lajistosta, sillä kaikki jälki- sekä muut havainnot kirjataan ylös. Lumijälkiselvityksessä hankealue kierrettiin kahteen otteeseen, eri ajankohtina pääosin hiihtäen (Kuva 15-3).



Kuva 15-3. Lumijälkiselvityksessä kuljetut reitit.

15.3.6 Suurpedot

Arvioinnissa on hyödynnetty Luonnonvarakeskuksen laatimia suurpetojen kanta-arviota suden (Heikkinen ym. 2021, 2022, 2023, Valtonen ym. 2024), ahman (Kojola ym. 2023, Heikkinen ym. 2024b), ilveksen (Herrero. ym 2024) ja karhun (Heikkinen ym. 2024a) osalta. Havaintotietoja suurpedoista on koottu saatavuuden mukaan Luonnonvarakeskuksen avoimesti saatavilla olevista tietovarannoista, Luonnonvaratieto-karttapalvelusta sekä Suomen Lajitietokeskukselta.

Luonnonvarakeskuksen tietovarantoaineisto käsittää Tassu-järjestelmän havaintojen lukumäärän vuosilta 2017–2022 sijoitettuna 10*10 km karkeistettuun ruudukkoon (Luke 2024a). Karkeistamattomia havaintotietoja ei ole saatavilla tietopyynnöllä Luonnonvarakeskukselta. Luonnonvaratieto-karttapalvelun karttatarkastelun perusteella tarkistettiin viimeaikaiset havaintotiedot. Palvelussa tarkasteltiin saatavilla olevia suden vaellusreittejä (saatavilla vuosilta 2003–2005) sekä Tassu-järjestelmän näkö, - jälki ja jätöshavaintoja suurpedoista (tarkasteltavissa viimeisen kahden kuukauden ajalta) ja lauma- tai pentuehavaintoja, (tarkasteltavissa viimeisen neljän kuukauden ajalta) (Luke 2024b, aineistotarkistukset 2.2.2024 ja 30.10.2024).

Luonnonvarakeskuksen susireviirien tietovarannoista haettiin suden osalta avoimesti saatavilla olevat laumojen ja parien reviiritiedot vuosilta 2019–2024 ja GPS-pantaseurantoihin perustuvat reviirialueiden tarkemmat käyttötiedot vuosilta 2014–2019 (Luke 2024c). Reviirirajaukset edustavat vain todennäköistä vaihtoehtoa, jotka perustuvat kanta-arviota varten kerättyyn aineistoon (Heikkinen ym. 2023). Muiden suurpetojen osalta vastaavia aineistoja ei ole saatavilla.

Suden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja (pesäpaikkoja) ei voida selvittää ilman alfanaaraan pantaseurantaa. Laajamittaisemmin GPS-pantaseurantoja ei ole toteutettu vuoden 2019 jälkeen (Luke, tiedonanto 19.12.2022). Tällöin käytössä olleet viimeiset pannat lakkasivat toimimasta talvella 2020–2021. Talvella 2023–2024 oli seurannassa yksi GPS-laitteella varustettu susi (reviiri nro 47) eli Pahkavaaran reviirillä (Valtonen ym. 2024). Tietoa suden pesäpaikoista ei ole saatavilla avoimesti tai tietopyynnöllä Luonnonvarakeskukselta.

15.3.7 Metsäpeura

Arvioinnin lähtökohtana arvioitiin hankkeen toteuttamisen vaikutuksia metsäpeuraan YVA-menettelyn yhteydessä laadittujen selvitysten ja olemassa olevan tiedon perusteella. Hankkeeseen liittyen on tehty metsäpeuran elinympäristöjen selvitys, jossa on selvitetty hankealueella metsäpeuran esiintyvyyttä ja lajin mahdollisia vasonta-, vasanhoito- ja laidunalueita eri menetelmillä, mukaan lukien karttatarkastelut ja maastokäynnit (liite 11a). Metsäpeuran elinympäristöjä sekä vasonta- ja vasanhoitoalueita kartoitettiin selvityksessä viiden kilometrin säteellä hankealueesta.

Arvioinnissa hyödynnettiin Luonnonvarakeskukselta saatavilla olevia tietovarantoja GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten paikannustiheyksistä 1x1 km (2008–2021, Suomen Lajitietokeskus 2024) ja 5x5km (2010-2021, Luke 2023, Luke 2024e) ruutuaineistoina, Luonnonvarakeskuksen vasallisten metsäpeuravaadinten elinympäristön soveltuvuuden ennustekarttaa (Paasivaara 2024) sekä metsäpeuran kesä- ja talvilaidunten ydinalueiksi soveltuvien alueiden karttoja, ilmakuvatarkastelua ja maastoselvityksen tuloksia. Aineisto kuvataan tarkemmin metsäpeuraselvityksen raportissa (Liite 11a). Lisäksi arvioinnissa on hyödynnetty tietoa lähialueen Natura 2000 -alueista, hankealueella laaditun kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten yhteydessä saatua tietoa metsäpeuralle soveltuvista luontotyypeistä ja kasvillisuudesta sekä metsävaratietoja alueen luontotyypeistä (Suomen ympäristökeskus 2011, Metsäkeskus 2024c).

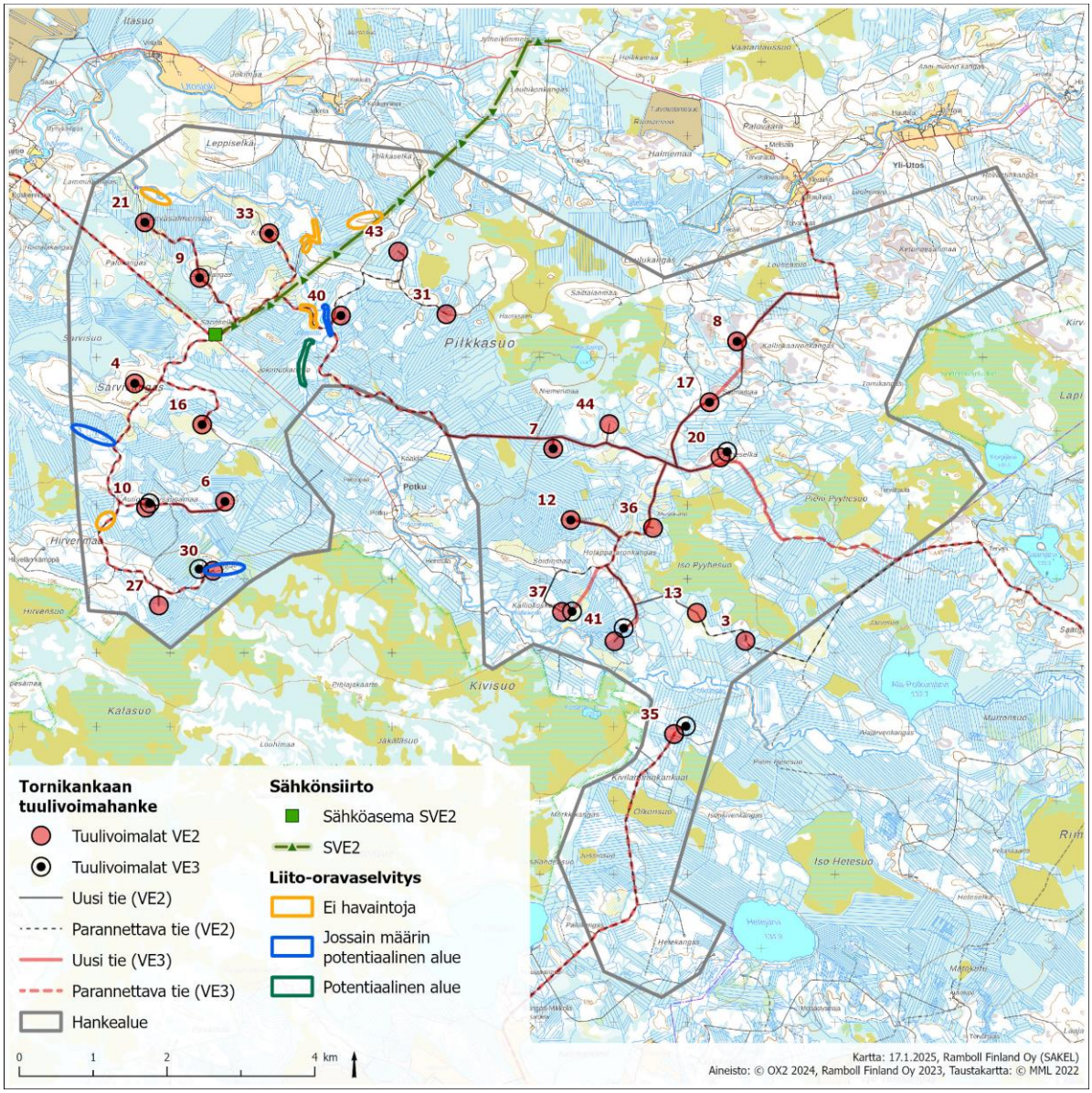
Arvioinnin tausta-aineistona hyödynnettiin myös Suomen metsäpeurakannan hoitosuunnitelmaa ja metsäpeuran rotupuhtaustyön kehittämissuunnitelmaa (MMM 2023a; Niemi ym. 2021), sekä Pohjois-Pohjanmaalle suunniteltavan metsäpeura-aidan esiselvitysraporttia (Puikkonen ym. 2022). Tuulivoimatoiminnan aiheuttamista vaikutuksista metsäpeuroihin ei ole saatavilla tutkimustietoa, jonka vuoksi arvioinnissa on hyödynnetty muiden peuran alalajien osalta tehtyjä tutkimuksia. Arviointi on tehty asiantuntija-arviona.

15.4 Nykytila ja kehitys

15.4.1 Liito-orava

Liito-orava (*Pteromys volans*) dir IV(a), II on uusimman uhanalaisuusluokituksen mukaisesti vaarantuneeksi (VU) luokiteltu laji (Hyvärinen ym. 2019) ja sen lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentäminen on luontodirektiivin liitteen IV nojalla kiellettyä. Liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikoilla tarkoitetaan pesintään, päivän viettoon, levähtämiseen, suojautumiseen tai ravinnon varastointiin käytettäviä puita, pönttöjä tai rakennusten osia. Lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin sisältyvät suojaa antavat puut ja ruokailupuut siinä laajuudessa, että yksilö voi käyttää elinpiirinsä lisääntymis- ja levähdyspaikkoja menestyksekkäästi. Yhdellä elinpiirillä on useita lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Liito-oravien tulee pystyä liikkumaan lisääntymis- ja levähdyspaikkojen sekä mahdollisten erillisten ruokailualueiden välillä. Naarailla lisääntymispaikka ja levähdyspaikka ovat yleensä yhteneväisiä, mutta uroksille voidaan määritellä vain levähdyspaikat eli urosten käyttämät piilopaikat. Lisääntymis- ja levähdyspaikkojen, ruokailupuiden ja kulkuyhteyksien määrittely on tapauskohtaista. (Nieminen & Ahola, 2017)

Tornikankaan hankealueelta ei ole tiedossa aiempia liito-oravaselvityksiä. Hankealueelta tai sen lähiympäristöstä ei ole tiedossa myöskään havaintoja lajin esiintymisestä (Suomen Lajitietokeskus 2023). Ramboll Finland Oy:n vuonna 2023 toteuttamassa liito-oravaselvityksessä (liite 10a) ei tehty havaintoja liito-oravasta maastokäyntien yhteydessä eikä myöskään muiden vuonna 2023 toteutettujen luontoselvitysten yhteydessä. Hankealue on pääosin mänty- ja metsätalousvoittoista aluetta, jolla lehtisekapuiden osuus on vähäinen. Potentiaalisimmat liito-oravan elinalueeksi soveltuvat kuusivaltaiset alueet sijoittuvat lähinnä Potkunjoen varteen (Kuva 15-4). Potkunjoen varrelta tunnistettiin paikoin alueita, joissa kasvaa vanhempaa kuusta ja harvakseltaan haapaa. Kyseiset metsäkuviot ovat kuitenkin liito-oravan elinympäristöksi vain kohtalaisesti soveltuvia, sillä ne ovat verrattain pieniä sekä puustoltaan yksipuolisia.



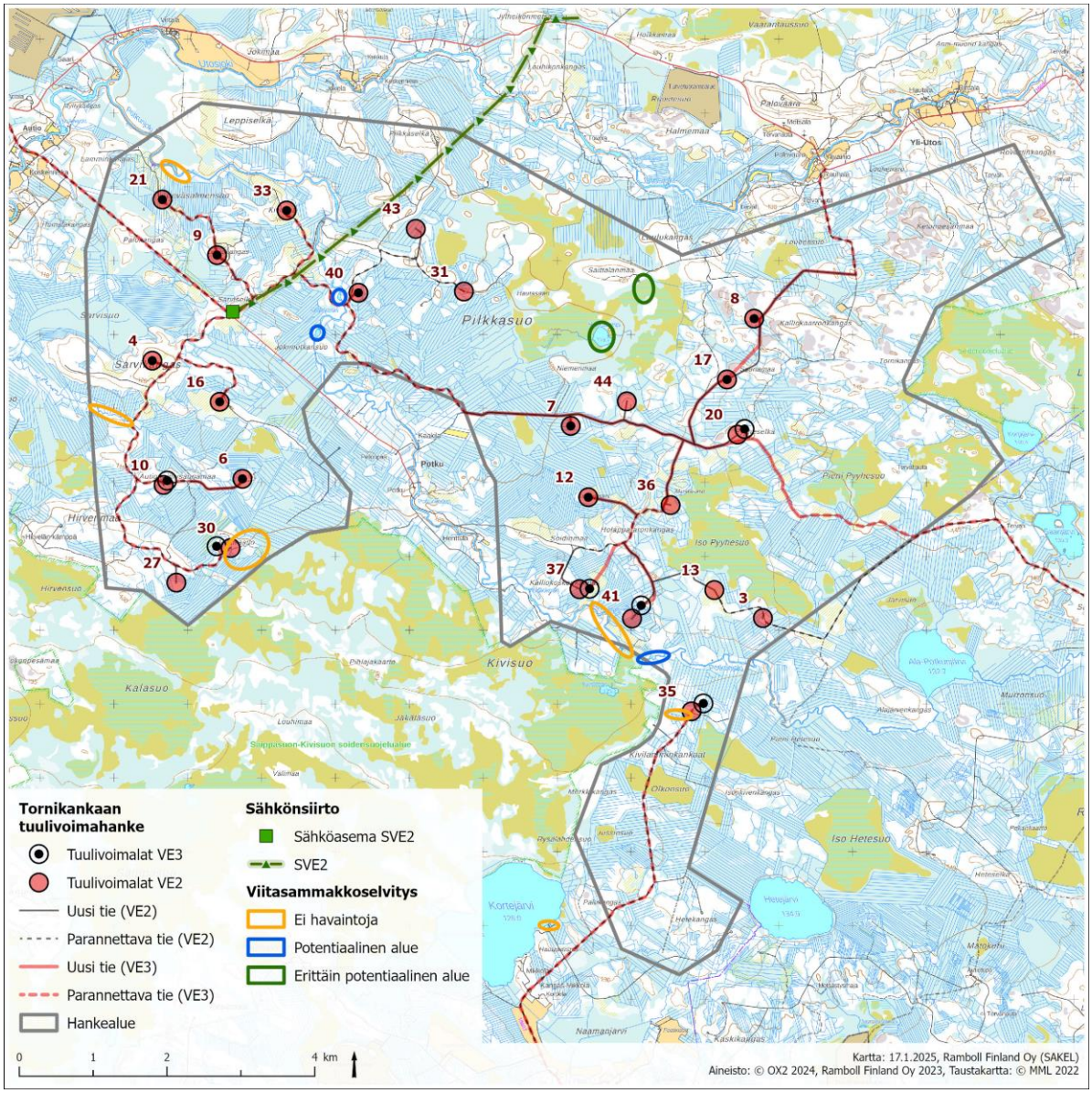
Kuva 15-4. Liito-oravaselvityksessä kartoitetut ja potentiaalisiksi elinympäristöiksi havaitut alueet Tornikankaan ankealueella.

15.4.2 Viitasammakko

Viitasammakko (*Rana arvalis*) (LC) on rauhoitettu luonnonsuojelulain nojalla ja kuuluu Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin. Laji lisääntyy makean veden allikoissa (ja toisaalta myös hyvin vähäsuolaisessa murtovedessä). Viitasammakon levinneisyys painottuu Suomessa etelä- ja keskiosiin, mutta havaintoja on koko maasta tunturialueita lukuun ottamatta. Suomessa viitasammakko vaikuttaa olevan runsaimmillaan luonnontilaisessa elinympäristössä, mm. soilla, ja harvalukuisimmillaan kaupunkiympäristöissä. Lajin levinneisyyden ja runsauden arviointia vaikeuttaa vaikea tunnistettavuus, varsinkin kutuajan ulkopuolella. (Nieminen & Ahola, 2017).

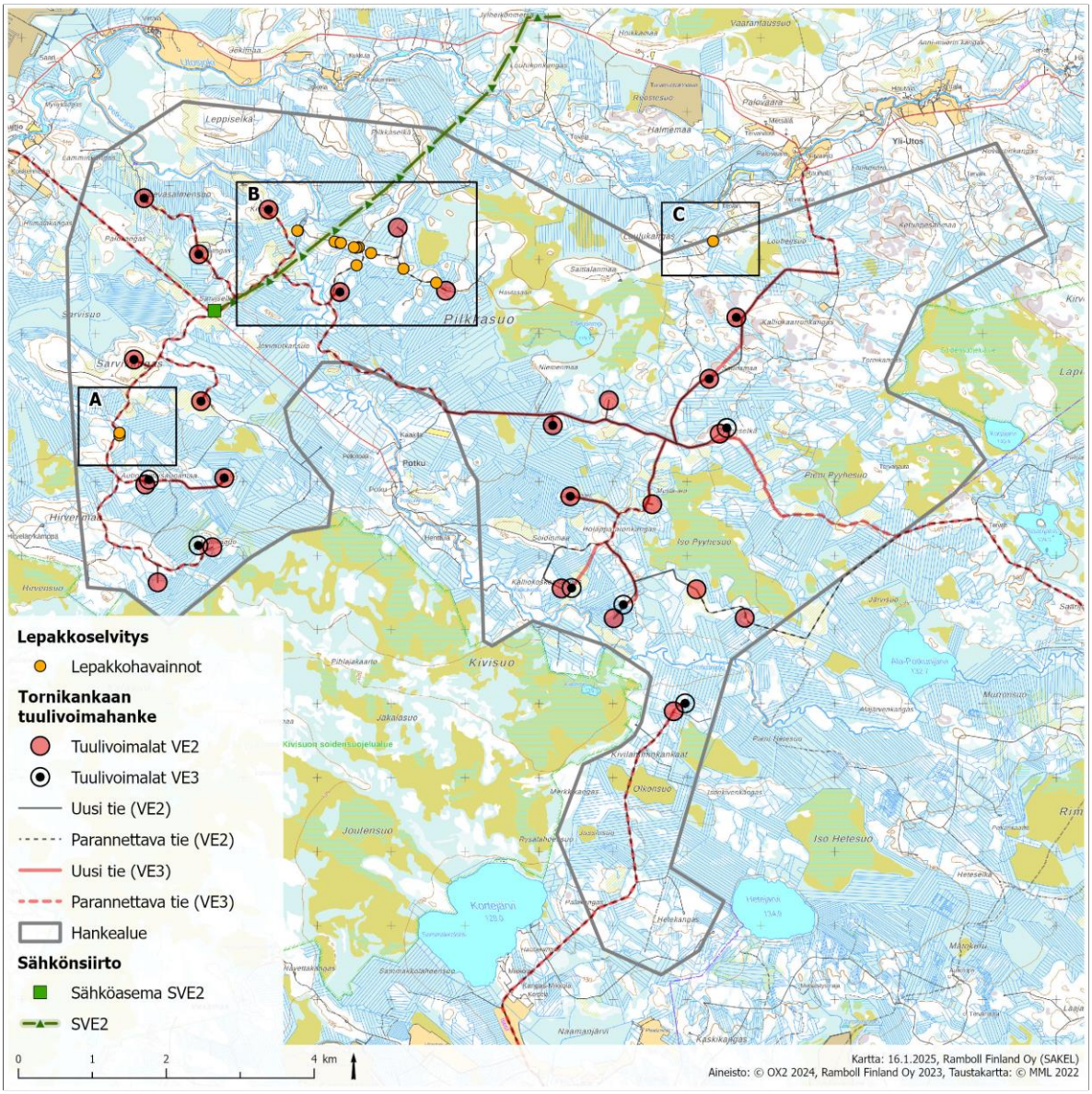
Tornikankaan hankealue sijoittuu viitasammakon (*Rana arvalis)* levinneisyysalueelle. Tornikankaan hankealueella ei tiedettävästi ole toteutettu aiempia viitasammakkoselvityksiä. Hankealueen lähistöltä on kuitenkin tiedossa muutamia havaintoja lajin esiintymisestä (Suomen Lajitietokeskus

2023). Hankealueen läheisen Hepoharjun tuulivoimahankkeen yhteydessä tehdyssä ympäristövaikutusten arvioinnissa (Ramboll Finland Oy 2016d) havaittiin viitasammakoita noin 4 kilometriä länteen hankealueesta. Ramboll Finland Oy toteuttaman viitasammakkoselvityksen (liite 10a) yhteydessä 18.5.-19.5.2023 ja 22.5.2023 tehdyillä maastokäynneillä ei kuitenkaan havaittu merkkejä viitasammakoiden esiintymisestä Tornikankaan tuulivoimahankkeen selvitysalueella. Selvitysalueella oli viitasammakolle varsin potentiaalisia elinalueita mm. Potkunjoen, Pilkkasuon ja Pilkkalammen alueilla (Kuva 15-5). Lisäksi alueella oli metsäojia sekä mm. kaivettu lampi, jotka tarjoaisivat viitasammakolle potentiaalisia elinympäristöjä ja kutualueita.


Tornikankaan tuulivoimahanke
Tuulivoimalat VE3
Tuulivoimalat VE2
Uusi tie (VE2)
Parannettava tie (VE2)
Uusi tie (VE3)
Parannettava tie (VE3)
Hankealue
Sähkönsiirto
Sähköasema SVE2
SVE2
Viitasammakkoselvitys
Ei havaintoja
Potentiaalinen alue
Erittäin potentiaalinen alue
0
1
2
4 km
Kartta: 17.1.2025, Ramboll Finland Oy (SAKEL)
Aineisto: © OX2 2024, Ramboll Finland Oy 2023, Taustakartta: © MML 2022
Pilkkasuo
Kivisuo
Iso Hetesuo
Iso Pyyhesuo
Pieni Pyyhesuo
Kalasuo
Hirvenmaa
Leppiselkä
Halmemaa
Potku
Kortejärvi
Ylä-Utos
Uvosuo
Särvisuo
Hirvensuo
Louhimaa
Jakalasuo
Naamajärvi
Muittomaa
Ala-Pollemaa
Iso-Sivenkangas
Kivitaskunkankaat
Oikonsilta
Hetesuo
Matokohta
Kaskikallas
Kallioisenkangas
Kallioisenkankaat
Kallioisenmaa
Kallioisenmaantangas
Kallioisenmaantangas
Kallioisenmaantangas

koihin kohdistuvan esiintymisselvitysten ensisijaisena perusteena on kohdelajien EU:n luontodirektiivin (1992/43/ETY) liitteen II ja/tai liitteen IV(a) mukainen suojeluvelvoite. Lepakkolajejamme koskee myös Suomen hyväksymä erillinen Euroopan lepakoiden suojelusopimus (EUROBATS, Valtiosopimus 104/1999), minkä mukaan jäsenmaiden on pyrittävä säästämään lepakoille tärkeitä alueita.

Tornikankaan hankealueella toteutetussa lepakkoselvityksessä (liite 10a) ei havaittu Suomen luonnonsuojelulain tarkoittamia lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja (Luokka I) tai EUROBATS-sopimuksen turvaamia ruokailu- ja siirtymäreittejä (Luokka II). Hankealueelta tunnistettiin yksi monimuotoisuutta tukeva tai turvaava kohde (Luokka III) (Alue B, Kuva 15-6
Kuva 15-6). Luokan III lepakkoalueet eivät ole luonnonsuojelulaissa suojeltuja, eikä EUROBATS-sopimuksessa ole erityisiä suosituksia näiden alueiden osalta.



Kuva 15-6. Lepakkoselvityksessä tehtyjen havaintojen sijoittuminen Tornikankaan hankealueelle. Rajattu alue B tunnistettiin lepakkojen monimuotoisuutta tukevaksi tai turvaavaksi kohteeksi.

Kaikki Tornikankaan hankealueella Rambollin toimesta vuonna 2023 tehdyt lepakkohavainnot olivat ääni- ja/tai näköhavaintoja yksittäisistä lepakoista, jotka saalistivat tai lensivät ohi. Valtaosa havaituista lepakoista oli pohjanlepakkoa, joita tavattiin yksittäisinä saalistamassa puiden latvustojen korkeudella tai alle metsäautoteiden tai niiden viereisten pienten aukkopaikkojen yllä. Lisäksi reitit kierrettiin kertaalleen läpi päiväsaikaan ja havainnoitiin niiden varsilla olevia potentiaalisia päiväpiiloja ja lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Reitille 1 sattui yksi hylätyn oloinen rakennus, jonka läheisyydestä ei havaittu lepakoita kartoituskäyntien yhteydessä. Lepakoiden yksilömäärien ollessa varsin vähäiset ei aktiivikartoituksen perusteella ole riittävää perustetta rajata mitään aluetta lepakoiden käyttämäksi alueeksi.

15.4.4 Saukko

Saukon (*Lutra lutra* LC, dir II-IV(a)) levinneisyysalue Suomessa on laaja. Saukon elinpiiri muodostuu usein kymmenien kilometrien pituisesta vesistöreitistä. Elinpiiriin kuuluu kaiken kokoisia virtavesiä suurista jokivesistöistä pieniin ojiin, sekä lampia, järviä ja merenrantaa. Vaikka saukot toisinaan kulkevat pitkiä matkoja sekä maalla että yli selkävesien, todellinen aktiivikäytössä oleva elinpiiri on kapeahko rantaviivaa seuraileva vyöhyke kuivan maan ja syvän veden välissä. (Nieminen & Ahola, 2017).

Tornikankaan hankealueelle tehdyn maastokäynnin (liite 10a) aikana 18.-19.3.2023 ei tehty havaintoja saukon esiintymisestä. Käynti kohdennettiin Potkunjoelle ja erityisesti sen koskipaikkoihin. Potkunjoki, mukaan lukien koskipaikat, olivat selvityksen aikaan jäässä. Ainoastaan muutamia pieniä sulapaikkoja esiintyi joen nopeimmin virtaavissa kohdissa. Vaikka saukosta ei Potkunjoella tehty havaintoja selvityksen yhteydessä, on silti mahdollista, että Potkunjoki kuuluu saukon elinpiiriin. Myös alueen pienemmät, runsasvetiset purot ja ojat voivat toimia saukon käyttämän vesireitistön osina. Lisääntymis- ja levähdyspaikkojen sijoittuminen hankealueelle on kuitenkin epätodennäköistä, sillä hankealueella sijaitsevat Potkunjoen koskiosuudet ovat sen verran pieniä, että ne jäätyvät talvisin. Saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan läheisyydessä on yleensä läpi vuoden sulana pysyviä koskiosuuksia, joilla emo poikasineen voi ruokailla myös talvella.

Suullisen tiedon (Paavo Pelkonen ja Rauno Tapio, suullinen tieto 30.4.2010, Pöyry 2010b) mukaan hankealueella sijaitsevassa Pilkkalammessa on esiintynyt saukko vuonna 2010. Saukosta on tehty myös epävarma jälkihavainto 4 kilometriä hankealueesta länteen vuonna 2015. Lisäksi tässä hankkeessa pidetyssä seurantaryhmän kokouksessa (1.11.2022) osallistujat kertoivat saukkohavainnoista Potkunjoen varrelta.

15.4.5 Muu eläimistö

Hankealueen ja sen ympäristössä esiintyvä eläinlajisto on Pohjois-Pohjanmaan sisämaan syrjäisille ja harvaan asutuille metsätaloudellisesti hoidetulle metsä- ja suomaiden muodostamalle mosaiikille tavanomaista ja melko yleistä lajistoa. Hankealueen ja ympäristön lajistoon lukeutuvat ainakin hirvi (*Alces alces*), kettu (*Vulpes vulpes*), metsäjänis (*Lepus timidus*), minkki (*Mustela vison*), näätä (*Martes martes*), lumikko (*Mustela nivalis*), orava (*Sciurus vulgaris*) ja pikkujyrsijät.

Pilkkasuon alueelle on laadittu vuonna 2010 turvetuotantohankkeen YVA-ohjelma (Pöyry 2010b). Paikallisten asukkaiden mukaan Pilkkasuon alueen hirvikanta on hyvä. Myös metsäkauriita (*Capreolus capreolus*) esiintyy alueella. Pienriistasta alueella esiintyvät muun muassa jänis, näätä, kärppä (*Mustela erminea*) ja minkki. Lisäksi Pilkkasuon läheisyydessä on havaittu majavan padon rakennusyrityksiä (Pöyry 2010b).

Utajärven riistanhoitoyhdistykseltä (2022) saamien tietojen mukaan Tornikankaan hankealue sijoittuu hirven talvehtimisalueelle. Hirvet liikkuvat Pudasjärven, Taivalkosken, Puolangan, Muhoksen ja Oulun kaupungin itäosista Utosjoen eteläpuolelle ja Oulujoen itäpuolelle. Tornikankaan hankealue sijoittuu talvehtimisalueen itäiseen osaan.

Ramboll Finland Oy:n toteuttaman saukkoselvityksen (liite 10a) yhteydessä muista lajeista havaittiin minkin tuoreita jälkiä joen jäällä ja rannoilla sekä amerikanmajavan (*Castor canadensis*) tuoreita jälkiä ja syönnöksiä runsaasti jäällä ja rannalla hieman Ukkokosken pohjoispuolella. Saukkoselvityksen yhteydessä havaittujen majavan jälkien arvioitiin kuuluvan amerikanmajavalle sen levinneisyysalueen perusteella. Lisäksi metsäpeuraselvityksen (liite 11) yhteydessä Potkunjoesta havaittiin majavan rakentama pato sekä lepakkoselvityksen (liite 10a) yhteydessä samasta joesta majavan tuhoutunut pato. Havaintojen perusteella Potkunjoki kuuluu ainakin osittain majavan elinympäristöön. Vaikka majavan pesää ei selvitysten yhteydessä paikannettu, on mahdollista, että se sijoittuu Tornikankaan hankealueelle ja todennäköisesti Potkunjoen varrelle. Majavan pesä voi myös toimia saukon levähdyspaikkana.

15.4.6 Suurpedot

Ahma (*Gulo gulo*) on viimeisimmän uhanalaisuusluokittelun mukaan erittäin uhanalainen laji (EN, Hyvärinen ym. 2019), joka kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteeseen II ja on EU:n ensisijaisesti suojeltava laji. Lajin ensisijainen suojelukeino on Natura 2000-alueiden perustaminen. Luonnonvarakeskuksen laatimassa ahman kanta-arviossa lajin kannan positiivinen kehitys on ollut kuluneen kymmenen vuoden aikana aiempaa voimakkaampaa. Viimeisimmän kanta-arvion mukaan kannan kooksi arvioitiin vuonna 2024 noin 415 yksilöä, minkä perusteella kannan koko on pienentynyt noin 7 % verrattuna vuoteen 2023 (Heikkinen ym. 2024a).

Hankealueelle vuonna 2023 laaditussa lumijälkiselvityksessä (liite 10a) ei tehty havaintoja ahmasta, mutta alueella myöhemmin tehdyn kanalintuselvityksen (liite 6a) yhteydessä tehtiin näkö-havainto alueen eteläosassa liikkuneesta ahmasta. Tassuaineiston 2017–2022 (Luke 2024a) perusteella hankealueelta tai sen lähistöltä on tehty vuosittain havaintoja ahmasta. Havaintomäärät ovat olleet suurimmillaan vuosina 2018–2020 ja laskeneet vuosina 2021–2022. Tassuhavainnot on esitetty liitteessä 12.

Luonnonvaratieto- karttapalvelun karttatarkastelun perusteella havaintojaksoilta 12/2013–1/2024 ja 9/2024–10/2024 oli yksi asiantuntijan vahvistama jälkihavainto ahmasta osin hankealueen eteläosalle ja itäosalle rajoittuvilta havaintoruuduilta. Havaintojaksoilta 10/2023–1/2024 ja 7/2024–10/2024 ei ollut havaintoja pentueista hankealueelle sijoittuvilta ruuduilta. Alueen ahmahavainnot painottuvat pääosin hankealueesta katsottuna koilliseen. (Luke 2024b, aineistotarkistukset 2.2.2024 ja 30.10.2024).

Ilves *(Lynx lynx*) on viimeisimmän uhanalaisuusluokittelun mukaan elinvoimainen laji (LC, Hyvärinen ym. 2019), joka kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteisiin IV (a) ja II. Suomi on saanut luontodirektiivin liitteestä II varauman ilveksestä, jonka perusteella lajin suojelemiseksi ei tarvitse perustaa Natura 2000-alueita. Luonnonvarakeskuksen laatiman vuoden 2024 kanta-arvion perusteella Suomen ilveskanta on vähintään 2260 ilvestä ennen metsästyskautta 2024/2025. Pentuehavaintojen perusteella vuonna 2023 arvioidaan havaitun vähintään 410 erillistä ilvespentuetta (Herrero ym. 2024).

Lumijälkiselvityksessä ja alueella tehtyjen muiden selvitysten yhteydessä havaittiin yhden tai kahden yksilön jälkiä hankealueen länsi- ja luoteisosassa (liite 10b). Tassuaineiston 2017–2022 (Luke

2024a) perusteella ilveksestä on tehty hankealueelta tai sen läheisyydestä vuosittain 2–14 havaintoa. Havainnot ovat kohdistuneet pääosin hankealueen luoteispuolelle sijoittuvalle karkeistetulle 10x10 km havaintoruudulle (liite 12). Ilveshavainnot ovat vähentyneet vuosina 2021–2022.

Luonnonvaratieto- karttapalvelun karttatarkastelun perusteella havaintojaksoilta 12/2013–1/2024 oli yksi havainto ilveksestä osin hankealueen länsipuolelle rajoittuvalta havaintoruudulta. Jaksolta 9/2024–10/2024 ei ollut havaintoja. Havaintojaksoilta 10/2023–1/2024 ja 7/2024–10/2024 ei ollut havaintoja pentueista hankealueelle sijoittuvilta ruuduilta. (Luke 2024b, aineistotarkistukset 2.2.2024 ja 30.10.2024).

Karhu (*Ursus arctos*) on viimeisimmän uhanalaisuusluokittelun perusteella silmälläpidettävä laji (NT, Hyvärinen ym. 2019), joka kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteisiin IV (a) ja II sekä on EU:n ensisijaisesti suojeltava laji. Suomi on saanut luontodirektiivin liitteestä II varauman karhulle. Viimeisin saatavilla oleva, vuoden 2023 havaintoaineistoon pohjautuva arvio karhujen kokonaisyksilömäärästä on 2 100–2 250 yksilöä ennen vuoden 2024 alkavaa metsästyskautta (Heikkinen ym. 2024b). Kokonaisyksilömäärä on noin 20 % suurempi kuin edellisvuotta koskevassa arviossa.

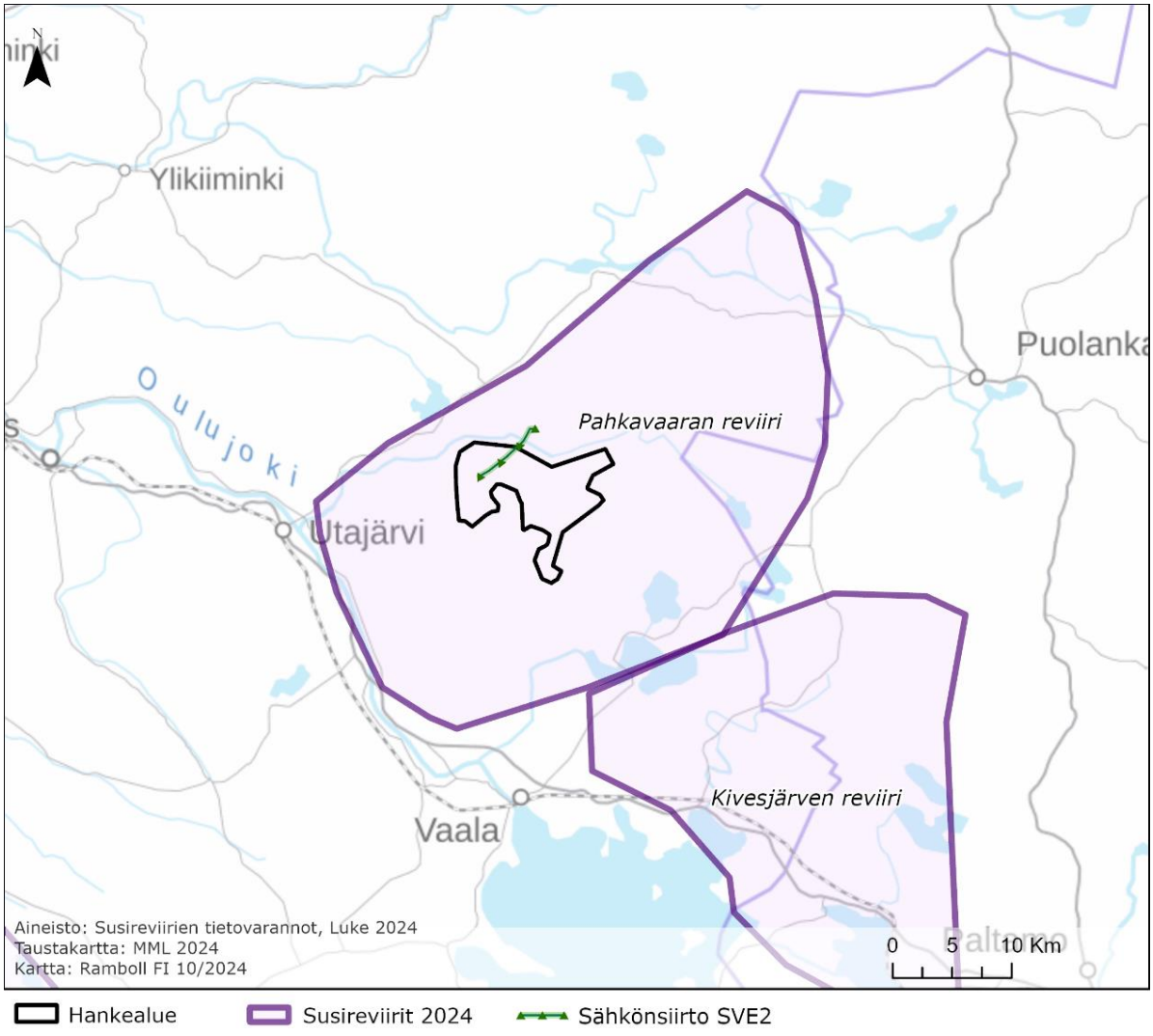
Hankealueelta ei tehty lumijälkilaskennassa tai muiden selvitysten yhteydessä havaintoja karhusta. Tassuaineiston 2017–2022 (Luke 2024a) perusteella karhusta on tehty vuosittain vähäisiä havaintoja hankealueelta tai sen lähistöltä. Havainnot on tehty pääosin hankealueen luoteispuolelle sijoittuvalle karkeistetulle 10x10 km havaintoruudulle (liite 12). Luonnonvaratieto- karttapalvelun karttatarkastelun perusteella hankealueelta ei ole tehty havaintoja karhusta tai pentueista. (Luke 2024b, aineistotarkistukset 2.2.2024 ja 30.10.2024).

Suomen Riistakeskuksen tiedon perusteella (Riistakeskus 2024) hankealueen lähistöltä ei ole kaadettu karhuja ainakaan viimeisen kymmenen vuoden aikana.

Susi (*Canis lupus*) on viimeisimmän uhanalaisuusluokittelun mukaan erittäin uhanalainen (EN, Hyvärinen ym. 2019) laji, joka kuuluu luontodirektiivin liitteiden II, IV (a) ja V-lajeihin. Suomessa sutta esiintyy lähes koko maassa Ahvenanmaata ja pohjoisinta Lappia lukuun ottamatta (Nieminen & Ahola 2017). Suomi on saanut luontodirektiivistä varauman sudelle poronhoitoalueella. Poronhoitoalueella susi kuuluu luontodirektiivin liitteen V lajeihin, joiden ottaminen luonnosta ja hyödyntäminen voi vaatia hyödyntämisen säätelyä.

Viimeisimmän suden kanta-arvion (Valtonen ym. 2024) mukaan Suomessa oli todennäköisimmin yhteensä 64 parin tai perhelauman asuttamaa susireviiriä, joista perhelaumojen todennäköisin osuus oli 44. Näistä kokonaan Suomen puolella oli todennäköisesti 39 perhelaumaa ja 15 paria. Suomessa havaittujen perhelaumojen määrä oli maaliskuussa 2024 noin 5 % suurempi kuin maaliskuussa 2023. Parien määrä oli noin 5 % pienempi kuin vuonna 2023. Suomen susikannan koko on kuluvalla vuosituhannella vaihdellut voimakkaasti. Susikanta on kasvanut yhtäjaksoisesti vuodesta 2017.

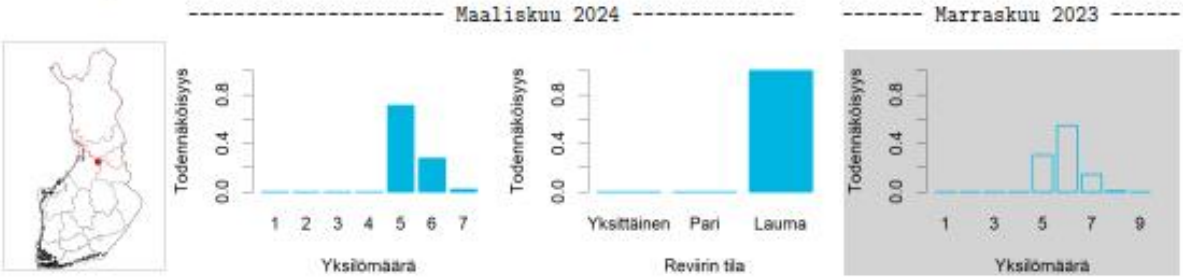
Vuoden 2024 kanta-arvion (Valtonen ym. 2024) perusteella hankealue sijoittuu uudelle Pahkavaaran susireviirille (Kuva 15-7). Pahkavaaran reviiri (1160 km^2) on statukseltaan perhelauma, joka koostuu 5–6 sudesta. Reviiriltä poistettiin 24.11.2023 yksi susi Riistakeskuksen myöntämällä poikkeusluvalla (Valtonen ym. 2024).



Kuva 15-7. Hankealueen ja sähkönsiirron sijoittuminen suhteessa tunnettuihin pari- tai laumareviireihin vuonna 2024.

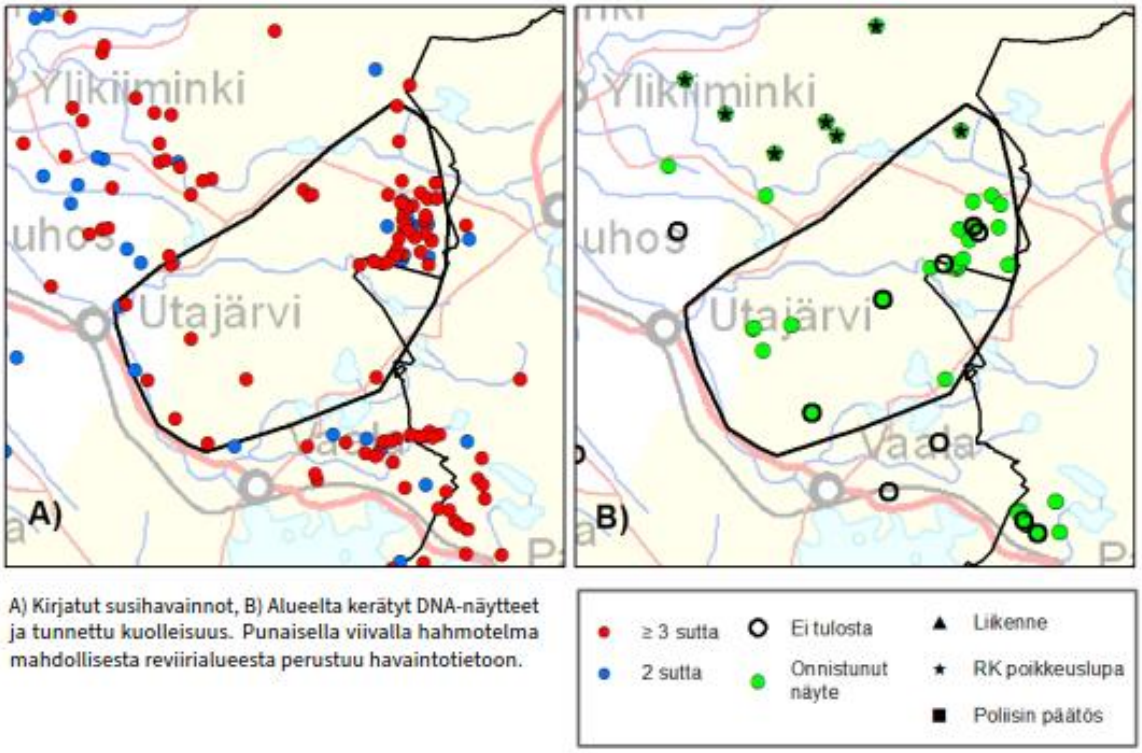
47. Pahkavaara (Perhelauma: 100 %)

Palaa sisällysluetteloon



	Koko keräysajalta	Keväältä
Tassu: havainnot parista	18 kpl	1 kpl
Tassu: havainnot laumasta	53 kpl (3-6 yksilöä)	11 kpl (3-6 yksilöä)
DNA: kerätyt näytteet	34 kpl (29 onnistunutta)	22 kpl (19 onnistunutta)
DNA: näytteet reviirin susista	22 kpl (5 eri yksilöä)	13 kpl (5 eri yksilöä)
DNA: vaeltavat sudet / koirat / koirasudet	1/1/0 yksilöä	

Pinta-ala (km^2)	1160
Merkkejä kiimatiputtelusta	Ei
Tunnettu kuolleisuus	24.11.2023, RK poikkeuslupa
Toteutuneita etsintä- ja/tai jäljitysreittejä	Kyllä
Edellinen status	-
Huomautukset	Yksi vaeltaja



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

Kuva 15-8. Pahkavaaran reviiri 2023–2024 (Valtonen ym. 2024).

Luke:n laatimien aiempien suden kanta-arvioiden (Heikkinen ym. 2021–2023) perusteella Tornikankaan hankealue sijoittui vuosina 2021–2023 Kemilän susireviirin alueelle, jolloin Kemilän perhelauman reviirin koko vaihteli 950–1800 km^2. Vuoden 2024 kanta-arvion (Valtonen ym. 2024)

perusteella Kemilän reviiri (1620 km^2) on siirtynyt hankealueesta pohjoiseen ja reviiri koostuu yksittäisistä susista. Kemilän reviiriltä poistettiin 3.11.-7.12.2023 yhteensä 10 yksilöä Riistakeskuksen myöntämällä poikkeusluvalla (Valtonen ym. 2024).

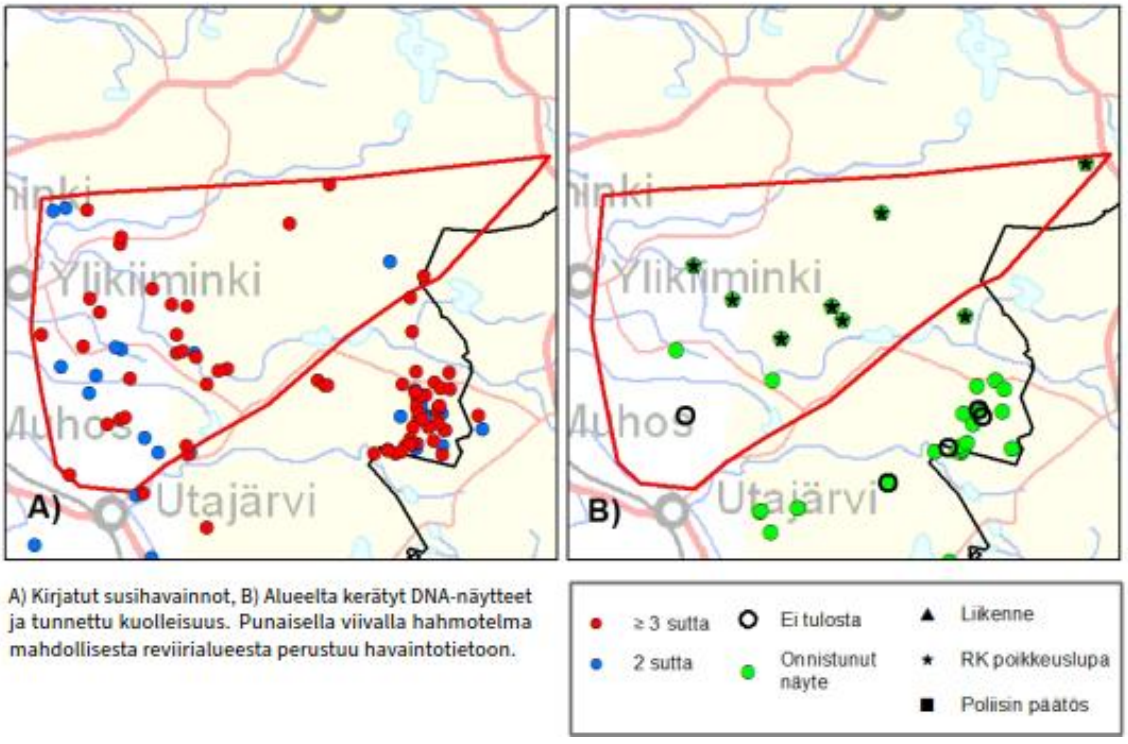
46. Kemilä (Yksittäisiä susia: 99 %)

Palaa sisällysluetteloon



	Koko keräysajalta	Keväältä
Tassu: havainnot parista	11 kpl	2 kpl
Tassu: havainnot laumasta	26 kpl (3-9 yksilöä)	0 kpl
DNA: kerätyt näytteet	12 kpl (11 onnistunutta)	0 kpl (0 onnistunutta)
DNA: näytteet reviirin susista	7 kpl (2 eri yksilöä)	5 kpl (1 eri yksilöä)
DNA: vaeltavat sudet / koirat / koirasudet	1/0/0 yksilöä	

Pinta-ala (km^2)	1620
Merkkejä kiimatiputtelusta	Ei
Tunnettu kuolleisuus	10 yksilöä, 3.11.-7.12.2023, RK poikkeuslupa
Toteutuneita etsintä- ja/tai jäljitysreittejä	Kyllä
Edellinen status	Perhelauma (100 % TN)
Huomautukset	Yksi vaeltaja (kuollut 25.11.2023)



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

Kuva 15-9. Kemilän reviiri 2023–2024 (Valtonen ym. 2024).

Hankealueelle vuonna 2023 laaditussa lumijälkilaskennassa ei tehty havaintoja sudesta. Rambollin syksyllä 2022 tekemän linnuston syysmuuttoseurannan yhteydessä tehtiin näköhavainto kahdesta nuoresta sudesta noin 1 km etäisyydellä hankealueesta pohjoiseen.

Luonnonvaratieto- karttapalvelun karttatarkastelun perusteella havaintojaksoilta 12/2013–1/2024 ei ollut havaintoja sudesta. Laumahavaintoja oli tehty 10/2023–1/2024 väliseltä jaksolta hankealueen eteläisempään osaan rajoittuvalta ruudukolta yhteensä kolme havaintoa. Jaksolta 9/2024–10/2024 oli sudesta hankealueelle sijoittuvalta havaintoruudulta yhteensä 7 asiantuntijan vahvistamaa havaintoa, jotka olivat laumahavaintoja (Luke 2024b, aineistotarkistukset 2.2.2024 ja 30.10.2024).

Tassuaineiston 2017–2022 (Luke 2024a) perusteella osin hankealueelle tai sen läheisyyteen sijoittuvilta neljältä havaintoruudulta on tehty yhteensä vuosittain 3–47 havaintoa. Havainnot ovat kohdistuneet pääosin hankealueen luoteispuolelle sijoittuvalle karkeistetulle 10x10 km havaintoruudulle ja ovat kasvaneet vuodesta 2020 lähtien (liite 12). Tassu-järjestelmän havaintomääristä on huomioitava, että havaintoja kertyy pääasiassa alueilta, joissa ihmistoiminta on aktiivisinta ja samasta yksilöstä voidaan tehdä runsaasti havaintoja. Havaintojen perusteella ei voida esittää elinpiirin painopisteen sijoittumista tai arvioida elinympäristön käyttöä ja täten tietyn reviirin osien merkitystä sudelle.

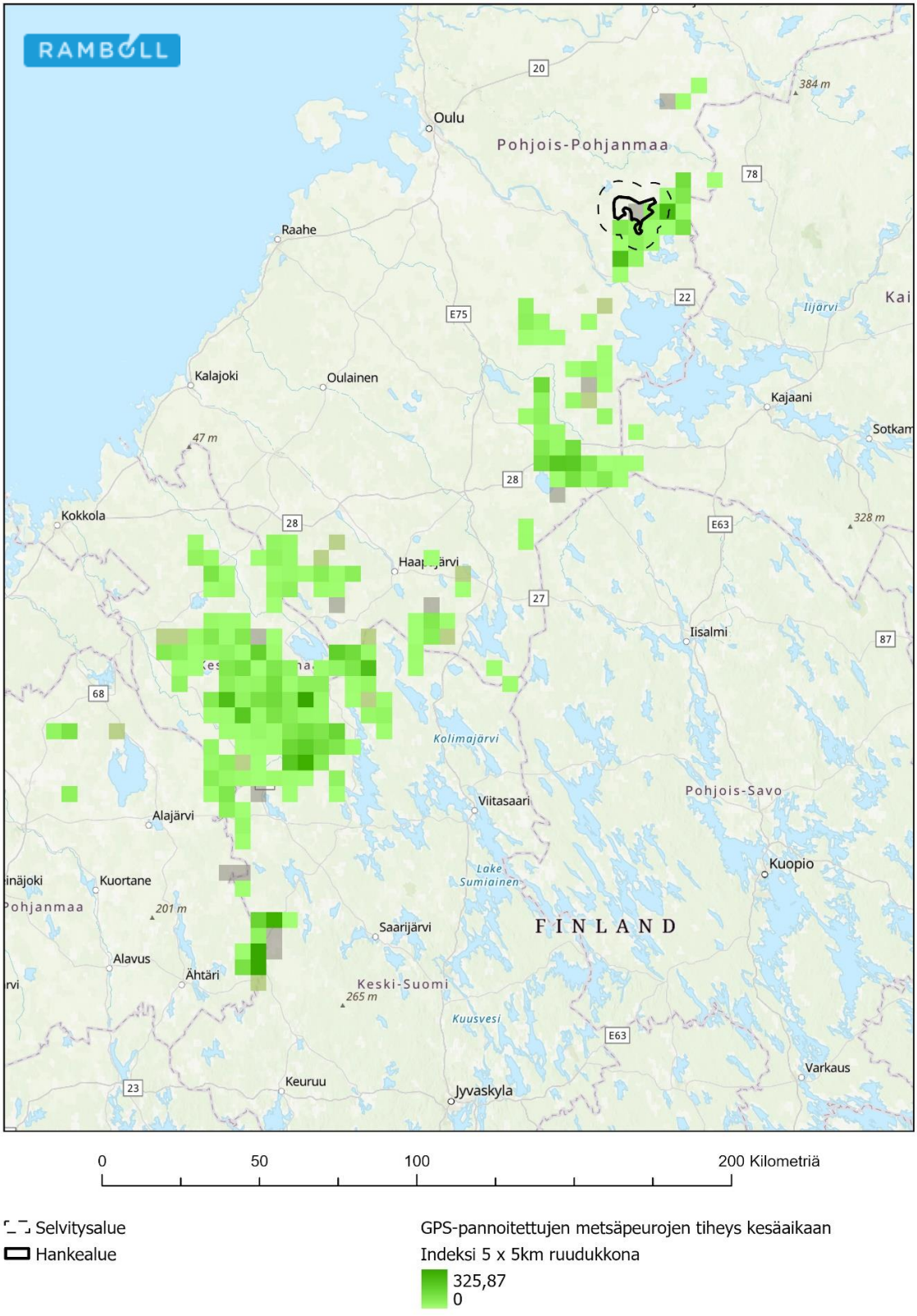
Pahkavaraan tai Kemilän reviirien alueilta ei ole saatavilla GPS-pantasusiaineistoja (Luke 2024a). Reviirin eniten käytettyjä alueita (ydinalueita) tai reviirille sijoittuvia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja (pesäpaikkoja) ei voida täten määrittää. Tietoa suden pesäpaikoista tai tarkkoja Tassu-järjestelmän havaintotietoja ei ole saatavilla avoimesti tai tietopyynnöllä Luonnonvarakeskukselta.

15.4.7 Metsäpeura

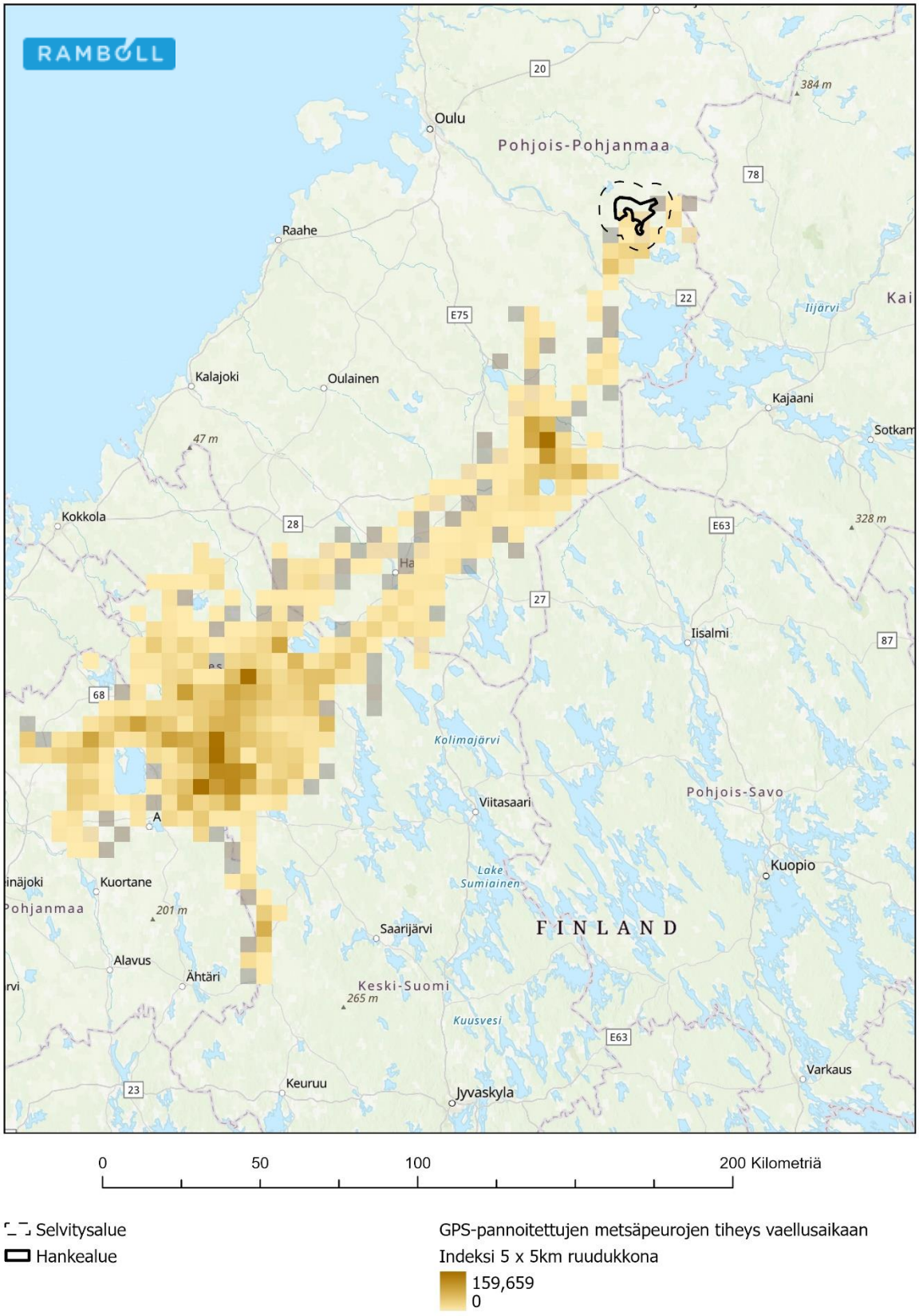
Metsäpeura (*Rangifer tarandus fennicus*) on viimeisimmän uhanalaisuusluokittelun mukaisesti kansallisessa luokituksessa silmälläpidettävä (NT, Hyvärinen ym. 2019) laji, joka kuuluu luontodirektiivin liitteen II lajeihin. Luontodirektiivin liitteen II lajit ovat Euroopan Unionin tärkeänä pitämiä lajeja, joiden suotuisan suojelun tasoa on pyrittävä ylläpitämään tai palauttamaan. Lajin ensisijaisena suojelukeinona on alueellinen suojelu Natura 2000 -alueita perustamalla (92/43/ETY). Metsäpeura on lisäksi riistaeläin, jonka metsästystä säätelee Suomen Riistakeskus pyyntiluvilla. Metsäpeuralle on laadittu kannanhoitosuunnitelma, joka on päivitetty viimeksi vuonna 2023 (MMM 2023a). Metsäpeura voi risteytyä ja saada elinvoimaisia jälkeläisiä poron kanssa. Alalajien risteytymistä keskenään pyritään ehkäisemään muun muassa Kainuussa poronhoitoalueen etelärajalle 1990-luvulla rakennetulla ja mahdollisesti myös Pohjois-Pohjanmaalle rakennettavalla peura-aidalla, sekä eläinten poistoilla ja siirroilla poronhoitoalueen väärältä puolelta. Tornikankaan hankealue sijaitsee Suomen metsäpeurakannan levinneisyyden reuna-alueella, poronhoitoalueen rajan läheisyydessä.

Metsäpeuraa esiintyy maailmassa Suomessa sekä Venäjän Karjalassa. Suomessa metsäpeuraa tavattiin ennen lähes koko maassa, mutta populaatio metsästettiin sukupuuttoon 1910-luvulla. Noin 1950-luvulta alkaen lajin kanta on palautunut osaksi Suomen lajistoa rajan yli tulleiden sekä 1970–80-luvulta alkaen palautusistutettujen yksilöiden avulla. Nykyään Suomen metsäpeurakanta on jakautunut kahteen osapopulaatioon Kainuussa sekä Suomenselällä (MMM 2023a). Suomenselän populaation esiintymis- ja lisääntymisalue sijoittuu Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan, Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Suomen alueelle (Luke 2023). Suomenselän metsäpeurakannan koko on noin 2 000 yksilöä. Suomenselän osakannasta noin 100 yksilöä (5 %) vaeltaa vuosittain kesälaidun- ja vasonta-alueille Oulujärven pohjoispuolelle hankealueen tuntumaan (suullinen tiedonanto, Paasi-

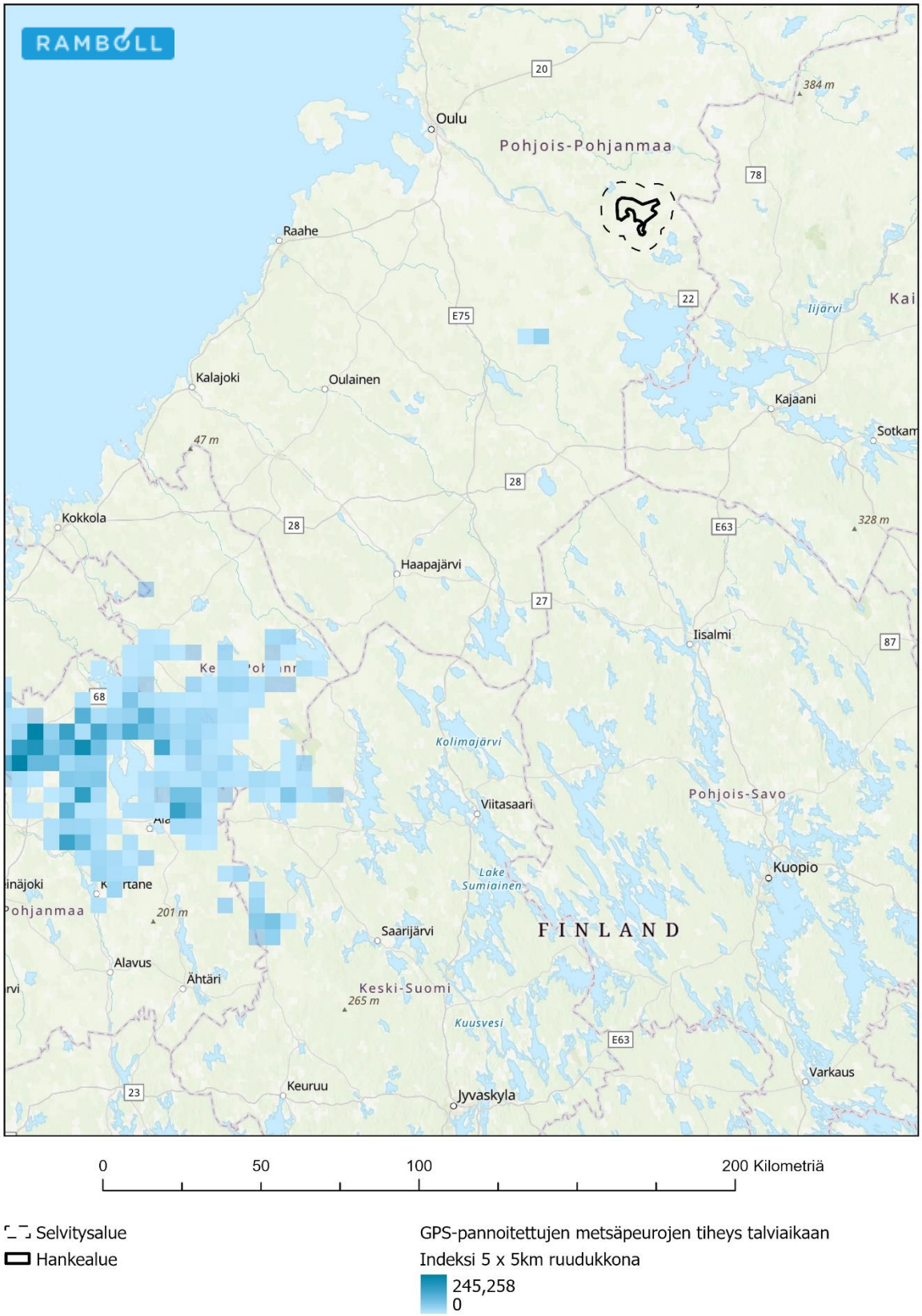
vaara, 27.7.2021; Kuva 15-10). Metsäpeura LIFE-hankkeessa (2016–2023) metsäpeuroja palautettiin myös eteläiselle Suomenselälle Lauhanvuoren ja Seitsemisen kansallispuistoihin (Metsähallitus 2022). Suomen metsäpeurakanta on ollut vakaa vuodesta 2021 lähtien, mutta toisaalta se on myös nykyään huomattavasti suurempi kuin vuonna 2018 (1500 yksilöä) (Luke 2024d). Nykyisin metsäpeurakannan kasvua rajoittaa merkittävimmin laajojen koskemattomien suo- ja metsäerämaiden häviäminen sekä elinympäristöjen rakenteen muuttuminen esimerkiksi metsätalouden seurauksena (Kojola 2007; Liukko ym. 2019).



Kuva 15-10. Hankealueen sijainti suhteessa Luonnonvarakeskuksen GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten kesäaikaiseen paikannustiheysaineistoon vuosilta 2010–2021 5 x 5 km ruudukkona (Luke 2023).



Kuva 15-11. Hankealueen sijainti suhteessa Luonnonvarakeskuksen GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten talvivaellusaikaiseen paikannustiheysaineistoon vuosilta 2010–2021 5 x 5 km ruudukkona (Luke 2023).



Kuva 15-12. Hankealueen sijainti suhteessa Luonnonvarakeskuksen GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten talviaikaiseen paikannustiheysaineistoon vuosilta 2010–2021 5 x 5 km ruudukkona (Luke 2023).

15.4.7.1 Kesäaikaiset laidunnus- ja vasomisalueet

Kesäisin metsäpeurat suosivat ruokailupaikkoinaan heinäisiä ja ruohoisia suovaltaisia alueita. Luonnontilaiset avosuot sekä niitä reunustavat rämeet ovat ravinnonsaannin ja vasanhoidon kannalta keskeisiä. Kesällä ravinto koostuu heinistä, varvuista sekä puiden lehdistä. Metsäpeurat vasovat tyypillisesti syrjäisissä ja suojaisissa paikoissa, kuten luonnontilaisissa rehevissä, varttuneissa kuusikoissa touko-kesäkuun vaihteessa, ja siirtyvät kesäkuun loppuun mennessä vasojensa kanssa laiduntamaan avosoille. Vaadin käyttää samoja vasomisalueita vuodesta toiseen, ja ne ovat vasojensa kanssa liikkuessaan hyvin arkoja. (Kunttu & Tolvanen 2023).

Hankealue sijaitsee pannoitettujen metsäpeurojen ja Suomenselän metsäpeurapopulaation levinneisyysalueen pohjoisreunalla (Kuva 15-10-Kuva 15-12). Sen läheisyydessä sijaitsevat Säippäsuo-Kivisuon (FI1106000) ja Sarvisuo-Jerusaleminsuon (FI1200805) Natura2000 -alueet, jotka ovat Luonnonvarakeskuksen ennustekartan perusteella vasallisille metsäpeuravaatimille erittäin hyvin soveltuvia elinympäristöjä ja Suomenselän pohjoisen osapopulaation tunnettuja vasonta-alueita (Kuva 15-13, Paasivaara 2024, Puikkonen ym. 2022). Metsäpeura ei kuitenkaan ole kyseisillä Natura2000- alueilla suojeluperusteisena lajina, vaan suojeluperusteena on Sarvisuo-Jerusaleminsuolla luontotyyppejä ja Säippäsuo-Kivisuolla luontotyyppejä ja lintulajeja. Natura2000- alueilla ja niiden ympäristössä on metsäpeuravaatimille erittäin hyvin sopivaa kesälaidun-, vasonta- ja vasanhoitoympäristöä, jonka metsäpeuraselvityksen perusteella (liite 11a) varmistetut alueet rajautuvat lähimmillään alle 100 metrin etäisyydelle VE2 mukaisista voimalapaikoista ja noin 500 metrin etäisyydelle VE3 mukaisista voimalapaikoista (Luke 2023, Paasivaara 2024). Metsäpeuraa on 36 muun Pohjois-Pohjanmaalla sijaitsevan Natura2000- alueen tapaan ehdotettu suojeluperusteeksi näille alueille Metsähallituksen, Luonnonvarakeskuksen ja Suomen riistakeskuksen toimesta vuonna 2023 perustuen ajantasaiseen tietoon metsäpeurakannan levinneisyydestä (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024a, Luke 2024g). Tämä Ympäristöministeriön pyytämä Natura-perusteiden päivitys odottaa Ympäristöministeriön käsittelyä (Luke 2024g). Arvioinnin hetkellä Tornikankaan tuulivoimahanketta lähin Natura2000- alue, jolla metsäpeura on suojeluperusteena, on Rumala - Kuvaja - Oudonrimmet (FI1200800). Se sijaitsee yli 40 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Hankealueella ja viiden kilometrin säteellä siitä toteutetun metsäpeuraselvityksen (Liite 11a) perusteella Säippäsuo-Kivisuon, että Sarvisuo-Jerusaleminsuon Natura2000 -alueet ovat merkityksellisiä metsäpeuran vasomisen ja vasanhoidon kannalta. Selvityksessä tarkastellut vasallisille metsäpeuravaatimille soveltuvien elinympäristöjen kartta, kesälaitumiksi soveltuvien alueiden kartta, maastoselvityksen metsäpeurahavainnot sekä GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten paikannusruudut osoittavat metsäpeurojen hyödyntävän vasanhoitoaikaan Natura2000- alueiden lisäksi myös niiden väliin jääviä Isoa ja Pientä Pyyhesuota, Pilkkasuota ja pienempää Louhensuota. Nämä metsäpeurojen käyttämät suoalueet sijaitsevat hankealueen sisällä.

Luonnonvarakeskuksen metsäpeuravaatimien panta-aineiston perusteella hankealueen suhteellinen kesäaikainen tiheysindeksi vaihtelee (Kuva 15-14). Kesäaikaisen 1x1 km panta-aineiston pistetiheys vaihtelee noin 0–84 välillä, ollen korkeimmillaan hankealueen eteläosassa Olkonsuolla ja idässä Pienellä Pyyhesuolla 50–84 (Suomen Lajitietokeskus 2024). Koko hankealueella 1x1 GPS-datan paikannustiheysruutujen tiheysindeksin keskiarvo on 21, arvo vaihtelee välillä 0–86 ja mediaani on 17. Hankealueen yhteenlaskettu tiheysindeksin summa on 1610 paikannusta.

Huomioiden suhteellisen korkeat kesäaikaiset metsäpeuravaadinten paikannustiheydet, GPS-pannoitettujen vaadinten korkean vasomistodennäköisyyden ja Luonnonvarakeskuksen vasallisten metsäpeuravaadinten ennustekartan, on perusteltua olettaa, että metsäpeurat hyödyntävät hankealueen itä- ja eteläosia ainakin kesälaidun- ja vasanhoitoympäristönään (Kuva 15-13; Liite 11a,

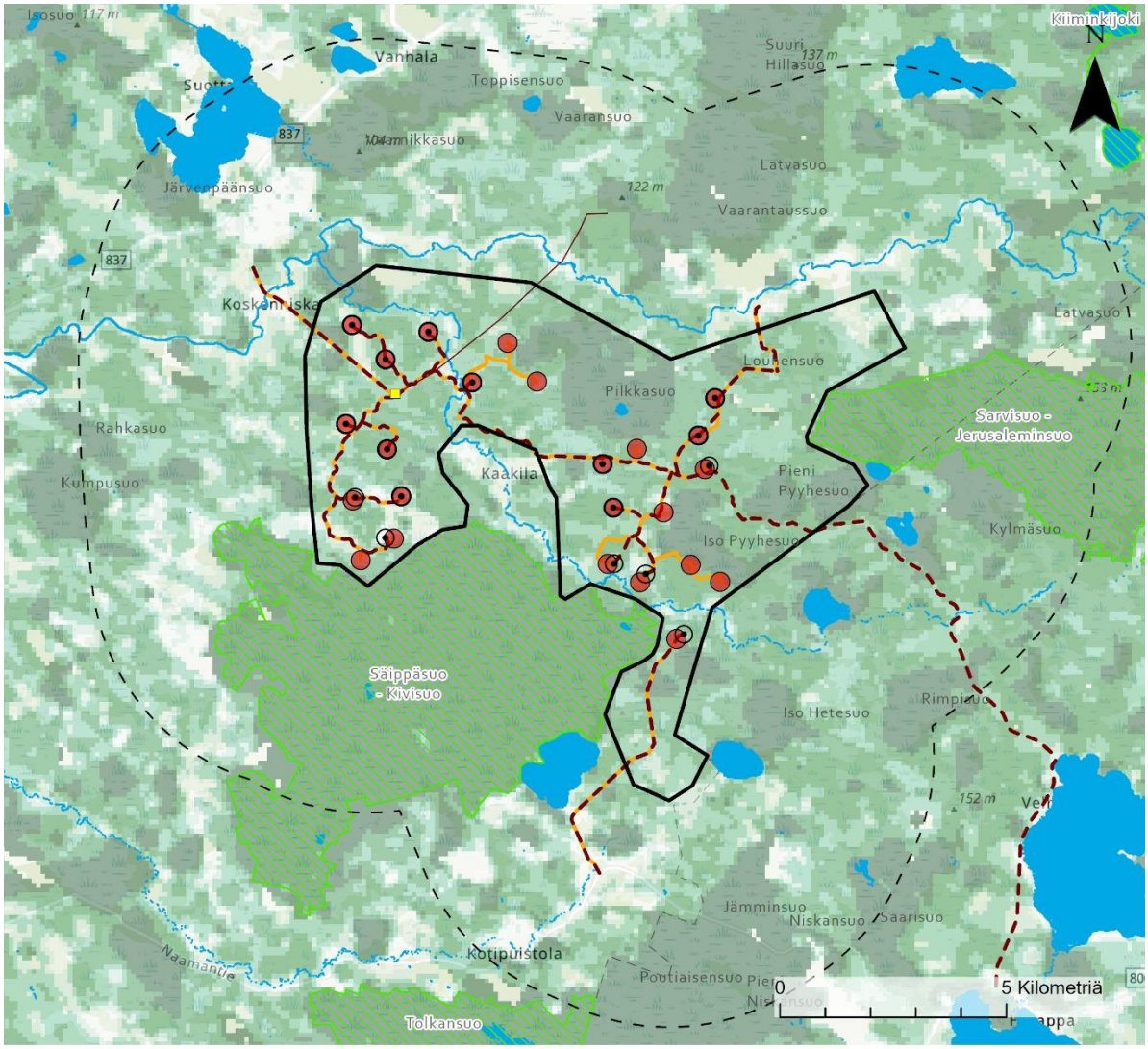
Kuva 1). Hankealueen itäpuolella Sarvisuo-Jerusaleminsuolla tiheysindeksi on hyvin korkea vaihdellen 92–225 välillä. Koko selvitysalueen 1x1 GPS-datan paikannustiheysruutujen tiheysindeksin keskiarvo on 41, arvo vaihtelee välillä 0–225 ja mediaani on 24. Yhteensä koko selvitysalueen yhteenlaskettu tiheysindeksin summa on 10859 (Liite 11a, Kuva 2).

Saatavilla olevien tietojen perusteella ei kuitenkaan voida arvioida hankealueella tai sen ympäristössä liikkuneiden yksilöiden todellista määrää, sillä alueella voi liikkua myös pannoittamattomia eläimiä. Hankealueen pohjoispuolisilla suoalueilla Vaarnikkasuolla, Latvasuolla, Toppisensuolla ja Vaaransuolla voi metsäpeuraselvityksen (Liite 11a) mukaan olla samoin potentiaalia metsäpeuran kesälaidunalueina ja vasonnan ja vasanhoidon aikana. Kyseisiltä suoalueilta ei ole GPS-pannoitettujen metsäpeurojen sijaintiruutuja, mutta maastoselvityksessä niillä havaittiin metsäpeuran jälkiä ja jätöksiä. Alueella liikkuu mahdollisesti kuitenkin myös poroja, joten varmuutta jälkien kuulumisesta metsäpeuroille ei saatu.

Maastoselvityksen näköhavainnot metsäpeuroista tehtiin hankealueella Pilkkasuolla ja hankealueen eteläpuolella Säippäsuolla. Maastoselvityksessä hankealueen itäreunan Koivusuolta tai hankealueen ulkopuolelta selvitysalueella sijaitsevilta Heinäsuolta, Rahkasuolta, Kumpusuolta tai Koivumaalta ei tehty havaintoja metsäpeurasta. Näiltä pieniltä suoalueilta ei myöskään ole GPS-paikannusruutuja.

Hankealueen Pilkkasuon, Ison ja Pienen Pyyhesuon hallitseva turvelaji on saraturpeet, ne ovat valtaosin ojittamattomia ja niillä on metsäsaarekkeiden, avosuon ja rimpipintojen muodostamia mosaiikkimaisia osia, joten ne sopivat myös rakenteeltaan, tilaltaan ja kasvillisuudeltaan hyvin metsäpeurojen kesäelinympäristöiksi (Kuva 15-15). Osin hankealueen arvoa metsäpeuralle laskevat alueen laajamittainen tehometsätalous, ojitukset sekä olemassa oleva metsäautotiestö, mutta luonnontilaisia tai sen kaltaisia suoalueita on hankealueella ja sen ympäristössä kuitenkin huomattavan paljon. Hankealueella ja sen ympäristössä sijaitsevat metsäpeuroille soveltuvat kesälaidun- ja vasonta- sekä vasanhoitoalueet ovat poikkeuksellisen laajoja ja yhtenäisiä (Paasivaara 2024), muodostaen potentiaalisen alueen Suomenselän metsäpeurojen Oulujärven pohjoisen osapopulaation ydinkesäelinympäristöksi.

Viime vuosina metsäpeuran populaatiokoko on ollut vakaa, mutta kanta on edelleen toipumassa alueellisesta sukupuutosta Suomessa 1900-luvulla. Kannan elpymistä rajoittaa merkittävimmin laajojen koskemattomien suo- ja metsäerämaiden häviäminen sekä elinympäristöjen rakenteen muuttuminen metsätalouden seurauksena (Kojola 2007; Liukko ym. 2019). Tämän perusteella hankealueen läheisyydessä esiintyvät luonnontilaiset suoalueet voivat nousta lajin kannalta yhä merkityksellisemmiksi tulevaisuudessa. Lisäksi metsäpeuran säilymisen ja kannankehityksen ensisijaisena suojelukeinona ovat Natura 2000 -alueet. Luonnonvarakeskus korostaa Oulujärven pohjoispuolelle ja Utosjoen eteläpuolelle jäävien Natura2000- alueiden ja niiden ympäristön laajojen suoalueiden merkitystä Suomen metsäpeurakannan elinvoimaisuuden säilyttämisessä (Luke 2024g; Paasivaara, 27.7.2021; Timonen, 21.6.2021).

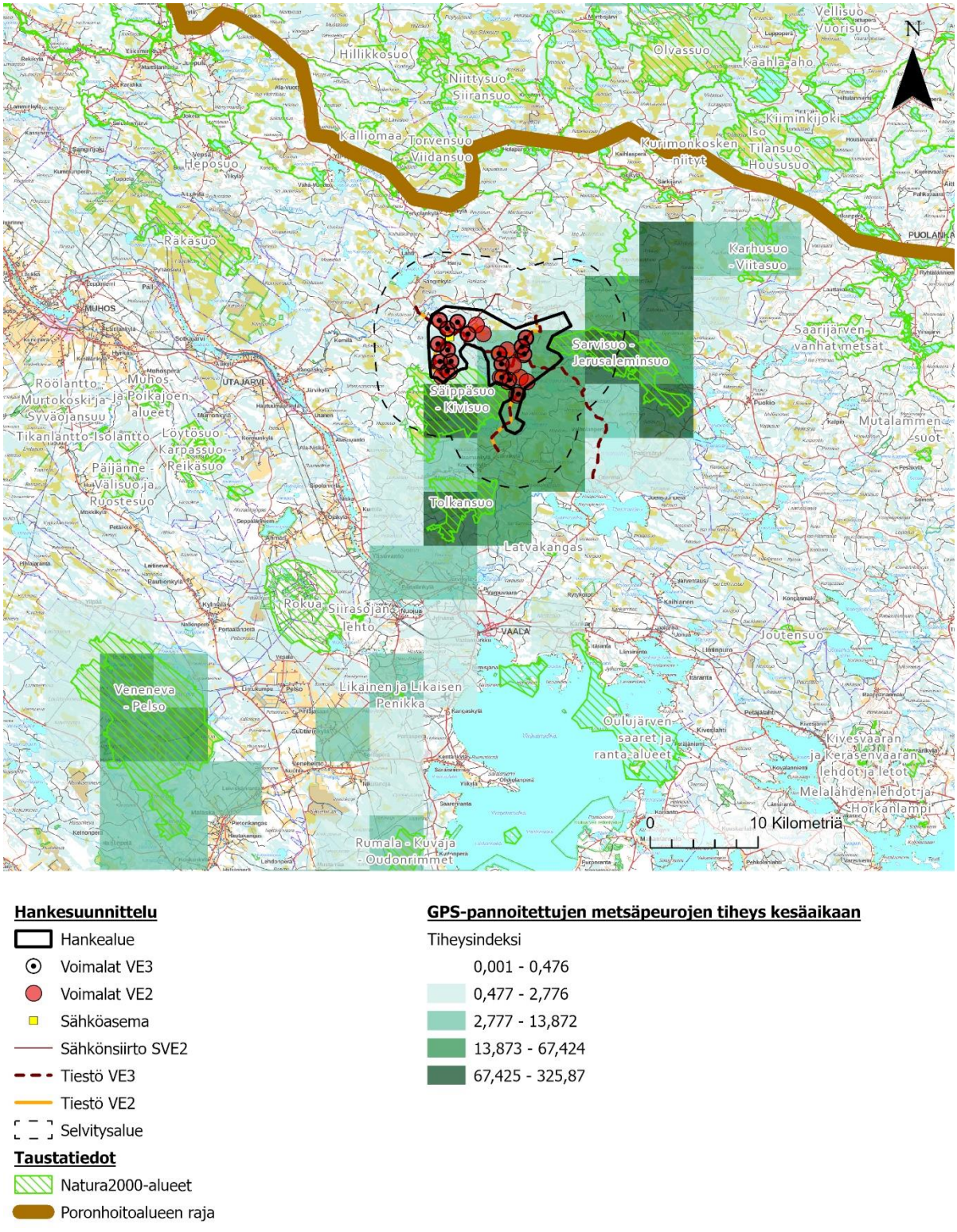


Hankesuunnittelu
- Voimalat VE3
- Voimalat VE2
- Tiestö VE3
- Tiestö VE2
- Sähkönsiirto SVE2
- Sähköasema
- Hankealue
- Selvitysalue

Taustatiedot
- Natura2000-alueet

Vasallisten metsäpeuravaadinten elinympäristöjen ennustekartta
- Erittäin heikosti sopiva
- Heikosti sopiva
- Välttävästi sopiva
- Hyvin sopiva
- Erittäin hyvin sopiva

Kuva 15-13. Hankealue, voimalat (versio 21.10.2024) ja soveltuvat vasanhoitoympäristöt (Paasivaara 2024).



Hankesuunnittelu

- Hankealue
- Voimalat VE3
- Voimalat VE2
- Sähköasema
- Sähkönsiirto SVE2
- Tiestö VE3
- Tiestö VE2
- Selvitysalue

Taustatiedot

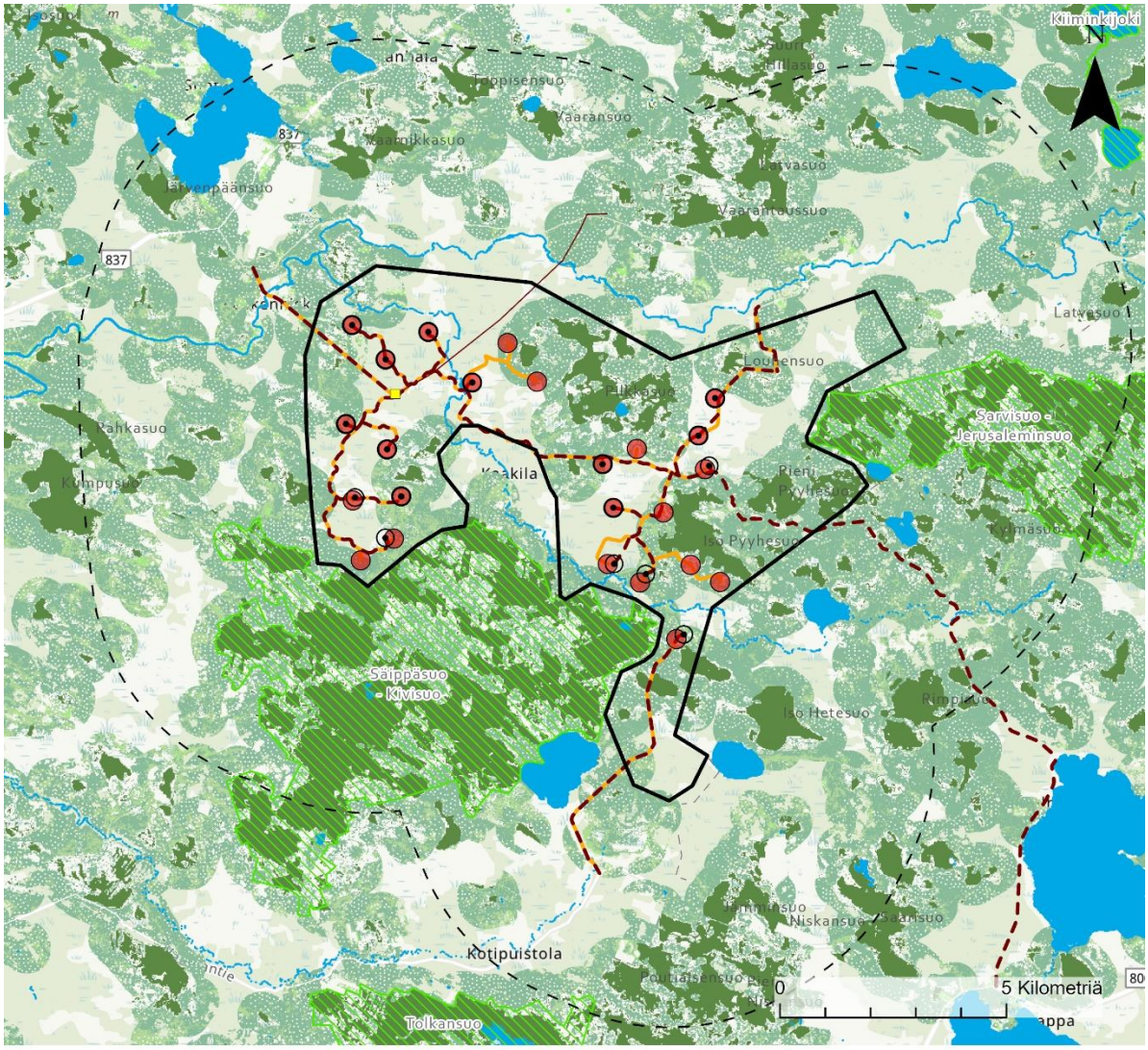
- Natura2000-alueet
- Poronhoitoalueen raja

GPS-pannoitettujen metsäpeurojen tiheys kesäaikaan

Tiheysindeksi

- 0,001 - 0,476
- 0,477 - 2,776
- 2,777 - 13,872
- 13,873 - 67,424
- 67,425 - 325,87

Kuva 15-14. Luonnonvarakeskuksen GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten kesäaikainen paikannustiheysaineisto vuosilta 2010–2021 5 x 5 km ruudukkona Oulujärven pohjoispuolella (Luke 2023).



Hankesuunnittelu
- Voimalat VE3
- Voimalat VE2
- Tiestö VE3
- Tiestö VE2
- Sähkönsiirto SVE2
- Sähköasema
- Hankealue
- Selvitysalue

Taustatiedot
- Natura2000-alueet

Potentiaaliset kesälaidunalueet

Elinympäristön tyyppi
- Avosuot
- Havumetsät kivennäismaalla
- Havumetsät turvemaalla
- Lehtimetsät kivennäismaalla
- Lehtimetsät turvemaalla
- Sekametsät kivennäismaalla
- Sekametsät turvemaalla

Kuva 15-15. Hankealue, voimalat (versio 21.10.2024) ja soveltuvat kesälaidunalueet.

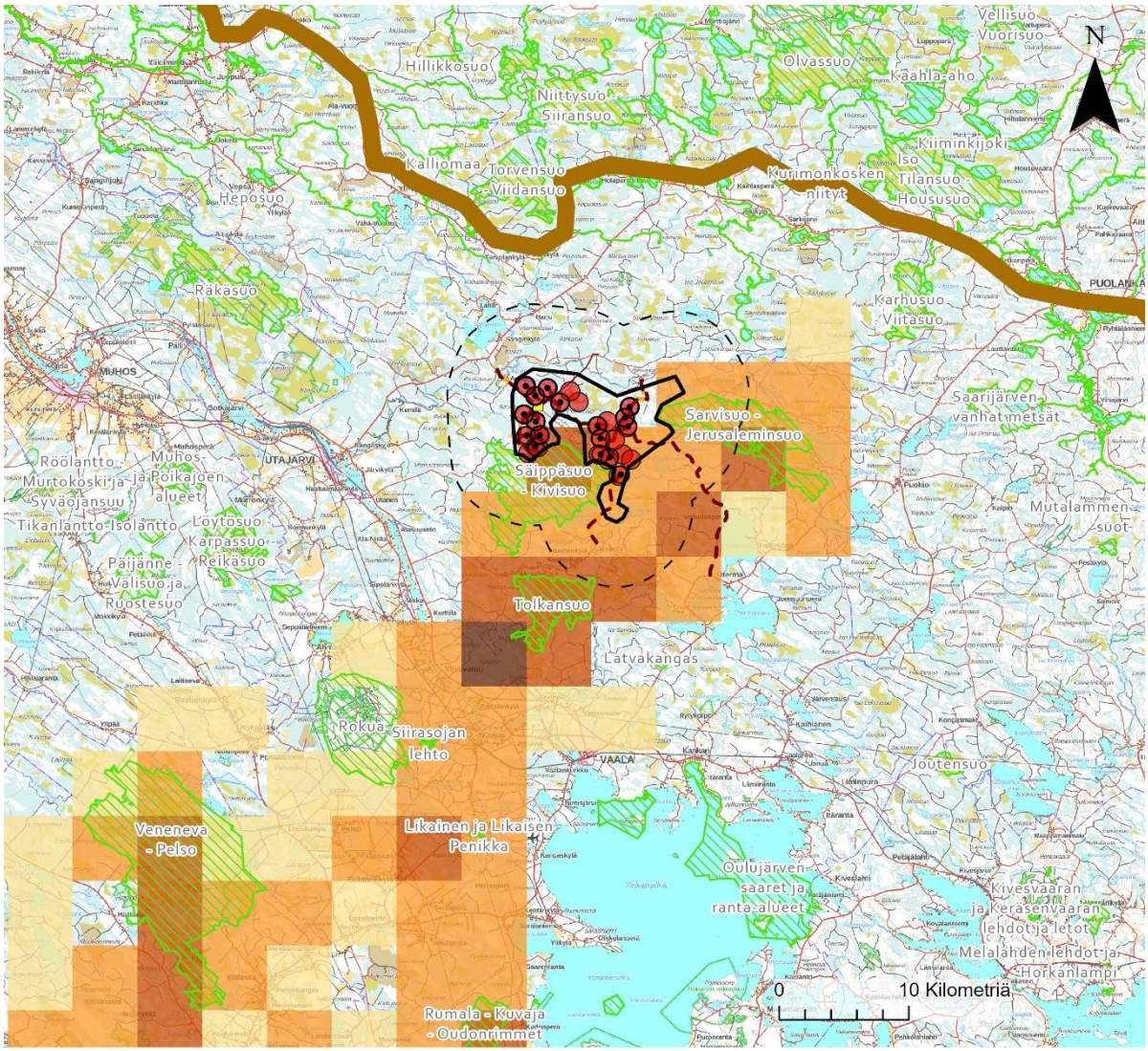
15.4.7.2 Kevät- ja syysvaellusreitit sekä kiimatokat

Metsäpeurat siirtyvät vuosittain suhteellisen vakiintuneita reittejä vasomisalueiden sekä talvilaidunten välillä. Vaellukset tapahtuvat tavallisesti vakiintuneita reittejä pitkin särkkäjonoja sekä harjumuodostelmia mukaillen (Kunttu & Tolvanen 2023). Metsäpeuran on havaittu välttelevän vaellustensa aikana ihmistoimintaa sekä rakennettuja alueita, kuten taajamia. Metsäpeurat kuitenkin ylittävät vaelluksillaan jokia, erikokoisia teitä ja junaratoja.

Luonnonvarakeskuksen pantapeurojen sijaintiaineiston perusteella hankealue sijoittuu GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten kevät- ja syysvaellusreittien reunalle, kun metsäpeurat vaeltavat pohjoisilta kesälaidunalueiltaan kohti lounasta ja etelää talvilaidunalueilleen (Kuva 15-16; Luke 2023). Utosjoen pohjoispuolella ei vuoteen 2022 mennessä ole havaittu virallisissa laskennoissa vielä yhtään kiimahirvasta, vaan vaatimet kerääntyvät Utosjoen eteläpuolelle Sarvikankaalle tai edelleen etelämpänä sijaitseviin kiimatokkiin. Oulujoen pohjoispuolella kesäaikaan laiduntavat metsäpeurat kokoontuvat kiima-ajan lähestyessä Utajärven ja Vaalan laajoille suoalueille siirtyen sitten Oulujoen eteläpuolelle, Oulujärvestä lounaaseen (Puikkonen ym. 2022).

Metsäpeurojen laidunalueita voi olla hankealueen pohjoispuolella vain hyvin rajatusti, sillä hankealueelta on vain yhdeksän kilometriä poronhoitoalueelle. Hankealueen läpi ei siis kulje merkittäviä vaellusreittejä. Itä-länsisuunnassa Oulujärven pohjoispuolisella osakannalla on potentiaalia toimia Suomenselän ja Kainuun metsäpeurapopulaatiot yhdistävänä geneettisenä siltana. Tämä voi tapahtua, mikäli pohjoisen osapopulaation metsäpeurat alkaisivat vaeltaa kiimatokkiin ja talvilaidunalueille Kainuun osapopulaation hyödyntämille alueille Oulujärven koillis- ja itäpuolella, tai Kainuun populaatiosta vaeltaisi metsäpeuroja kesälaidunalueille Oulujärven pohjoispuolelle ja kerääntyisi sen jälkeen Suomenselän pohjoisen osapopulaation kiimatokkiin. Tällaista Suomenselän ja Kainuun osakantojen välistä ristiinvaeltamista ei kuitenkaan toistaiseksi ole havaittu.

GPS-pannoitettujen metsäpeurojen paikannuspisteisiin perustuen Oulujärven pohjoispuolella Suomenselän ja Kainuun osakannan välinen etäisyys on kuitenkin vain noin 30-40 kilometriä. Paikannuspisteiden etäisyyden perusteella Oulujärven eteläpuolella osakantojen välinen etäisyys on yli 70 kilometriä. Maantieteellisesti Oulujärven pohjoispuolella osakannat ovat siis havaintojen perusteella lähempänä toisiaan, ja siten yhdistyminen sitä kautta lienee todennäköisempää, jos alueella on häiriöttömiä, metsäpeuran käyttöön soveltuvia alueita, jotka ovat alun perin houkutelleetkin peuroja alueelle.



Hankesuunnittelu
- Hankealue
- Voimalat VE3
- Voimalat VE2
- Sähköasema
- Sähkönsiirto SVE2
- Tiestö VE3
- Tiestö VE2
- Selvitysalue

Taustatiedot
- Natura2000-alueet
- Poronhoitoalueen raja

Vaellusten ajan paikannukset 5 x5 km ruudukkona

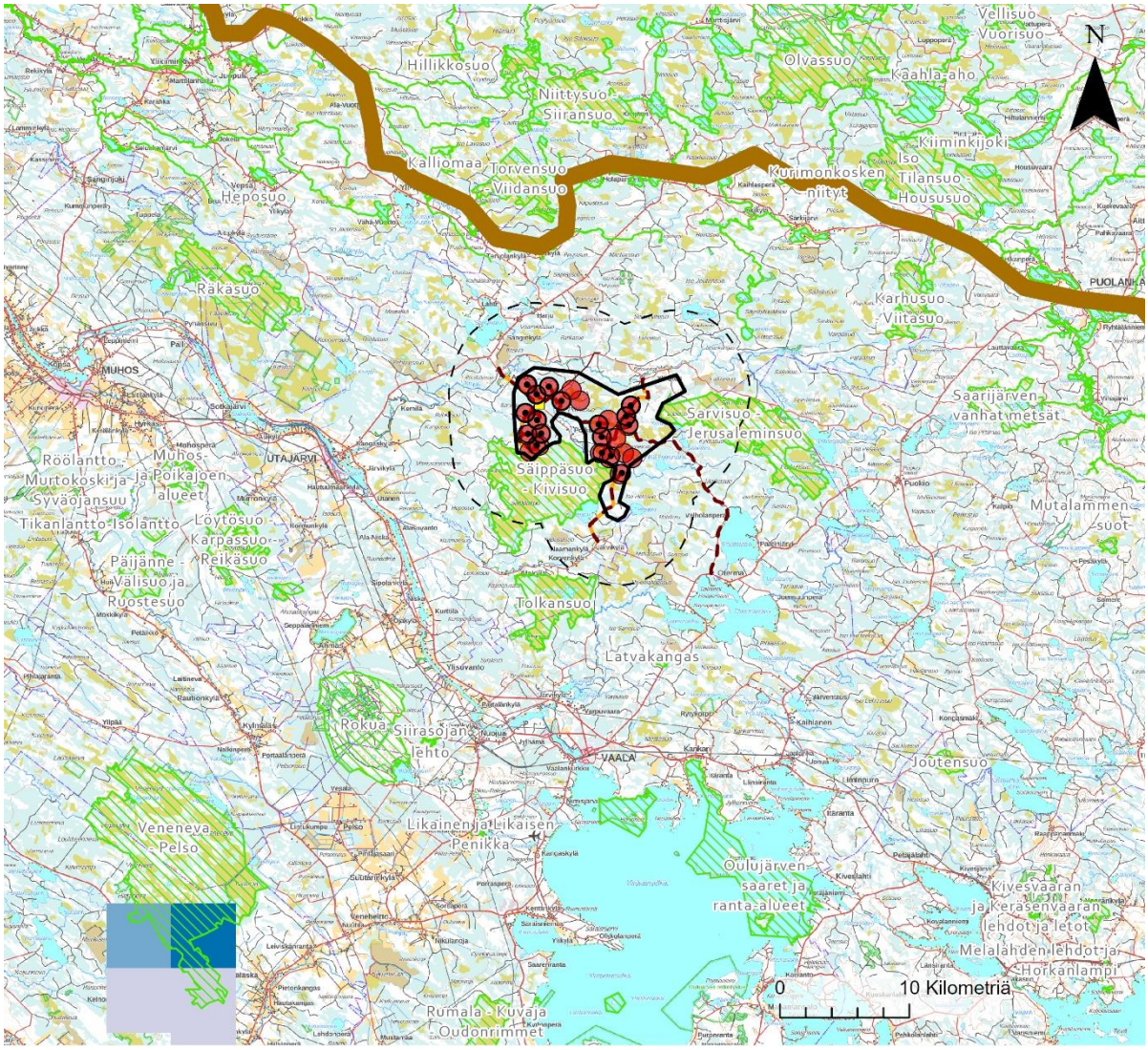
Tiheysindeksi
- 0 - 0,233
- 0,234 - 1,36
- 1,361 - 6,797
- 6,798 - 33,034
- 33,035 - 159,659

Kuva 15-16. Luonnonvarakeskuksen GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten vaellusaikainen paikannustiheys-aineisto vuosilta 2010–2021 5 x 5 km ruudukkona Oulujärven pohjoispuolella (Luke 2023).

15.4.7.3 Talviaikaiset laidunnusalueet

Talviaikaan metsäpeuran ravinto koostuu pääasiassa jäkälistä, naavasta sekä lupoista (Helle 1981). Talven ruokailualueet ovat tyypillisesti karuja kangasmaita, erityisesti avoimia jäkäliköitä. Jäkäliköt kuluvat nopeasti ja palautuvat hitaasti, jonka vuoksi metsäpeurat hakevat ravintoa laajoilta alueilta. Talviaikaan metsäpeurat kokoontuvat muutamista kymmenistä satoihin yksilöihin käsittäviin laumoihin, jotka vaeltavat parhaiden ruokailualueiden välillä. Syysaikaisen kiima-ajan ajan metsäpeurat käyttävät talviaikaa vastaavia ympäristöjä. (Kunttu & Tolvanen 2023).

Luonnonvarakeskuksen pantapeurojen sijaintitietojen perusteella hankealue ei ole metsäpeuran talviaikaista laidunnusaluetta (Luke 2023). Lähimmät talviaikaiset paikannustiheysruudut ovat yli 40 kilometrin etäisyydellä hankealueesta (Kuva 15-17) ja seuraavaksi lähimmät paikannusruudut sekä metsäpeurojen pääsääntöiset talvilaidunalueet sijaitsevat yli 160 kilometrin päässä hankealueesta. Metsäkeskuksen (2024c) aineiston perusteella metsäpeurojen suosimia kuivia ja karukkokankaita esiintyy hankealueella niukasti (Kuva 15-18) Metsäkeskuksen aineisto ei välttämättä kuitenkaan ole paikkansapitävä ennuste metsäpeurojen talvilaitumien sijainnille (Paasivaara 23.11.2024). Hankealueen ei arvioitu edustavan metsäpeuran vaellusreiteille tai talvilaitumille merkittävää aluetta (Luke 2023; liite 11a).



Hankesuunnittelu

- Hankealue
- Voimalat VE3
- Voimalat VE2
- Sähköasema
- Sähkönsiirto SVE2
- Tiestö VE3
- Tiestö VE2
- Selvitysalue

Taustatiedot

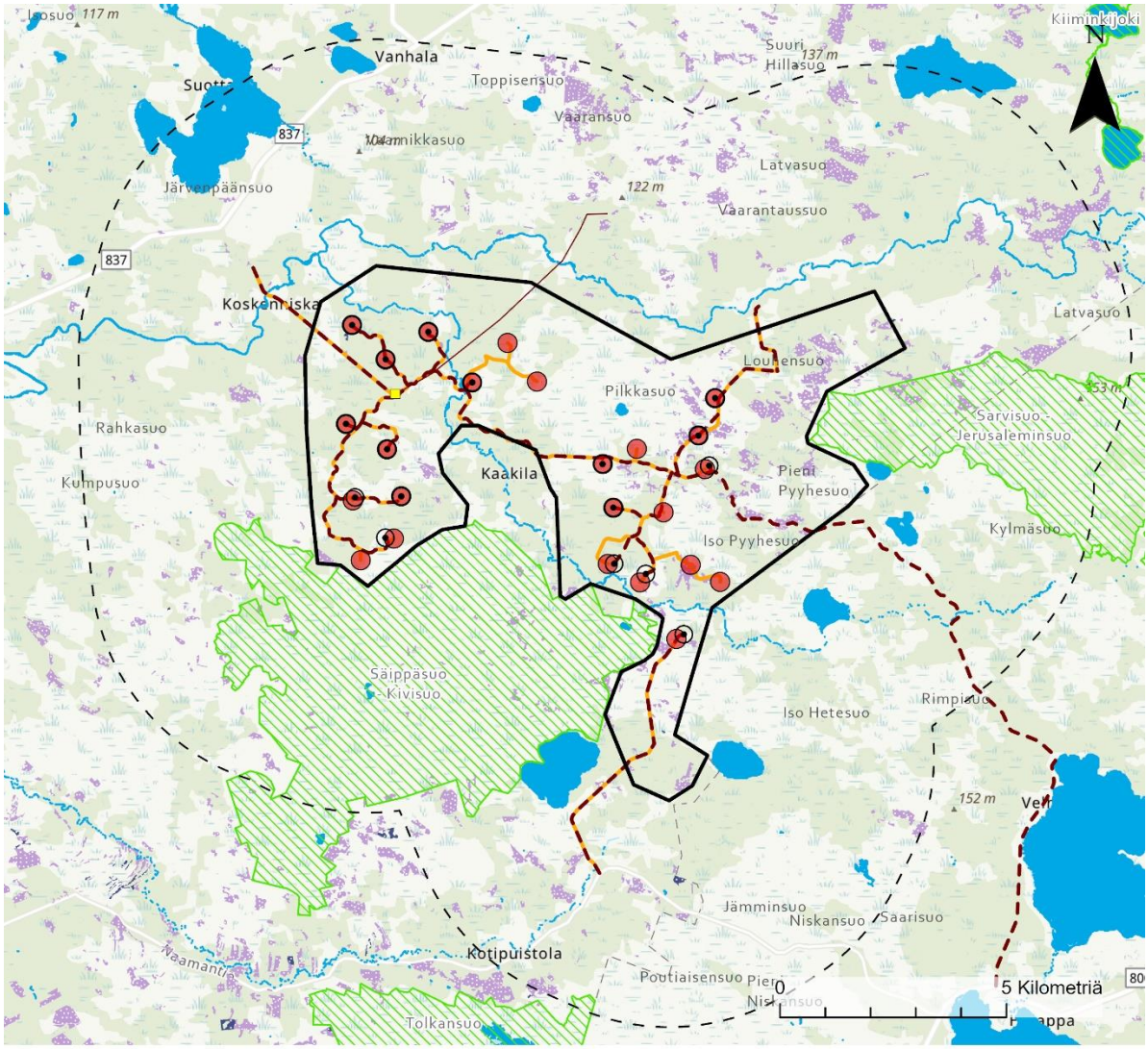
- Natura2000-alueet
- Poronhoitoalueen raja

GPS-pannoitettujen metsäpeurojen tiheys talviaikaan

Tiheysindeksi

- 0,001 - 0,592
- 0,593 - 3,089
- 3,09 - 13,618
- 13,619 - 58,019
- 58,02 - 245,258

Kuva 15-17. Luonnonvarakeskuksen GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten talviaikainen paikannustiheysaineisto vuosilta 2010–2021 5 x 5 km ruudukkona Oulujärven pohjoispuolella (Luke 2023).



Hankesuunnittelu
- Voimalat VE3
- Voimalat VE2
- Tiestö VE3
- Tiestö VE2
- Sähkönsiirto SVE2
- Sähköasema
- Hankealue
- Selvitysalue

Taustatiedot
- Natura2000-alueet

Potentiaaliset talvilaidunalueet

Elinympäristön tyyppi
- Kuiva kangas
- Karukkokangas

Kuva 15-18. Hankealue, voimalat (versio 21.10.2024) sekä kuivat ja karukkokankaat, jotka soveltuvat metsäpeuran talvilaidunalueiksi.

15.5 Vaikutuskohteen herkkyys

Arvioinnin herkkyyden kriteeristö (liite 3) on muodostettu luontodirektiivin IV (a) lajeille soveltuvien elinympäristöjen ja niiden asuttamien elinympäristöjen perusteella. Herkimpiä kohteita ovat hankkeen vaikutusalueella sijaitsevat luontodirektiivin IV(a) lajien asuttamat elinympäristöt. Vaikutuksen suuruus määräytyy siitä, kuinka laajoja alueita tarkasteltavien lajien käyttämistä alueista häviää rakentamistoimien yhteydessä ja säilyykö kyseisien lajin suojelutaso suotuisana hankkeen toteutuessa.

Liito-orava (dir IV a, II) on uusimman uhanalaisuusluokituksen mukaisesti vaarantuneeksi (VU) luokiteltu laji (Hyvärinen ym. 2019) ja sen lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentäminen on luontodirektiivin liitteen IV a nojalla kiellettyä. Liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikoilla tarkoitetaan pesintään, päivän viettoon, levähtämiseen, suojautumiseen tai ravinnon varastointiin käytettäviä puita, pönttöjä tai rakennusten osia. (Nieminen ym. 2017). Liito-oravan osalta herkkyys arvioitiin **kohtalaiseksi**. Alueella on sille soveltuvia potentiaalisia elinympäristöjä, joihin tuulivoimahankkeen rakentamisella ja metsien pirstoutumisella on heikentävää vaikutusta.

Suomessa esiintyvät lepakkolajit ovat luonnonsuojelulailla rauhoitettuja. Kaikki maassamme tavatut lepakkolajit kuuluvat EU:n luontodirektiivin liitteen IV a lajeihin ja niiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain 78 §:n nojalla kielletty. Lepakoihin kohdistuvien esiintymisselvitysten ensisijaisena perusteena on kohdelajien EU:n luontodirektiivin (1992/43/ETY) liitteen II ja/tai liitteen IV a mukainen suojeluvelvoite. Lepakkolajejamme koskee myös Suomen hyväksymä erillinen Euroopan lepakoiden suojelusopimus (EUROBATS, Valtiosopimus 104/1999), minkä mukaan jäsenmaiden on pyrittävä säästämään lepakoille tärkeitä alueita. (Nieminen ym. 2017.) Lepakkojen osalta herkkyys arvioitiin **kohtalaiseksi**. Alueelle ei sijoitu lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ja siellä on vähäisesti lepakoille soveltuvaa aluetta.

Viitasammakko (*Rana arvalis*) on rauhoitettu luonnonsuojelulain nojalla ja kuuluu luontodirektiivin liitteen IV a lajeihin. Luonnonsuojelulain 78 § mukaan tiukkaa suojelua edellyttävään eläinlajiin kuuluvien yksilöiden lisääntymis- tai levähdyspaikkoja ei saa hävittää eikä heikentää. Lisääntymispaikaksi voidaan tulkita ne vesialueen osat, joissa koirailla on lisääntymisreviirit, joissa pariutuminen ja kutu tapahtuvat ja joissa nuijapäät elävät. Soidintaminen riittää osoittamaan lisääntymispaikan olemassaolon. Levähdyspaikkaan kuuluvat päivälepopaikat esim. kasvillisuuden suojissa ja talvehtimispaikat sekä maa- että vesiympäristössä. (Nieminen ym. 2017.) Viitasammakon herkkyys arvioitiin **vähäiseksi**. Alueella on sille soveltuvia elinympäristöjä, mutta hankkeen toteutuksella ei arvioida olevan pitkäaikaista vaikutusta lajin elinympäristöihin

Saukko (*Lutra lutra*) on rauhoitettu luonnonsuojelulain nojalla ja kuuluu luontodirektiivin liitteen II ja IV a lajeihin. Saukon levinneisyysalue Suomessa on laaja ja suojelutoimien seurauksena saukon kanta arvioidaan nykyään elinvoimaiseksi. Saukkojen lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain 78 §:n nojalla kielletty. Saukon lisääntymispaikkaan kuuluvat sekä synnytyspesä, pienten poikasten siirtopesä, että näiden lähistöllä sijaitsevat talvella sulana pysyvät vesistön osat, joilla pentue talvella saalistaa ja jotka saukkonaaras on syksyllä hajumerkinnyt poikuereviirinsä ydinalueeksi. Levähdyspaikoista ovat löydettävissä ja rajattavissa vain pitkään käytetyt suojaiset kuustenalustat, osa luolista ja majavanpesät. (Nieminen ym. 2017.) Saukon herkkyydeksi arvioitiin **vähäinen**. Alueella on sille soveltuvia elinympäristöjä, mutta ei havaintoja. Saukko hyödyntää laajaa ympäristöä, eikä ole erityisen herkkä muutokselle, jota sen kauttakulkuympäristöön voisi hankkeesta aiheutua.

Muun eläimistön osalta herkkyys arvioitiin **vähäiseksi**. Majavan osalta alueella on sekä havaintoja että soveltuvia elinympäristöjä, mutta hankkeen toteutuksella ei arvioida olevan pitkäaikaista vaikutusta lajin elinympäristöön. Tavanomaisen lajiston elinympäristöön ei arvioida kohdistuvan pitkäaikaisia vaikutuksia

Hankealue sijoittuu lähelle Pahtavaaran susireviirin keskiosaa ja sen lisääntymis- ja levähdyspaikat sijoittuvat reviirin alueelle. Niistä ei ole saatavissa tarkempaa tietoa, eikä varovaisuusperiaatteen perusteella voida täysin poissulkea mahdollisuutta, että vaikutusalueelle ei sijoittuisi lajin pesäpaikkoja. Hankealue on pääosin voimakkaasti ihmisen muokkaamaa metsätalousaluetta ja sinne sijoittuu tiheä metsäautoteiden ja maastourien verkosto. Tehometsätalous ei laske hankealueen arvoa sudelle, sillä elinympäristögeneralistina laji kykenee hyödyntämään monen tyyppisiä luonnonympäristöjä. Suden osalta herkkyys arvioitiin **suureksi**. Hankealueelta tai sen läheisyydestä tehtyjen havaintojen perusteella ahman ja ilveksen herkkyys arvioitiin **kohtalaiseksi** ja karhun osalta **vähäiseksi**.

Metsäpeuran herkkyys arvioitiin kokonaisuutena **suureksi** hankealueella ja sen vaikutuspiirissä sijaitsevilla Natura2000- alueilla, niillä esiintyvien GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten laidunnusalueiden, metsäpeurahavaintojen, potentiaalisten kesälaidunalueiden ja vasanhoitoympäristön korkean potentiaalin perusteella (liite 3; Kuva 15-19; Paasivaara 2024). Metsäpeuran talvilaidunalueiden herkkyys arvioitiin hankkeen vaikutuspiirissä erikseen **vähäiseksi** ja kesälaidunsekä vasonta- ja vasanhoitoalueiden **suureksi**, ja vaellusreittien sekä kiimatokkien herkkyys **suureksi**.

Populaatiotason mittakaavassa hankealue sijoittuu Pohjois-Pohjamaan liiton selvityksessä esitetyn metsäpeuraverkoston (Pohjois-Pohjanmaa liitto 2024a) alueelle, mutta verkoston muodostama yhteys on hankealueen kohdalla leveähkö, ja hankealue sijaitsee sen reunalla. Hankealue sijoittuu myös poronhoitoalueen rajan läheisyyteen ja siten metsäpeurapopulaation potentiaalisen levinneisyysalueen pohjoisimpaan osaan, eikä katkaise pohjoiseteläsuuntaisia ekologisia yhteyksiä. Toisaalta hankealue rajautuu kahden erittäin hyvin kesälaidun-, vasonta- ja vasanhoitoelinympäristöksi soveltuvan Natura2000- alueen rajaan ja sijoittuu niiden väliin. Hankealue sijoittuu osin Natura2000- alueiden ja niitä ympäröivien soiden muodostamaan metsäpeuralle potentiaalisesti merkittävään kesäelinympäristöön. Alue on myös potentiaalista Suomenselän ja Kainuun metsäpeurakantojen yhdistymiselle, joskaan osakantojen välisestä yhteydestä ei nykytilassaan ole merkkejä.

Metsäpeuran suosimat avosuot hankealueella ovat valtaosin ojittamattomia ja hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitsevat Natura2000- alueet luonnontilaisia tai sen kaltaisia. Kaikki voimaloiden rakentamisalueista, voimalapaikkoja T9, T21, T31, T33, T40 ja T43 lukuun ottamatta, sijoittuvat GPS-pannoitettujen vaadinten paikannustiheysruutujen perusteella niiden jossain määrin hyödyntämille alueille. Tiheydet hankealueella ovat osin matalia, mutta hankealueen itä- ja eteläosassa voimaloiden T3, T27, T30, T35, T37 ja T41 läheisyydessä, jossa tiheydet ovat alueellisesti korkeampia (>30). Tiheysindeksi on huomattavan korkea Säippäsuolla, lähimmillään alle kahden kilometrin etäisyydellä eteläisimmistä voimalapaikoista (>100) ja Sarvisuolla alle viiden kilometrin etäisyydellä itäisimmistä voimalapaikoista (>140). Paikannusruutujen tiheysindeksi on korkeimmillaan 225 Sarvisuolla, alle kuuden kilometrin etäisyydellä voimalapaikoista. Korkea tiheys jatkuu Sarvisuolla itään selvitysalueen ulkopuolelle, mutta arvot ovat hieman matalampia (korkeintaan 186). Myös selvitysalueen koillispuolella Saukkosuolla on suhteellisen laajoja korkean (>100) tiheyden alueita. Alueellisesti korkein tiheys on selvitysalueen eteläpuolella Tolkansuolla (korkeintaan 232), noin 8,9 kilometrin päässä hankealueelta. GPS-pantapeurojen yleinen vasomistodennäköisyys on korkea ja noin 85–90 % vaatimista vasoo onnistuneesti vuosittain (Luke 2024g), joten korkeita kesäaikaisia paikannustiheyksiä voidaan perustellusti pitää merkkinä alueen potentiaalista vasonta- ja vasanhoitoalueena (Luke 2023, 2024e).

Vasonta- ja vasanhoitoalueita on todennäköisesti myös hankealueella, sillä GPS-pannoitettuja metsäpeuroja on vain pieni osa populaatiosta, ja voimalapaikkojen välittömässä lähiympäristössä sijaitsee ennustekartan perusteella erittäin hyvin vasanhoitoon soveltuvia alueita (Paasivaara 2024; Kuva 15-13), ja myös maastoselvityksessä tehtiin havaintoja metsäpeurasta. Lähimmät Luonnonvarakeskuksen maastokäynneillä varmistamat vasontapaikat sijaitsevat kuitenkin Sarvisuo-Jerusaleminsuolla, yli neljän kilometrin etäisyydellä hankealueen rajasta (Puikkonen ym. 2022).

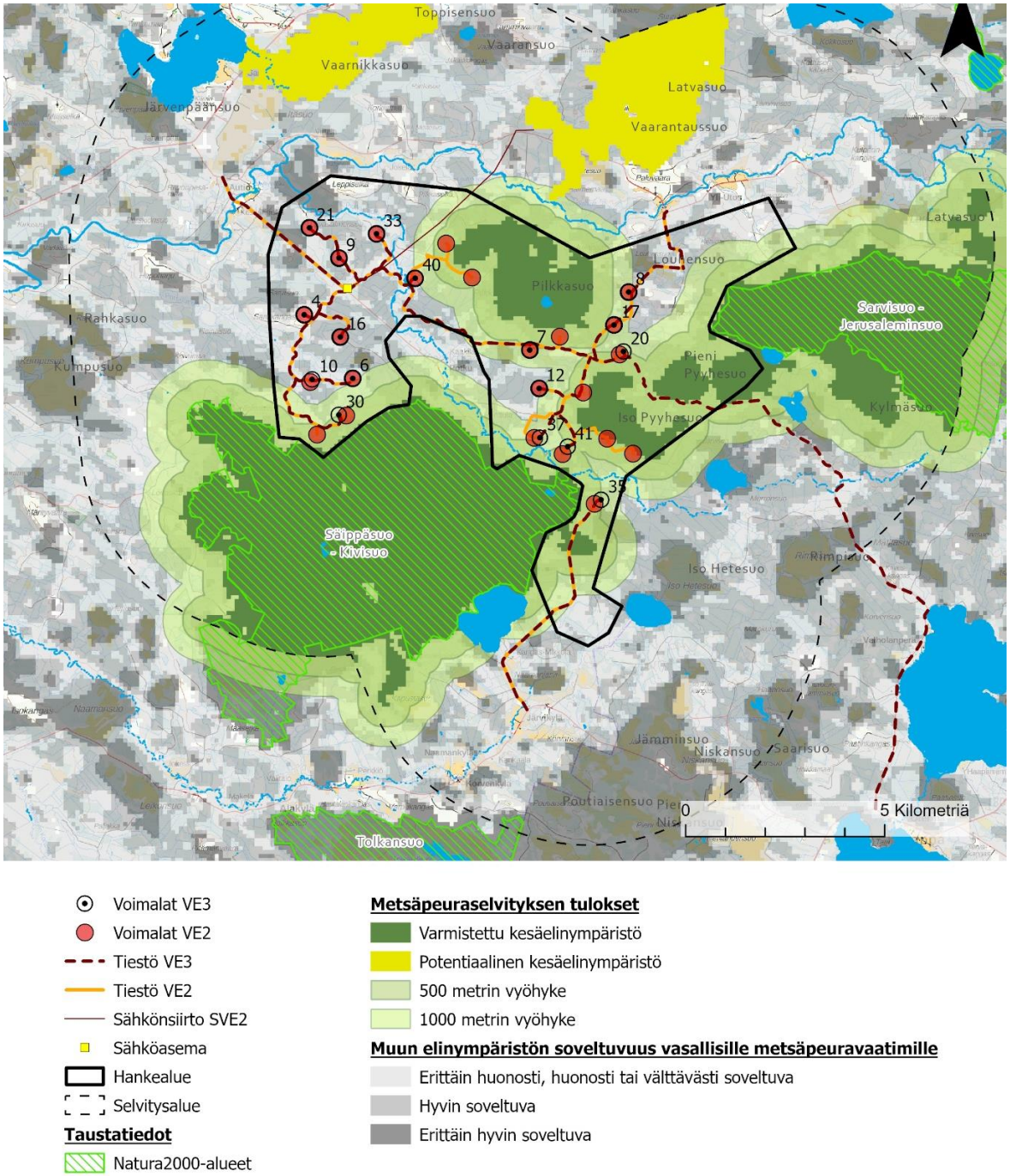
Koko Suomenselän populaation hyödyntämä kesälaidunalue on tuhansien neliökilometrien laajuinen (Kuva 15-10A, Paasivaara 23.11.2024). Säippäsuo-Kivisuo ja Sarvisuo-Jerusaleminsuo sekä selvitysalueen eteläpuolinen Tolkansuo muodostavat ympäristöineen Suomenselän metsäpeurapopulaation esiintymisalueelle poikkeuksellisen laajan yhtenäisen vasonta- ja kesälaidunalueen. Oulujärven pohjoispuolista elinympäristöä käyttää Suomenselän 2000 metsäpeurasta kuitenkin arviolta vain sata yksilöä, eli noin 5 % koko populaatiosta. Lähimmät vastaavan kokoiset potentiaaliset kesälaidunalueet ja erittäin hyvin vasallisille metsäpeuravaatimille soveltuvat kesäelinympäristöt ja GPS-pannoitettujen vaadinten kesälaidunalueet sijaitsevat Veneneva – Pelson (FI1101002) ja Rumala - Kuvaja – Oudonrimpien -Natura2000- alueilla, yli 37 kilometrin etäisyydellä hankealueesta, mutta paikannusruutujen tiheysindeksi jää pääosin huomattavasti selvitysalueen korkeimpia arvoja matalammaksi (<68). Etelässä lähin selvitysaluetta ja Tolkansuota vastaavan pantapeurojen erittäin korkean kesäaikaisten paikannuspisteiden tiheyden alue sijaitsee Siikalatvalla Isonevalla, yli 55 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Hankealueen vaikutuspiiriin sijoittuvan kesäelinympäristön yhtenäisyys ja metsäpeurojen todistettu vasonta- ja vasanhoitoajan läsnäolo alueella tekevät kohteesta ainutlaatuisen sekä alueellisessa että koko Suomenselän pohjoisen osapopulaation mittakaavassa.

Suomenselän osakannan Oulujärven pohjoispuolelle vaeltava osapopulaatio on kehittynyt suhteellisen hiljattain 2010-luvun aikana, Suomenselän populaatiokoon kasvaessa ja metsäpeurojen levittäytyessä uusille elinalueille (MMM 2023b, Paasivaara, 27.7.2021). Ainakin vuoteen 2022 asti pohjoiset kesälaidunalueet olivat vasatuottoalueita, joilla vasatuotto oli huomattavasti muuta populaatiota korkeampaa (Paasivaara, 27.7.2021). Siten Säippäsuo-Kivisuon, että Sarvisuo-Jerusaleminsuon sekä niiden ympäristön vasontaan erittäin hyvin soveltuvan elinympäristön merkitys on suuri ainakin osapopulaation, mutta mahdollisesti myös koko Suomenselän osakannan tasolla. Vuosittainen vasatuotto kuitenkin vaihtelee esimerkiksi alueen susikannan muutosten seurauksena. Tornikankaan hankealue sijoittuu Pahkavaaran susireviirille, joka on muodostunut alueelle vuonna 2024.

Vaikka hankealueella ja sen lähistöllä havaitut kiimatokkakerääntymät ovat olleet toistaiseksi pieniä, ja pääosin metsäpeurat kerääntyvät Kiimatokkiin Tolkansuolle tai etelämmäs (Luke 2023, Paasivaara, 27.7.2021), kiimatokkien osalta kohteen herkkyys arvioitiin suureksi sen sijainnin vuoksi. Hankealue sijoittuu metsäpeuran esiintymisalueen pohjoisosaan, noin yhdeksän kilometrin etäisyydelle poronhoitoalueen etelärajasta. Selvitysalueen raja on lähimmillään alle viiden kilometrin päässä poronhoitoalueesta. Tuulivoiman rakentamistoimet ajoitettuna metsäpeurojen kesälaidunnus-, vasonta- ja vasanhoito-, tai vaellusaikaan ja tuulivoimaloiden toiminta-ajan välttelyvaikutus voivat aiheuttaa metsäpeurojen siirtymistä hankealueen pohjoispuolisille suoalueille, lisäten riskiä metsäpeurojen ja porojen esiintymiseen samoilla laidunalueilla ja ajautumiseen samoihin kiimatokkiin syksyllä. Tämä voi aiheuttaa riskin metsäpeuran ja poron geeniperimän sekoittumiselle, joka on metsäpeuran kannanhoitosuunnitelmassa määritelty yhdeksi Suomen metsäpeurakantaa uhkaavaksi tekijäksi (MMM 2023a, Niemi ym. 2021). Metsäpeuran ja poron risteytymistä voidaan kuitenkin estää Metsähallituksen Pohjois-Pohjanmaalle suunnittelemalla metsäpeura-aidalla, joka arvioidaan toteutettavan vuosina 2025–2027 (Metsähallitus 12.2.2025).

Toisaalta välttelyvaikutus voi aiheuttaa myös metsäpeurojen siirtymistä etelämmäksi, lisäten metsäpeurojen etäisyyttä poronhoitoalueen rajaan. Metsäpeurat kuitenkin vaeltavat kesälaitumilleen

Oulujärven pohjoispuolelle osin siksi, että parhaat kesälaidunalueet levittäytyvät Tolkansuolta (FI1106004) ja Tornikankaan hankkeen tuntumasta katsoen pohjoiseen. Hankealueesta katsottuna metsäpeuralle soveltuvimmat ja laajimmat potentiaaliset kesälaidunalueet sijaitsevat Olvassuon luonnonpuistossa (FI1103829) poronhoitoalueen puolella. Siksi on todennäköisempää, että jos rakennustoimenpiteitä tehdään silloin, kun alueella liikkuu metsäpeuroja, siirtyminen tapahtuisi pohjoiseen.



Kuva 15-19. Metsäpeuralle varmistetut kesäelinympäristöalueet, jotka sisältävät kesälaidun-, vasonta- sekä vasanhoitoalueet hankealueen läheisyydessä GPS-panta-aineiston, Luonnonvarakeskuksen ennustekartan ja maastohavaintojen perusteella.

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

15.6.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdon VE0 toteutuessa luontodirektiivin liitteen IV a ja muihin huomionarvoisiin lajeihin vaikuttavat alueen mahdollinen muu maankäyttö sekä metsätaloustoimet. Vaihtoehdossa VE0 muutosta luontodirektiivin liitteen IV a ja muihin huomionarvoisiin lajeihin **ei arvioidu aiheutuvan**.

15.6.2 Vaihtoehto VE2

15.6.2.1 Liito-orava

Hankealueella ei havaittu liito-oravan papanoita tai muita merkkejä liito-oravan esiintymisestä. Hankealueella on kuitenkin joitakin liito-oravalle soveltuvia metsäkuvioita. Hyvin soveltuviksi elinympäristöiksi rajatut metsäkuviot eivät sijoitu lähelle suunniteltuja voimalapaikkoja. Soveltuviksi elinympäristöiksi rajatuista kuvioista kaksi sijoittuvat lähelle suunniteltuja voimalapaikkoja 30 ja 40. Soveltuvat alueet vastaavat jokseenkin liito-oravan elinympäristövaatimuksia ja yhdistyvät jossain määrin muihin soveltuviin alueisiin puustoisin yhteyksin. Yleisesti ottaen hankkeen toteuttaminen alueella pirstoo liito-oravan mahdollisia kulkureittejä alueella.

Vaihtoehdon VE2 yhteydessä suunniteltavien toimien arvioidaan aiheuttavan varovaisuusperiaatteella korkeintaan **pienen kielteisen** muutoksen liito-oravalle soveltuviin elinympäristöihin.

15.6.2.2 Viitasammakko

Hankealueella ei havaittu viitasammakoita tai muita merkkejä lajin esiintymisestä alueella. Hankealueella sijaitsee kuitenkin joitakin viitasammakolle soveltuvia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Hyvin soveltuvia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ei sijoitu suunniteltujen voimalapaikkojen läheisyyteen. Yksi jokseenkin soveltuva alue sijoittuu lähelle suunniteltua voimalaa 40. Soveltuvat alueet vastaavat viitasammakon elinympäristövaatimuksia. Pintavesien tilan heikkeneminen rakennustoimien yhteydessä vaikuttaisi kielteisesti viitasammakoille soveltuvien elinympäristöjen tilaan.

Koska hankealueelta ei kuitenkaan ole tiedossa tämänhetkisiä viitasammakkoesiintymiä arvioidaan vaihtoehdon VE2 yhteydessä suunniteltavien toimien aiheuttavan varovaisuusperiaatteella korkeintaan **pienen kielteisen** muutoksen viitasammakoille soveltuviin elinympäristöihin.

15.6.2.3 Lepakot

Lepakoita havaittiin hankealueella vuoden 2023 lepakkoselvityksessä, mutta yksilömäärä oli varsin vähäinen eikä havaintojen perusteella ole riittävää perustetta rajata mitään aluetta lepakoiden erityisesti käyttämäksi alueeksi. Voimalarakentamisen aiheuttama elinympäristön muutos vaikuttaa eniten metsärakenteen sisäpuolella saalistaviin lajeihin kuten siippalajeihin, jotka välttävät liikkumista avoimilla alueilla ja ovat siten herkempiä metsäalueiden pirstoutumiselle. Toisaalta voimaloita ja huoltoteitä varten tehtävä puuston raivaus luo avoimia alueita, joita pohjanlepakko voi hyödyntää saalistuspaikkoina ja kulkureitteinä. Pohjanlepakoiden lisäksi muidenkin lajien on havaittu hyödyntävän metsän ydinosien sijaan harvapuustoisia reuna-alueita, jolloin voimalapaikkojen ja huoltotiestön toteuttaminen saattaa jopa lisätä lepakoiden aktiivisuutta rakentamisalueiden ympäristössä. Pohjanlepakolla on kuitenkin myös kohonnut riski törmätä voimaloihin, sillä se lentää korkealla.

Myös muuttaville lepakoille voi aiheutua törmäysriski, mutta lepakoiden muuttoreiteistä on toistaiseksi saatavilla vähäisesti tietoa. Vaihtoehdon VE2 yhteydessä suunniteltavien toimien arvioidaan aiheuttavan **pienen kielteisen** muutoksen nykytilaan lepakoiden osalta.

15.6.2.4 Saukko

Hankealueelta ei ole tiedossa asiantuntijoiden varmistamia havaintoja saukon esiintymisestä viimeisen 10 vuoden ajalta. Vaikka saukosta ei Potkunjoella tehty havaintoja vuoden 2023 selvityksen yhteydessä, pidetään silti mahdollisena, että Potkunjoki kuuluu saukon elinpiiriin. Saukon ei ole kuitenkaan todettu olevan erityisen herkkä melulle tai välttelevän ihmistoimintaa, ja lajia esiintyy usein myös rakennetuissa ympäristöissä ja rakennustoimien sijoittuessa etäälle talvehtimisalueelta, ei häiriötä juuri edes synny. Saalistuspaikan lähelle kohdistuvasta rakentamisesta voi kuitenkin aiheutua saukolle välillisiä vaikutuksia, mikäli vedenlaatu muuttuu rakennustoimenpiteiden aikana väliaikaisesti tai pysyvästi. Esimerkiksi näkösyvyyden heikkeneminen tai veden samentuminen voivat vaikeuttaa saalislajien havaitsemista vedessä. Vedenlaadun muuttumisesta johtuvat muutokset saaliskalojen määrässä voivat myös vaikuttaa saukkoon. Saukon kannalta on suositeltavaa, että rakentamisalueiden ja Potkunjoen väliin jätetään riittävän suuri varoetäisyys, että rakentaminen tai sen vuoksi tehdyt lisäojitukset eivät lisää kiintoaineshuuhtoumaa jokeen ja siten samenna ja rehevöitä sen vettä.

Mikäli varoetäisyyksiä noudatetaan, arvioidaan vaihtoehdon VE2 yhteydessä suunniteltavien toimien aiheuttavan varovaisuusperiaatteella **pienen kielteisen** muutoksen saukolle.

15.6.2.5 Muu eläimistö

Alueelle toteutettujen selvitysten, kuten myös linnustoselvityksen (liite 6a) ja metsäpeuraselvityksen (liite 11a), sekä nykyisen maan- ja metsänkäytön perusteella hankealueen rakentamisen heikentävä vaikutus on todennäköisesti pienessä roolissa alueen muun, tavanomaisen lajiston osalta ja vaihtoehdon VE2 arvioidaan aiheuttavan tämän perusteella korkeintaan **pienen kielteisen** muutoksen muuhun eläimistöön.

Luontoselvitysten yhteydessä hankealueelta on tehty useampia havaintoja majavan esiintymisestä, joiden perusteella Potkunjoen voidaan arvioida kuuluvan ainakin osittain sen elinympäristöön. Vesistön lähelle kohdistuvasta rakentamisesta voi aiheutua majavalle välillisiä vaikutuksia. Kuten Saukon, myös majavan kannalta on suositeltavaa, että rakentamisalueiden ja Potkunjoen väliin jätetään riittävän suuri varoetäisyys. Mikäli varoetäisyyksiä noudatetaan, arvioidaan VE2-vaihtoehdon yhteydessä suunniteltavien toimien aiheuttavan, kuten muun eläimistön kohdalla, korkeintaan **pienen kielteisen** muutoksen majavan elinympäristöön. Metsästysasetuksen 26 §:n mukaisesti majavan asuttua pesää ei saa rikkoa.

15.6.2.6 Suurpedot

Hankealueelle sijoittuu kokonaisuudessaan lähelle vuoden 2024 Pahkavaaran susireviirin keskiosaa. Avoimesti saatavilla olevaan tietoon pohjaten Pahkavaaran reviiriltä on tehty suhteellisesti eniten susihavaintoja reviirin itäosasta. Havaintojen painottuminen voi perustua joko suurempaan ihmisaktiivisuuteen tai suden suhteellisesti suurempaan esiintyvyyteen. Hankealueen arvioidaan olevan osa susilauman elin- ja saalistusaluetta.

Muista suurpedoista hankealueelta on tehty havaintoja ahmasta ja ilveksestä. Karhuhavainnot hankealueelta tai sen lähistöltä ovat satunnaisempia. Hankealueelta ei ole tehty viimeaikaisia havaintoja ahman, ilveksen tai karhun pentueista.

Suurin osa hankealueesta on ojitettua suota ja ojituksen kuivattamaan turvekangasta. Suoalueiden väliin jää erikokoisia kangasmaa-alueita. Metsät ovat lähes koko hankealueella mäntyvaltaisia ja voimakkaasti käsiteltyjä. Koko hankealue avosoita ja Sarvisuon-Jerusaleminsuon soidensuojelualueen hankealueelle yltävää osaa lukuun ottamatta on metsätalouskäytössä. Hankealueen laajimmat ojittamattomat suoalueet, joilla on vielä laajalti rimpipintaisia alueita jäljellä, ovat Pilkkasuo, Iso Pyyhesuo ja Pieni Pyyhesuo. Hankealueelle sijoittuu tiheä metsäautoteiden ja maastourien verkosto. Tehometsätalous ei laske hankealueen arvoa sudelle, sillä elinympäristögeneralistina laji kykenee hyödyntämään monen tyyppisiä luonnonympäristöjä.

Suurpetojen reviirit ovat hyvin laajoja, joihin sisältyy hankealueen lisäksi laajalti muita alueita hankealueen ympäristössä. Tuulivoimala- ja huoltotiestörakentamisen edellyttämä ala koskee vain hyvin pientä osaa kunkin suurpedon tyypillistä reviiriä. Rakentamisalueiden väliin sekä hankealueen ympäristöön arvioidaan sijoittuvan riittävästi suurpedoille vastaavia, soveltuvia elinympäristöjä. Hankkeen aikaansaama elinympäristöjen pirstoutuminen ja niiden vähentyminen on suurpetojen kannalta arvioitavissa vähäiseksi.

Lähtötietojen perusteella voidaan arvioida, että tuulivoimatoiminnasta kohdistuu suurpetoihin ensisijaisesti häiriövaikutuksia, jotka tutkimustiedon perusteella ilmenevät rakentamisvaiheessa sekä toimintavaiheen alkupuolella. Suurpetojen on havaittu tottuvan lisääntyvään ihmistoimintaan sekä meluun, jonka vuoksi vaikutukset ovat arvioitavissa palautuviksi toimintavaiheen myöhemmissä vaiheissa. Häiriövaikutuksien vuoksi suurpedot saattavat vähentää hankealueen käyttöä ja suosia pesäpaikkoja kauempana tuulivoimaloista. Suurpetojen esiintyminen ja lisääntyminen hankealueella on kuitenkin hankkeen toteuttamisesta huolimatta mahdollista.

Suden kannalta merkityksellisiä ovat reviirin alueella sijaitsevat lisääntymis- ja levähdyspaikat eli synnytys- ja siirtopesien paikat. Tyypillisimmin pesäpaikat eivät sijaitse reviirin laitamilla, vaan sen keskiosissa, metsäisillä alueilla. Pahkavaaran reviirin pesäpaikkojen sijainnit eivät ole tiedossa eikä pantasusiaineistoon perustuvaa aineistoa ole saatavilla. Reviirin eniten käytettyjä alueita (ydinalueita) tai reviirille sijoittuvia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja (pesäpaikkoja) ei voida täten määrittää. Tutkimustiedon perusteella susien esiintyvyyden ja lisääntymismenestyksen tilapäinen lasku hankealueella on kuitenkin mahdollista häiriövaikutuksien vuoksi. Sudet eivät myöskään sijoita pesäpaikkojaan tuulivoimaloiden läheisyyteen, mikäli pesintään soveltuvaa aluetta on tarjolla muualla reviirin alueella. Ensimmäisten toimintavuosien jälkeen vaikutukset ovat arvioitavissa palautuviksi.

Pahkavaaran susireviirille ja hankealueelle sijoittuu elinympäristötarkastelun perusteella potentiaalisesti suden pesintään soveltuvia metsäpeitteisiä, rauhallisia alueita, jotka on tarkemmin esitetty susiarvioinnissa (liite 12). Elinympäristömallinnuksen perusteella Pahkavaaran vuoden 2024 reviirin alueella (1160 km^2) on kokonaisuudessaan 421,8 km^2 potentiaalisesti pesintään soveltuvaa aluetta, joista Tornikankaan hankealueen sisäpuolelle sijoittuu noin 34,2 km^2 ja hankealueen ulkopuolelle noin 387,6 km^2. Vaikka tarkempaa tietoa pesäpaikkojen sijoittumisesta ei ole saatavilla, voidaan pesäpaikkojen sijoittumista hankealueelle pitää mahdollisena, sillä hankealue sijoittuu lähelle reviirin keskiosaa. Käytettävissä olevien aineistojen perusteella ei voida poissulkea mahdollisuutta, että reviirin ydinalue ei sijoittuisi ainakin osittain myös Tornikankaan hankealueelle tai lähelle hankealuetta. Hankkeen mahdollisesti heikentävää vaikutusta suden lisääntymismenestykselle tai pesäpaikan valinnalle ei arvioida kuitenkaan erityisen merkittäväksi.

Vaihtoehdon VE2 rakentamisalueiden (tuulivoimalapaikat ja huoltotiestö) vaikutus sudelle potentiaalisesti pesintään soveltuvien alueiden vähenemiselle on noin 0,5 % sekä tuulivoimalapaikkojen arvioitu 2 km (da Costa 2017) häiriövaikutusalue edustaa noin 10,2 % koko reviirin alueella esiin-

tyvästä pesintään potentiaalisesti soveltuvasta alueesta. Täten sudelle soveltuvia elin- ja saalistusympäristöjä sekä pesintään mahdollisesti soveltuvia rauhallisia alueita esiintyy laajalti hankealueen ympäristössä ja reviirin muissa osissa. Hankealueella liikkuvien susilauman on mahdollista väistää hankkeen rakentamisen aiheuttamaan tilapäistä häiriötä reviirinsä muihin osiin.

Hankealueelta tehtyjen havaintojen sekä Luonnonvarakeskuksen tietovarantojen perusteella muita suurpetoja liikkuu hankealueella sekä laajalti sen ympäristössä ainakin satunnaisesti. Ilmakuva- ja metsävaratarkastelun perusteella tuulivoimala- ja huoltotiestön rakentamisalueiden ei kuitenkaan arvioida sijoittuvan ilveksen, karhun tai ahman kannalta erityisen merkityksellisille pesäpaikoiksi soveltuville alueille. Lähtötietojen perusteella kyseisten lajien pesäpaikkojen esiintymistä hankealueella ei voida kuitenkaan täysin poissulkea.

Hankkeen toteuttamisen arvioidaan kohdistavan suurpetoihin epäsuoria vaikutuksia myös lajien suosimien saaliseläinten kautta. Lähtötietojen perusteella suunnittelualueella esiintyy nykytilassaan runsaasti suurpedoille soveltuvia saaliseläimiä. Tuulivoimaloiden rakentamisen on havaittu hetkellisesti vähentävän suurpetojen suosimien hirvieläinten määrää tuulivoimala-alueella (Reimers ja Colman 2006; Stankowich 2018). Toisaalta rakentamistoimenpiteet voivat jossain määrin lisätä hirvi- ja jäniseläinten suosimia nuorempia metsän kehitysvaiheita, etenkin taimikoita, jotka lisäävät lajeille soveltuvan ruokailuympäristöjen pinta-alaa. Saaliseläinten määrän tai lajikoostumuksen muutokset voivat heikentää suurpetojen saalistusmenestystä hankealueella hetkellisesti. Saaliseläinten liikkuvuuden muutokset saattavat suunnata suurpetojen reviirien painopistettä suunnittelualueesta poispäin. Myöhemmän toimintavaiheen aikana hankkeen toteuttamisen ei arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa, sillä riistaeläinten on todettu palaavan tuulivoimapuistojen alueille.

Tuulivoimalarakentamisen yhteydessä lisääntyvä pienien ja hiljaisten metsäautoteiden verkosto voi lisätä suurpetojen sekä sen saaliseläinten liikkumista hankealueella suurimpien häiriövaikutuksien vähennettyä. Tieverkoston aikaansaama käytävävaikutus helpottaa lajien liikkumista ja voi lisätä saalistuskäyttäytymistä tiestön läheisyydessä. Hankkeen toteuttamisen ei arvioida estävän suurpetojen liikkumista hankealueella tai suurpetokantojen levittäytymistä laajemmin.

Näin olleen hankkeen vaikutus suurpetojen laajojen reviirien sisältämien elinympäristöjen yhtenäisyyteen ja pirstoutumiseen on pieni. Menetetyn elinympäristön laajuus on pieni lajin suurpetojen hyödyntämiin elinympäristöihin nähden. Huomioiden häiriövaikutuksien tilapäisyys sekä lajien kyky sopeutua ympäristössä tapahtuviin muutoksiin, ei hankkeen arvioida vaarantavan suurpetojen elinvoimaisuutta esiintymis- tai reviirialueellaan. Täten suurpetoihin kohdistuvat vaikutuksien suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi.**

15.6.2.7 Metsäpeura

Vaikutukset vasomis- ja kesälaidunalueisiin

Hankkeen toteuttamisen seurauksena on todennäköistä, että metsäpeuran esiintyvyys hankealueella tai sen läheisyydessä vähenee. Väheneminen voi olla tilapäistä rakennusajan ihmistoiminnan vuoksi, tai tuulivoimaloiden toiminnan takia pitkäkestoisempaa. Häiriön välttely voi vaikuttaa metsäpeuran tilankäyttöön hankealueella tai sen läheisyydessä. Hankkeen toteuttamisen seurauksena on mahdollista, että metsäpeurojen lisääntymismenestys hankealueella ja sen lähiympäristössä heikkenee, tai ne siirtyvät hoitamaan alueen avosoilta vasojaan häiriöttömämmille alueille. Hankkeen mahdolliset vaikutukset kohdistuvat kansallisessa mittakaavassa pieneen, mutta Suomenselän metsäpeurapopulaation pohjoisen osapopulaation näkökulmasta merkittävään osaan koko metsäpeurojen levinneisyysaluetta.

Luonnonvarakeskuksen aineistojen ja hankkeen metsäpeuraselvityksen (Paasivaara 2024; Luke 2023; liite 11a) perusteella hankealueen läheiset Natura2000- alueet ympäröivine suoalueineen ovat todennäköisesti osapopulaatiotasolla merkittäviä vasanhoito- ja vasonta-alueita. Vaihtoehdon VE2 toteuttamisesta arvioidaan kohdistuvan metsäpeuraan pääasiassa häiriövaikutuksia. Vaikutuksien laajuutta on hankala arvioida, sillä selkeää käsitystä siitä, kuinka kauas tuulivoiman häiriövaikutukset ulottuvat erityyppisissä maisemissa, ei toistaiseksi ole. Nykytiedon valossa ei siis ole esittää tarkkoja arvioita metsäpeurojen ja tuulivoimaloiden välisistä tarpeellisista suojaetäisyyksistä. Viimeaikaisten johtopäätösten (Tolvanen ym. 2023, Skarin ym.2018) ja Pohjois-Pohjanmaan maakuntaliiton metsäpeuraverkostoselvityksen (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024a) pohjalta on ehdotettu jopa viiden kilometrin suojaetäisyyttä tärkeimpiin vasontaympäristöihin. Tutkimusten johtopäätöksinä suositellut suojavyöhykkeet perustuvat havaittuun porovaatimien vähäisempään tiheyteen tuulivoimaloiden vaikutusalueella pääosin Ruotsissa tehdyissä tutkimuksissa. Nämä ovat lähempänä Suomen olosuhteita, kuin Norjassa tehdyt tutkimukset, mutta eivät täysin vastaa metsäpeurojen elinolosuhteita Suomessa. Toisaalta Tornikankaan tuulivoimaloista toteutettu melumallinnus (liite 19) voi myös antaa viitteitä häiriövyöhykkeen laajuudesta, kun melumallinnuksen tulokset suhteutetaan peurojen kuulokynnykseen. On kuitenkin huomattava se, että metsät voivat vaimentaa tuulivoimaloiden meluvaikutusta jopa 10 dB (Selkimäki ym. 2024) ja se, että Tornikankaan melumallinnuksessa on mallinnettu tuulivoimapuiston äärimmäinen melutason maksimi, lisäten lähtömelutasoihin ylimääräinen +4 dB varmuustaso.

Melumallinnuksen (liite 19) mukaan Tornikankaan voimaloiden melutaso ylittää 40db(A) keskimäärin 700–1000 metrin etäisyydellä VE2 mukaisista voimaloista. Vaihtoehdon VE2 lähimmät voimalapaikat T3 ja T13 sijaitsevat alle sadan metrin etäisyydellä varmistetusta kesäelinympäristöstä. Iso Pyyhesuo sijoittuu kauttaaltaan 40–50 db(A) melualueelle ja lähes koko Pilkkasuon alue, valtaosa Pienestä Pyyhesuosta sekä Säippäsuo-Kivisuon Natura2000- alueen pohjoisosat enimmillään noin kilometrin etäisyydellä alueen rajasta sijoittuvat 35 db(A) melualueelle. Koska melumallinnuksessa on huomioitu +2 db epävarmuus tuulivoimamelun mallinnusohjeistuksen mukaisesti ja varmuuskertoimeen on lisätty tämän lisäksi +2 db, voi voimaloiden aiheuttama melu siten olla mallinnuksen tuloksia huomattavasti pienempi, jolloin myös melun aiheuttama kuormitus elinympäristöjä kohtaan ei välttämättä ole niin laaja, kuin meluselvityksestä yksin olisi pääteltävissä. Melumallinnuksenkaan perusteella 35 db(A) melualue ei ylety Sarvisuo-Jerusaleminsuon Natura2000- alueelle. Kaikki voimalapaikat sijoittuvat korkeintaan 3,7 kilometrin etäisyydelle varmistetuista vasonta- ja kesälaidunalueista.

Hanke voi aiheuttaa metsäpeurojen siirtymistä perinteisiltä vasonta-alueiltaan tai lisääntymismenestyksen laskua voimaloiden lähistöllä. Meluvaikutuksen (Viite melumallinnukseen XX) ja poron käyttäytymiseen perustuvien tutkimusten perusteella ainakin alle 1000 metrin etäisyydellä kesälaidun- ja vasonta-alueesta sijaitsevat voimalat voivat todennäköisesti aiheuttaa häiriövaikutuksia metsäpeuroille (Perra ym. 2022, Skarin ym. 2018, Tolvanen 2023). Häiriövaikutusten perusteella metsäpeuran elinympäristöjen laatu voi heikentyä ja lisääntymismenestys alueella voi laskea**.** Tuulivoimaloiden häiriövaikutuksella on potentiaalia hankaloittaa osakantojen välisen yhteyden syntymistä, mikäli alueen käyttö kesälaidun- ja vasonta-alueella vähenee.

Hankkeen vaihtoehdon VE2:n voimalat T3, T7, T8, T13, T17, T20, T27, T30, T31, T35, T36, T37, T40, T41, T43 ja T44 sijaitsevat alle 1000 metrin etäisyydellä GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten paikannustiheysruutujen, maastoselvityksen, Corine 2018 -aineiston perusteella kesälaidunnukseen soveltuvien alueiden ja Luonnonvarakeskuksen vasallisten metsäpeuravaadinten ennustekartan osoittamista kesälaidun- ja vasonta- sekä vasanhoitoalueista. Kyseiset alueet ovat laajoja, mutta 1x1 km GPS-paikannusruutujen sekä maastohavaintojen perusteella varmistetusti metsäpeurojen kesäaikaisessa käytössä. Rakentamisaikaa lukuun ottamatta alueelle rakennettavasta

tiestöstä ei koidu nykytilaan verrattuna merkittävää välttelyvaikutusta, sillä alueella on jo nyt runsaasti metsätalouskäytössä olevaa tiestöä.

Tarkkaa nykytietoa Suomen rajojen ulkopuolisen metsäpeurakannan koosta ei ole saatavilla, joten lajin elinvoimaisuuden turvaaminen on ensisijaisesti varmistettava Suomen sisällä. Metsäpeuraan keskittyvän tutkimustiedon vähäisyyden vuoksi on tarkasteltava metsäpeuraan kohdistuvia vaikutuksia varovaisuusperiaatteella, eikä vasontaan ja vasanhoitoon ja sitä kautta osakantojen mahdolliseen yhdistymiseen tai metsäpeurojen kulkeutumiseen poronhoitoalueelle kohdistuvia kielteisiä vaikutuksia voida täysin sulkea pois vaihtoehdon VE2 kohdalla. On myös huomattava, että vaikka Natura2000- alueille ei kohdistu rakentamista, ne ympäröivine suoalueineen muodostavat yhtenäisen vasonta- ja vasanhoitoalueiden kokonaisuuden, joka sijaitsee alle 500 metrin etäisyydellä rakentamisalueista, joten tuulivoimaloiden aiheuttama muutos voi välttämiskäyttäytymisen takia olla suuri. Kyseisen vasontaan sopivan elinympäristön merkitys on korostunut erityisesti pohjoisen osakannan tasolla, sillä muut lähimmät Säippäsuo-Kivisuo-Sarvisuo-Jerusaleminsuo-Tolkansuon kokonaisuutta vastaavat, korkean kesäaikaisen GPS-paikannustiheyden alueet sijaitsevat yli 55 kilometrin päässä hankealueesta etelään, eivätkä alueet ole yhtä laajoja. Pohjoisiin vasonta-alueisiin kohdistuva muutos voi aiheuttaa metsäpeurojen vetäytymistä etelämmäs, millä on positiivinen vaikutus vähentäen lisääntymisriskiä poron kanssa, mutta negatiivinen vaikutus osakantojen mahdolliselle yhdistymiselle tulevaisuudessa.

Selvitysalueen koillispuolella sijaitsevat GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten paikannusruutujen korkean tiheysindeksin alueet, jotka soveltuvat myös Luonnonvarakeskuksen (Paasivaara 2024) ennustekartan perusteella erittäin hyvin vasanhoitoalueiksi. Hankealueesta katsottuna metsäpeuralle soveltuvimmat ja laajimmat potentiaaliset kesälaidunalueet sijaitsevat Olvassuon luonnonpuistossa (FI1103829) poronhoitoalueen puolella. Vaihtoehdon VE2 rakentamistoimet ajoitettuna metsäpeurojen kesälaidunnus-, vasonta- ja vasanhoitoaikaan ja tuulivoimaloiden toiminta-ajan välttelyvaikutus voivat myös aiheuttaa metsäpeuravaadinten siirtymistä näille tai muille hankealueen pohjoispuolisille suoalueille, siten lisäten riskiä metsäpeurojen ja porojen esiintymiseen samoilla laidunalueilla ja ajautumiseen samoihin kiimatokkiin syksyllä. Tämä aiheuttaa riskin metsäpeuran ja poron geeniperimän sekoittumiselle, mikä voi uhata koko metsäpeurapopulaation perimän turvaamista (MMM 2023a). Riskiä voi kuitenkin lieventää alueelle mahdollisesti rakennettava metsäpeura-aita.

Metsäpeuran vasomis- ja kesäelinympäristöihin kohdistuvien muutoksen suuruuden arvioitiin kokonaisuudessa olevan vaihtoehdossa VE2 **suuri kielteinen.**

<u>Vaikutukset vaellusreitteihin ja kiimatokkiin</u>

Vaihtoehdon VE2 toteuttamisen häiriövaikutukset voivat välillisesti ulottua hankealuetta laajemmalle alueelle kulkureittien muutoksen ja kiimatokkien kerääntymisen muutoksien myötä. Lähtötietojen perusteella hankealue sijoittuu vaellusreittien reunavyöhykkeelle. Luonnonvarakeskuksen tietovarantojen perusteella hankealue sijaitsee pääosin GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten vaellusaikaisten paikannuspisteiden alueella, mutta pääosin niiden pohjoispuolella. Vaellukset kulkevat pääosin koillis-lounaissuuntaisesti hankealueelta etelään (Kuva 15-16). Metsäpeurojen vaellusreitit kulkevat erilaisten lineaaristen rakenteiden kuten tiestön, virtavesien ja voimalinjojen poikki useilla alueilla. Hankkeen ei arvioida estävän tai merkittävästi heikentävän metsäpeuran siirtymistä talvilaidun- ja päävasomisalueidensa välillä.

Metsäpeura ei ole vaellusaikaan yhtä herkkä häiriöille kuin vasonta-aikaan, mutta tuulivoimalat voivat muuttaa metsäpeurojen kerääntymistä kiimatokkiin alueella. Vaellusaikaan tiheysindeksi hankealueella vaihtelee välillä 0–33; eniten vaellusajan paikannuksia on hankealueen eteläosassa.

Pohjoisimmat metsäpeurojen kiimatokkakerääntymät ovat hankealueella Sarvikankaalla ja noin 10 kilometriä hankealueen eteläpuolella Tolkansuon seudulla (Paasivaara, 27.7.2021). Vaihtoehdon VE2 rakentamistoimet ajoitettuna metsäpeurojen vaellusaikaan ja tuulivoimaloiden toiminta-ajan välttelyvaikutus voivat aiheuttaa metsäpeurojen kiimatokkien siirtymistä. Tämä voi lisätä riskiä metsäpeurojen ja porojen esiintymiseen samoissa kiimatokissa, mikäli metsäpeurojen kiimatokat siirtyvät hankkeen seurauksena pohjoiseen. Samoihin kiimatokkiin kerääntyminen aiheuttaa riskin metsäpeuran ja poron geeniperimän sekoittumiselle, mikä voi uhata koko metsäpeurapopulaation perimän turvaamista (MMM 2023a). Riskiä voidaan kuitenkin lieventää alueelle mahdollisesti rakennettavalla metsäpeura-aidalla.

Kokonaisuudessaan metsäpeuran vaellusreittien ja kiimatokkien kerääntymisalueiden kohdistuvien muutoksen suuruuden arvioitiin kokonaisuudessa olevan vaihtoehdossa VE2 **keskisuuri kielteinen**.

Vaikutukset talviaikaisiin laidunnusalueisiin

Hankealueelta ei ole talviaikaisia GPS-paikannusruutuja eikä tunnistettu lajin talviaikaisia laidunnusalueita. Lähimmät talviaikaiset ruudut ovat yli 40 kilometrin etäisyydellä hankealueesta ja metsäpeurojen ydintalvilaidunalueet yli 160 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Lähtötietojen (Metsäkeskus 2024c) perusteella hankealueelle ei sijoitu metsäpeurapopulaatiolle erityisen merkityksellisiä talvielinympäristöjä, sillä alueella on vähän lajin suosimia kuivia ja karukkokankaita. Hankkeen rakentamisalueiden ei arvioida sijoittuvan talvilaidunnukseen mahdollisesti soveltuville alueille tai tunnetuille talvilaitumille. Metsäpeura on myös todennäköisesti talviaikaan vähemmän herkkä voimaloiden aiheuttamalle häiriölle. Täten vaihtoehdon VE2 toteuttamisen ei arvioida vähentävän metsäpeuralle potentiaalisesti soveltuvien talvilaidunnusalueiden pinta-alaa.

Metsäpeuran talvilaidunalueisiin kohdistuvien muutoksen suuruuden arvioitiin kokonaisuudessa olevan vaihtoehdossa VE2 **pieni kielteinen.**

15.6.3 Vaihtoehto VE3

15.6.3.1 Liito-orava

Vaihtoehdon VE3 vaikutus liito-oravaan ja sen elinympäristöihin on vastaava kuin vaihtoehdon VE2 kohdalla. Vaihtoehdon VE3 yhteydessä suunniteltavien toimien arvioidaan aiheuttavan korkeintaan **pienen kielteisen** muutoksen liito-oravan elinympäristöön.

15.6.3.2 Viitasammakko

Vaihtoehdon VE3 vaikutus viitasammakkoon ja sen elinympäristöihin on vastaava kuin vaihtoehdon VE2 kohdalla. Vaihtoehdon VE3 yhteydessä suunniteltavien toimien arvioidaan aiheuttavan **pienen kielteisen** muutoksen nykytilaan viitasammakon osalta.

15.6.3.3 Lepakot

Vaihtoehdon VE3 vaikutus lepakoihin ja niiden elinympäristöihin on vastaava kuin vaihtoehdon VE2 kohdalla. Vaihtoehdon VE3 yhteydessä suunniteltavien toimien arvioidaan aiheuttavan **pieni kielteinen** muutos nykytilaan lepakoiden osalta.

15.6.3.4 Saukko

Vaihtoehdon VE3 vaikutus saukkoon ja sen elinympäristöön on vastaava kuin vaihtoehdon VE2 kohdalla. Vaihtoehdon VE3 yhteydessä suunniteltavien toimien arvioidaan aiheuttavan **pienen kielteisen** muutoksen saukon elinympäristöön.

15.6.3.5 Muu eläimistö

Alueelle toteutettujen selvitysten sekä nykyisen maan- ja metsänkäytön perusteella hankealueen rakentamisen heikentävä vaikutus on todennäköisesti pienessä roolissa alueen muun, tavanomaisen lajiston osalta. Kuten vaihtoehdon VE2 kohdalla myös vaihtoehdon VE3 arvioidaan aiheuttavan **pienen kielteisen** muutoksen muuhun eläimistöön, mukaan lukien majavaan.

15.6.3.6 Suurpedot

Suurpedot liikkuvat laajalti hankealueella ja sen läheisyydessä, jonka perusteella vaihtoehdon VE3 arvioitiin aiheuttavan saman suuntaisia vaikutuksia suurpetoihin, kuin vaihtoehdon VE2. Vaihtoehdossa VE3 vaikutuksien voidaan arvioida olevan jossain määrin vaihtoehtoa VE2 vähäisemmät, sillä tuulivoimaloita sijoitetaan määrällisesti vähemmän suurpetojen potentiaalisille reviireille ja pesäpaikka-alueille. Rakennustoimien häiriöt sijoittuvat pienemmälle alueelle ja ovat lyhytkestoisemmat kuin vaihtoehdossa VE2. Myös muutokset suurpetojen elinalueisiin ovat vaihtoehtoa VE2 pienemmät.

Suden elinympäristömallinnuksen perusteella VE3 rakentamisalueiden (tuulivoimalapaikat, sähkönsiirron johtoaukeat ja huoltotiestö) vaikutus vuoden 2024 Pahkavaaran reviirialueen sudelle potentiaalisesti pesintään soveltuvien alueiden vähenemiselle on noin 0,45 %. Tuulivoimalapaikkojen arvioitu 2 km:n (da Costa ym. 2017) häiriövaikutusalue edustaa noin 9,2 % koko reviirin alueella esiintyvästä pesintään potentiaalisesti soveltuvasta alueesta, joka on hieman pienempi kuin vaihtoehdossa VE2. Kokonaisuudessaan vaihtoehdon VE3 muutoksen suuruus alueella esiintyviin suurpetoihin arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

15.6.3.7 Metsäpeura

<u>Vaikutukset vasomis- ja kesälaidunalueisiin</u>

Vaihtoehdon VE3 toteuttamisesta arvioidaan kohdistuvan metsäpeuraan pääasiassa häiriövaikutuksia. Hankkeen toteuttamisen seurauksena metsäpeuraan kohdistuvat vaikutukset ovat vastaavia kuin VE2:ssa, mutta voimakkuudeltaan todennäköisesti lievempiä voimaloiden ja varmistetun kesäelinympäristön välisen pidemmän etäisyyden vuoksi. Vaihtoehdon VE3 toteuttamisesta arvioidaan kohdistuvan metsäpeuraan pääasiassa häiriövaikutuksia.

Melumallinnuksen (liite 19) mukaan Tornikankaan voimaloiden melutaso ylittää 40db(A) keskimäärin 1000 metrin etäisyydellä VE3 mukaisista voimaloista ja 35 dB(A) 1500–2000 metrin etäisyydellä voimaloista. Valtaosa Isosta Pyyhesuosta, Pilkkasuon eteläosa, osa Pienestä Pyyhesuosta sekä Säippäsuo-Kivisuon Natura2000- alueen pohjoisimmat osat enimmillään noin kilometrin etäisyydellä alueen rajasta ja sijoittuvat 35dB(A) melualueelle. 35 db(A) melualue ei ylety Sarvisuo-Jerusaleminsuon Natura2000- alueelle. Potentiaalista häiriötä kohdistuu erityisesti Pilkkasuon ja Pyyhesoiden sekä Pyyhesoiden ja Säippäsuo-Kivisuon kesäelinympäristöjen muodostamalle ekologiselle yhteydelle. Vaihtoehdon VE3 tuulivoimalapaikat T7, T8, T17, T20, T30, T35, T37 ja T41 sijoittuvat alle 1000 metrin säteelle hankealueen pohjoisosien vasonta- ja vasanhoitoalueiden verkostosta (Kuva 15-19). Kuten vaihtoehdon VE2 suhteen, myös vaihtoehdon VE3 arvioinnissa tulee

kuitenkin huomioida melumallinnuksessa käytetty +4 db epävarmuuskerroin, jolloin melun aiheuttama kuormitus elinympäristöjä kohtaan ei välttämättä ole niin laaja, kuin meluselvityksestä yksin olisi pääteltävissä.

Metsäpeuraselvityksessä (liite 11a) rajatut kesäelinympäristöalueet ovat laajoja, ja 1x1 km GPS-paikannusruutujen ja/tai maastohavaintojen perusteella varmistetusti metsäpeurojen kesäaikaisessa käytössä. Häiriövaikutusten perusteella myös vaihtoehdon VE3 seurauksena metsäpeuran elinympäristöjen laatu todennäköisesti heikentyy ja todennäköisyys lisääntymiseen alueella voi laskea, mutta pääosa metsäpeuraselvityksessä varmistetusta kesäelinympäristön alueesta jää melun aiheuttaman potentiaalisen häiriövaikutuksen ulkopuolelle.

Hankkeen vaihtoehdon VE3 voimalat sijoittuvat lähimmillään noin 500 metrin etäisyydelle metsäpeuraselvityksen (liite 11a) osoittamista kesälaidun- ja vasonta- sekä vasanhoitoalueista. Voimaloiden etäisyys näihin kesälaidun-, vasonta- ja vasanhoitoalueisiin on kaikilta voimalapaikoilta korkeintaan 3,7 kilometriä. Voimalapaikat T12, T17, T20, T35, T37 ja T41 sijoittuvat Pilkkasuon, Ison Pyyhesuon ja Säppäsuo-Kivisuon kesälaidun- ja vasonta-alueiden väliin osin katkaisten näiden alueiden muodostaman yhtenäisen kesäelinympäristön kokonaisuuden. Voimalapaikat T7, T8, T18 ja T20 reunustavat Pilkkasuon kesälaidunaluetta idässä, etelässä sekä lännessä, mikä voi aiheuttaa alueen eristymisen muusta kesäelinympäristöstä ja sen, että metsäpeurat vähentävät alueen hyödyntämistä huomattavasti.

Tarkkaa nykytietoa Suomen rajojen ulkopuolisen metsäpeurakannan koosta ei ole saatavilla, joten lajin elinvoimaisuuden turvaaminen on ensisijaisesti varmistettava Suomen sisällä. Metsäpeuraan keskittyvän tutkimustiedon vähäisyyden vuoksi on tarkasteltava metsäpeuraan kohdistuvia vaikutuksia varovaisuusperiaatteella, eikä laajalla alueella liikkuvana lajina vaihtoehdon VE2 tapaan vaihtoehdosta VE3 vasontaan ja vasanhoitoon ja sitä kautta osakantojen mahdolliseen yhdistymiseen tai metsäpeurojen kulkeutumiseen poronhoitoalueelle kohdistuvia merkittäviä kielteisiä vaikutuksia voida täysin sulkea pois vaihtoehdon VE3 kohdalla, lukuun ottamatta voimalapaikkoja T4, T9, T16 ja T21. On myös huomattava, että vaikka metsäpeuran vasanhoitoympäristöihin tai alle 500 metrin säteelle niistä ei kohdistu rakentamista, kaikki voimalapaikat sijaitsevat korkeintaan 3,7 kilometrin etäisyydellä edellä mainituista alueista ja voimalapaikat T7, T8, T17, T20, T30, T35, T37 ja T41 alle 1000 metrin etäisyydellä näistä alueista. Voimalapaikoilta T4, T9, T16 ja T21 on sekä Pilkkasuon että Säippäsuo-Kivisuon kesäelinympäristöjen keskiosiin kuitenkin yli 4,5 kilometriä, eivätkä ne sijoitu laidunalueiden väliselle yhteydelle, joten kyseisistä voimaloista aiheutuu kesäelinympäristöihin todennäköisesti vain suuruudeltaan vähäinen muutos.

Kokonaisuudessaan metsäpeuran vasonta-, vasanhoito- ja kesäelinympäristöihin kohdistuvien muutoksen suuruuden arvioitiin olevan vaihtoehdossa VE3 **suuri kielteinen**.

<u>Vaikutukset vaellusreitteihin ja kiimatokkiin</u>

Vaihtoehdon VE2 tapaan myös vaihtoehdon VE3 toteuttamisen häiriövaikutukset voivat välillisesti ulottua hankealuetta laajemmalle alueelle kulkureittien muutoksen ja kiimatokkien kerääntymisen muutoksien myötä. VE3 rakentamistoimet ajoitettuna metsäpeurojen vaellusaikaan ja tuulivoimaloiden toiminta-ajan välttelyvaikutus voivat aiheuttaa metsäpeurojen kiimatokkien siirtymistä. Tämä voi lisätä riskiä metsäpeurojen ja porojen esiintymiseen samoissa kiimatokissa, mikäli metsäpeurojen kiimatokat siirtyvät hankkeen seurauksena pohjoiseen. Samoihin kiimatokkiin kerääntyminen aiheuttaa riskin metsäpeuran ja poron geeniperimän sekoittumiselle, mikä voi uhata koko metsäpeurapopulaation perimän turvaamista (Maa- ja metsätalousministeriö 2023). Kuten vaihtoehdon VE2 kohdalla, riskiä on kuitenkin mahdollista lieventää Pohjois-Pohjanmaalle suunnitellulla metsäpeura-aidalla.

Metsäpeuran vaellusreittien ja kiimatokkien kerääntymisalueisiin kohdistuvien muutoksen suuruuden arvioitiin kokonaisuudessa olevan vaihtoehdossa VE2 **keskisuuri kielteinen**.

Vaikutukset talviaikaisiin laidunnusalueisiin

Hankealueelta ei ole talviaikaisia GPS-paikannusruutuja eikä tunnistettu lajin talviaikaisia laidunnusalueita. Lähimmät talviaikaiset ruudut ovat yli 40 kilometrin etäisyydellä hankealueesta ja metsäpeurojen ydintalvilaidunalueet yli 160 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Lähtötietojen (Metsäkeskus 2024c) perusteella hankealueelle ei sijoitu metsäpeurapopulaatiolle erityisen merkityksellisiä talvielinympäristöjä, sillä alueella on vähän lajin suosimia kuivia ja karukkokankaita. Hankkeen rakentamisalueiden ei arvioida sijoittuvan talvilaidunnukseen mahdollisesti soveltuville alueille tai tunnetuille talvilaitumille. Metsäpeura on myös todennäköisesti talviaikaan vähemmän herkkä voimaloiden aiheuttamalle häiriölle. Täten vaihtoehdon VE3 toteuttamisen ei arvioida vähentävän metsäpeuralle potentiaalisesti soveltuvien talvilaidunnusalueiden pinta-alaa.

Metsäpeuran talvilaidunalueisiin kohdistuvien muutoksen suuruuden arvioitiin kokonaisuudessa olevan vaihtoehdossa VE3 **pieni kielteinen.**

15.7 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehtojen VE0, VE2 ja VE3 liito-oravaan kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden vertailu on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 15-1). Vaihtoehdon VE0 vaikutusten merkittävyys arvioitiin **merkityksettömäksi**. Koska liito-oravan herkkyys arvioitiin vähäiseksi ja lajiin kohdistuva muutoksen suuruus on pieni kielteinen, arvioidaan vaihtoehdon VE2 vaikutusten merkittävyys liito-oravaan **vähäiseksi kielteiseksi**. Myös vaihtoehdon VE3 vaikutusten suuruus liito-oravaan arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**, sillä suunnitellut voimalapaikat, jotka sijoittuvat lähelle liito-oravalle potentiaalisia elinympäristöjä eivät sijainniltaan eroa VE2 sijoittelusta.

Vaihtoehtojen VE0, VE2 ja VE3 viitasammakkoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden vertailu on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 15-1). Vaihtoehdon VE0 vaikutusten merkittävyys arvioitiin **merkityksettömäksi**. Koska viitasammakon herkkyys arvioitiin vähäiseksi ja lajiin kohdistuva muutoksen suuruus on pieni kielteinen, arvioidaan vaihtoehtojen VE2 ja VE3 vaikutusten merkittävyys viitasammakolle **vähäiseksi kielteiseksi**. Vähäinen kielteinen vaikutus perustuu viitasammakkohavaintojen puutteellisuuteen sekä siihen, että rakennustoimet eivät sijoitu potentiaalisiin elinympäristöihin. Koska vaihtoehto VE3 ei sisällä tuulivoimaloiden sijoittelua lähelle Pilkkasuota tai Pilkkalampea (viitasammakolle potentiaalisia elinympäristöjä), arvioidaan vaihtoehdon VE3 viitasammakkoon kohdistuvien vaikutusten olevan tältä osin pienemmät kuin vaihtoehdon VE2. Kohteen herkkyydellä sekä muutoksen suuruudella ei kuitenkaan arvioida olevan eroa vaihtoehtojen välillä edellä mainittujen perusteluiden pohjalta.

Vaihtoehtojen VE0, VE2 ja VE3 lepakoihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden vertailu on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 15-1). Vaihtoehdon VE0 vaikutusten merkittävyys arvioitiin **merkityksettömäksi**. Vaihtoehtojen VE2 ja VE3 arvioitiin aiheuttavan pienen muutoksen lepakoiden elinympäristöön ja lajin herkkyyden olevan kohtalainen, jolloin lepakoihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arvioitiin olevan molempien vaihtoehtojen osalta **vähäinen kielteinen**. Hankealueelle ei sijoitu lajille soveltuvia elinympäristöjä. Hankealueelta tunnistettiin yksi monimuotoisuutta tukeva tai turvaava kohde (Luokka III) Luokan III lepakkoalueet eivät kuitenkaan ole luonnonsuojelulaissa suojeltuja, eikä EUROBATS-sopimuksessa ole erityisiä suosituksia näiden alueiden osalta.

Vaihtoehtojen VE0, VE2 ja VE3 saukkoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden vertailu on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 15-1). Vaihtoehdon VE0 vaikutusten merkittävyys arvioitiin **merkityksettömäksi**. Saukon herkkyys arvioitiin vähäiseksi ja sen elinympäristöön kohdistuvien muutosten suuruus pieneksi kielteiseksi, jonka perusteella vaihtoehdoilla VE2 ja VE3 arvioitiin varovaisuusperiaatteen mukaisesti olevan **vähäinen kielteinen** vaikutus saukkoon rakentamisvaiheessa. Saukolle potentiaalisin elinympäristö sijoittuu Potkunjoen varrelle, jossa vaihtoehtojen VE2 ja VE3 tuulivoimaloiden sijoittelussa ei esiinny saukon kannalta merkitsevää eroavaisuutta.

Majavan osalta vaihtoehdon VE0 vaikutusten merkittävyys arvioitiin **merkityksettömäksi**. Majavan herkkyys arvioitiin vähäiseksi ja sen elinympäristöön kohdistuvien muutosten suuruus pieneksi kielteiseksi, jonka perusteella vaihtoehdoilla VE2 ja VE3 arvioitiin varovaisuusperiaatteen mukaisesti olevan korkeintaan **vähäinen kielteinen** vaikutus. Vaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys on esitetty taulukossa Taulukko 15-1.

Vaihtoehtojen VE0 VE2 ja VE3 suurpetoihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden vertailu on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 15-1). Vaihtoehdon VE0 vaikutusten merkittävyys arvioitiin **merkityksettömäksi**. Hankealueella tai sen lähistöllä esiintyvän suden, ilveksen, ahman sekä alueella mahdollisesti satunaisesti esiintyvän karhun osalta tuulivoimalatoiminnasta arvioitiin kohdistuvan lajeihin ensisijaisesti häiriövaikutuksia, jotka kohdentuvat pääosin rakentamisvaiheeseen ja toimintavaiheen ensimmäisiin vuosiin.

Vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 rakentaminen kohdistuu alueille, jotka ovat osa suurpetojen laajoja elinympäristöjä. Vaikka vaihtoehdossa VE3 rakentaminen on vaihtoehdoista vähäisintä sen kohdistuessa myös pienimmälle alueelle sekä häiriövaikutusten ollessa vähäisemmät, arvioitiin molempien vaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys saman tasoisiksi. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 vaikutusten merkittävyys arvioitiin suden osalta **kohtalaisen kielteiseksi**, sekä ilveksen, ahman ja karhun osalta **vähäisen kielteiseksi.**

Vaihtoehtojen VE2 ja VE3 välillä katsottiin olevan eroa voimaloiden määrän ja sijoittelun suhteen, mutta muutoksen suuruus säilyy vaihtoehdoissa suurena. Molemmissa vaihtoehdoissa muutos kohdistuu metsäpeuran vasonta-, vasanhoito- ja kesälaidunelinympäristöön, joka saattaa osakantojen välisen sijaintinsa takia olla koko Suomen metsäpeurakannalle merkittävämpi, kuin aluetta nykyisellään suoraan hyödyntävien metsäpeurojen määrästä on pääteltävissä. Hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä sijaitsee metsäpeuran kesälaidunalueeksi soveltuvaa elinympäristöä, alueelta on metsäpeurahavaintoja ja lisäksi alueella on vasallisille metsäpeuravaatimille erittäin hyvin tai hyvin soveltuvaa elinympäristöä, jolta on metsäpeurahavaintoja ja GPS-pannoitettujen metsäpeurojen paikannuksia. Elinympäristö on yhtenäistä ja laajaa, ja Suomenselän ja Kainuun osakannoilla voi olla potentiaalia yhdistyä alueella, vaikka sitä ei nykyisellään tapahdu. Hankealuetta ympäröivät laajat suoalueet ovat suurimmaksi osaksi luonnontilaisia, ja metsäpeuroille alueellisesti tärkeitä kesäelinympäristöjä. Siten kesäelinympäristöjen ja vaellusreittien herkkyys hankkeen vaikutusalueella arvioitiin kokonaisuudessaan suureksi.

Muutoksen suuruus arvioitiin voimaloiden sijainnin ja lajin häiriöherkkyyden perusteella vaihtoehdossa VE2 varovaisuusperiaatteen mukaisesti kokonaisuudessaan suureksi kielteiseksi. Siten vaikutusten merkittävyydeksi vaihtoehdossa on VE2 **suuri kielteinen**. Vaihtoehdossa VE3 lähimmät voimalat sijaitsevat kauempana varmistetuista kesäelinympäristöistä, mutta silti alle kilometrin etäisyydellä vasonta- ja vasanhoitoalueista ja osin katkaisevat elinympäristöjen muodostaman ekologisen yhteyden. Vaihtoehdossa VE3 muutoksen suuruus arvioitiin siten voimaloiden sijainnin, lajin häiriöherkkyyden ja varovaisuusperiaatteen perusteella suureksi kielteiseksi ja vaikutusten merkittävyydeksi arvioitiin **suuri kielteinen**.

Taulukko 15-1. Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaihtoehto	Vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Merkittävyys
VE0	Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö	Vähäinen-Suuri	Ei muutosta	Merkityksetön
VE2	Liito-orava, viitasammakko, saukko, muu eläimistö, karhu	Vähäinen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
	Lepakot	Vähäinen	Keskisuuri kielteinen	Vähäinen kielteinen
	Ilves, ahma	Kohtalainen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
	Susi	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen kielteinen
	Metsäpeura	Suuri	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen
VE3	Liito-orava, viitasammakko, saukko, muu eläimistö, karhu	Vähäinen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
	Lepakot	Vähäinen	Keskisuuri kielteinen	Vähäinen kielteinen
	Ilves, ahma	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
	Susi	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen kielteinen
	Metsäpeura	Suuri	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen

15.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeen vaikutuksia luontodirektiivin liitteen IV a lajeille voidaan ehkäistä ensisijaisesti huomioimalla lajien lisääntymis- ja levähdyspaikat tuulivoimalapaikkojen, tiestön sekä sähkönsiirtoreittien sijoittelussa sekä rakennustoimista aiheutuvat epäsuorat vaikutukset vesistöissä eläviin lajeihin.

Eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman suppealle alueelle, jolloin lajien elinympäristöihin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisempiä. Rakennustoimet voidaan myös ajoittaa lajien lisääntymis- ja poikasaikojen ulkopuolelle.

Liito-oravalle soveltuvat metsäkuviot ovat yleisesti monimuotoisuutta turvaavia kohteita, ja näiden kuvioiden ja niille kulkevien puustoisien yhteyksien säilyttäminen mahdollisuuksien mukaan on suositeltavaa sekä liito-oravan että yleisesti luonnon monimuotoisuuden kannalta. Voimajohtoaukeiden toteuttaminen mahdollisimman kapeina vähentää aukeiden mahdollista kulkuestevaikutusta.

Lepakoihin kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää säilyttämällä hankealueella sijaitsevat mahdolliset kolopuut, suuret kivikot sekä iäkkäät metsäkuviot, jotta lepakoiden kannalta potentiaaliset päiväpiilo-, talvehtimis- ja lisääntymispaikat säilyvät hankkeen toteuttamisvaihtoehdosta riippumatta, vaikka aktiivi- ja passiivikartoituksessa ei havaittu alueelle sijoittuvia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja.

Viitasammakkoon kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää rakentamisen aikaisten hulevesien hyvällä hallinnalla, jolla varmistetaan, ettei tuulivoimaloiden sekä parannettavien tieyhteyksien rakentaminen aiheuta hulevesien kautta tulevaa merkittävää ravinne- ja kiintoainekuormaa tai happamia vesiä viitasammakon kannalta tärkeisiin elinympäristöihin. Direktiivilajien lisääntymislampien eli tässä tapauksessa Pilkkalammen luontaista vesitaloutta, ravinteisuutta ja vedenlaatua mahdollisesti muuttavissa suunnitelmissa on huomioitava direktiivilajien elinkaari kokonaisuutena. Pintavesi-arvioinnin perusteella pilkkalampi sijoittuu kuitenkin suunniteltuihin toimintoihin nähden ja alueen virtaussuunnat huomioiden siten, ettei lampeen kohdistu hankkeesta johtuvaa muutosta. Lisäksi levähdyspaikkojen ympärillä on hyvä välttää mahdollisimman laajalla alueella rantakasvillisuuden muokkaamista.

Saukon kannalta on tärkeää kiinnittää erityistä huomiota vesitalouden ja pintavesien tilaan ja niiden muutosten minimoimiseen, jotta ei aiheutuisi muutoksia esimerkiksi veden näkösyvyydessä tai saaliskalojen määrässä. Tämän lisäksi huomiota tulisi kiinnittää yhtenäisiin kulkureitteihin uomastossa, jotta uoman varsi säilyy yhtenäisenä.

Luontodirektiiviin liitteen IV(a) -lajien, kuten suden, lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain nojalla kiellettyä. Suurpetojen kohdistuvien vaikutusten lieventämiseksi, lajien tarkempien pesäpaikkatietojen puuttuessa, voidaan suden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen huomioimisen katsoa tarkoittavan, että reviirin alueella tulee säilyä lisääntymiseen ja levähtämiseen soveltuvia rauhallisia ja vähän ihmistoimintaa omaavia alueita lisääntyneestä maankäytöstä huolimatta. Lieventämistoimenpiteiden kohdistamista vaikeuttaa kuitenkin se, että lisääntymiseen ja levähtämiseen soveltuvia alueita esiintyy laajalti reviirin alueella, joilla tapahtuu myös tarkastellusta hankkeesta riippumatonta maankäyttöä ja häiriövaikutuksia. Laajojen alueiden rajoittaminen kaiken rakentamisen ja suteen kohdistuvien muiden häiriövaikutuksien ulkopuolelle keskimäärin puolen vuoden ajaksi ei ole tarkoituksen mukaista huomioiden, ettei luonnonsuojelulaki velvoita suojelemaan koko suden elinympäristöä ja susi käyttää pesintään vain hyvin pientä, vuosittain vaihtelevaa osaa reviiristään.

Suteen kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää toteuttamalla hanke mahdollisimman suppeana, sillä susiin kohdistuvien häiriövaikutuksien voimakkuuden on havaittu olevan riippuvainen reviirin alueelle sijoittuvien tuulivoimaloiden määrästä sekä niiden läheisyydestä sudelle tärkeitä alueita. Tämän vuoksi suden kannalta vähemmän haitallinen vaihtoehto on suppeampi toteutusvaihtoehto VE3. Yksittäisillä tuulivoimapaikkojen siirroilla pois pesintään potentiaalisesti soveltuvilta alueilta ei välttämättä saavuteta merkittävää parannusta häiriövaikutuksien vähenemiseen, sillä tutkimustiedon perusteella hankkeen vaikutuksesta susi välttelee tilapäisesti koko hankealuetta eikä sijoita pesäpaikkojaan tuulivoimalapaikkojen läheisyyteen. Vaikutuksia voidaan kuitenkin lieventää ajoittamalla rakentamistoimenpiteet loppukesälle pesimisen kannalta potentiaalisiksi arvioiduilla alueilla. Sudet pystyvät väistämään siirtopesien avulla ihmistoiminnasta ja rakentamisesta aiheutuvaa häiriötä, koska sudella on elinympäristögeneralistina paljon vaihtoehtoja laajalla reviirillään. Susi voi myös siirtää pentujaan luontaisistakin häiriöstä johtuen. Rakentamisen ajoittaminen kesäkuun lopun jälkeen mahdollistaa vaikutuksien lieventämisen, sillä pennut ovat kasvaneet riittävästi kyetäkseen siirtymään muun lauman mukana rauhallisimmille alueille.

Suurpetoihin ja niiden saaliseläimiin kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman suppealle alueelle, jolloin lajien elinympäristöihin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisempiä. Da Costan ym. (2018) tutkimuksessa suositellaan myös joidenkin huoltotieosuuksien sulkemista puomein, jotta liikenteestä ja ihmistoiminnasta johtuvia häiriöitä voidaan vähentää. Passoni ym. (2017) suosittelevat lievennystoimenpiteenä uusien tuulivoimala-alueiden sijoittamista olemassa olevien tuulivoimapuistojen läheisyyteen, joita häiriövaikutukset eivät lisääntyisi täysin uusilla, metsäisillä alueilla.

Vaihtoehdon VE2 ja VE3 aiheuttamaa muutosta metsäpeuroihin voidaan lieventää keskisuureksi tai pieneksi kielteiseksi uudelleen sijoittelemalla tai vähentämällä tuulivoimalapaikkoja. Ensisijaisesti lievennyskeinojen kohdistamista tulee tarkastella voimalapaikkojen T30, T35, T37 ja T41 kohdalla, jotka ovat lähimpänä Säippäsuo-Kivisuon vasonta- ja vasanhoitoaluetta.

Mikäli edellä todettuja voimalapaikkoja vähennetään tai uudelleen sijoitetaan yli kilometrin etäisyydelle metsäpeuraselvityksessä määritellyistä varmistetuista kesäelinympäristöistä (Kuva 15-19) ja rakentamistoimenpiteet ajoitetaan vasonnan ja sen jälkeisen vasanhoitoajan (touko-heinäkuu) ulkopuolelle, vaihtoehtojen VE2 ja VE3 metsäpeuralle aiheuttaman muutoksen suuruus arvioidaan keskisuureksi kielteiseksi, mutta kohteen suuren herkkyyden vuoksi vaikutuksen merkittävyys arvioidaan olevan edelleen **suuri kielteinen**.

Lisäksi metsäpeuraan kohdistuvia häiriövaikutuksia on mahdollista edelleen lieventää tarkastelemalla tuulivoimalapaikkojen uudelleensijoittamista etäämmäs niiden osalta, jotka sijoittuvat lähimmäksi (≤ 1000 metriä) vasonta- ja vasanhoitoalueita.

Sekä vaihtoehdossa VE2 että VE3 voimalapaikat T4, T6, T9, T10, T16, T21, T30, T33, T40 eivät sijoitu laidunalueiden väliselle yhteydelle. Lisäksi suuri osa kesäelinympäristöjen keskiosista jää yli kolmen kilometrin etäisyydelle kyseisistä voimalapaikoista. Siten näistä voimaloista aiheutuu selvityksessä varmistettuihin kesäelinympäristöihin todennäköisesti suuruudeltaan pienin muutos.

Muutoksen suuruuteen vaikuttavat myös rakentamisajankohta sekä tuulivoimaloiden että tarvittavan tiestön ja muun infrastruktuurin suhteen. Rakentaminen vasonta-, vasanhoito- ja vaellusten sekä kiima-ajan ulkopuolella lieventää vaikutuksia.

Mikäli voimalapaikkoja vähennetään tai siirretään niin, että varmistettujen kesäelinympäristöjen keskiosiin kohdistuva häiriövaikutus jää mahdollisimman vähäiseksi ja rakentamistoimenpiteet ajoitetaan metsäpeuran vasonnan sekä sen jälkeisen vasanhoitoajan (touko-heinäkuu), kiimatokkien kerääntymisen sekä syys- ja kevätvaellusajan ulkopuolelle, muutoksen suuruus voidaan lieventää vähäiseksi kielteiseksi. Tällöin vaikutukset ovat lievennystoimien kanssa kokonaisuudessaan korkeintaan **kohtalaisia kielteisiä.**

Lisäksi metsäpeurojen liikkumista, vasontaa ja laidunnusta alueella tulisi seurata tulevaisuudessa merkittävien vaikutusten poissulkemiseksi pitkällä aikavälillä.

15.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Luontodirektiivin liitteen IV a lajien esiintymisistä on arvioitu lähtöaineiston ja hankkeen yhteydessä toteutettujen luontoselvitysten perusteella. Alueen suuren koon takia on mahdollista, ettei jotain luontodirektiivilajien elinympäristöjä ole pystytty havaitsemaan. Selvityksiin liittyy yleisiä menetelmällisiä epävarmuustekijöitä mm. vuosittaiseen populaatiovaihteluun liittyen. Alueella ei ole toteutettu aiemmin kattavia luontoselvityksiä, jonka vuoksi arvioinnissa käytettävät luontoselvitystiedot pohjautuvat valtaosin yksittäisen vuoden aikana toteutettuun havainnointiin. Muilta osin epävarmuustekijöiden ei kuitenkaan arvioida olevan tavanomaisesta poikkeavia ja selvityksistä saatuja tietoja voidaan pitää luotettavina.

Lepakkohavaintoaineistossa merkittävänä epävarmuustekijänä on se, ettei passiividetektori ole välttämättä tallentanut kaikkia ylimpiä taajuuksia. Aineiston puutteet selvisivät analyysivaiheessa, jossa pohjanlepakon taajuuskuvaajaan ei piirtynyt kaikkia taajuusalueita, jotka ovat lajille tyypillisiä. Lajinmääritys oli kuitenkin mahdollista tarkemmalla analysoinnilla, ja tunnistetut lajiryhmät olivat samat kuin aktiivikartoituksessa. Siten on epätodennäköistä, että passiivikartoituksessa olisi jäänyt pois jokin lajiryhmä.

Viitasammakkoselvityksen epävarmuudet syntyvät pääasiassa viitasammakon kudun lyhyestä aikaikkunasta. Kudun lyhyen keston takia on tärkeää, että selvitys toteutetaan oikea-aikaisesti. Ajankohta valittiin kuitenkin tarkasti perustuen kevään lämpötilan kehitykseen, ja viitasammakon kudun alkua seurattiin myös lajitietokeskukseen ilmoitettujen viitasammakkohavaintojen perusteella. Ennen selvitystä tarkistettiin lisäksi entuudestaan tunnettu viitasammakon soidinpaikka, ja vahvistettiin että soidin oli täälläkin täydessä vauhdissa. Selvitysöinä säätilaa tarkkailtiin, ja selvitystä ei suoritettu, jos sääolosuhteet eivät sopineet viitasammakon soidinkäyttäytymiselle. Näin toimimalla on pystytty minimoimaan valtaosa selvityksen luotettavuuteen liittyvästä epävarmuudesta.

Saukkoselvityksen osalta epävarmuutta aiheuttaa se, että lumi- ja jäätilanne vaihtelevat vuosittain, jolloin saukot saattavat muuttaa talvisia ruokailualueitaan olosuhteitten mukaan. Selvitysajankohtana osa sulapaikoista saattoi olla jäässä kovan pakkasen takia. Selvitys toteutettiin kolmena peräkkäisenä päivänä helmikuussa, joten on mahdollista, että osa saukon jäljistä jäi havaitsematta, mikäli alueen saukot vaihtelevat ruokailualueitaan. Havainnointi ei myöskään kuvaa alueen saukkojen käyttäytymisestä kesä- tai syysaikaan, jolloin saalistus tapahtuu laajemmalla alueella. Sulan veden aikana saukot voivat hyödyntää paljon laajempaa aluetta, jolloin niihin kohdistuvat häiriövaikutukset jäävät todennäköisesti pienemmiksi kuin talvella, jolloin ne ovat riippuvaisia yksittäisistä sulapaikoista. Lisäksi lumiolosuhteet aiheuttavat epävarmuutta saukon jälkien löytymiselle. On mahdollista, että esimerkiksi satunnaisesti käytettäviltä kulkureiteiltä vanhempia jälkiä voi jäädä havaitsematta niiden peityttyä lumeen. Sää oli selvitysajankohtana kuitenkin hyvä saukon lumijälkien havainnointiin, sillä selvitysajankohtana oli lunta maassa, lämpötila vaihteli -28 ja -16°C välillä, eikä lunta ollut satanut merkittävästi yli viikkoon. Maastossa havaittiin runsaasti vanhempia muiden eläinten jälkiä, joten lumisateesta aiheutuvaa epävarmuutta ei pidetä merkittävänä.

Suurpetoarvioinneissa on hyödynnetty Luonnonvarakeskukselta saatavilla olevia aineistoja ja Luonnonvaratieto-palvelun karttatarkasteluja. Arvioinnissa saatavilla olevat lähtötiedot ovat osin puutteellisia tai karkeistettuja. Tietoa suurpetojen pesäpaikoista tai karkeistamattomia suurpetohavaintoja ei ollut saatavilla avoimesti tai tietopyynnöllä. Luonnonvarakeskus myöntää käyttöoikeuden tarkkojen havaintotietojen käyttöön ainoastaan viranomaistahoille, kuten esimerkiksi poliisille ja maaseutusihteerille työtehtävien suorittamiseen (Luke, tiedonanto 3.10.2023).

Tassu-järjestelmän havainnot perustuvat suurpetoyhdyshenkilöiden ilmoittamiin suurpetohavaintoihin, jotka ovat suuntaa antavia. Aineiston perusteella voidaan yleisesti esittää missä suurpetoja esiintyy. Palveluun ilmoitetut havainnot painottuvat alueille, joissa ihmistoiminta on aktiivisinta (esimerkiksi teiden läheisyyteen), jonka vuoksi havainnot itsessään eivät kerro suurpetojen lukumäärää tai niiden todellisia esiintymisalueita. Havaintomääristä on huomioitava, että samasta yksilöstä voidaan tehdä runsaasti havaintoja eikä havaintojen perusteella voida esittää elinpiirin painopisteen sijoittumista tai arvioida elinympäristön käyttöä ja täten eri reviirin osien merkitystä kyseiselle suurpedolle.

Luonnonvarakeskuksen laatimien kanta-arvioiden susireviirien rajaukset edustavat vain todennäköisintä vaihtoehtoa. Reviirirajoissa tapahtuu vuosien välillä muutoksia. Lisäksi jonkin verran vuosittain syntyy uusia reviirejä tai aiempia katoaa.

Suden elinympäristötarkastelussa on puolestaan hyvä ottaa huomioon, että kyseessä on mallinnus ja karkea arvio elinympäristöstä, joka voisi soveltua pesimiseen. Kyseessä ei siis ole havaintoihin perustuva arvio.

Tietoa suurpetojen pesäpaikoista ei ollut arviointia tehdessä saatavilla. Pesäpaikkojen löytäminen maastossa tehtävillä kartoituksilla on huomattavan haastavaa ja sattumanvaraista. Suurpetojen pesäpaikat ovat vaikeasti havaittavia. Pesimä- ja levähdysalueita on vaikea määritellä karttatarkastelujen perusteella luotettavasti ja pesäpaikat vaihtuvat usein vuosittain.

YVA-menettelyn yhteydessä on pyritty saamaan yleiskuva suurpetojen esiintyvyydestä lumijälkilaskennan avulla. Lumijälkilaskentaan liittyy tavanomaisia menetelmällisiä epävarmuuksia ja saatavat havainnot antavat vain pienen otoksen lajien laajasta reviiristä ja esiintymistä alueella, eikä sen perusteella voida esittää johtopäätöksiä alueen kesäaikaisesta käytöstä. Täten tuulivoimapuiston mahdollisesta aiheuttamat vaikutukset suurpedoille on selvitetty sillä tavoin kuin se saatavilla olevan aineiston perusteella on ollut mahdollista.

Tutkimustietoa tuulivoimalatoiminnan vaikutuksista suurpetoihin on vähän eikä vastaavaa tutkimustietoa ole Suomesta saatavilla. Ilveksen, ahman ja karhun osalta tuulivoiman vaikutuksista ei ole suoraa tutkittua tietoa saatavilla. Suden osalta aikaisemmat tutkimukset on toteutettu pääasiassa Portugalissa, jonka vuoristoseutujen olosuhteet ja elinympäristöjen rakenne on varsin erityyppinen. Tällä hetkellä ei ole tietoa siitä, mikä vaikutus tuulivoimalla Suomen olosuhteissa on suden lisääntymiseen ja elinmahdollisuuksiin. Susien osalta tehdyissä tutkimuksissa on saatu myös näyttöä siitä, että sudella on sieto- ja sopeutumiskykyä ympäristössä tapahtuville muutoksille, sillä laji kykenee elinympäristögeneralistina hyödyntämään monen tyyppisiä elinympäristöjä. Uudet susilaumat voivat myös perustaa uusia reviirejä rakennetuille tuulivoimala-aluille ja Suomessa suden on havaittu kykenevän perustamaan elinkelpoisia reviirejä myös tiheästi asutuille alueille. Osa susireviireistä sijoittuu alueille, joissa on toiminnassa olevia tuulivoimaloita. Vaikutukset voivat olla täten arvioitua vähäisempiä tai suurempia. Suurpetoihin kohdistuvien tuulivoimatoiminnan vaikutuksien luotettavaan arviointiin tarvitaan lisää tieteellistä ja julkista tutkimustietoa.

yhteydessä toteutettuja selvityksiä. Luonnonvarakeskuksen GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten paikannusaineisto on saatavilla karkeistettuna joko 1x1 km ruudukoksi vuosilta 2008–2021 tai 5x5 km ruudukoksi vuosilta 2010–2021. GPS-aineisto perustuu 75 pannan satunnaisotantaan aineiston aikaisesta noin 2 000 yksilön metsäpeurapopulaatiosta. GPS-panta-aineisto esittää karkealla tavalla pannoitettujen yksilöiden liikkumista sekä kesäaikaista oleskelua. Panta-aineisto antaa hyvin pienen ja yleispiirteisen otoksen koko Suomenselän metsäpeurapopulaation liikkeistä sekä laidunnusalueiden sijoittumisesta. Viimeaikaisempia tai karkeistamattomia aineistoja ei ole saatavilla Luonnonvarakeskukselta avoimesti tai aineistopyynnöllä. Panta-aineisto ulkopuolelle jää merkittävä osuus populaatiosta, jonka liikkumisesta ei ole tietoa.

Metsäpeura on vasanhoitoaikaan piilotteleva ja arka eläin, joka välttelee ihmiskontaktia. Kesäaikaan metsäpeurat eivät liiku laumoissa vaan yksittäin tai korkeintaan muutaman yksilön ryhmissä. Metsäpeurojen havaitseminen maastokäynneillä on osittain sattumaa, mutta niiden jälkiä on mahdollista kartoittaa, vaikka näköhavaintoja peuroista ei saataisi. Alueen läpikotainen kartoitus ja jälkien tarkistaminen ei ollut selvityksen resurssien puitteissa mahdollista, vaan droonilennot kohdistettiin metsäpeuralle todennäköisimpiin, avoimiin ympäristöihin, joissa metsäpeurojen ja jälkien havaitseminen on todennäköisintä. Tämä ei poissulje sitä, että peurat käyttäisivät hankealueen metsiä ja muita alueita, joilla kuvauksia ei tehty. Droonilla tehdyt jälki- ja polkuhavainnot käytiin mahdollisuuksien mukaan tarkistamassa paikan päällä jalkaisin, mutta maastoselvityspäivien määrän ja alueen koon vuoksi kaikkia jälkiä ei pystytty tarkistamaan ja varmentamaan metsäpeuran jäljiksi.

Alueella saattaa poronhoitoalueen läheisyyden vuoksi liikkua myös poroja. Noin kymmenen kilometrin etäisyydellä hankealueesta tehtiin toisen hankkeen metsäpeuraselvityksen yhteydessä näköhavainto porosta. Porojen ja metsäpeurojen jälkiä ei voi erottaa toisistaan näkemättä eläintä, joten tämän arvioinnin varmistettujen elinympäristöjen ulkopuolelle jätettiin sellaiset, potentiaalisesti metsäpeuran hyödyntämät suoalueet, joilta löydettiin vain jälkiä, mutta joilta ei tehty näköhavaintoja tai ole GPS-paikannusruutuja (Kuva 15-19). Tämä ei kuitenkaan poissulje sitä mahdollisuutta, että kyseiset suoalueet olisivat metsäpeurojen käytössä.

Metsäpeuran lähilajista, porosta, saatavilla olevaa tutkimustietoa ei voida suoraan soveltaa metsäpeuraan. Saatavilla olevissa tutkimustuloksissa esiintyy merkittäviä ristiriitaisuuksia, mutta tutkimustieto lisääntyy jatkuvasti. Parhaillaan on meneillään Luonnonvarakeskuksen johtama WINDLIFE-hanke, joka päättyessään vuonna 2027 voi antaa lisätietoa tuulivoiman vaikutuksista metsäpeuraan (Luke 2024f).

Koska metsäpeuraan kohdistuvista vaikutuksista ei ole arvioinnin laadintahetkellä ollut saatavilla tutkimustietoa, jonka perusteella lajiin kohdistuvien vaikutusten laajuutta tai merkittävyyttä voitaisiin täysin luotettavasti arvioida, on huomioitava, että tässäkin arvioinnissa viitatut tuulivoiman mahdolliset häiriövaikutukset metsäpeuralle ovat olleet arvioitavissa vain yleispiirteisellä tasolla. Siten edellä esitetyt suojavyöhykkeet ovat ainoastaan suuntaa antavia, kun yksiselitteisesti sovellettavaa tietoa riittävistä suojavyöhykkeistä häiriövaikutusten vähentämiseen ei ole ollut nykytiedon perusteella saatavilla.

Lisäksi metsäpeurat voivat myös tottua ihmisaktiviteettiin ja tuulivoimatoimintaan. Jo nykyään on tehty havaintoja metsäpeuroista, jotka liikkuvat tuulivoimaloiden tai niiden rakennustöiden lähettyvillä. Lestijärven tuulivoimapuiston rakennustyömaa-alueilla ja niiden läheisyydessä on seurattu ja raportoitu metsäpeurahavainnoista ajalla 27.10.2022-23.10.2023 (OX2, ei julkinen). Rakentamisalueiden läheisiltä pelloilta on tehty 7 havaintokertaa yhteensä 57 peurasta. Havainnot ovat pääasiassa syysvaellusaikaisia. Nostokentiltä ja huoltotiestöltä on vasanhoitoaikaisia havaintoja 14 havaintokertaa 18 peurasta. Havainnoissa on mukana 2 eri havaintokertaa 2 vaatimesta vasansa kanssa nostokentällä 7.8.2023 ja 14.8.2023. Myös tutkimusten perusteella ainakin jonkin asteista sopeutumista ärsykkeisiin myös vasonta-aikaan voi tapahtua (Skarin ym. 2018).

16. SUOJELUALUEET

16.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Hanke aiheuttaa vaikutuksia Sarvisuon-Jerusaleminsuon soidensuojelualueelle SSA110103, Iso Sarvisuon-Jerusaleminsuon ojitusrauhoitusalueelle (soidensuojeluohjelma), Säippäsuo-Kivisuon Natura-alueelle FI1106000, Säippäsuon-Kivisuon soidensuojelualueelle SSA110085, Säippäsuo-Kivisuon alueelle (soidensuojeluohjelma), Pilkkasuolle MKS356898, Pilkkasuo N:lle (1. vaihemaakuntakaavassa luo-1) ja Pilkkasuo S:lle (1. vaihemaakuntakaavassa SL-1). Kyseisten kohteiden **herkkyydeksi** arvioitiin **suuri**, koska suojeluperusteiden arvioitiin olevan herkkiä ympäristön muutokselle. Vaihtoehdon **VE0** ei arvioitu aiheuttavan muutosta kohteille. Näin ollen vaikutuksen merkittävyydeksi määritettiin **ei vaikutusta**. Vaihtoehdon **VE2** arvioitiin aiheuttavan Sarvisuon-Jerusaleminsuon soidensuojelualueelle SSA110103 ja Iso Sarvisuon-Jerusaleminsuon ojitusrauhoitusalueelle (soidensuojeluohjelma) sekä Säippäsuo-Kivisuon Natura-alueelle FI1106000, Säippäsuon-Kivisuon soidensuojelualueelle SSA110085 ja Säippäsuo-Kivisuon alueelle (soidensuojeluohjelma) vaikutuksen, jonka suuruus on pieni kielteinen ja merkittävyys **kohtalainen kielteinen**. Vaihtoehdon VE2 arvioitiin aiheuttavan Pilkkasuolle MKS356898, Pilkkasuo N:lle (maakuntakaavassa luo-1) ja Pilkkasuo S:lle (maakuntakaavassa SL-1) vaikutuksen, jonka suuruus on keskisuuri kielteinen ja merkittävyys **suuri kielteinen**. Vaihtoehdon **VE3** arvioitiin aiheuttavan Sarvisuon-Jerusaleminsuon soidensuojelualueelle SSA110103, Iso Sarvisuon-Jerusaleminsuon ojitusrauhoitusalueelle (soidensuojeluohjelma), Säippäsuo-Kivisuon Natura-alueelle FI1106000, Säippäsuon-Kivisuon soidensuojelualueelle SSA110085, Säippäsuo-Kivisuon alueelle (soidensuojeluohjelma), Pilkkasuo N:lle (maakuntakaavassa luo-1), Pilkkasuo MKS356898:lle ja Pilkkasuo S:lle vaikutuksen, jonka suuruus on pieni kielteinen ja merkittävyys **kohtalainen kielteinen**. Missään vaihtoehdossa suojelualueisiin ei kohdistu suoria vaikutuksia. Suurimmat vaikutukset luonnonsuojelualueille syntyvät toiminnan aikaisesta melu- ja välkevaikutuksen aiheuttamasta häiriöstä. Näitä vaikutuksia voidaan vähentää tuulivoimaloiden määrää karsimalla tai siirtämällä niitä etäämmälle suojelualueista.

16.2 Vaikutusmekanismi

Suojelualueisiin kohdistuvat vaikutukset voidaan jakaa suoriin ja epäsuoriin vaikutuksiin. Vaikutuksia syntyy rakennusaikana, toiminnan aikana ja toiminnan päättyessä. (Taulukko 16-1)

Rakennusvaiheessa luonnonsuojelualueisiin kohdistuu suoria vaikutuksia, mikäli rakennustoimet kohdistuvat suojelualueille. Rakennustoiminnan seurauksena rakennusalueen kasvillisuus poistetaan ja maaperää mahdollisesti muokataan.

Rakennusaikana epäsuoria vaikutuksia muodostuu, mikäli tuulivoimahanke rakentamistöistä aiheutuu suojelualueille pintavesivaikutuksia, maanmuokkaustoimet aiheuttavat reunavaikutusta tai ra-

kentamisesta syntyvä melu yltää luonnonsuojelualueille. Pintavesivaikutus voi aiheuttaa pintavesien samentumista ja kiintoaineen kertymistä. Muutokset valuma-alueessa ja pintavalunnassa voivat vaikuttaa lähinnä suo- ja puroluontotyyppeihin. Reunavaikutus tarkoittaa tilannetta, jossa luontotyypin ulko- tai sisäpuolelle kohdistuva tapahtuma aiheuttaa muutoksen luontotyypin reunavyöhykkeen pienilmastoon eli ilman lämpötilaan ja kosteuteen. Tässä tilanteessa reunavyöhyke tarkoittaa kahden erilaisen luontotyypin raja-aluetta. Reunavyöhykkeen pienilmaston olosuhteiden muutos voi vaikuttaa aluetta elinympäristönään käyttävien lajien menestymiseen. Reunavaikutuksen vaikutusalue arvioidaan olevan 50 metriä maanmuokkausalueen reunasta. Rakennusaikainen melu voi aiheuttaa häiriön luonnonsuojelualueiden suojeluperusteisten lajien elinympäristöön.

Toiminnan aikana hanke voi luoda esteen, joka vaikuttaa muuttaviin tai ravinnonhakulentoja tekeviin lintulajeihin tai eläimiin, jotka ovat suojelualueiden suojeluperusteina. Toiminnan aikana tuulivoimaloiden aiheuttama melu- ja välkevaikutus voivat aiheuttaa luonnonsuojelualueiden suojeluperusteisten lajien elinympäristöön häiriön.

Toiminnan päättyessä rakenteiden purkamisesta aiheutuu meluvaikutusta, joka voi yltää suojelualueille. Tämä voi aiheuttaa luonnonsuojelualueiden suojeluperusteisille lajeille elinympäristön häiriön. Rakenteiden purkaminen voi myös aiheuttaa paikallisen pintavesivaikutuksen, jonka seurauksena pintavedet voivat samentua ja niihin voi kertyä kiintoainesta. Purkuvaihe on kuitenkin hetkellinen, eikä vaikutuksiltaan yhtä suuri kuin rakentamisvaihe.

Taulukko 16-1. Luonnonsuojelualueille mahdollisesti kohdistuvat vaikutukset.

Ajankohta	Vaikutusmekanismi	Vaikutuksen laatu	Vaikutusalue	Vaikutuksen alueellinen laajuus *	Vaikutuksen kesto *
Rakennusaikana	Rakennustoiminnan aiheuttama puuston ja kasvillisuuden poisto ja/tai maanmuokkaustoimet.	Suora vaikutus	Rakennusalueet. Tuulivoimalapaikat: 100 m sijaintipisteestä. Uudet ja vanhat tielinjaukset: 10 m keskiviivasta, tiukissa kaarteissa enemmän. Maakaapelin: tielinjausten sisällä. Ilmajohto: 31 m keskiviivasta. Sähköasemapaikat: 100 m sijaintipisteestä.	Vähäinen (vaikutus kohdistuu kohteen välittömään läheisyyteen).	Erittäin pitkäaikainen (> 25 vuotta). Palautuu hitaasti toiminnan päättyessä, mikäli alue ennallistetaan.
	Puuston ja kasvillisuuden poiston aiheuttama reunavaikutus.	Epäsuora vaikutus	Rakennusalueista 50 m etäisyys.	Vähäinen (vaikutus kohdistuu kohteen lähiympäristöön alle 1 km päähän).	Erittäin pitkäaikainen (> 25 vuotta). Palautuu hitaasti toiminnan päättyessä,

Ajankohta	Vaikutusmekanismi	Vaikutuksen laatu	Vaikutusalue	Vaikutuksen alueellinen laajuus *	Vaikutuksen kesto *
					mikäli alue ennallistetaan.
	Maanmuokkaustoimien aiheuttama pintavesivaikutus.	Epäsuora vaikutus	Paikallinen vaikutus.	Vähäinen (vaikutus kohdistuu kohteen lähiympäristöön alle 1 km päähän).	Lyhytaikainen (muutoksen kesto on enintään vuosi). Nopeasti palautuva.
	Rakennustoiminnan aiheuttama melu.	Epäsuora vaikutus	Paikallinen vaikutus.	Vähäinen (vaikutus kohdistuu kohteen lähiympäristöön alle 1 km päähän).	Lyhytaikainen (muutoksen kesto on enintään vuosi). Nopeasti palautuva.
Toiminnan aikana	Tuulivoimaloiden aiheuttama melu- ja välkevaikutus.	Epäsuora vaikutus	Korkeintaan 3 km.	Kohtalainen (vaikutus ulottuu 1–10 km päähän)	Erittäin pitkäaikainen (> 25 vuotta). Palautuu nopeasti toiminnan päätyttyä.
	Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirtojen aiheuttama estevaikutus.	Epäsuora vaikutus	Rakennusalueet.	Vähäinen (vaikutus kohdistuu kohteen välittömään läheisyyteen).	Erittäin pitkäaikainen (> 25 vuotta). Palautuu nopeasti toiminnan päätyttyä.
Toiminnan päättyessä	Purkamisesta aiheutuva melu.	Epäsuora vaikutus	Paikallinen vaikutus.	Vähäinen (vaikutus kohdistuu kohteen lähiympäristöön alle 1 km päähän).	Lyhytaikainen (muutoksen kesto on enintään vuosi). Nopeasti palautuva.
	Purkamisesta aiheutuvat pintavesivaikutukset.	Epäsuora vaikutus.	Paikallinen vaikutus.	Vähäinen (vaikutus kohdistuu kohteen lähiympäristöön alle 1 km päähän).	Lyhytaikainen (muutoksen kesto on enintään vuosi). Nopeasti palautuva.

* Mäkelä ja Salo 2024 mukaisesti.

16.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealueelle ja sen lähialueelle sekä sähkönsiirtoreitille ja niiden lähialueelle sijoittuvat suojelualueet tunnistettiin paikkatietotarkasteluna. Paikkatietotarkastelun lähtöaineistona käytettiin Suomen ympäristökeskuksen ja Metsäkeskuksen paikkatietoaineistoja (Taulukko 16-2). Aineistohaut tehtiin 25.6.2024. Lähtötietona käytettiin myös Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan LUO-1 ja LS1 rajauksia (Pilkkasuo), jotka sijoittuvat hankealueelle.

Säippäsuo-Kivisuon Natura-alueelle ja Sarvisuo-Jerusaleminsuo Natura-alueelle tehtiin erilliset Natura-arvioinnit (liite 13 ja liite 14), joita käytettiin nykytilan kuvauksessa ja vaikutusten arvioinnissa.

Vaikutusten arvioinnissa käytettiin myös ympäristövaikutusten arviointimenetelmän yhteydessä tehtyjä melu- ja välkemallinnuksia (liite 19 ja liite 20) sekä Pilkkasuon alueelle laadittua hydrologista selvitystä (liite 4).

Tässä arvioinnissa suojelualueet luokiteltiin kuuluvaksi Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin (valtion omistamat, yksityisten mailla olevat ja muut valtion omistamat), suojeluohjelmien alueisiin, soidensuojelun täydennysehdotuksen alueisiin ja luonnonmuistomerkkeihin. Arvioinnissa tunnistettiin Natura-alueet, luonnonsuojelualueet, suojeluohjelmien alueet ja soidensuojelun täydennysehdotusten alueet, jotka sijoittuvat alle 10 kilometrin etäisyydelle hankealueesta tai alle kahden kilometrin etäisyydelle sähkönsiirtoreiteistä. Arvioinnissa tunnistettiin luonnonmuistomerkit, jotka sijoittuvat alle yhden kilometrin etäisyydelle hankealueesta tai sähkönsiirtoreiteistä.

Natura-alueet ovat osana Natura 2000 -verkostoa, joka turvaa luontodirektiivissä määritettyjen luontotyyppien ja lajien elinympäristöjä ja lintudirektiivissä määritettyjen lajien elinympäristöjä. Kullekin Natura-alueelle on määritelty suojeluperusteiset luontoarvot, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty Natura 2000 -verkostoon.

Tässä arvioinnissa oletettiin, että luonnonsuojelualueiden suojeluperusteet ovat luontotyyppejä tai elinympäristöjä. Mikäli lähtötietojen perusteella selviää, että luonnonsuojelualue on perustettu tietyn luonnonsuojeluohjelman kautta, kyseisen luonnonsuojelualueen suojeluperusteena oletettiin olevan luonnonsuojeluohjelmaan sisältyvät luontotyypit.

Valtakunnalliset luonnonsuojeluohjelmat ovat valtioneuvoston hyväksymiä periaatepäätöksiä. Suojeluohjelmien alueet on rajattu pääosin ohjeellisesti ja kukin kohde rajataan lopullisesti maastossa siinä vaiheessa, kun luonnonsuojelualue perustetaan. Näin ollen kaikkia suojeluohjelmien alueita ei välttämättä ole vielä perustettu suojelualueiksi. Tässä arvioinnissa oletetaan, että luonnonsuojeluohjelmien alueiden tavoitteena on säilyttää kyseiseen luonnonsuojeluohjelmaan liittyvät luontotyypit.

Soidensuojelun täydennysehdotuksen alueet ovat soidensuojelutyöryhmän (2012–2015) tunnistamia, luonnonarvojensa puolesta valtakunnallisesti arvokkaita ja nykyistä suojelualueverkostoa parhaiten täydentäviä suoalueita.

Luonnonmuistomerkit ovat puuryhmiä, siirtolohkareita ja muita luonnonmuodostumia. Ne voidaan suojella niiden kauneuden, harvinaisuuden, maisemallisen merkityksen tai tieteellisen arvon vuoksi. (YM 2023)

Hankealueella ja lähialueella sijaitsevien Natura-alueiden ja luonnonsuojelualueiden osalta arvioitiin hankkeen mahdolliset vaikutukset alueiden suojeluperusteisiin. Hankkeen vaikutukset luonnonsuojelualueisiin arvioitiin suojelualueittain asiantuntija-arvioina hyödyntäen olemassa olevia aineistoja suojelualueiden suojeluperusteista. Vaikutusten merkittävyys määritettiin Imperia-mallin mukaisesti.

Taulukko 16-2. Lähtöaineistona käytetyt avoimet paikkatietoaineistot.

Aineiston tuottaja	Aineisto	Kuvaus
Suomen ympäristökeskus	Natura 2000 -alueet	Natura 2000 -aluerajaukset
Suomen ympäristökeskus	Luonnonsuojelualueet: erämaa-alueet	Erämaalailla perustetut erämaa-alueet
Suomen ympäristökeskus	Luonnonsuojelualueet: valtion omistamat	Luonnonsuojelulain nojalla lailla tai asetuksella perustetut luonnonsuojelualueet, valtion omistamat

Aineiston tuottaja	Aineisto	Kuvaus
Suomen ympäristökeskus	Luonnonsuojelualueet: yksityisten mailla	Luonnonsuojelulain nojalla elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusten perustamat yksityiset luonnonsuojelualueet (YSA), määräaikaiset rauhoitusalueet (MRA), suojellut luontotyypit (LTA) ja erityisesti suojeltavien lajien esiintymispaikat (ERA), yksityisalueille sijoittuvat
Suomen ympäristökeskus	Luonnonsuojeluohjelma-alueet	Luonnonsuojeluohjelma-alueiden rajaukset
Suomen ympäristökeskus	Valtion muut suojelualueet	Luonnonsuojelualueiksi myöhemmin lailla tai asetuksella perustettavat valtion alueet ja sellaiset Metsähallituksen Luontopalvelujen hallinnassa olevat aluetyypit, jotka on perustettu Metsähallituksen päätöksellä suojelutarkoituksiin ja jotka kansallisessa suojelualuetilastoinnissa luetaan ”suojelualueiksi”. Edellisten perustaminen luonnonsuojelualueiksi perustuu joko valtioneuvostotason päätökseen tai vahvistettuun kaavaan. Lisäksi niihin kuuluvat METSO-ohjelmaa varten valtiolle vapaaehtoisin kaupoin hankitut alueet.
Suomen ympäristökeskus	Luonnonmuistomerkit	Aineisto sisältää luonnonsuojelulain nojalla perustetut luonnonmuistomerkit. Aineisto sisältää vain voimassa olevat kohteet.
Suomen ympäristökeskus	Soidensuojelun täydennysehdotus ja valtionmaan toteutuneet kohteet	Aineisto sisältää soidensuojelutyöryhmän ehdotuksen mukaiset kohteet. Aineistosta ei poisteta alueita, vaikka niistä, tai niiden osista, perustetaan suojelualueita tai ne suojellaan muulla tavoin.

16.4 Nykytila ja kehitys

Hankealueella sijaitsee yksi valtion omistuksessa oleva muu suojelualue (Pilkkasuo MKS356898) ja Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaavan luo-1 rajaus (Pilkkasuo luo-1) sekä SL-1 rajaus (Pilkkasuo SL-1). Lisäksi hankkeen välittömässä läheisyydessä sijaitsee kaksi Natura-aluetta (Sarvisuo-Jerusaleminsuo FI1200805 ja Säippäsuo-Kivisuo FI1106000) sekä aluerajaukseltaan Natura-alueiden kanssa lähes yhtenäiset kaksi valtion omistuksessa olevaa luonnonsuojelualuetta (Sarvisuon-Jerusaleminsuon soidensuojelualue SSA110103 ja Säippäsuon-Kivisuon soidensuojelualue SSA110085) ja kaksi soidensuojeluohjelman aluetta (Iso Sarvisuon-Jerusaleminsuon ojitusrauhoitusalue ja Säippäsuo-Kivisuon alue). (Kuva 16-2, Kuva 16-3, Taulukko 16-3, Taulukko 16-4)

Hankealueella tai 10 km:n etäisyydellä hankealueesta ei sijaitse luonnonmuistomerkkejä.

Metsähallitus on lausunnossaan ympäristövaikutusten ohjelmasta todennut, että hankealueella sijaitseva Pilkkasuo on Metsähallituksen hallinnassa oleva suojeluun varattu alue, joka koostuu useista kiinteistöistä. Alue on hankittu täydentämään soidensuojeluohjelmaa, joten suojelun tarkoituksena on suoluonnon suojelu (Metsähallitus, sähköposti 23.8.2023). Pilkkasuon perustettava luonnonsuojelualue on huomioitu arvioitaessa vaikutuksia luonnonsuojelualueisiin.

Taulukko 16-3. Natura-alueet, jotka sijaitsevat alle 10 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Nimi	Koodi	Aluetyyppi	Etäisyys
Sarvisuo - Jerusaleminsuo	FI1200805	SAC	Hankealueen välitön läheisyys
Kiiminkijoki	FI1101202	SAC	n. 6 km
Säippäsuo - Kivisuo	FI1106000	SAC/SPA	Hankealueen välitön läheisyys
Tolkansuo	FI1106004	SAC/SPA	n. 4,6 km

Taulukko 16-4. Luonnonsuojelualueet, luonnonsuojeluohjelmien alueet, soidensuojelun täydennysehdotuksen alueet ja maakuntakaavan LUO- ja SL-rajaukset, jotka sijaitsevat hankealueella tai alle 10 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Nimi	Koodi	Etäisyys
Yksityismaiden luonnonsuojelualueet		
Loiraskangas	ERA000021	n. 4,1 km
Postila	YSA207879	n. 1,9 km
Ellenin aarnio	YSA237015	n. 5,2 km
Pikkarainen, Suomi100	YSA239513	n. 9,6 km
Iso Kalliomaan luonnonsuojelualue	YSA241806	n. 7,6 km
Saukkolan luonnonsuojelualue	YSA242967	n. 8,2 km
Metsola	YSA247144	n. 7,8 km
Vastamaan Luonnonsuojelualue	YSA255632	n. 4,3 km
Säynäjäjoen luonnonsuojelualue	YSA261815	n. 9,0 km
Valtion omistuksessa olevat luonnonsuojelualueet		
Sarvisuon-Jerusaleminsuon soidensuojelualue	SSA110103	Osittain hankealueella
Säippäsuon-Kivisuon soidensuojelualue	SSA110085	Hankealueen välitön läheisyys
Tolkansuon soidensuojelualue	SSA110086	n. 4,6 km
Valtion omistuksessa olevat muut suojelualueet		
Kutujoki (Metso 13000)	MSM353564	n. 6,4 km
Iso Joutensuo	MSM352503	n. 6,8 km
Liperinsuo (Metso 13000)	MSM353554	n. 5,7 km
Pilkkasuo	MKS356898	Kokonaan hankealueella
Keihässuo (ssto2)	MLO354214	n. 9,4 km
Luonnonsuojeluohjelmien alueet		
Iso Sarvisuon-Jerusaleminsuon ojitusrauhoitusalue	Soidensuojeluohjelma	Hankealueen välitön läheisyys
Säippäsuo-Kivisuon alue	Soidensuojeluohjelma	Hankealueen välitön läheisyys
Tolkansuon alue	Soidensuojeluohjelma	n. 4,6 km
Soidensuojelun täydennysehdotukset		
Lihasuo - Poutiaisensuo - Jämminsuo	14269	n. 4,2 km
Iso Joutensuon täydennyskohteet	13044	n. 7,7 km
Maakuntakaavan LUO- ja SL-rajaukset		
Pilkkasuo N	luo-1	Kokonaan hankealueella
Pilkkasuo S	SL-1	Kokonaan hankealueella

Sarvisuo-Jerusaleminsuo Natura-alue (FI1200805) sijaitsee Puolangan, Vaalan ja Utajärven kunnissa. Sen pinta-ala on noin 3634 hehtaaria. Sarvisuo-Jerusaleminsuon Natura-alue on erityisen suojelutoimen alue (SAC). Sen suojeluperusteiset luontoarvot, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty Natura 2000 -verkostoon, esitetään alla olevassa taulukossa (Taulukko 16-5). Sarvisuo-

Jerusaleminsuon Natura-alueen tunnistettu Natura-alueen ulkopuolelta tuleva uhkatekijä on maantäyttö ja -kuivatus (ml. ojitus) (vähäinen vaikutus). Natura-alue sisältyy suurimmaksi osaksi soidensuojelun perusohjelmaan (Iso Sarvisuon-Jerusaleminsuon ojitus-rauhoitusalue) ja se on toteutettu soidensuojelualueena (Sarvisuon-Jerusaleminsuon soidensuojelualue SSA110103). (Natura tietolomake A)

Taulukko 16-5. Sarvisuo-Jerusaleminsuo Natura-alueen suojeluperusteiset luontotyypit Natura-tietolomakkeen mukaisesti.

Suojeluperusteinen luontoarvo	Pinta-ala	Edustavuus	Yleisarviointi
Boreaaliset luonnonmetsät (9010)	105 ha	Merkittävä (C)	Merkittävä (C)
Puustoiset suot (91D0)	565 ha	Hyvä (B)	Hyvin tärkeä (B)
Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit (3210)	2 ha	Hyvä (B)	Hyvin tärkeä (B)
Pikkujoet ja purot (3260)	0,346 ha	Hyvä (B)	Merkittävä (C)
Fennoskandian lähteet ja lähdesuot (7160)	0,1 ha	Merkittävä (C)	Merkittävä (C)
Aapasuot (7310)	2779 ha	Erinomainen (A)	Erittäin tärkeä (A)
Silikaattikalliot (8220)	0,1 ha	Merkityksetön (D)	ei tietoa

Edustavuuden luokittelu: Erinomainen (A) – hyvä (B) – merkittävä (C) – merkityksetön (D).
Yleisarvioinnin luokittelu: Erittäin tärkeä (A) – hyvin tärkeä (B) – merkittävä (C).

Kiiminkijoen Natura-alue (FI1101202) sijaitsee Pudasjärven, Puolangan, Oulun ja Utajärven kunnissa. Sen pinta-ala on noin 11 545 hehtaaria. Kiiminkijoen Natura-alue on erityisen suojelutoimen alue (SAC). Sen suojeluperusteiset luontoarvot, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty Natura 2000-verkostoon, esitetään alla olevissa taulukoissa (Taulukko 16-6, Taulukko 16-7). Kiiminkijoen tunnistetut Natura-alueen ulkopuolelta tulevat uhkatekijät ovat avohakkuut (kohtalainen vaikutus), asutuksen hajakuormituksen aiheuttama pintavesien saastuminen (vähäinen vaikutus), turpeenotto (kohtalainen vaikutus), maanviljely (esim. metsien ja soiden raivaaminen pelloksi) (kohtalainen vaikutus), maantäyttö ja -kuivatus (ml. ojitus) (kohtalainen vaikutus) ja haja-asutus (vähäinen vaikutus). Kiiminkijoki on luonnostaan ruskeavetinen, mikä aiheutuu korkeasta humuspitoisuudesta. Humusta kulkeutuu valuma-alueen soilta ja myös metsäojitus- ja turvetuotantoalueilta. Kiintoainesta on joessa ajoittain runsaasti. Kiiminkijoen suojelun toteutuskeinoina ovat koskiensuojelulaki ja vesilaki. (Natura tietolomake B)

Taulukko 16-6. Kiiminkijoen Natura-alueen suojeluperusteiset luontotyypit Natura-tietolomakkeen mukaisesti.

Suojeluperusteinen luontoarvo	Pinta-ala	Edustavuus	Yleisarviointi
Hiekkamaiden niukkamineraaliset niukkaravinteiset vedet (*Littorelletalia uniflorae*) (3110)	76 ha	Hyvä (B)	Hyvin tärkeä (B)
Humuspitoiset järvet ja lammet (3160)	6048 ha	Erinomainen (A)	Erittäin tärkeä (A)
Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit (3210)	11 000 ha	Erinomainen (A)	Erittäin tärkeä (A)
Pikkujoet ja purot (3260)	1100 ha	Hyvä (B)	Erittäin tärkeä (A)

Edustavuuden luokittelu: Erinomainen (A) – hyvä (B) – merkittävä (C) – merkityksetön (D).
Yleisarvioinnin luokittelu: Erittäin tärkeä (A) – hyvin tärkeä (B) – merkittävä (C).

Taulukko 16-7. Kiiminkijoen Natura-alueen suojeluperusteiset lajit Natura-tietolomakkeen mukaisesti.

Suojeluperusteinen luontoarvo	Tyyppi	Populaation koko	Suojelu	Eristyneisyys	Yleisarvio
Lietetatar *Persicaria foliosa* (1966)	Pysyvä (p)	50–100 yksilöä	Hyvä suojelu (B)	Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C)	Merkittävä (C)

Tyypin luokittelu: Pysyvä (p), pesivä/lisääntyvä (r), levähtävä (c), talvehtiva (kasvien ja muiden kuin muuttavien lajien osalta merkitään ”pysyvä”) (w)
Suojelun luokittelu: Erinomainen (A) – hyvä (B) – kohtalainen tai heikentynyt (C).
Eristyneisyyden luokittelu: Populaatio (lähes) eristynyt (A) – populaatio ei ole eristynyt, mutta lajia esiintyy levinneisyysalueen reunalla (B) – populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C).
Yleisarvioinnin luokittelu: Erittäin tärkeä (A) – hyvin tärkeä (B) – merkittävä (C).

Säippäsuo-Kivisuon Natura-alue (FI1106000) sijaitsee Utajärven kunnassa. Sen pinta-ala on noin 4 428 hehtaaria. Säippäsuo-Kivisuon Natura-alue on erityisen suojelutoimen alue (SAC) ja erityissuojelualue (SPA). Sen suojeluperusteiset luontoarvot, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty Natura 2000-verkostoon, esitetään alla olevissa taulukoissa (Taulukko 16-8, Taulukko 16-9). Säippäsuo-Kivisuon Natura-alueen tunnistetut Natura-alueen ulkopuolelta tulevat uhkatekijät ovat maantäyttö ja -kuivatus (ml. ojitus) (vähäinen vaikutus). (Natura tietolomake C) Natura-alue sisältyy suurimmaksi osaksi soidensuojelun perusohjelmaan (Säippäsuo-Kivisuon alue) ja se on toteutettu soidensuojelualueena (Säippäsuon-Kivisuon soidensuojelualue SSA110085).

Taulukko 16-8. Säippäsuo-Kivisuo Natura-alueen suojeluperusteiset luontotyypit Natura-tietolomakkeen mukaisesti.

Suojeluperusteinen luontoarvo	Pinta-ala	Edustavuus	Yleisarviointi
Humuspitoiset lammet ja järvet (3160)	5,085 ha	Hyvä (B)	Merkittävä (C)
Pikkujoet ja purot (3260)	0,9 ha	Hyvä (B)	Merkittävä (C)
Keidassuot (7110)	289 ha	Hyvä (B)	Merkittävä (C)
Aapasuot (7310)	3386 ha	Erinomainen (A)	Erittäin tärkeä (A)
Boreaaliset luonnonmetsät (9010)	12 ha	Hyvä (B)	Merkittävä (C)
Fennoskandian metsäluhdat (9080)	4,6 ha	Merkittävä (C)	Merkittävä (C)
Puustoiset suot (91D0)	818 ha	Hyvä (B)	Merkittävä (C)

Edustavuuden luokittelu: Erinomainen (A) – hyvä (B) – merkittävä (C) – merkityksetön (D).
Yleisarvioinnin luokittelu: Erittäin tärkeä (A) – hyvin tärkeä (B) – merkittävä (C).

Taulukko 16-9. Säippäsuo-Kivisuo Natura-alueen suojeluperusteiset lajit Natura-tietolomakkeen mukaisesti.

Suojeluperusteinen luontoarvo	Tyyppi	Populaation koko	Suojelu	Eristyneisyys	Yleisarvio
Mustaviklo *Tringa erythropus* (A161)	Pesivä/ lisääntyvä (r)	1–5 paria	Kohtalainen tai heikentynyt (C)	Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C)	Merkittävä (C)
Nuolihaukka *Falco subbuteo* (A099)	Pesivä/ lisääntyvä (r)	1–5 paria	Kohtalainen tai heikentynyt (C)	Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C)	Merkittävä (C)
Suokukko *Calidris pugnax* (A861)	Pesivä/ lisääntyvä (r)	1–5 paria	Kohtalainen tai heikentynyt (C)	Populaatio ei ole eristynyt, lajia	Merkittävä (C)

Suojeluperusteinen luontoarvo	Tyyppi	Populaation koko	Suojelu	Eristyneisyys	Yleisarvio
Suokukko *Philomachus pugnax* (A151)				esiintyy lajin levinneisyysalueella (C)	
Härkälintu *Podiceps grisegena* (A006)	Pesivä/ lisääntyvä (r)	1–2 paria	Kohtalainen tai heikentynyt (C)	Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C)	Merkittävä (C)
Pohjansirkku *Emberiza rustica* (A542)	Pesivä/ lisääntyvä (r)	30–55 paria	Kohtalainen tai heikentynyt (C)	Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C)	Merkittävä (C)
Pikkulepinkäinen *Lanius collurio* (A338)	Pesivä/ lisääntyvä (r)	6–10 paria	Kohtalainen tai heikentynyt (C)	Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C)	Merkittävä (C)
Ampuhaukka *Falco columbarius* (A098)	Pesivä/ lisääntyvä (r)	1–5 paria	Kohtalainen tai heikentynyt (C)	Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C)	Merkittävä (C)
Jänkäsirriäinen *Calidris falcinellus* (A860) Jänkäsirriäinen *Limicola falcinellus* (A150)	Pesivä/ lisääntyvä (r)	6–9 paria	Kohtalainen tai heikentynyt (C)	Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C)	Merkittävä (C)
Kurki *Grus grus* (A127)	Pesivä/ lisääntyvä (r)	6–10 paria	Kohtalainen tai heikentynyt (C)	Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C)	Merkittävä (C)
Tuulihaukka *Falco tinnunculus* (A096)	Pesivä/ lisääntyvä (r)	6–10 paria	Kohtalainen tai heikentynyt (C)	Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C)	Merkittävä (C)
Kaakkuri *Gavia stellata* (A001)	Pesivä/ lisääntyvä (r)	0–1 paria	Kohtalainen tai heikentynyt (C)	Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C)	Merkittävä (C)
Naurulokki *Larus ridibundus* (A179)	Levähtävä (C)	Ei tietoa.	Kohtalainen tai heikentynyt (C)	Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C)	Merkittävä (C)
Metso *Tetrao urogallus* (A108)	Pysyvä (p)	1–5 paria	Kohtalainen tai heikentynyt (C)	Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C)	Merkittävä (C)
Teeri *Lyrurus tetrix tetrix* (A876) Teeri *Tetrao urogallus* (A108)	Pysyvä (p)	55–80 kukkoa	Kohtalainen tai heikentynyt (C)	Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C)	Merkittävä (C)
Kapustarinta *Pluvialis apricaria* (A140)	Pesivä/ lisääntyvä (r)	6–10 paria	Kohtalainen tai heikentynyt (C)	Populaatio ei ole eristynyt, lajia	Merkittävä (C)

Suojeluperusteinen luontoarvo	Tyyppi	Populaation koko	Suojelu	Eristyneisyys	Yleisarvio
				esiintyy lajin levinneisyysalueella (C)	
Liro *Tringa glareola* (A166)	Pesivä/ lisääntyvä (r)	30–40 paria	Kohtalainen tai heikentynyt (C)	Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C)	Merkittävä (C)
Jouhisorsa *Anas acuta* (A054)	Pesivä/ lisääntyvä (r)	1–5 paria	Kohtalainen tai heikentynyt (C)	Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C)	Merkittävä (C)
Pyy *Bonasa bonasia* (A104)	Pysyvä (p)	10–20 paria	Kohtalainen tai heikentynyt (C)	Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C)	Merkittävä (C)
Metsähanhi *Anser fabalis* (A039)	Pesivä/ lisääntyvä (r)	4–6 paria	Kohtalainen tai heikentynyt (C)	Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C)	Merkittävä (C)
Tukkasotka *Aythya fuligula* (A061)	Pesivä/ lisääntyvä (r)	1–5 paria	Kohtalainen tai heikentynyt (C)	Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C)	Merkittävä (C)
Palokärki *Dryocopus martius* (A236)	Pysyvä (p)	1–2 paria	Kohtalainen tai heikentynyt (C)	Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C)	Merkittävä (C)
Laulujoutsen *Cygnus cygnus* (A038)	Pesivä/ lisääntyvä (r)	1–2 paria	Kohtalainen tai heikentynyt (C)	Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C)	Merkittävä (C)
Saukko *Lutra lutra* (1355)	Ei tietoa	Pysyvä	Hyvä suojelu (B)	Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C)	Merkittävä (C)
Sensitiivinen laji 1					
Sensitiivinen laji 2					

Tyypin luokittelu: Pysyvä (p), pesivä/lisääntyvä (r), levähtävä (c), talvehtiva (kasvien ja muiden kuin muuttavien lajien osalta merkitään ”pysyvä”) (w)

Suojelun luokittelu: Erinomainen (A) – hyvä (B) – kohtalainen tai heikentynyt (C).

Eristyneisyyden luokittelu: Populaatio (lähes) eristynyt (A) – populaatio ei ole eristynyt, mutta lajia esiintyy levinneisyysalueen reunalla (B) – populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C).

Yleisarvioinnin luokittelu: Erittäin tärkeä (A) – hyvin tärkeä (B) – merkittävä (C).

Tolkansuon Natura-alue (FI1106004) sijaitsee Vaalan ja Utajärven kunnissa. Sen pinta-ala on noin 1 990 hehtaaria. Tolkonsuon Natura-alue on erityisen suojelutoimen alue (SAC) ja erityissuojelualue (SPA). Sen suojeluperusteiset luontoarvot, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty Natura 2000-verkostoon, esitetään alla olevissa taulukoissa (Taulukko 16-10, Taulukko 16-11). Tolkonsuon Natura-alueen tunnistetut Natura-alueen ulkopuolelta tulevat uhkatekijät ovat maantäyttö ja -kuivatus (ml. ojitus) (vähäinen vaikutus). (Natura tietolomake D) Natura-alue sisältyy suurimmaksi

osaksi soidensuojelun perusohjelmaan (Tolkansuon alue) ja se on toteutettu soidensuojelualueena (Tolkansuon soidensuojelualue SSA110086).

Taulukko 16-10. Tolkonsuon Natura-alueen suojeluperusteiset luontotyypit Natura tietolomakkeen mukaisesti.

Suojeluperusteinen luontoarvo	Pinta-ala	Edustavuus	Yleisarviointi
Keidassuot (7110)	153 ha	Hyvä (B)	Merkittävä (C)
Fennoskandian lähteet ja lähdesuot (7160)	0,001 ha	Merkittävä (C)	Merkittävä (C)
Aapasuot (7310)	1638 ha	Erinomainen (A)	Erittäin tärkeä (A)
Boreaaliset luonnonmetsät (91D0)	106 ha	Merkittävä (C)	Merkittävä (C)
Puustoiset suot (91D0)	250 ha	Hyvä (B)	Hyvin tärkeä (B)

Edustavuuden luokittelu: Erinomainen (A) – hyvä (B) – merkittävä (C) – merkityksetön (D).
Yleisarvioinnin luokittelu: Erittäin tärkeä (A) – hyvin tärkeä (B) – merkittävä (C).

Taulukko 16-11. Tolkonsuon Natura-alueen suojeluperusteiset lajit Natura tietolomakkeen mukaisesti.

Suojeluperusteinen luontoarvo	Tyyppi	Populaation koko	Suojelu	Eristyneisyys	Yleisarvio
Nuolihaukka *Falco subbuteo* (A099)	Pesivä/ lisääntyvä (r)	1–5 paria	Erinomainen (A)	Populaatio ei ole eristynyt, mutta lajia esiintyy levinneisyysalueen reunalla (B)	Hyvin tärkeä (B)
Selkälokki *Larus fuscus fuscus* (A640)	Pesivä/ lisääntyvä (r)	1–5 paria	Kohtalainen tai heikentynyt (C)	Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C)	Merkittävä (C)
Suokukko *Calidris pugnax* (A861) Suokukko *Philomachus pugnax* (A151)	Pesivä/ lisääntyvä (r)	10–15 paria	Erinomainen (A)	Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C)	Merkittävä (C)
Sinisuohaukka *Circus cyaneus* (A082)	Pesivä/ lisääntyvä (r)	1–5 paria	Erinomainen (A)	Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C)	Merkittävä (C)
Pikkulepinkäinen *Lanius collurio* (A338)	Pesivä/ lisääntyvä (r)	3–5 paria	Erinomainen (A)	Populaatio ei ole eristynyt, mutta lajia esiintyy levinneisyysalueen reunalla (B)	Merkittävä (C)
Ampuhaukka *Falco columbarius* (A098)	Pesivä/lisääntyvä (r)	1–5 paria	Erinomainen (A)	Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C)	Hyvin tärkeä (B)
Uivelo *Mergellus albellus* (A767)	Pesivä/ lisääntyvä (r)	1–5 paria	Erinomainen (A)	Populaatio ei ole eristynyt, mutta lajia esiintyy levinneisyysalueen reunalla (B)	Merkittävä (C)
Kurki *Grus grus* (A127)	Pesivä/ lisääntyvä (r)	6–10 paria	Erinomainen (A)	Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C)	Merkittävä (C)
Kuikka *Gavia arctica* (A002)	Pesivä/ lisääntyvä (r)	1–5 paria	Erinomainen (A)	Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C)	Hyvin tärkeä (B)
Tuulihaukka *Falco tinnunculus* (A096)	Pesivä/ lisääntyvä (r)	1–5 paria	Erinomainen (A)	Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C)	Merkittävä (C)

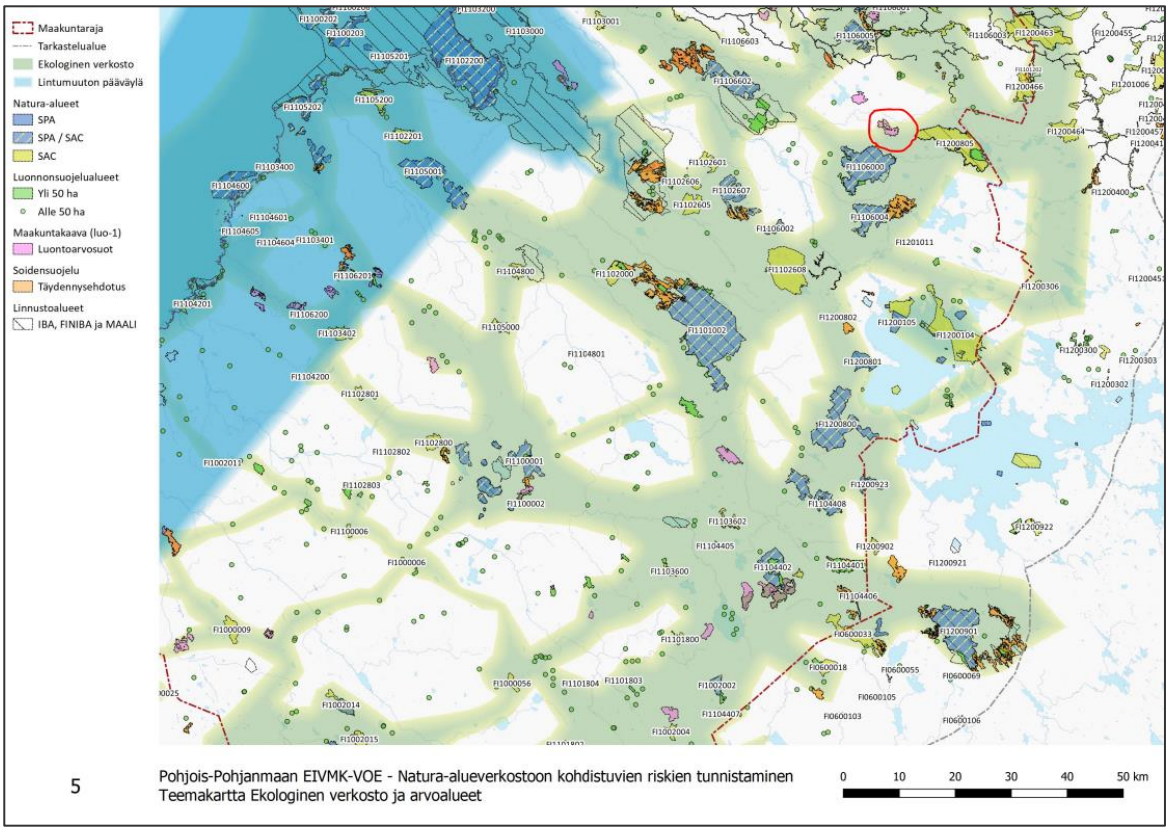
Suojeluperusteinen luontoarvo	Tyyppi	Populaation koko	Suojelu	Eristyneisyys	Yleisarvio
Kaakkuri *Gavia stellata* (A001)	Pesivä/ lisääntyvä (r)	3–3 paria	Erinomainen (A)	Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C)	Hyvin tärkeä (B)
Metso *Tetrao urogallus* (A108)	Pysyvä (p)	1–1 paria	Erinomainen (A)	Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C)	Merkittävä (C)
Pohjantikka *Picoides tridactylus* (A241)	Pysyvä (p)	1–2 paria	Erinomainen (A)	Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C)	Merkittävä (C)
Vesipääsky *Phalaropus lobatus* (A170)	Pesivä/ lisääntyvä (r)	1–1 paria	Erinomainen (A)	Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C)	Merkittävä (C)
Lapintiira *Sterna paradisaea* (A194)	Pesivä/ lisääntyvä (r)	1–2 paria	Erinomainen (A)	Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C)	Merkittävä (C)
Teeri *Lyrurus tetrix tetrix* (A876) Teeri *Tetrao tetrix* (A107)	Pysyvä (p)	17–24 paria	Kohtalainen tai heikentynyt (C)	Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C)	Merkittävä (C)
Kapustarinta *Pluvialis apricaria* (A140)	Pesivä/ lisääntyvä (r)	6–10 paria	Erinomainen (A)	Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C)	Merkittävä (C)
Kalatiira *Sterna hirundo* (A193)	Pesivä/ lisääntyvä (r)	1–2 paria	Erinomainen (A)	Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C)	Merkittävä (C)
Liro *Tringa glareola* (A166)	Pesivä/ lisääntyvä (r)	25–30 paria	Erinomainen (A)	Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C)	Merkittävä (C)
Helmipöllö*Aegolius funereus* (A223)	Pysyvä (p)	1–2 paria	Erinomainen (A)	Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C)	Merkittävä (C)
Jouhisorsa *Anas acuta* (A054)	Pesivä/ lisääntyvä (r)	6–10 paria	Erinomainen (A)	Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C)	Merkittävä (C)
Pyy *Bonasa bonasia* (A104)	Pysyvä (p)	1–5 paria	Erinomainen (A)	Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C)	Merkittävä (C)
Suopöllö *Asio flammeus* (A222)	Pesivä/ lisääntyvä (r)	1–5 paria	Erinomainen (A)	Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C)	Merkittävä (C)
Metsähanhi *Anser fabalis* (A039)	Pesivä/ lisääntyvä (r)	1–3 paria	Erinomainen (A)	Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C)	Merkittävä (C)
Palokärki *Dryocopus martius* (A236)	Pysyvä (p)	1–2 paria	Erinomainen (A)	Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C)	Merkittävä (C)
Laulujoutsen *Cygnus cygnus* (A038)	Pesivä/ lisääntyvä (r)	1–2 paria	Erinomainen (A)	Populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C)	Merkittävä (C)

Suojeluperusteinen luontoarvo	Tyyppi	Populaation koko	Suojelu	Eristyneisyys	Yleisarvio
Sensitiivinen laji 1					
Sensitiivinen laji 2					
Sensitiivinen laji 3					

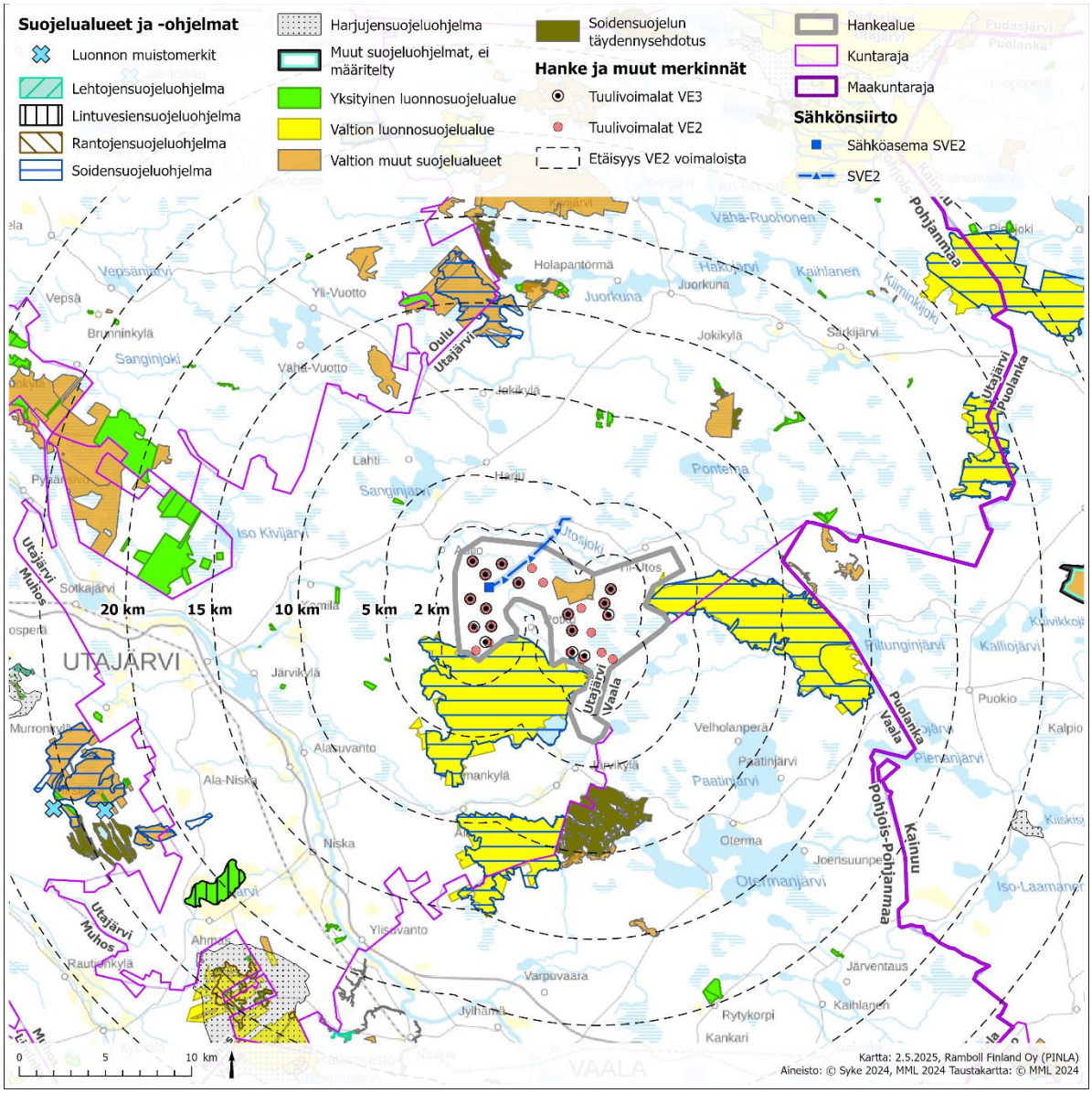
Tyypin luokittelu: Pysyvä (p), pesivä/lisääntyvä (r), levähtävä (c), talvehtiva (kasvien ja muiden kuin muuttavien lajien osalta merkitään ”pysyvä”) (w)
Suojelun luokittelu: Erinomainen (A) – hyvä (B) – kohtalainen tai heikentynyt (C).
Eristyneisyyden luokittelu: Populaatio (lähes) eristynyt (A) – populaatio ei ole eristynyt, mutta lajia esiintyy levinneisyysalueen reunalla (B) – populaatio ei ole eristynyt, lajia esiintyy lajin levinneisyysalueella (C).
Yleisarvioinnin luokittelu: Erittäin tärkeä (A) – hyvin tärkeä (B) – merkittävä (C).

Pilkkasuo sijaitsee kokonaisuudessaan hankealueella. Se on osoitettu 1. vaihemaakuntakaavassa *SL-1* ja *luo-1* merkinnöillä. *SL-1* merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltaviksi tarkoitettuja suoalueita. Alueella on voimassa MRL 33 § mukainen rakentamisrajoitus. Alueella ei saa ryhtyä sellaisiin suon vesitaloutta muuttaviin toimenpiteisiin, jotka saattavat vaarantaa alueen suojeluarvoja. Suojelumääräys on voimassa, kunnes suojelualue perustetaan, kuitenkin enintään 5 vuotta 1. vaihemaakuntakaavan lainvoimaiseksi tulosta. Merkintä *luo-1* osoittaa luonnon monimuotoisuudelle tärkeitä suoalueita. Suunnittelumääräyksenä *luo-1* alueiden maankäyttö tulee suunnitella niin, että otetaan huomioon alueen luontoarvot. Pilkkasuon sijainti on esitetty maakuntakaavaotteessa (Kuva 18-7).

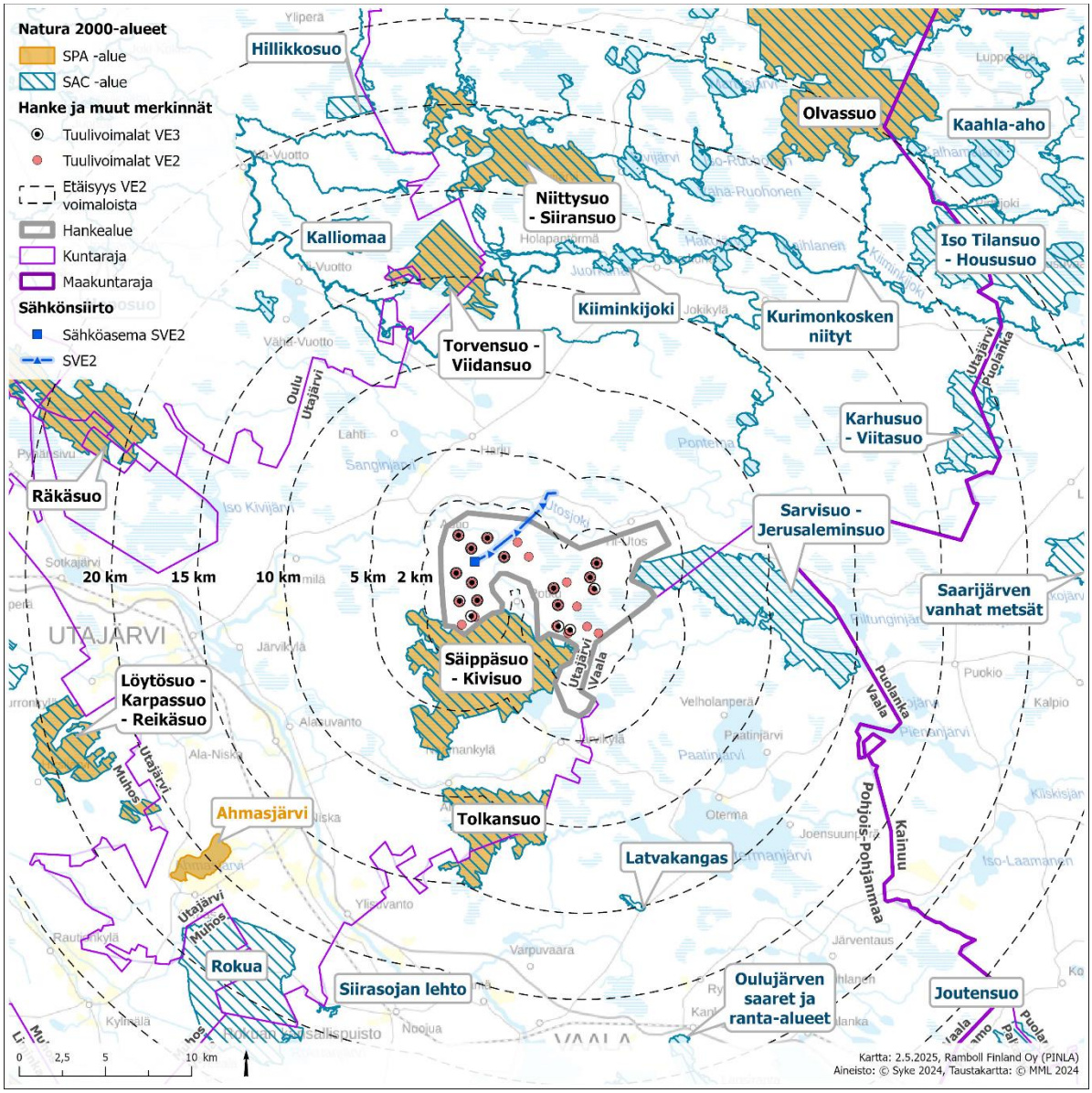
Hankealue sijaitsee Pohjois-Pohjanmaan liiton (2024a) raportin mukaisen ekologisen verkoston osana, mutta sen reunassa (Kuva 16-1).



Kuva 16-1. Hankealueen sijainti suhteessa ekologiseen verkostoon (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024a). Hankealue sijaitsee suunnilleen kuvassa olevan punaisen ympyrän kohdalla.



Kuva 16-2. Hankealuetta lähimmät suojelualueet.



Kuva 16-3. Hankealueen läheiset Natura 2000 -alueet.

16.5 Vaikutuskohteen herkkyys

Kohteiden herkkyys esitetään alla olevassa taulukossa (Taulukko 16-12).

Herkkyyteen vaikuttaa kohteen luonnontilaisuus ja kohteen suojeluperusteiden herkkyys muutoksille ympäristössä. Erityisen herkkiä muutoksille ympäristössä ovat esimerkiksi suuret petolinnut, herkkiä muutoksille ympäristössä ovat esimerkiksi suoluontotyypit, melko herkkiä muutokselle ympäristössä ovat esimerkiksi metsäiset luontotyypit ja ei erityisen herkkiä muutokselle ympäristössä on esimerkiksi saukko. Herkkyyden kriteerit esitetään tarkemmin liitteessä 3.

Taulukko 16-12. Hankealueella tai alle 10 km etäisyydellä hankealueesta sijaitsevien Natura-alueiden, luonnonsuojelualueiden, luonnonsuojeluohjelmien alueiden, soidensuojelun täydennysehdotuksen alueiden ja maakuntakaavan luo- ja SL rajausten herkkyydet.

Luonnonsuojelualueen nimi	Herkkyys
Natura-alueet	
Sarvisuo – Jerusaleminsuo FI1200805	Suuri
Kiiminkijoki FI1101202	Suuri
Säippäsuo – Kivisuo FI1106000	Suuri
Tolkansuo FI1106004	Suuri
Yksityismaiden luonnonsuojelualueet	
Loiraskangas ERA000021	Kohtalainen
Postila YSA207879	Kohtalainen
Ellenin aarnio YSA237015	Kohtalainen
Pikkarainen, Suomi100 YSA239513	Kohtalainen
Iso Kalliomaan luonnonsuojelualue YSA241806	Kohtalainen
Saukkolan luonnonsuojelualue YSA242967	Kohtalainen
Metsola YSA247144	Kohtalainen
Vastamaan Luonnonsuojelualue YSA255632	Suuri
Säynäjäjoen luonnonsuojelualue YSA261815	Kohtalainen
Valtion omistuksessa olevat luonnonsuojelualueet	
Sarvisuon-Jerusaleminsuon soidensuojelualue SSA110103	Suuri
Säippäsuon-Kivisuon soidensuojelualue SSA110085	Suuri
Tolkansuon soidensuojelualue SSA110086	Suuri
Valtion omistuksessa olevat muut suojelualueet	
Kutujoki (Metso 13000) MSM353564	Kohtalainen
Iso Joutensuo MSM352503	Suuri
Liperinsuo (Metso 13000) MSM353554	Kohtalainen
Pilkkasuo MKS356898	Suuri
Keihässuo (ssto2) MLO354214	Kohtalainen
Luonnonsuojeluohjelmien alueet	
Iso Sarvisuon-Jerusaleminsuon ojitusrauhoitusalue, Soidensuojeluohjelma	Suuri
Säippäsuo-Kivisuon alue, Soidensuojeluohjelma	Suuri
Tolkansuon alue Soidensuojeluohjelma	Suuri
Soidensuojelun täydennysehdotuksen alueet	
Lihasuo - Poutiaisensuo - Jämminsuo	Suuri
Iso Joutensuon täydennyskohteet	Suuri
Maakuntakaavan LUO- ja SL-rajaukset	
Pilkkasuo N	Suuri
Pilkkasuo S	Suuri

16.6 Vaikutukset suojelualueisiin

16.6.1 Vaihtoehto VE0

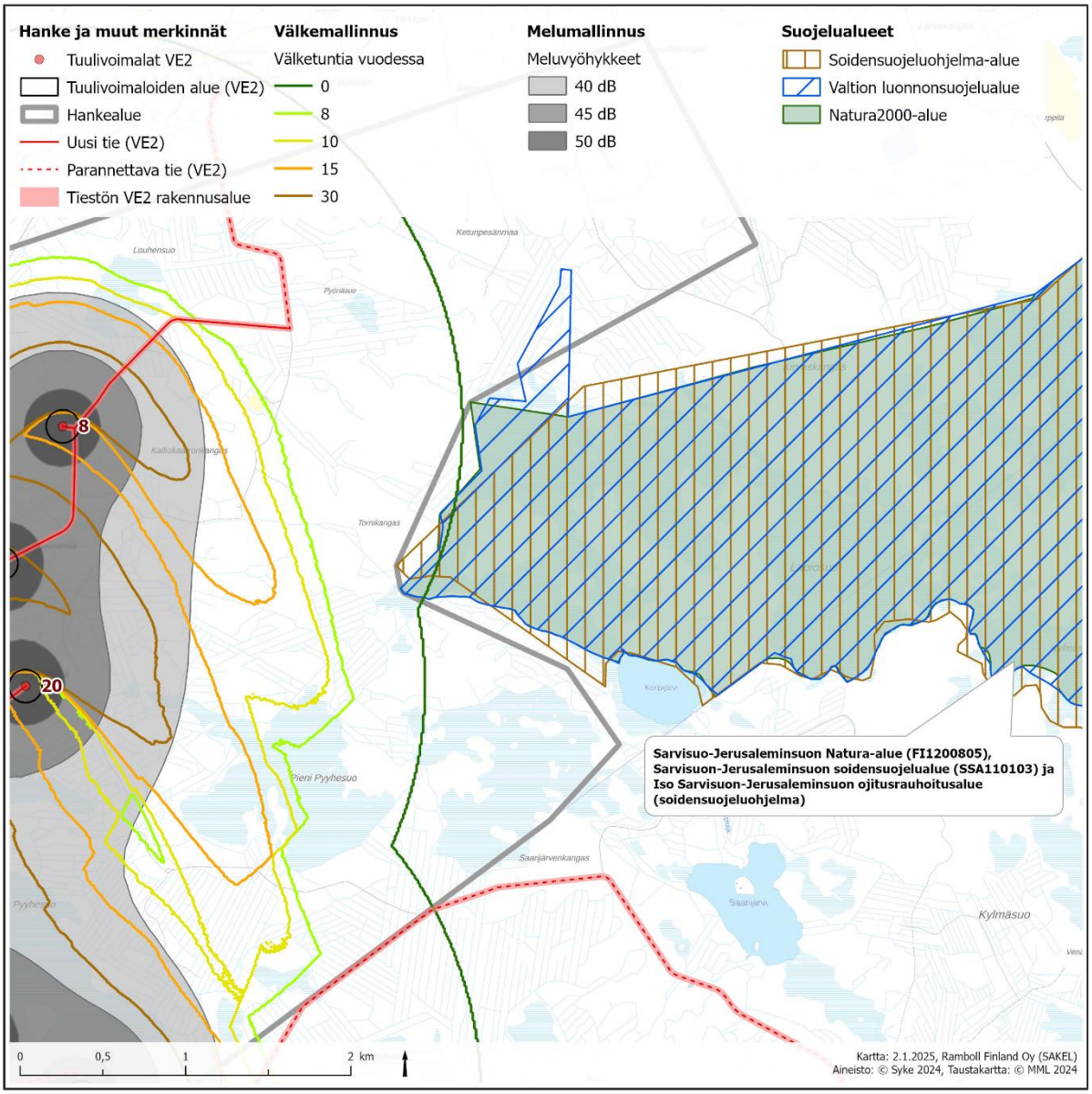
Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta. Tällöin Natura-alueisiin, suojelualueisiin, luonnonsuojeluohjelmien alueisiin, soidensuojelun täydennysehdotuksen alueisiin tai Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan luo- ja SL-rajauksiin ei muodostu vaikutuksia tämän hankkeen toimesta.

16.6.2 Vaihtoehto VE2

Alla olevissa kappaleissa esitetään kohdekohtaiset vaikutusten arvioinnit hankkeen vaihtoehdon VE2 mukaisten tuulivoimaloiden ja tielinjausten vaikutusalueella oleville Natura-alueille, luonnonsuojelualueille, luonnonsuojeluohjelmien alueille, soidensuojelun täydennysohjelmien alueille sekä maakuntakaavaan merkityille luo-1 ja SL-rajauksille. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan rakentamisen aikaiset, toiminnan aikaiset ja toiminnan päättymisestä aiheutuvat vaikutukset.

Sarvisuo-Jerusaleminsuon Natura-alue FI1200805 (Kuva 16-4). Rakennusaikana Natura-alueelle ei arvioida muodostuvan suoria vaikutuksia (lähin tuulivoimalapaikka noin 2,2 km etäisyydellä Natura-alueen rajasta), reunavaikutusta puuston poistosta, pintavesivaikutusta maanmuokkaustoimista eikä rakennustoiminnan aiheuttamaa meluvaikutusta, koska Natura-alue ei ole kyseisten vaikutusmekanismien vaikutusalueella. Toiminnan aikana Natura-alueelle ei aiheudu tuulivoimaloiden aiheuttamaa meluvaikutusta (40 dB tai yli). Toiminnan aikana hyvin pieneen osaan Natura-aluetta kohdistuu tuulivoimaloiden aiheuttamaa välkevaikutusta (yli 0 välketunti / vuosi). Välkkeen vaikutusalueella sijaitsee suojeluperusteista luontotyyppiä aapasuot. Vaikutus on luonteeltaan erittäin pitkäaikainen (> 25 vuotta), mutta lähtötilanteen arvioidaan palautuvan nopeasti toiminnan päätyttyä. Toiminnan päättyessä rakenteiden purkamisen ei arvioida aiheuttavan melua tai pintavesivaikutuksia Natura-alueelle, koska Natura-alue ei ole kyseisten vaikutusmekanismien vaikutusalueella. (liite 14) Edellä esitetyn perusteella arvioidaan, että vaihtoehdon VE2 tuulivoimalat ja tielinjaukset voivat aiheuttaa Sarvisuo-Jerusaleminsuon Natura-alueelle muutoksen, jonka suuruus on **ei muutosta.** Muutoksen suuruus arvioitiin olevan ei muutosta, koska arvioitavasta toiminnasta ei kohdistu Natura-alueelle sellaista muutosta, joka aiheuttaisi suojeluperusteisten luontotyyppien laadun heikkenemistä tai kohteen ominaispiirteiden muutosta.

Sarvisuon-Jerusaleminsuon soidensuojelualue SSA110103 ja **Iso Sarvisuon-Jerusaleminsuon ojitusrauhoitusalue (soidensuojeluohjelma)** (Kuva 16-4
Kuva 16-4). Vaihtoehdon VE2 tuulivoimaloiden ja tielinjausten aiheuttamat vaikutukset ovat pääasiassa samankaltaiset kuin Sarvisuo-Jerusaleminsuon Natura-alueelle aiheutuvat vaikutukset. Tämä johtuu siitä, että kohteiden aluerajaukset ovat suurimmaksi osaksi päällekkäiset ja niiden luontoarvot ovat keskenään samankaltaiset. Edellä esitetyn perusteella arvioidaan, että vaihtoehdon VE2 tuulivoimalat ja tielinjaukset voivat aiheuttaa Sarvisuon-Jerusaleminsuon soidensuojelualueelle SSA110103 ja Iso Sarvisuon-Jerusaleminsuon ojitusrauhoitusalueelle muutoksen, jonka suuruus on **pieni kielteinen**. Muutoksen suuruudeksi arvioidaan pieni kielteinen, koska suoluonnolle ominaisten lajien runsaussuhteet saattavat muuttua välkkeen mahdollisesti aiheuttamasta häiriövaikutuksesta. Välkkeen aiheuttaman vaikutuksen kesto on arvioitu olevan erittäin pitkäaikainen, mutta nopeasti palautuva toiminnan päätyttyä. Vaihtoehdossa VE2 välke aiheuttaa vaikutusta hyvin pieneen osaan Natura-aluetta.

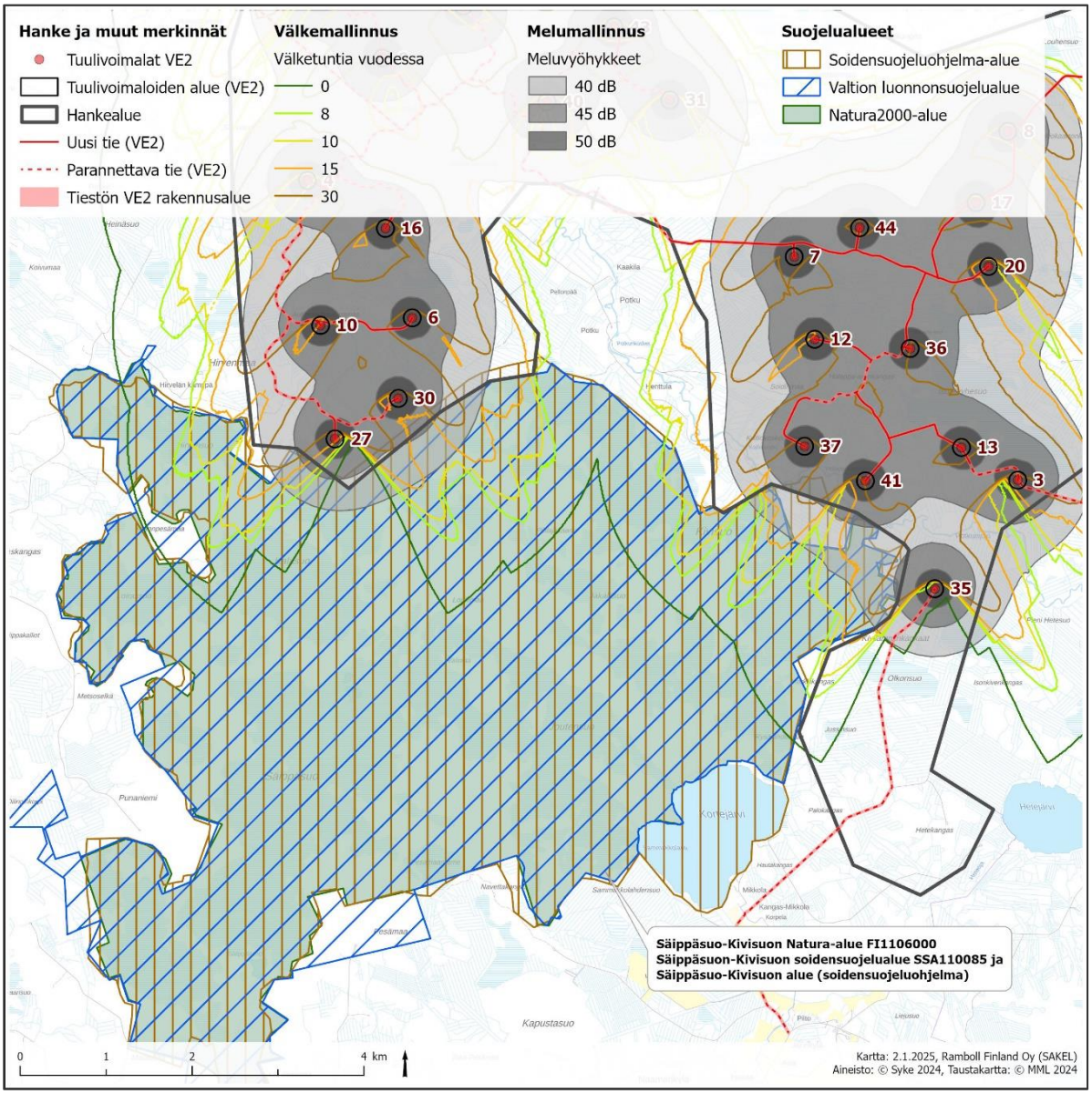


Kuva 16-4. Sarvisuo-Jerusaleminsuon Natura-alue FI1200805, Sarvisuon-Jerusaleminsuon soidensuojelualue SSA110103 ja Iso Sarvisuon-Jerusaleminsuon ojitusrauhoitusalue (soidensuojeluohjelma), hankkeen paikkatiedot sekä melun- ja välkkeen vaikutusalueet vaihtoehdoissa VE2.

Säippäsuo-Kivisuon Natura-alue FI1106000 (Kuva 16-5). Rakennusaikana Natura-alueelle ei arvioida muodostuvan suoria vaikutuksia (lähin tuulivoimalapaikka noin 350 m etäisyydellä Natura-alueen rajasta) eikä reunavaikutusta puuston poistosta, koska Natura-alue ei ole kyseisten vaikutusmekanismien vaikutusalueella. Varovaisuusperiaate huomioiden arvioidaan, että hanke voi rakennusaikana aiheuttaa paikallisesti vähäisen kuivattavan vaikutuksen suojeluperusteisille luontotyypeille aapasuot ja puustoiset suot. Vaikutuksen arvioidaan olevan niin vähäinen, että se ei aiheuta muutoksia luontotyypin nykyiseen rakenteeseen tai toimintaan. Rakennusaikana Natura-alueelle voi aiheutua meluvaikutusta, joka on luonteeltaan lyhytaikaista ja nopeasti palautuvaa. Toiminnan aikana pieni osa Natura-alueesta on tuulivoimaloiden aiheuttaman melun (40 dB tai yli) ja välkkeen (yli 0 välketunti / vuosi) vaikutusalueella. Melun vaikutusalueella sijaitsee suojeluperusteisia luontotyyppejä humuspitoiset järvet ja lammet, aapasuot, luonnonmetsät ja puustoiset suot.

Välkkeen vaikutusalueella sijaitsee suojeluperusteisia luontotyyppejä humuspitoiset järvet ja lammet, pikkujoet ja purot, aapasuot, luonnonmetsät ja puustoiset suot. Toiminnan aikaisen tuulivoimaloiden melun ja välkkeen aiheuttamat vaikutukset ovat luonteeltaan erittäin pitkäaikaisia (> 25 vuotta), mutta lähtötilanteen arvioidaan palautuvan nopeasti toiminnan päätyttyä. Säippäsuo-Kivisuon Natura-arvioinnin (liite 13) mukaan vaihtoehto VE2 ei myöskään aiheuta merkittävää vaikutusta suojeluperusteisille lajeille. Toiminnan päättymisestä voi aiheutua melua Natura-alueelle rakenteiden purkamisesta. Toiminnan päättymisestä ei arvioida aiheutuvan pintavesivaikutusta Natura-alueelle. (liite 13) Edellä esitetyn perusteella arvioidaan, että vaihtoehdon VE2 tuulivoimalat ja tielinjaukset voivat aiheuttaa Säippäsuo-Kivisuon Natura-alueelle muutoksen, jonka suuruus on **pieni kielteinen**.

Säippäsuon-Kivisuon soidensuojelualue SSA110085 ja **Säippäsuo-Kivisuon alue (soidensuojeluohjelma)** (Kuva 16-5). Vaihtoehdon VE2 tuulivoimaloiden ja tielinjausten aiheuttamat vaikutukset ovat pääasiassa samankaltaiset kuin Säippäsuo-Kivisuon Natura-alueelle aiheutuvat vaikutukset. Tämä johtuu siitä, että kohteiden aluerajaukset ovat suurimmaksi osaksi päällekkäiset ja niiden luontoarvot ovat keskenään samankaltaiset. Edellä esitetyn perusteella arvioidaan, että vaihtoehdon VE2 tuulivoimalat ja tielinjaukset voivat aiheuttaa Säippäsuo-Kivisuon soidensuojelualueelle ja Säippäsuo-Kivisuon alueelle muutoksen, jonka suuruus on **pieni kielteinen**. Muutoksen suuruudeksi arvioidaan pieni kielteinen, koska suoluonnolle ominaisten lajien runsaussuhteet saattavat muuttua ja tämän seurauksena kohteen ominaispiirteet saattavat muuttua. Vaikutuksen kesto on arvioitu olevan erittäin pitkäaikainen, mutta nopeasti palautuva toiminnan päätyttyä.



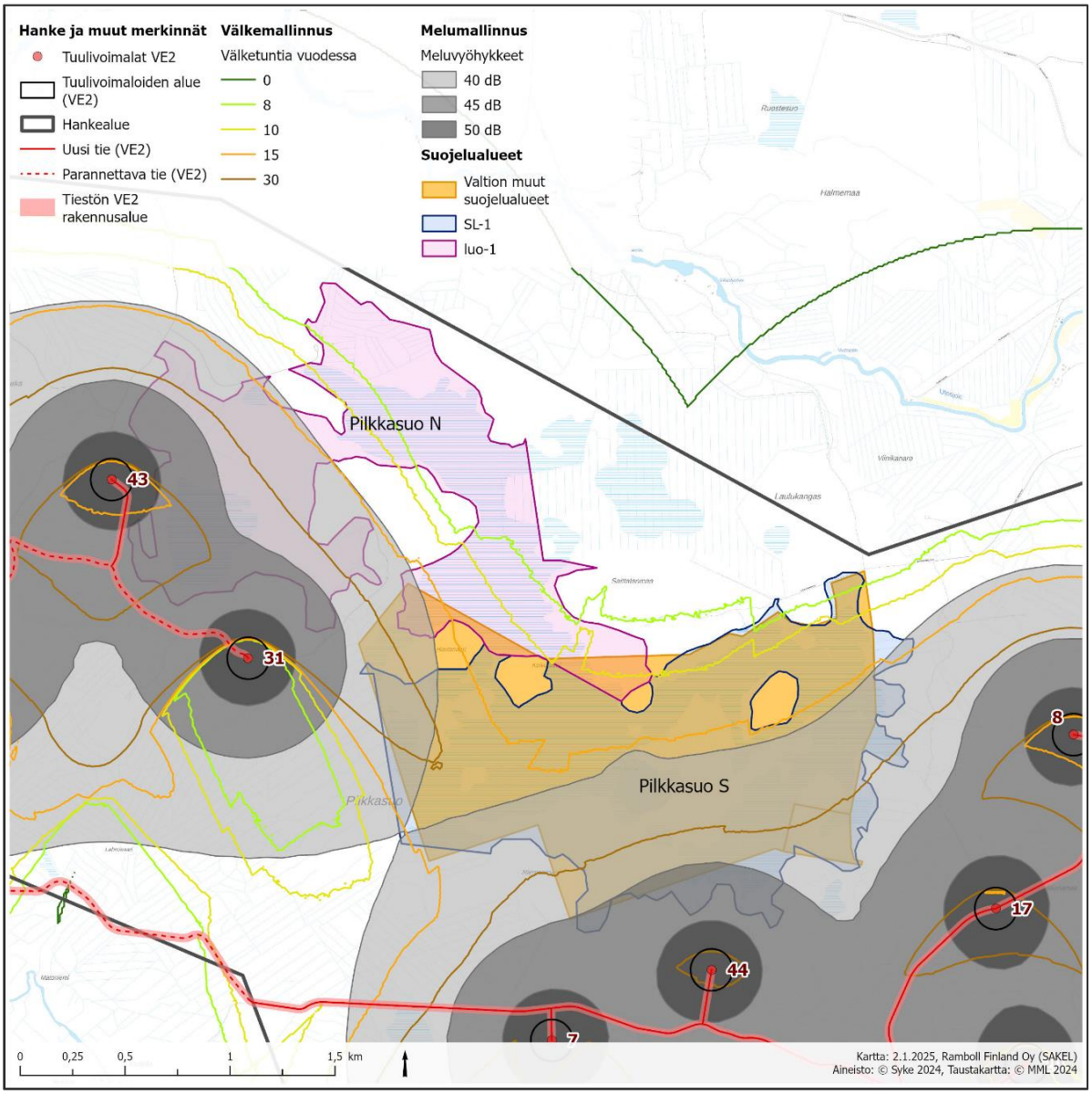
Kuva 16-5. Säippäsuo-Kivisuon Natura-alue FI1106000, Säippäsuon-Kivisuon soidensuojelualue SSA110085 ja Säippäsuo-Kivisuon alue (soidensuojeluohjelma), hankkeen paikkatiedot sekä melun- ja välkkeen vaikutusalueet vaihtoehdoissa VE2.

Pilkkasuo MKS356898 (Kuva 16-6). Rakennusaikana kohteelle ei arvioida muodostuvan suoria vaikutuksia (lähin tuulivoimalapaikka noin 450 m etäisyydellä kohteen rajasta) eikä reunavaikutusta puuston poistosta, koska kohde ei ole kyseisten vaikutusmekanismien vaikutusalueella. Pilkkasuolle laaditussa hydrologisessa selvityksessä kuitenkin arvioitiin, että: *"Pilkkasuon alueelle rakennettavien tieosuuksien pysyvät vaikutukset suon ekohydrologiaan riippuvat teiden rakennustavasta sekä niiden sijainnista suhteessa suoveden virtausreitteihin. Suon virtaussuuntaan nähden poikittain oleva tieosuus erityisesti voimaloiden T36, T17 ja T8 välillä tulisi rakentaa mahdollisimman vettä johtavasta materiaalista vaikutusten pienentämiseksi. Tien rakentaminen liian tiiviiksi katkaisisi veden virtauksen Pilkkasuon itäosasta, jolloin vedenpinta voisi laskea Pilkkasuon keskiosan luonnontilaisella alueella.* ja *"… katsotaan hankkeen vaikutus muille ojitetuille alueille, kuin Pilkkalammen ympäristön luonnontilaisen suoalueelle, vähäiseksi."* (liite 4). Rakennusaikana kohteelle voi aiheutua meluvaikutusta, joka on luonteeltaan lyhytaikainen ja nopeasti palautuva. Toiminnan aikana

osa kohteesta on melun (40 dB tai yli) ja koko kohde välkkeen (yli 0 välketunti / vuosi) vaikutusalueella. Vaikutus on luonteeltaan erittäin pitkäaikainen (> 25 vuotta), mutta lähtötilanteen arvioidaan palautuvan nopeasti toiminnan päätyttyä. Melu- ja välkevaikutus voi aiheuttaa häiriön lintulajeille ja muulle eliöstölle kuten metsäpeuralle, jotka käyttävät melun ja välkkeen vaikutusaluetta elinympäristönään. Toiminnan päättymisestä voi aiheutua melua kohteelle rakenteiden purkamisesta. Toiminnan päättymisestä ei arvioida aiheutuvan pintavesivaikutuksia kohteelle, koska lähimmän voimalapaikan ja kohteen välinen alue on nykytilassa maastokartan perusteella ojitettua suota. Edellä esitetyn perusteella arvioidaan, että vaihtoehdon VE2 tuulivoimalat ja tielinjaukset voivat aiheuttaa Pilkkasuolle muutoksen, jonka suuruus on **keskisuuri kielteinen**. Muutoksen suuruudeksi arvioidaan keskisuuri kielteinen, koska kohteen suoluonnon lajien runsaussuhteet saattavat muuttua ja tämän seurauksena kohteen ominaispiirteet saattavat muuttua. Lisäksi vaikutuksen kesto on arvioitu olevan erittäin pitkäaikainen, mutta nopeasti palautuva toiminnan päätyttyä.

Pilkkasuo N (maakuntakaavassa luo-1) (Kuva 16-6). Vaihtoehdon VE2 tuulivoimaloiden ja tielinjausten aiheuttamat vaikutukset ovat pääasiassa samankaltaiset kuin Pilkkasuolle (MKS356898) aiheutuvat vaikutukset. Tämä johtuu siitä, että kohteiden luontoarvot ovat keskenään samankaltaiset ja kohteet sijaitsevat toistensa välittömässä läheisyydessä. Vaihtoehdon VE2 lähin tuulivoimalapaikka sijaitsee noin 210 m etäisyydellä Pilkkasuo N:stä. Lähimmän tuulivoimalan ja Pilkkasuo N:n välinen alue on maastokartan mukaan kangasmetsää ja ojitettua suota. Edellä esitetyn perusteella arvioidaan, että vaihtoehdon VE2 tuulivoimalat ja tielinjaukset voivat aiheuttaa Pilkkasuo N:lle vaikutuksen, jonka suuruus on **keskisuuri kielteinen**. Muutoksen suuruudeksi arvioidaan keskisuuri kielteinen samoilla perusteilla kuin Pilkkasuolle (MKS356898).

Pilkkasuo S (maakuntakaavassa SL-1) (Kuva 16-6). Vaihtoehdon VE2 tuulivoimaloiden ja tielinjausten aiheuttamat vaikutukset ovat pääasiassa samankaltaiset kuin Pilkkasuolle (MKS356898) aiheutuvat vaikutukset. Tämä johtuu siitä, että kohteiden aluerajaukset ovat suurimmaksi osaksi päällekkäiset ja niiden luontoarvot ovat keskenään samankaltaiset. Vaihtoehdon VE2 lähin tuulivoimalapaikka sijaitsee noin 270 m etäisyydellä Pilkkasuo S:stä. Edellä esitetyn perusteella arvioidaan, että vaihtoehdon VE2 tuulivoimalat ja tielinjaukset voivat aiheuttaa Pilkkasuo S:lle muutoksen, jonka suuruus on **keskisuuri kielteinen**. Muutoksen suuruudeksi arvioidaan keskisuuri kielteinen samoilla perusteilla kuin Pilkkasuolle (MKS356898).

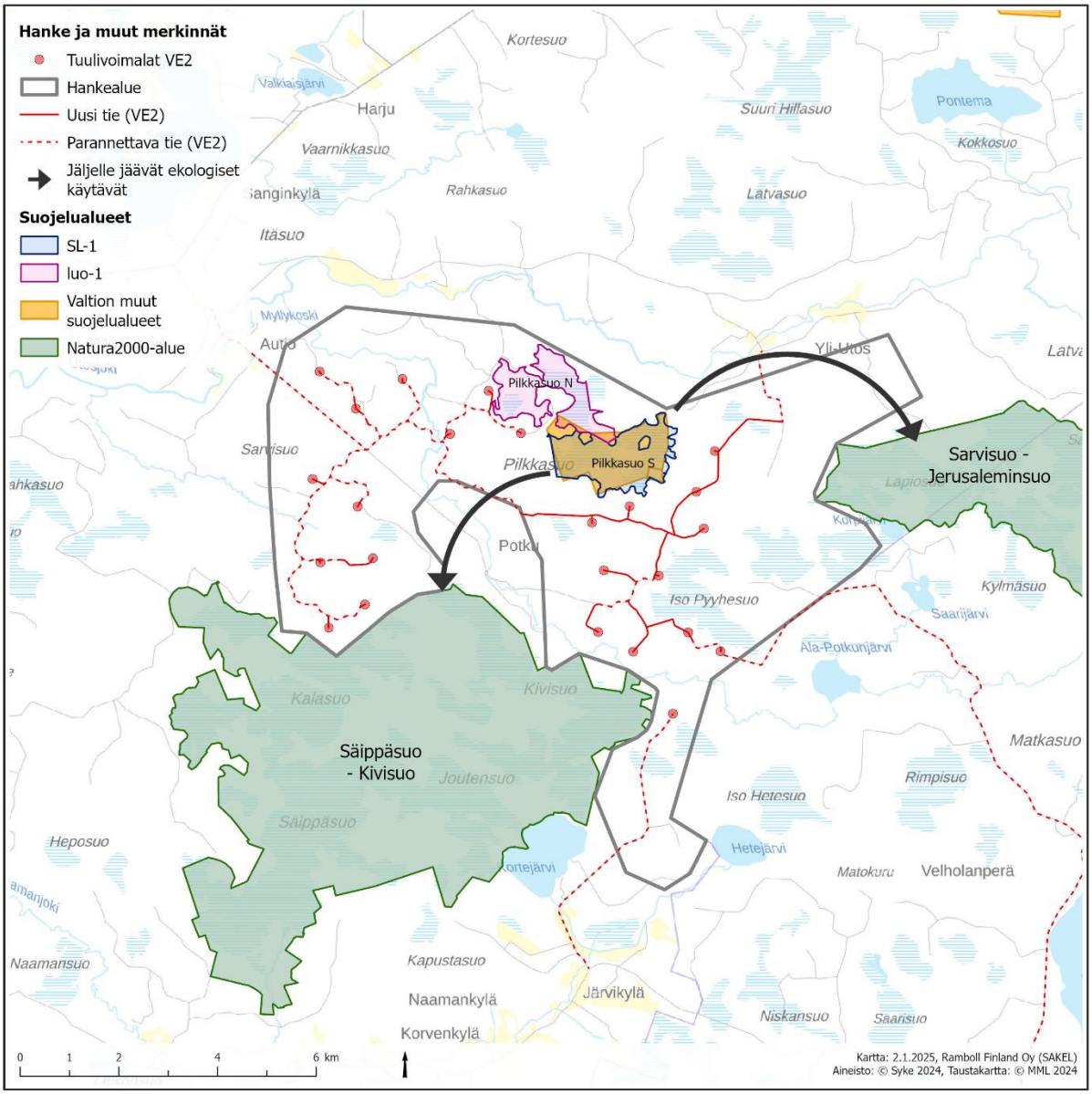


Kuva 16-6. Pilkkasuo MKS356898 (kartan selitteessä Valtion muut suojelualueet), Pilkkasuo N (luo-1) ja Pilkkasuo S (SL-1), hankkeen paikkatiedot sekä melun- ja välkkeen vaikutusalueet vaihtoehdoissa VE2.

Muut kohteet (Taulukko 16-3**,** Taulukko 16-4). Kohteet eivät sijaitse hankkeen vaikutusalueella. Tämän perusteella arvioidaan, että hanke ei aiheuta muutosta kohteiden suojeluperusteisille luontoarvoille.

Suojelualueiden ekologiset yhteydet. Hankkeen vaihtoehto VE2 voi heikentää Pilkkasuon (MKS356898) kytkeytyneisyyttä muihin luonnonsuojelualueisiin, jotka jäävät hankealueen länsi-, etelä- ja itäpuolille. Tämä johtuu siitä, että tuulivoimalat voivat luoda esteen tai aiheuttaa välttämisvaikutusta, jonka seurauksena soita elinympäristönään käyttävien eliöiden nykytilassa käyttämät kulkuyhteydet voivat muuttua. Pilkkasuon ja Säippäsuo-Kivisuon Natura-alueen välille jää kuitenkin noin 2,3 km leveä käytävä, jolle vaihtoehdossa VE2 ei suunnitella tuulivoimaloita. Vastaavasti Pilkkasuon ja Sarvisuo-Jerusaleminsuon Natura-alueiden väliin jää leveähkö käytävä, jolle ei suunnitella tuulivoimaloita vaihtoehdossa VE2. (Kuva 16-7) Kyseiset käytävät voivat toimia kulkuyhteytenä eliöstölle, joka liikkuu kohteiden välillä. Hankealue sijaitsee Pohjois-Pohjanmaan liiton

(2024a) raportin mukaisen ekologisen verkoston osana, mutta sen reunassa. Kyseinen osa yhdistää Sarvisuo-Jerusaleminsuon Natura-alueen Säippäsuo-Kivisuon Natura-alueeseen sekä Tolkansuon Natura-alueeseen. Kyseisen ekologisen käytävän pohjoisreunalla sijaitsee Pilkkasuo. Hankkeen vaihtoehdon VE2 arvioidaan voivan kaventaa edellä mainittua ekologista käytävää, mutta vaihtoehdon VE2 ei arvioida katkaisevan kyseistä ekologista käytävää.



Kuva 16-7. Pilkkasuon ja Säippäsuo-Kivisuon Natura-alueen sekä Pilkkasuon ja Sarvisuo-Jerusaleminsuon Natura-alueen välille jäävät ekologiset käytävät vaihtoehdossa VE2.

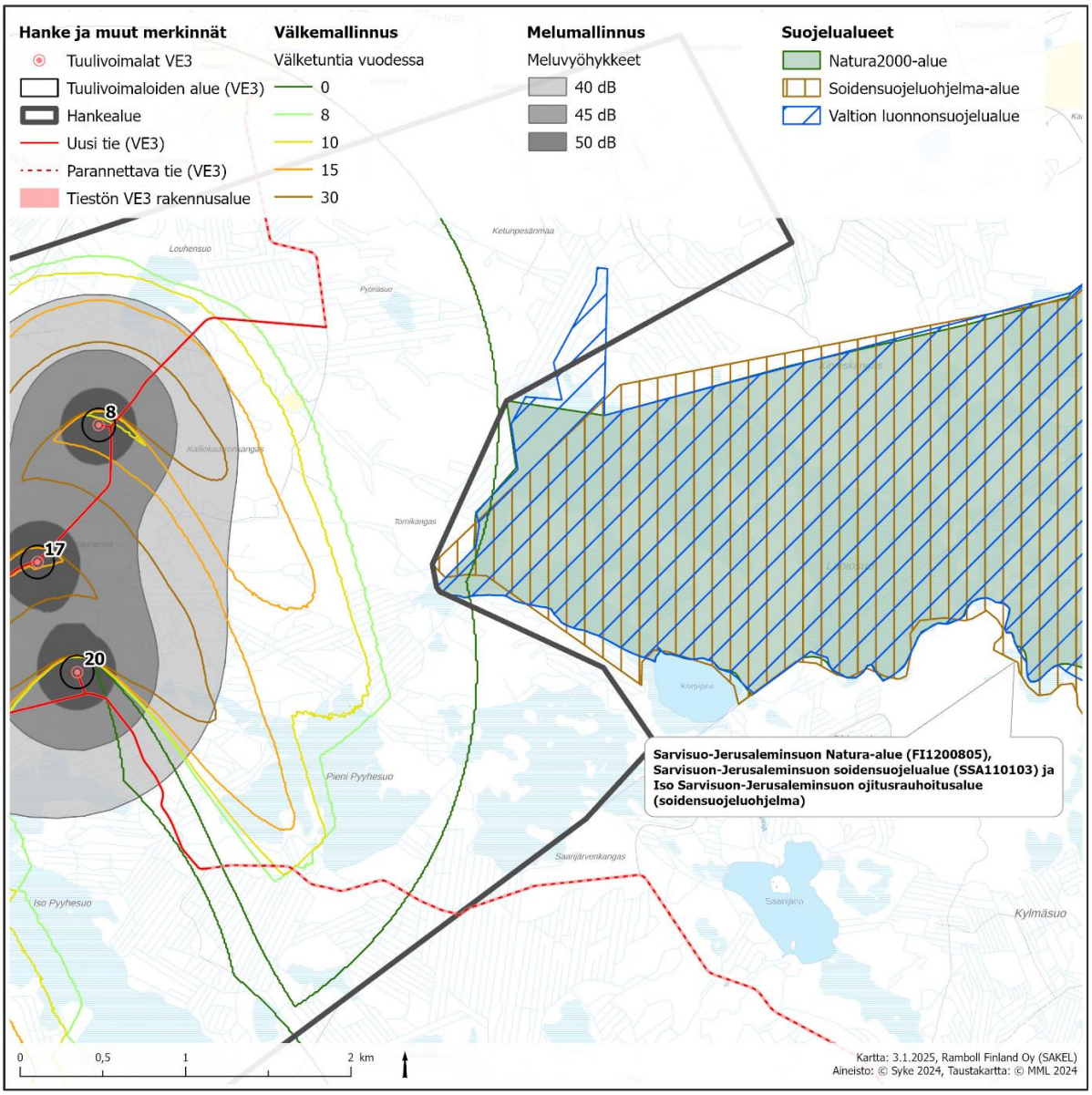
16.6.3 Vaihtoehto VE3

Alla olevissa kappaleissa esitetään kohdekohtaiset vaikutusten arvioinnit hankkeen vaihtoehdon VE3 mukaisten tuulivoimaloiden ja tielinjausten vaikutusalueella oleville Natura-alueille, luonnonsuojelualueille, luonnonsuojeluohjelmien alueille, soidensuojelun täydennysohjelmien alueille sekä maakuntakaavaan merkityille luo-1 ja SL-rajauksille. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan rakentamisen aikaiset, toiminnan aikaiset ja toiminnan päättymisestä aiheutuvat vaikutukset.

Sarvisuo-Jerusaleminsuon Natura-alue FI1200805 (Kuva 16-8). Rakennusaikana Natura-alueelle ei arvioida muodostuvan suoria vaikutuksia (lähin tuulivoimalapaikka noin 2,2 km etäisyydellä Natura-alueen rajasta), reunavaikutusta puuston poistosta, pintavesivaikutusta maanmuokkaustoimista eikä rakennustoiminnan aiheuttamaa meluvaikutusta, koska Natura-alue ei ole kyseisten vaikutusmekanismien vaikutusalueella. Toiminnan aikana Natura-alueelle ei aiheudu tuulivoimaloiden aiheuttamaa meluvaikutusta (40 dB tai yli). Toiminnan aikana hyvin pieneen osaan Natura-aluetta kohdistuu tuulivoimaloiden aiheuttamaa välkevaikutus (yli 0 välketunti / vuosi). Välkkeen vaikutusalueella sijaitsee suojeluperusteista luontotyyppiä aapasuot. Vaikutus on luonteeltaan erittäin pitkäaikainen (> 25 vuotta), mutta lähtötilanteen arvioidaan palautuvan nopeasti toiminnan päätyttyä. Toiminnan päättyessä rakenteiden purkamisen ei arvioida aiheuttavan melua tai pintavesivaikutuksia Natura-alueelle, koska Natura-alue ei ole kyseisten vaikutusmekanismien vaikutusalueella. (liite 14).

Edellä esitetyn perusteella arvioidaan, että vaihtoehdon VE3 tuulivoimalat ja tielinjaukset voivat aiheuttaa Sarvisuo-Jerusaleminsuon Natura-alueelle muutoksen, jonka suuruus on **ei muutosta.** Muutoksen suuruus arvioitiin olevan ei muutosta, koska arvioitavasta toiminnasta ei kohdistu Natura-alueelle sellaista muutosta, joka aiheuttaisi suojeluperusteisten luontotyyppien laadun heikkenemistä tai kohteen ominaispiirteiden muutosta.

Sarvisuon-Jerusaleminsuon soidensuojelualue SSA110103 ja **Iso Sarvisuon-Jerusaleminsuon ojitusrauhoitusalue (soidensuojeluohjelma)** (Kuva 16-8). Vaihtoehdon VE3 tuulivoimaloiden ja tielinjausten aiheuttamat vaikutukset ovat pääasiassa samankaltaiset kuin Sarvisuo-Jerusaleminsuon Natura-alueelle aiheutuvat vaikutukset. Tämä johtuu siitä, että kohteiden aluerajaukset ovat suurimmaksi osaksi päällekkäiset ja niiden luontoarvot ovat keskenään samankaltaiset. Edellä esitetyn perusteella arvioidaan, että vaihtoehdon VE3 tuulivoimalat ja tielinjaukset voivat aiheuttaa Sarvisuon-Jerusaleminsuon soidensuojelualueelle SSA110103 ja Iso Sarvisuon-Jerusaleminsuon ojitusrauhoitusalueelle muutoksen, jonka suuruus on **pieni kielteinen**. Muutoksen suuruudeksi arvioidaan pieni kielteinen, koska suoluonnolle ominaisten lajien runsaussuhteet saattavat muuttua välkkeen mahdollisesti aiheuttamasta häiriövaikutuksesta. Välkkeen aiheuttaman vaikutuksen kesto on arvioitu olevan erittäin pitkäaikainen, mutta nopeasti palautuva toiminnan päätyttyä. Vaihtoehdossa VE3 välke aiheuttaa vaikutusta hyvin pieneen osaan Natura-aluetta.



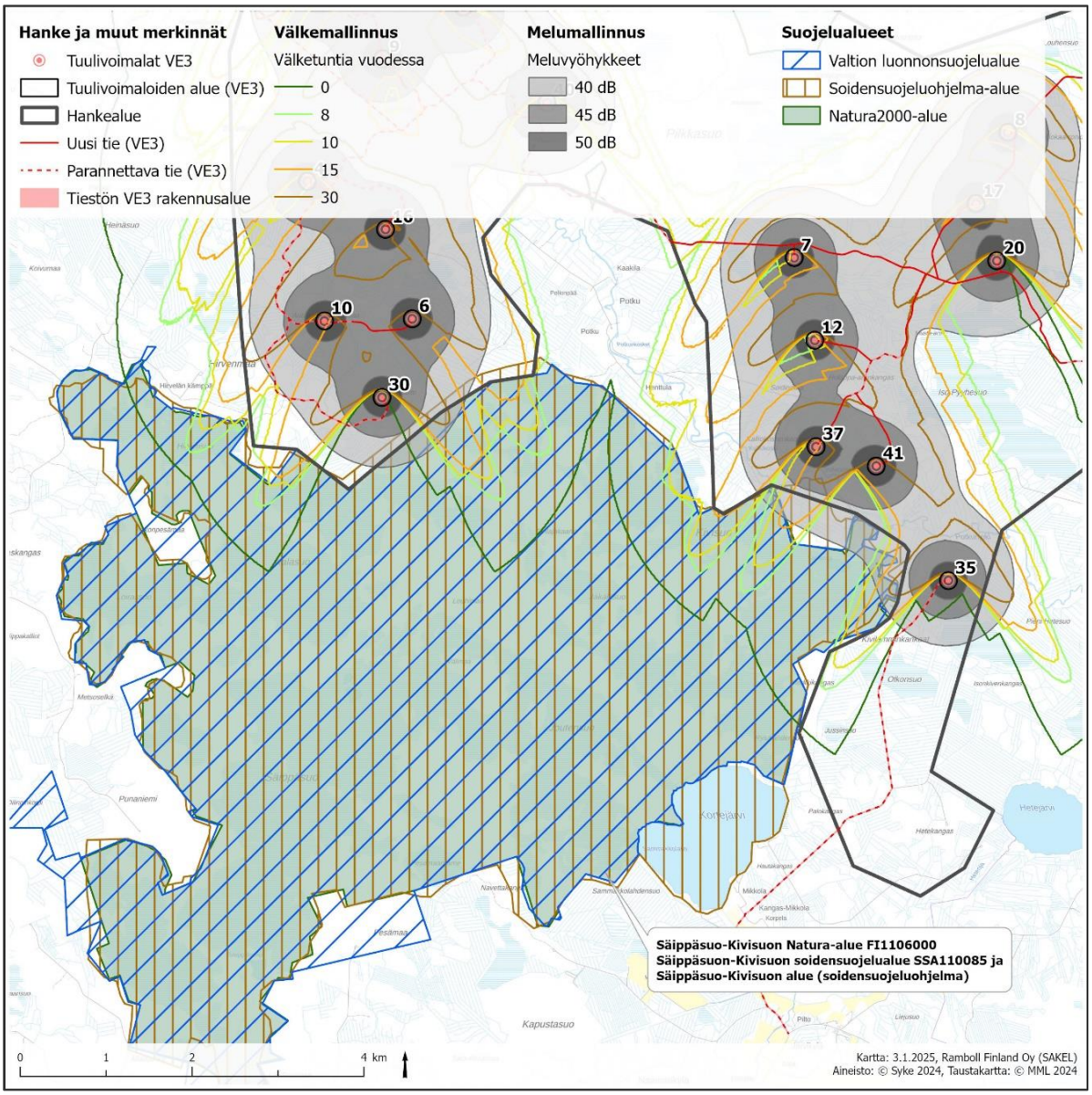
Kuva 16-8. Sarvisuo-Jerusaleminsuon Natura-alue FI1200805, Sarvisuon-Jerusaleminsuon soidensuojelualue SSA110103 ja Iso Sarvisuon-Jerusaleminsuon ojitusrauhoitusalue (soidensuojeluohjelma), hankkeen paikkatiedot sekä melun- ja välkkeen vaikutusalueet vaihtoehdoissa VE3.

Säippäsuo-Kivisuon Natura-alue FI1106000 (Kuva 16-9). Rakennusaikana Natura-alueelle ei arvioida muodostuvan suoria vaikutuksia (lähin tuulivoimalapaikka noin 550 m etäisyydellä Natura-alueen rajasta) eikä reunavaikutusta puuston poistosta, koska Natura-alue ei ole kyseisten vaikutusmekanismien vaikutusalueella. Varovaisuusperiaate huomioiden arvioidaan, että hanke voi rakennusaikana aiheuttaa paikallisesti vähäisen kuivattavan vaikutuksen suojeluperusteisille luontotyypeille aapasuot ja puustoiset suot. Vaikutuksen arvioidaan olevan niin vähäinen, että se ei aiheuta muutoksia luontotyypin nykyiseen rakenteeseen tai toimintaan. Rakennusaikana Natura-alueelle voi aiheutua meluvaikutusta, joka on luonteeltaan lyhytaikaista ja nopeasti palautuvaa. Toiminnan aikana osa Natura-alueesta on tuulivoimaloiden aiheuttaman melun (40 dB tai yli) ja välkkeen (yli 0 välketunti / vuosi) vaikutusalueella. Melun vaikutusalueella sijaitsee suojeluperusteisia luontotyyppejä aapasuot, luonnonmetsät ja puustoiset suot. Välkkeen vaikutusalueella sijaitsee

suojeluperusteisia luontotyyppejä humuspitoiset järvet ja lammet, pikkujoet ja purot, aapasuot, luonnonmetsät ja puustoiset suot. Toiminnan aikaisen tuulivoimaloiden melun ja välkkeen aiheuttamat vaikutukset ovat luonteeltaan erittäin pitkäaikaisia (> 25 vuotta), mutta lähtötilanteen arvioidaan palautuvan nopeasti toiminnan päätyttyä. Vaihtoehdon VE3 ei arvioitu aiheuttavan merkittävää vaikutusta suojeluperusteisille luontotyypeille. Säippäsuo-Kivisuon Natura-arvioinnin (liite 13) mukaan vaihtoehto VE3 ei myöskään aiheuta merkittävää vaikutusta suojeluperusteisille lajeille. Toiminnan päättymisestä voi aiheutua melua Natura-alueelle rakenteiden purkamisesta. Toiminnan päättymisestä ei arvioida aiheutuvan pintavesivaikutusta Natura-alueelle. (liite 13).

Edellä esitetyn perusteella arvioidaan, että vaihtoehdon VE3 tuulivoimalat ja tielinjaukset voivat aiheuttaa Säippäsuo-Kivisuon Natura-alueelle muutoksen, jonka suuruus on **pieni kielteinen**.

Säippäsuon-Kivisuon soidensuojelualue SSA110085 ja **Säippäsuo-Kivisuon alue (soidensuojeluohjelma)** (Kuva 16-9). Vaihtoehdon VE3 tuulivoimaloiden ja tielinjausten aiheuttamat vaikutukset ovat pääasiassa samankaltaiset kuin Säippäsuo-Kivisuon Natura-alueelle aiheutuvat vaikutukset. Tämä johtuu siitä, että kohteiden aluerajaukset ovat suurimmaksi osaksi päällekkäiset ja niiden luontoarvot ovat keskenään samankaltaiset. Edellä esitetyn perusteella arvioidaan, että vaihtoehdon VE3 tuulivoimalat ja tielinjaukset voivat aiheuttaa Säippäsuo-Kivisuon soidensuojelualueelle ja Säippäsuo-Kivisuon alueelle muutoksen, jonka suuruus on **pieni kielteinen**. Muutoksen suuruudeksi arvioidaan pieni kielteinen, koska suoluonnolle ominaisten lajien runsaussuhteet saattavat muuttua ja tämän seurauksena kohteen ominaispiirteet saattavat muuttua. Vaikutuksen kesto on arvioitu olevan erittäin pitkäaikainen, mutta nopeasti palautuva toiminnan päätyttyä.



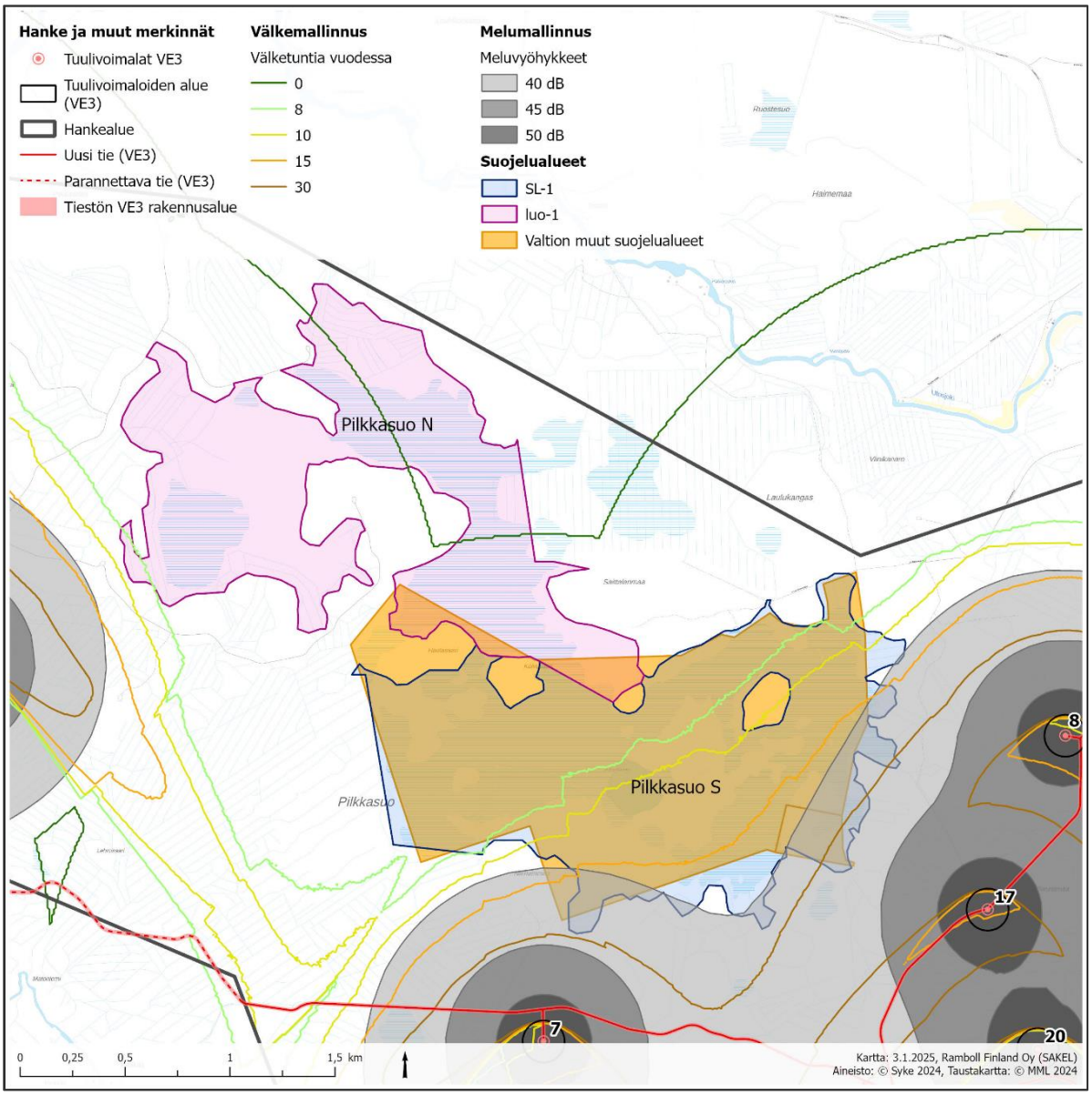
Kuva 16-9. Säippäsuo-Kivisuon Natura-alue FI1106000, Säippäsuon-Kivisuon soidensuojelualue SSA110085 ja Säippäsuo-Kivisuon alue (soidensuojeluohjelma), hankkeen paikkatiedot sekä melun- ja välkkeen vaikutusalueet vaihtoehdoissa VE3.

Pilkkasuo MKS356898 (Kuva 16-10). Rakennusaikana kohteelle ei arvioida muodostuvan suoria vaikutuksia (lähin tuulivoimalapaikka noin 590 m etäisyydellä kohteen rajasta) eikä reunavaikutusta puuston poistosta, koska kohde ei ole kyseisten vaikutusmekanismien vaikutusalueella. Pilkkasuolle laaditussa hydrologisessa selvityksessä arvioitiin, että: *"Pilkkasuon alueelle rakennettavien tieosuuksien pysyvät vaikutukset suon ekohydrologiaan riippuvat teiden rakennustavasta sekä niiden sijainnista suhteessa suoveden virtausreitteihin. Suon virtaussuuntaan nähden poikittain oleva tieosuus erityisesti voimaloiden T36, T17 ja T8 välillä tulisi rakentaa mahdollisimman vettä johtavasta materiaalista vaikutusten pienentämiseksi. Tien rakentaminen liian tiiviiksi katkaisisi veden virtauksen Pilkkasuon itäosasta, jolloin vedenpinta voisi laskea Pilkkasuon keskiosan luonnontilaisella alueella."* ja *"… katsotaan hankkeen vaikutus muille ojitetuille alueille, kuin Pilkkalammen ympäristön*

luonnontilaisen suoalueelle, vähäiseksi." (liite 4). Rakennusaikana kohteelle voi aiheutua meluvaikutusta, joka on luonteeltaan lyhytaikainen ja nopeasti palautuva. Toiminnan aikana osa kohteesta on melun (40 dB tai yli) ja koko kohde välkkeen (yli 0 välketunti / vuosi) vaikutusalueella. Vaikutus on luonteeltaan erittäin pitkäaikainen (> 25 vuotta), mutta lähtötilanteen arvioidaan palautuvan nopeasti toiminnan päätyttyä. Melu- ja välkevaikutus voi aiheuttaa häiriön lintulajeille ja muulle eliöstölle kuten metsäpeuralle, jotka käyttävät melun ja välkkeen vaikutusaluetta elinympäristönään. Toiminnan päättymisestä voi aiheutua melua kohteelle rakenteiden purkamisesta. Toiminnan päättymisestä ei arvioida aiheutuvan pintavesivaikutuksia kohteelle, koska lähimmän voimalapaikan ja kohteen välinen alue on nykytilassa maastokartan perusteella ojitettua suota. Edellä esitetyn perusteella arvioidaan, että vaihtoehdon VE3 tuulivoimalat ja tielinjaukset voivat aiheuttaa Pilkkasuolle muutoksen, jonka suuruus on **pieni kielteinen**. Muutoksen suuruudeksi arvioidaan pieni kielteinen, koska suojelualueen suojeluperusteille aiheutuu vähäisiä epäsuoria vaikutuksia, jonka seurauksena lajien runsaussuhteet saattavat muuttua. Luontotyypeille ei arvioida muodostuvan muutosta nykytilaan verrattuna. Muutoksen ei arvioida vaikuttavan kohteen ominaispiirteisiin.

Pilkkasuo N (maakuntakaavassa luo-1) (Kuva 16-10). Vaihtoehdon VE3 tuulivoimaloiden ja tielinjausten aiheuttamat vaikutukset ovat pääasiassa samankaltaiset kuin Pilkkasuolle (MKS356898) aiheutuvat vaikutukset, mutta lievemmät. Tämä johtuu siitä, että kohteiden luontoarvot ovat keskenään samankaltaiset ja kohteet sijaitsevat toistensa välittömässä läheisyydessä. Vaihtoehdon VE3 lähin tuulivoimalapaikka sijaitsee noin 960 m etäisyydellä Pilkkasuo N:stä. Lähimmän tuulivoimalan ja Pilkkasuo N:n välinen alue on maastokartan mukaan kangasmetsää ja ojitettua suota. Pilkkasuo N ei sijaitse vaihtoehdon VE3 melun vaikutusalueella (40 dB tai yli). Välkevaikutus (yli 0 välketunti / vuosi) yltää lähes koko Pilkkasuo N:n alueelle. Edellä esitetyn perusteella arvioidaan, että vaihtoehdon VE3 tuulivoimalat ja tielinjaukset voivat aiheuttaa Pilkkasuo N:lle vaikutuksen, jonka suuruus on **pieni kielteinen**. Muutoksen suuruudeksi arvioidaan pieni kielteinen samoin perustein kuin Pilkkasuo MKS356898:lle.

Pilkkasuo S (maakuntakaavassa SL-1) (Kuva 16-10). Vaihtoehdon VE3 tuulivoimaloiden ja tielinjausten aiheuttamat vaikutukset ovat pääasiassa samankaltaiset kuin Pilkkasuolle (MKS356898) aiheutuvat vaikutukset. Tämä johtuu siitä, että kohteiden aluerajaukset ovat suurimmaksi osaksi päällekkäiset ja niiden luontoarvot ovat keskenään samankaltaiset. Vaihtoehdon VE3 lähin tuulivoimalapaikka sijaitsee noin 530 m etäisyydellä Pilkkasuo S:stä. Edellä esitetyn perusteella arvioidaan, että vaihtoehdon VE3 tuulivoimalat ja tielinjaukset voivat aiheuttaa Pilkkasuo S:lle muutoksen, jonka suuruus on **pieni kielteinen**. Muutoksen suuruudeksi arvioidaan pieni kielteinen samoin perusten kuin Pilkkasuo MKS356898:lle.

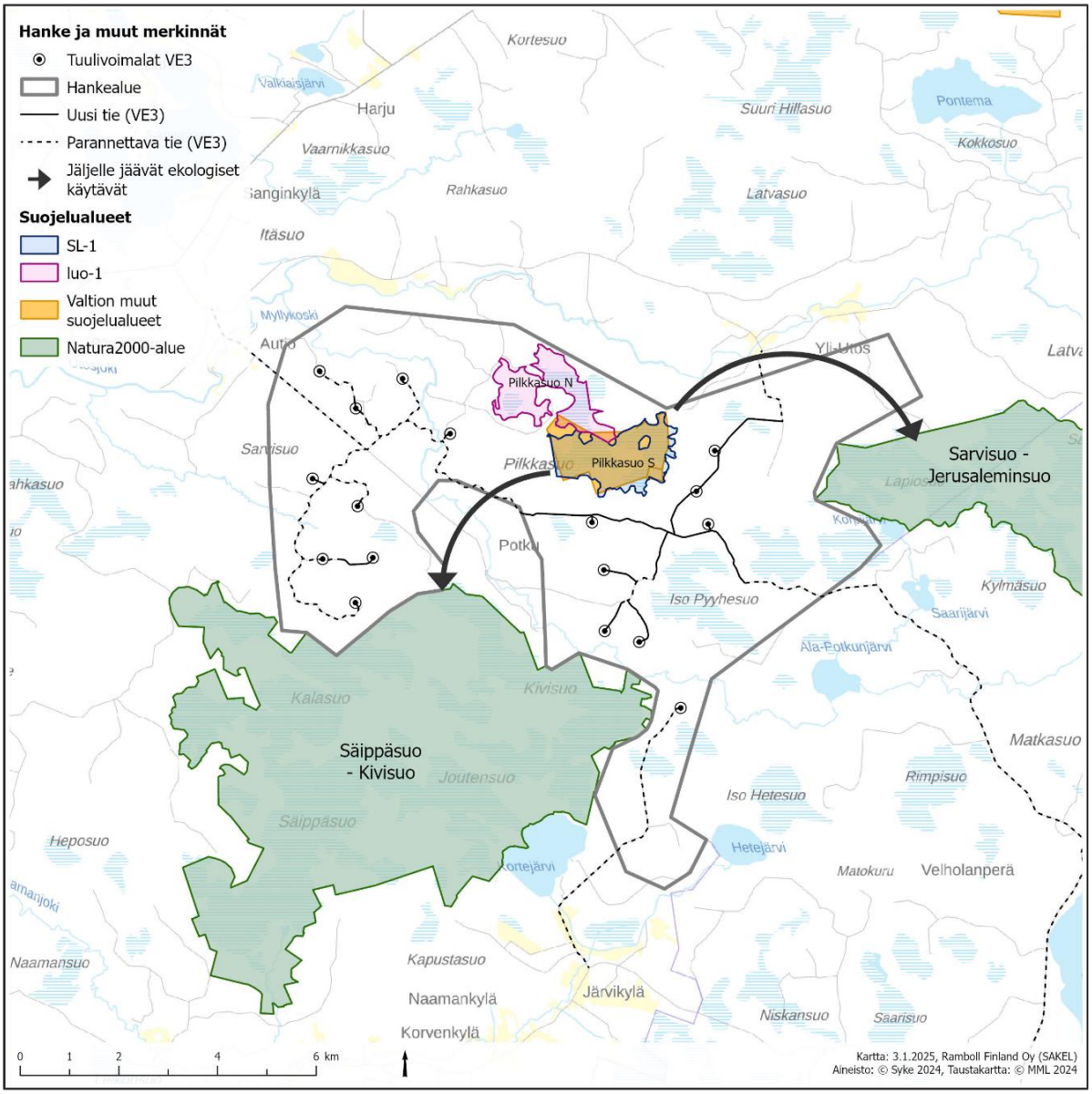


Kuva 16-10. Pilkkasuo MKS356898 (kartan selitteessä Valtion muut suojelualueet), Pilkkasuo N (luo-1) ja Pilkkasuo S (SL-1), hankkeen paikkatiedot sekä melun- ja välkkeen vaikutusalueet vaihtoehdoissa VE3.

Muut kohteet (Taulukko 16-3, Taulukko 16-4). Kohteet eivät sijaitse hankkeen vaikutusalueella. Tämän perusteella arvioidaan, että hanke ei aiheuta muutosta kohteiden suojeluperusteisille luontoarvoille.

Suojelualueiden ekologiset yhteydet. Hankkeen vaihtoehto VE3 voi heikentää Pilkkasuon (MKS356898) kytkeytyneisyyttä muihin luonnonsuojelualueisiin, jotka jäävät hankealueen länsi-, etelä- ja itäpuolille. Tämä johtuu siitä, että tuulivoimalat voivat luoda esteen tai aiheuttaa välttämisvaikutusta, jonka seurauksena soita elinympäristönään käyttävien eliöiden nykytilassa käyttämät kulkuyhteydet voivat muuttua. Pilkkasuon ja Säippäsuo-Kivisuon Natura-alueen välille jää kuitenkin noin 3,4 km leveä käytävä, jolle vaihtoehdossa VE3 ei suunnitella tuulivoimaloita. Vastaavasti Pilkkasuon ja Sarvisuo-Jerusaleminsuon Natura-alueiden väliin jää leveähkö käytävä, jolle ei suunnitella tuulivoimaloita vaihtoehdossa VE3. (Kuva 16-11) Kyseiset käytävät voivat näin edelleen

toimia kulkuyhteytenä eliöstölle, joka liikkuu kohteiden välillä. Hankealue sijaitsee Pohjois-Pohjanmaan liiton (2024a) raportin mukaisen ekologisen verkoston osana, mutta sen reunassa (Kuva 16-1). Kyseinen osa yhdistää Sarvisuo-Jerusaleminsuon Natura-alueen Säippäsuo-Kivisuon Natura-alueeseen sekä Tolkansuon Natura-alueeseen. Kyseisen ekologisen käytävän pohjoisreunalla sijaitsee Pilkkasuo. Hankkeen vaihtoehdon VE3 arvioidaan voivan kaventaa edellä mainittua ekologista käytävää, mutta vaihtoehdon VE3 ei arvioida katkaisevan kyseistä ekologista käytävää.



Kuva 16-11. Pilkkasuon ja Säippäsuo-Kivisuon Natura-alueen sekä Pilkkasuon ja Sarvisuo-Jerusaleminsuon Natura-alueen välille jäävät ekologiset käytävät vaihtoehdossa VE3.

16.6.4 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Natura-alueiden, suojelualueiden, luonnonsuojeluohjelmien alueiden, soidensuojelun täydennysehdotuksen alueiden ja maakuntakaavan LUO- ja SL-rajauksien herkkyydet vaihtelivat kohtalaisesta suureen (Taulukko 16-13). Missään vaihtoehdossa suojelualueisiin ei kohdistu suoria vaikutuksia. Suurimmat vaikutukset luonnonsuojelualueille syntyvät toiminnan aikaisesta melu- ja välkevaikutuksen aiheuttamasta häiriöstä.

Vaihtoehdossa VE0 Natura-alueisiin, suojelualueisiin, luonnonsuojeluohjelmien alueisiin, soidensuojelun täydennysehdotuksen alueisiin tai Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan luo- ja SL-rajauksiin ei muodostu vaikutuksia.

Vaihtoehdossa VE2 viidelle kohteelle kohdistuu **pieni kielteinen** muutos ja kolmelle kohteelle **keskisuuri kielteinen**. Merkittävyydeltään vaikutukset ovat **kohtalaisia** tai **suuria kielteisiä**. Vaihtoehdossa VE3 kahdeksalle kohteelle kohdistuu **pieni kielteinen** muutos. Merkittävyydeltään vaikutukset ovat **kohtalaisia**.

Kokonaisuudessaan vaihtoehdossa VE2 luonnonsuojelualueille kohdistuvien vaikutusten merkittävyys arvioitiin **suuri kielteinen** ja vaihtoehdossa VE3 **kohtalainen kielteinen** johtuen etenkin maakuntakaavan suojelualueille kohdistuvista muutoksista.

Taulukko 16-13. Suojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaihtoehto	Vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Merkittävyys
VE0	Suojelualueet	Kohtalainen-Suuri	Ei muutosta	Merkityksetön
VE2	Natura-alueet: Säippäsuo-Kivisuo Valtion omistuksessa olevat luonnonsuojelualueet: Sarvisuon-Jerusaleminsuon soidensuojelualue, Säippäsuon-Kivisuon soidensuojelualue Luonnonsuojeluohjelmien alueet: Iso Sarvinsuon-Jerusaleminsuon ojitusrauhoitusalue, Säippäsuo-Kivisuon alue	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen kielteinen
	Natura-alueet: Sarvisuo-Jerusaleminsuo, Kiiminkijoki, Tolkansuo Yksityismaiden luonnonsuojelualue: Vastamaan Luonnonsuojelualue Valtion omistuksessa olevat luonnonsuojelualueet: Tolkansuon soidensuojelualue Valtion omistuksessa olevat muut suojelualueet: Iso Joutensuo Luonnonsuojeluohjelmien alueet: Tolkansuon alue Soidensuojelun täydennysehdotuksen alueet: Lihasuo - Poutiaisensuo – Jämminsuo, Iso Joutensuon täydennyskohteet	Suuri	Ei muutosta	Merkityksetön
	Muut yksityismaiden luonnonsuojelualueet Muut valtion omistuksessa olevat muut suojelualueet	Kohtalainen	Ei muutosta	Merkityksetön
	Valtion omistuksessa olevat muut suojelualueet: Pilkkasuo Maakuntakaavan luo- ja SL-rajaukset: Pilkkasuo N ja Pilkkasuo S	Suuri	Keskisuuri kielteinen	Suuri kielteinen
VE3	Natura-alueet: Säippäsuo-Kivisuo Valtion omistuksessa olevat luonnonsuojelualueet: Sarvisuon-Jerusaleminsuon soidensuojelualue, Säippäsuon-Kivisuon soidensuojelualue	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen kielteinen

Vaihtoehto	Vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Merkittävyys
	Valtion omistuksessa olevat muut suojelualueet: Pilkkasuo Luonnonsuojeluohjelmien alueet: Iso Sarvinsuon-Jerusaleminsuon ojitusrauhoitusalue, Säippäsuo-Kivisuon alue Maakuntakavan luo- ja SL-rajaukset: Pilkkasuo N ja Pilkkasuo S			
	Natura-alueet: Sarvisuo-Jerusaleminsuo, Kiiminkijoki, Tolkansuo Yksityismaiden luonnonsuojelualue: Vastamaan Luonnonsuojelualue Valtion omistuksessa olevat luonnonsuojelualueet: Tolkansuon soidensuojelualue Valtion omistuksessa olevat muut suojelualueet: Iso Joutensuo Luonnonsuojeluohjelmien alueet: Tolkansuon alue Soidensuojelun täydennysehdotuksen alueet: Lihasuo - Poutiaisensuo – Jämminsuo, Iso Joutensuon täydennyskohteet	Suuri	Ei muutosta	Merkityksetön
	Muut yksityismaiden luonnonsuojelualueet Muut valtion omistuksessa olevat muut suojelualueet	Kohtalainen	Ei muutosta	Merkityksetön

16.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Suurimmat vaikutukset luonnonsuojelualueille syntyvät toiminnan aikaisesta melu- ja välkevaikutuksesta. Näitä vaikutuksia voidaan vähentää tuulivoimaloiden määrää karsimalla tai siirtämällä niitä etäämmälle suojelualueista.

16.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimarakentamisen aiheuttamat ympäristövaikutukset tunnetaan yleisellä tasolla hyvin jo toteutettujen hankkeiden perusteella. Epävarmuustekijöiden merkitys vaikutusten arvioinnin kannalta jää näin ollen vähäiseksi.

17. ILMASTO

17.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Tuulivoimalan toiminnan normaalitilanteessa ei muodostu kasvihuonekaasupäästöjä. Tuulivoimahankkeen elinkaaren aikaiset suorat ja epäsuorat ilmastovaikutukset muodostuvat tuulivoimaloiden raaka-aineiden ja osien valmistuksesta, osien kuljetuksista hankealueelle, rakentamisen aikaisesta työkoneiden ja laitteiden käytöstä, käytön aikaisesta huoltoliikenteestä, huolto- ja korjaustoimenpiteistä sekä voimaloiden purkamisesta. Lisäksi kielteisiä ilmastovaikutuksia syntyy puuston ja maaperän poistamisen yhteydessä hiilivaraston ja hiilinielun pienentyessä. Myönteisiä ilmastovaikutuksia muodostuu tuulivoiman korvatessa ilmaston kannalta haitallisemmilla polttoaineilla tuotettua sähköä. Tuulivoiman lisääminen edistää Suomen energiaomavaraisuutta sekä tukee kansallisia, alueellisia ja paikallisia ilmastotavoitteita. Arvioinnissa laskettiin tuulivoiman vähentävä vaikutus energiantuotannon hiilidioksidipäästöihin. Hankkeessa arvioitiin vaikutukset metsän hiilinieluun ja -varastoon laskemalla hankkeessa poistuvan puuston ja maaperän sekä niiden hiilensitomispotentiaalin määrä. **Vaihtoehdolla VE0** katsotaan olevan **kohtalaisia kielteisiä** vaikutuksia ilmastoon, sillä hankkeen toteuttamatta jättämisestä koituu kohtalaisesti haittaa alueelliseen kasvihuonekaasupäästöjen kehitykseen ottaen huomioon uudistuneen ilmastolain (423/2022) ja maakunnan vähennystavoitteet, joihin pääsemiseksi on tehtävä mittavia päästöjen vähennystoimia. Vaihtoehdon VE0 toteutuessa hankkeen tuottama sähkö voidaan joutua tuottamaan enemmän haitallisia ilmastovaikutuksia, kuten päästöjä, aiheuttavilla sähköntuotantomenetelmillä. **Vaihtoehtojen VE2 ja VE3** vaikutusten merkittävyyden arvioitiin olevan **kohtalainen myönteinen.** Hanke edistää Suomen energiaomavaraisuutta ja Suomen hallituksen asettamien ilmastotavoitteiden toteuttamista. Hankkeen avulla pystytään vähentämään haitallisempien hiilidioksidia tuottavien sähköntuotantomuotojen käyttöä, minkä kautta saavutettava päästövähennyspotentiaali kattaa osan Utajärven kunnan ja Pohjois-Pohjanmaan maakunnan päästövähennystavoitteista.

17.2 Vaikutusmekanismi

Tuulivoiman yksi tärkeimmistä ympäristövaikutuksista on energiatuotannon hiilidioksidi- ja hiukkaspäästöjen vähentäminen. Tuulivoimalan normaalitoiminnan ja sähkönsiirron toiminnan aikana ei muodostu ilmaa, vettä tai maaperää saastuttavia päästöjä. Tuulivoimatuotannon avulla voidaan saavuttaa energiantuotannon hiilidioksidipäästöjen vähentämistä korvaten fossiilisilla polttoaineilla tuotettua energiaa.

Tuulivoimahankkeen elinkaaren aikaiset suorat ja epäsuorat ilmastovaikutukset muodostuvat muun muassa tuulivoimaloiden raaka-aineiden ja osien valmistuksesta, tuulivoimaloiden osien ja muiden materiaalien kuljetuksista hankealueelle ja hankealueella hankkeen rakentamisen aikana. Lisäksi vaikutuksia muodostuu hankealueen tiestön, voimaloiden nostoalueiden ja sähköasemien paikkojen raivaamisesta, rakentamisen aikaisesta koneiden ja laitteiden käytöstä, toiminta- ja huoltovaiheen toimenpiteistä sekä tuulivoimaloiden käytöstä poistosta.

Hankealueen tiestön ja voimaloiden rakennusalueiden raivaamisesta syntyy vaikutuksia hiilinielun ja hiilivaraston poistuman myötä. Myönteisiä ilmastovaikutuksia muodostuu tuulivoiman korvatessa ilmaston kannalta haitallisemmilla tavoilla tuotettua sähköä sekä jatkossa vastaamalla jatkuvasti kasvavaan energiankulutuksen kasvuun yhteiskunnassa päästöttömällä sähköntuotannolla. Lisäksi tuulivoiman lisääminen edistää Suomen energiaomavaraisuutta sekä tukee kansallisia, alueellisia ja paikallisia ilmastotavoitteita.

17.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ilmastovaikutusten arvioinnissa tarkasteltiin vaikutuksia huomioiden alueelliset ja paikalliset, kuten kaupungin ja maakunnan, ilmastotavoitteet ja hankkeen vaikuttavuus näiden tavoitteiden toteutumiseen. Hankkeen vaikutuksia eri ilmastostrategioihin, kuten Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartan, toteuttamiseen arvioitiin sanallisena asiantuntija-arviona.

17.3.1 Tuulivoiman päästöjen arviointi

Ilmastovaikutusten arvioinnissa huomioitiin tuulivoimahankkeen elinkaaren aikaiset suorat ja epäsuorat ilmastovaikutukset. Elinkaaren vaiheet jaettiin rakentamis-, toiminta- ja toiminnan päättymisvaiheeseen. Rakentamisvaiheen arvioinnissa huomioitiin alueelle tulevat kuljetukset ja niiden aiheuttamat päästöt sekä maa- ja pohjarakentamisesta aiheutuvat päästöt. Sähkönsiirron vaikutuksia ilmastoon on tarkasteltu erikseen luvussa 34.11.

Arvioitaessa vaikutuksia ilmastoon laskettiin myös, kuinka paljon tuulivoimahanke toteutuessaan vähentää energiantuotannon hiilidioksidipäästöjä. Laskennassa hyödynnettiin tuulivoiman tuulivoiman kapasiteettikerrointa 40 %, hankkeen tuulivoimaloiden yksikkötehoa 6–10 MW sekä Suomen sähköntuotannon ominaispäästöarvoa 66 gCO_2/kWh. Tuulivoimahankkeen toteutus vähentää hiilidioksidin lisäksi myös muita päästöjä kuten typen oksideja (NOx), rikkidioksidia (SO_2) sekä hiukkaspäästöjä. Nykyisin sähköntuotannon savukaasupäästöt ovat suhteellisen pieniä laitoksissa käytettävien puhdistustekniikoiden vuoksi, joten ilmastoa heikentävien päästöjen väheneminen tuulivoimalla ei ole merkittävä ja siksi niiden laskentaa ei sisällytetty tähän arviointiin.

Tuulivoimalan raaka-aineiden hankinnasta, osien ja komponenttien valmistuksesta sekä niiden kuljetuksesta muualla kuin hankealueella ja sen lähiympäristössä aiheutuvia vaikutuksia ilmastoon ei huomioitu arvioinnissa. Tuulivoimalan osien valmistukseen liittyvät toiminnot, kuten tuulivoimalan osien valmistus, voivat sijaita hyvinkin etäällä hankealueesta. Valmistuksen päästöt riippuvat vahvasti myös valittavasta tuulivoimalatyypistä ja sen teknisistä ominaisuuksista. Tuulivoimalan käytön aikana tehdyistä huoltotoimenpiteistä, siihen liittyvistä kuljetuksista ja varaosista aiheutuvia päästöjä sekä purkamisvaiheen päästöjä ei huomioitu laskennassa tietojen epätarkkuuden vuoksi. Myöskään kierrätyksen päästöjä ei sisällytetty arviointiin, sillä tuulivoimalan käytöstä poiston hetkellä voidaan kierrätysratkaisujen olettaa kehittyneen nykyisestä.

Tuulivoimatuotannon vaihtelevuuden vuoksi tarvitaan erilaisia keinoja sähköjärjestelmän tasapainon ylläpitämiseen. Tuulivoimatuotannon vaikutus varsinaisen säätövoiman tarpeeseen riippuu muun muassa energiajärjestelmän, sähkön varastoinnin, kysyntäjoustojen ja tuotannon ennustettavuuden kehityksestä. Säätövoimaa tarvitaan esimerkiksi tilanteissa, joissa sähkönkulutuspiikin aikaan ei sääolosuhteiden takia ole saatavilla tuulisähköä tai vastaavasti kulutuksen ollessa matalalla tasolla ylimäärin tuotettu tuulisähkö pitäisi saada varastoitua talteen. Säätövoiman ilmastovaikutukset riippuvat puolestaan siitä, mitä menetelmää käytetään ja millä se on tuotettu. Nykyisin valtaosa Suomen säätövoimasta tuotetaan vesivoimalla tai tuodaan muista Pohjoismaista, joissa on

helposti säädettävää vesivoimatuotantoa. Säätövoiman suuruutta ja sen ilmastovaikutuksia ei sisällytetty tämän hankkeen ympäristövaikutusten arviointiin, sillä säätövoima voidaan katsoa olevan oma erillinen hankekokonaisuus.

Toteuttamatta jättämisen eli vaihtoehdon VE0 vaikutukset ilmastoon arvioitiin huomioimalla sähköntuotanto tilanteessa, jossa hanke ei toteudu. Vaihtoehdossa VE0 ei saavuteta tuulivoimahankkeen toteuttamisen kautta saatavia ilmastohyötyjä.

17.3.2 Vaikutukset hiilinieluun ja -varastoihin

Vaikutukset metsien hiilinieluun ja -varastoon arvioitiin laskemalla hankkeessa poistuvan puuston ja sen hiilensitomispotentiaalin määrä. Lisäksi huomioitiin hankkeen rajoittava vaikutus metsän kasvuun ja täten myös hiilinielujen syntyyn. Arvioinnissa hyödynnettiin Corine Land Cover 2018 -maanpeiteluokkia sekä alueellisia metsävaratietoja. Muutoksia kasvillisuudessa on arvioitu luontovaikutusten arvioinnin yhteydessä luvussa 13.

Hiilivarastoihin kohdistuvissa vaikutuksissa huomioitiin myös poistuvan maaperän määrä. Maanmuokkauksessa, kuten maan poistamisessa ja siirtämisessä, aiheutuvat päästöt liittyvät pääasiassa orgaanisen aineksen hajoamiseen, kun maaperää häiritään. Tämä voi johtaa hiilidioksidin (CO_2) ja mahdollisesti myös metaanin (CH_4) ja dityppioksidin (N_2O) vapautumiseen.

17.3.3 Ilmastonmuutoksen vaikutukset

Ilmastonmuutoksen vaikutusten arviointi sisältää ilmastomuutokseen varautumisen ja sopeutumisen. Arvioinnissa otettiin huomioon lisääntyvät sään ääri-ilmiöt sekä tulvien lisääntyminen tulva-alueilla. Ilmastonmuutokseen sopeutumisen näkökulmasta arvioinnissa tunnistettiin ilmastonmuutoksesta hankkeelle mahdollisesti aiheutuvia riskejä. Arvioinnissa hyödynnettiin mm. sään ääri-ilmiöiden esiintyvyyteen liittyviä skenaarioita, jotka pohjautuvat vuonna 2021 julkaistuun Ilmastopaneelin SUOMI-raporttiin (Gregow ym. 2021).

17.4 Nykytila ja kehitys

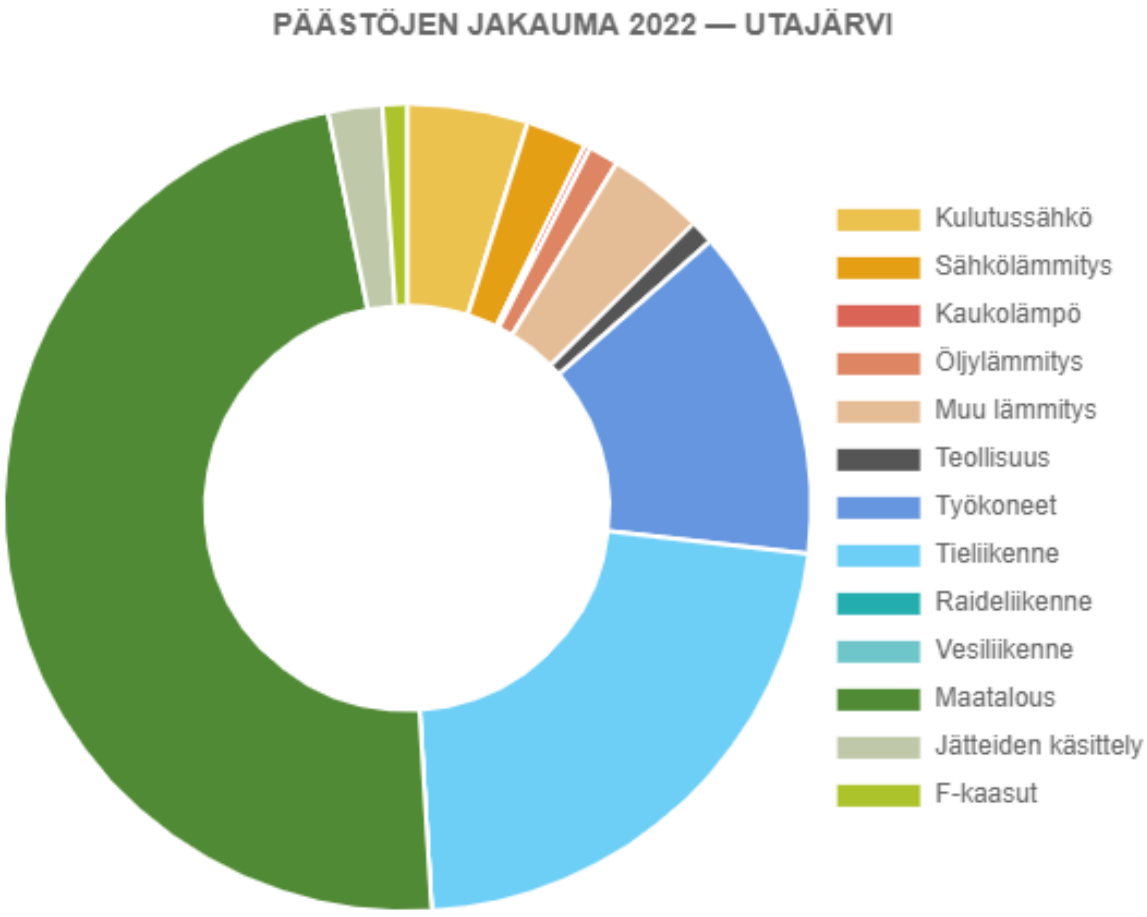
Utajärven seutu lukeutuu keskiboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen. Pohjois-Pohjanmaalla Perämeri vaikuttaa rannikkoalueiden ilmastoon lämmittämällä sitä. Alueella ei esiinny ilmastoon vaikuttavia suuria vesistöalueita. Vuoden keskilämpötila vaihtelee +2…+2,5 °C välillä. Talvikuukausina keskilämpötila vaihtelee alueella -8 ja -11 asteen välillä. Kesäkuukausina keskilämpötila Utajärven alueella liikkuu 15–16 asteen välillä. Vuotuiset sademäärät ovat korkeampia sisämaassa kuin rannikolla ja sateisin kuukausi on miltei aina heinäkuu. Vuoden keskimäärinen sademäärä vaihtelee 500 ja 600 mm välillä. (Kersalo & Pirinen 2009)

Pohjois-Pohjanmaalla lumisuus kasvaa kuljettaessa rannikolta Suomenselälle. Ensilumi sataa alueelle yleisesti lokakuun lopussa. Pysyvä lumipeite talveksi on keskimäärin satanut Utajärvelle marraskuun puolivälissä. Lumipeitteen paksuus on suurimmillaan yleisemmin maaliskuussa, jolloin lumensyvyys on noin 50–60 cm välillä. Yhtenäinen lumipeite katoaa yleisesti huhtikuun loppupuolella, joten yhtenäisen lumipeitteen kestoaika on näin ollen 130–140 päivää. (Kersalo & Pirinen 2009)

Hinku-verkosto on ilmastonmuutoksen hillinnän edelläkävijöiden verkosto, joka kokoaa yhteen kunnianhimoisiin päästövähennyksiin sitoutuneet kunnat, ilmastoystävällisiä tuotteita ja palveluita tarjoavat yritykset sekä energia- ja ilmastoalan asiantuntijat (Hiilineutraalisuomi.fi 2023). Hinku-kunnat ovat sitoutuneet tavoittelemaan 80 % päästövähennystä vuoteen 2030 mennessä vuoden 2007 tasosta. Utajärvi on kuulunut Hinku-kuntiin vuodesta 2018 lähtien.

Pohjois-Pohjanmaalla on ilmastotiekartta 2021–2030, jonka mukaan Pohjois-Pohjanmaa on Suomen johtava tuulivoiman tuottaja noin 40 % tuotanto-osuudella. Maakunnan tuulivoimakapasiteettia on tarkoitus kasvattaa jatkossakin ja tuulivoimatuotannon on arvioitu kaksinkertaistuvan vuoteen 2030 mennessä. Tuulivoiman nopean kasvun vuoksi maakunnassa on käynnistetty TUULI-hanke, jonka tavoitteena on edistää alan kehitystä kestävästi. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024b)

Utajärven kunnan päästöt ovat vähentyneet vuoden 2007 tasosta noin 17 % vuoteen 2022 mennessä. Utajärven kunnan kokonaispäästöt vuonna 2022 olivat 41,4 kt hiilidioksidiekvivalenttina (CO_2e) sisältäen myös päästökauppasektorin päästöt. Päästöt muodostuivat suurimmaksi osaksi maataloudesta (47,8 %) ja tieliikenteestä (22,2 %) (Kuva 17-1). Vastaavasti Pohjois-Pohjanmaan maakunnan päästöt ovat vähentyneet vuoden 2007 tasosta noin 46 % ollen 4 513,7 hiilidioksidiekvivalenttia kilotonnia ($ktCO_2e$) vuonna 2022. (Syke 2023a)



Kuva 17-1. Utajärven päästöjen jakauma vuonna 2022. (SYKE 2023a)

Suomen sähkö tuotetaan yhä enenevissä määrin uusiutuvilla energianlähteillä. Vuonna 2023 uusiutuvan energian osuus oli 52 % ja hiilidioksidivapaan sähkön osuus kaikesta tuotetusta sähköstä 94 % (Energiateollisuus ry 2024). Lisäksi Suomessa astuu voimaan laki kivihiilen energiankäyttökiellosta (416/2019) vuonna 2029.

Tuulivoimalla on keskeinen rooli uusiutuvan sähkön tuotannossa sekä kuntien energiaomavaraisuuden kasvattamisessa. Tuulivoiman lisääminen lisää Suomen energiaomavaraisuutta, vähentää sähkön tuontia ulkomailta sekä vähentää myös ympäristövaikutuksiltaan haitallisimpien sähköntuotantomuotojen käyttöä ja lisärakentamisen tarvetta.

Sähköntuotannossa Suomen maakunnista Pohjois-Pohjanmaa oli vuonna 2022 sijalla 3. Maakunnassa tuotettiin 3 449 GWh enemmän sähköä kuin siellä kulutettiin. Yli puolet (50,4 %) maakunnan sähköstä tuotettiin tuulivoimalla ja vajaa kolmasosa (31,9 %) vesivoimalla (Energiateollisuus ry 2023a). Pohjois-Pohjanmaan sähköntuotannon tiedot on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 17-1).

Taulukko 17-1. Sähköntuotanto Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa vuonna 2022 (Energiateollisuus ry, 2023a).

Tuotantomuoto	Tuotantomäärä	Osuus tuotannosta
Vesivoima	2 898 GWh	31,9 %
Tuulivoima	4 583 GWh	50,4 %
Ydinvoima	0 GWh	0 %
Yht.tuot. / Teollisuus	397 GWh	4,4 %
Yht. tuot. / Kaukolämpö	698 GWh	7,7 %
Erillinen lämpövoima	510 GWh	5,6 %
Yhteensä	**9 086 GWh**	100 %

Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa käytetään neljänneksi eniten sähköä Suomen 19 maakunnasta. Teollisuus käyttää melkein puolet sähköstä (45,3 %) ja hieman vajaa kolmannes (32,3 %) menee asumiseen ja maatalouteen. Reilu viidennes (22,5 %) Pohjois-Pohjanmaan maakunnan sähkönkulutuksesta käytetään palveluissa ja rakentamisessa. (Energiateollisuus ry 2023b) Utajärven sähkön käyttö on vain noin 0,7 % koko maakunnan sähkön käytöstä. Noin puolet (48,7 %) kunnan sähköstä kuluu asumiseen ja maatalouteen. Pohjois-Pohjanmaan ja Utajärven sähkön käyttö on esitetty seuraavissa taulukoissa (Taulukko 17-2 ja Taulukko 17-3). (Energiateollisuus ry 2023c)

Taulukko 17-2. Sähkönkulutus Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa vuonna 2022 (Energiateollisuus ry, 2023b).

Käyttökohde	Kulutus	Osuus kulutuksesta
Asuminen ja maatalous	1 818 GWh	32,3 %
Teollisuus	2 551 GWh	45,3 %
Palvelut ja rakentaminen	1 268 GWh	22,5 %
Yhteensä	**5 637 GWh**	100 %

Taulukko 17-3. Sähkönkulutus Utajärven kunnassa vuonna 2022 (Energiateollisuus ry, 2023c).

Käyttökohde	Kulutus	Osuus kulutuksesta
Asuminen ja maatalous	19 GWh	48,7 %
Teollisuus	8 GWh	19,9 %
Palvelut ja rakentaminen	12 GWh	31,4 %
Yhteensä	**39 GWh**	100 %

17.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Suomen uudistuneessa ilmastolaissa (423/2022) on asetettu kolme päästövähennystavoitetta. Tavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä vuoden 1990 tasosta 60 prosenttia vuoteen 2030 mennessä, 80 prosenttia vuoteen 2040 mennessä ja 90 prosenttia vuoteen 2050 mennessä. Tämän pohjalta vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin **kohtalaiseksi**.

17.5 Vaikutukset ilmastoon

17.5.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdon VE0 toteutuessa hankkeen tuottama sähkömäärä tuotetaan mahdollisesti muilla sähköntuotantomenetelmillä. Vaihtoehdon VE0 vaikutukset riippuvat siitä, millä menetelmällä sähköä arvioidaan tuotettavan ja mitä hanke toteutuessaan mahdollisesti korvaisi. Jos vastaava sähkön määrä tuotetaan fossiilisilla polttoaineilla, jää hankkeesta saatava hiilidioksidipäästöjen vähenemä toteutumatta. Mikäli hankkeessa tuotettu energia tuotettaisiin uusiutuvilla energiantuotantomenetelmillä, ei ilmastovaikutuksissa katsota olevan merkittävää eroa.

Vaihtoehdon VE0 arvioidaan hidastavan osaltaan Utajärven kunnan tavoitteita kasvattaa uusiutuvan energian osuutta energiantuotannosta. Lisäksi vaihtoehto vaikeuttaa kaupungin päästövähennystavoitteen saavuttamista. Kuitenkaan vaihtoehdossa VE0 hankealueelta ei tulla poistamaan puustoa, jolloin olemassa oleva metsä jää edelleen toimimaan hiilinieluna ja -varastona.

Vaihtoehdolla VE0 katsotaan olevan **keskisuuria kielteisiä** vaikutuksia ilmastoon, sillä hankkeen toteuttamatta jättämisestä koituu kohtalaisesti haittaa alueelliseen kasvihuonekaasupäästöjen kehitykseen ottaen huomioon uudistuneen ilmastolain (423/2022) ja Utajärven päästövähennystavoitteet.

17.5.2 Vaihtoehto VE2 ja vaihtoehto VE3

17.5.2.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankkeen rakentamisen aikaiset ilmastovaikutukset syntyvät puuston ja muun kasvillisuuden sekä maaperän poistamisesta alueelta, jolloin hiilinielut ja hiilivarastot vähenevät, maa- ja pohjarakentamisesta sekä rakentamisen aikaisesta raskaasta liikenteestä aiheutuvista päästöistä.

Puustoa kaadetaan tuulivoimaloiden perustusten, nosto- ja työskentelyalueen sekä huoltoteiden alueilta. Rakentamisvaiheen jälkeen osa rakentamisvaiheessa käytetyistä alueista, kuten nosto- ja työskentelyalueesta, maisemoidaan ja alue palautuu hitaasti hiilivarastoksi puuston palautuksen myötä, jolloin nuori kasvava metsä toimii tehokkaana hiilinieluna. Hiilivarastoon ja hiilinieluun kohdistuvassa vaikutusten arvioinnissa on huomioitu hankkeen myötä metsäpinta-alan väheneminen alueilta, joilta on tarkoitus poistaa puustoa sekä maaperän poistaminen rakennettavilta alueilta. Sähköaseman osalta hiilinielujen ja varastojen poistuma on huomioitu sähkönsiirron ilmastovaikutuksissa luvussa 34.11.

Laskentojen oletusarvona on käytetty Pohjois-Pohjanmaan puuston keskitilavuutta metsämaalla (4,0 m^3/ha/vuosi), joka on ilmoitettu Luonnonvarakeskuksen vuonna 2023 julkaisemassa Metsätilastollinen vuosikirja 2022-julkaisussa (Kulju ym. 2023). Hiilinielun poistuman arvioinnissa on huomioitu hankealueen Corine 2018 maanpeiteluokat sekä metsien ja peltojen nieluvaikutus, joka on tyypillisesti noin 1–7 tCO_2e/ha/vuosi. Laskennassa on oletettu, että hankealueen maaperä on kivennäismaalajeja sisältävää metsämaata. Maaperää poistetaan vaihtoehdossa VE2 150 000 m^3ktr ja vaihtoehdossa VE3 100 000 m^3ktr.

Laskelmissa poistuvan puuston ja hiilinielujen pinta-alana on huomioitu uudet sekä parannettavat tiet. Uusien teiden leveys on 5,5 metriä ja oletuksena on, että molemmin puolin tietä on lisäksi 5 metrin levyinen vyöhyke, jolta puusto poistetaan, eli tien rakentamisen myötä poistuvan kasvillisuusalueen leveys on 15,5 metriä. Samoja leveyksiä on käytetty myös parannettavien teiden osalta.

Laskennassa on oletettu, että kunkin tuulivoimalan kenttäalue on noin 2 ha. Taulukko 17-4 kuvaa hiilivaraston poistuman sekä poistuvan puuston tilavuuden vaihtoehdoissa VE2 ja VE3.

Taulukko 17-4. Hiilivaraston poistuma ja poistuvan puuston tilavuus vaihtoehdoissa VE2 ja VE3.

	VE2	VE3
Uusien teiden pituus (km)	14	14
Parannettavien teiden pituus (km)	50	46
Hiilivaraston poistuma, maaperä (tCO_2)	12 055	8 037
Hiilivaraston poistuma, puusto (tCO_2)	10 280	8 630
Poistuvan puuston tilavuus yhteensä (m^3)	11 420	9 590

Tehtyjen laskelmien mukaan vaihtoehto VE2 aiheuttaa yhteensä noin 22 300 tCO_2 suuruisen hiilivaraston poistuman ja VE3 noin 16 700 tCO_2 poistuman. VE2:n toteutuessa puustoa poistuisi noin 11 400 m^3 ja vaihtoehdon VE3 toteuttaminen poistaisi puustoa noin 9 600 m^3. Hiilivaraston poistuman tulos sisältää teiden sekä tuulivoimaloiden kenttäalueilta poistuvan hiilivaraston.

Alla oleva taulukko (Taulukko 17-5) kuvaa hiilinielun poistuman vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 ilmoittaen pienimmän ja suurimman arvioidun tuloksen. Tuulivoimalan käyttöikänä on käytetty 30 vuotta. Vaihtoehdossa VE2 hiilinielua poistuu arvion mukaan 112–784 tCO_2/a ja vaihtoehdossa VE3 94–658 tCO_2/a.

Taulukko 17-5. Koko hankeaikaisen hiilinielun poistuman vaihteluväli vaihtoehdoissa VE2 ja VE3.

Vaihtoehto	Hiilinielun poistuma tCO_2	
	min	max
VE2	3 360	23 520
VE3	2 820	19 740

Maa- ja pohjarakentamisesta aiheutuu noin 7 840 tCO_2e päästöt vaihtoehdossa VE2 ja noin 6 580 tCO_2e päästöt vaihtoehdossa VE3 (Taulukko 17-6). Päästöt on laskettu tuulivoimaloiden sekä uusien teiden vaatimien pinta-alojen mukaan. Laskennassa on käytetty konservatiivista maa- ja pohjarakentamisen arvoa 7 $kgCO_2e/m^2$ (SYKE 2023b).

Taulukko 17-6. Maa- ja pohjarakentamisesta aiheutuvat päästöt vaihtoehdoissa VE2 ja VE3.

	VE2	VE3
Tuulivoimaloiden kenttäalueet (tCO_2e)	3 360	2 380
Tiet (tCO_2e)	4 480	4 200
Yhteensä (tCO_2e)	**7 840**	**6 580**

Liikennettä rakentamisaikana hankealueelle syntyy voimalan komponenttien kuljetuksista ja perustusten materiaalien kuljetuksista. Nostoalueiden ja huoltoteiden rakentamiseen tarvittavat maa- ja kiviainekset saadaan hankealueelta. Kuljetusten yhdensuuntaiset lukumäärät vaihtoehdoittain on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 17-7). Kuljetusten lukumäärät (lkm) riippuvat myös siitä, tuodaanko alueelle siirrettävä betoniasema vai tuodaanko betoni valmisbetonikuljetuksina. Tarkemmat tiedot liikenteestä ja liikennevaikutuksista on esitetty luvussa 23.

Taulukko 17-7. Rakennusvaiheen kuljetusmäärät vaihtoehdoissa VE2 ja VE3.

	VE2	VE3
Komponenttien kuljetukset (lkm), siirrettävä betoniasema	408	289
Perustusten materiaalien kuljetukset (lkm), siirrettävä betoniasema	864	612
Yhteensä (lkm), siirrettävä betoniasema	1 272	901
Komponenttien kuljetukset (lkm), valmisbetoni	408	289
Perustusten materiaalien kuljetukset (lkm), valmisbetoni	3024	2 142
Yhteensä (lkm), valmisbetoni	3 432	2 431

Liikenteen päästöjen arvioinnissa huomioitiin lähtötietona saatujen kuljetuskertojen määrä lastissa sekä tyhjänä. Yhdensuuntaisena kuljetusmatkana päästölaskennassa on käytetty erikoiskuljetuksille 330 km ja muille kuljetuksille 30 km. Erikoiskuljetusten laskennassa päästökertoimena on käytetty 60 t painavan täysperävaunuyhdistelmän päästökerrointa 0,039 kgCO_2e/ tkm (tonnikilometri) ja muille kuljetuksille 32 t painavan maansiirtoajoneuvon päästökerrointa 0,052 kgCO_2e/tkm (SYKE 2023b). Tyhjien kuljetuskertojen päästöjen laskennassa on käytetty päästökertoimina 0,142 ja 0,203 kgCO_2e/tkm. Rakennusvaiheen kuljetuksista aiheutuvat päästöt on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 17-8). Suuremmat päästöt kuljetuksista aiheutuu vaihtoehdossa VE2 ja erityisesti silloin, mikäli betoni tuodaan hankealueelle valmisbetonikuljetuksina.

Taulukko 17-8. Rakennusvaiheen kuljetuksista aiheutuvat hiilidioksidipäästöt vaihtoehdoissa VE2 ja VE3.

	VE2, betoni-asema	VE2, valmis-betoni	VE3, betoni-asema	VE3, valmis-betoni
Erikoiskuljetukset (tCO_2e)	544,5	544,5	385,7	385,7
Muut kuljetukset (tCO_2e)	76,8	268,7	54,4	190,4
Yhteensä (tCO_2e)	**621,3**	**813,2**	**440,1**	**576,1**

Rakentamisen aikaisista vaikutuksista suurimman osan aiheuttaa puuston ja kasvillisuuden poistaminen sekä maaperän muokkaus. Suomen luonnonsuojeluliiton vuonna 2022 julkaiseman Tuulivoimaoppaan mukaan tuulivoimaloilla ei arvioida olevan merkitystä Suomen metsäkatoon. Tuulivoimahanke kompensoi hiilinielun menetyksen hyvin nopeasti. Oppaassa mainitaan, että Luke ja VTT selvittävät asiaa ja ennalta arvioiden kompensointi tapahtuu mahdollisesti vain tunneissa tai vuorokausissa. (SLL 2022)

17.5.2.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikaisia haitallisia vaikutuksia hankkeessa syntyy huollon aiheuttamista päästöistä eli esimerkiksi liikenteestä. Myönteisiä vaikutuksia aiheutuu siitä, että tuulivoimalla voidaan korvata muulla tavoin tuotettua sähköä, joka on enemmän päästöjä aiheuttavaa. Huollosta aiheutuvat päästöt ovat pieniä verrattuna hankkeen kokonaisvaikutuksiin, joten niitä ei ole huomioitu laskennassa.

Tuulivoiman toteutuessa sen tuottamalla sähköllä voitaisiin vähentää sähköntuotannon hiilidioksidipäästöjä vaihtoehdosta riippuen noin 38 000–116 000 tonnilla vuodessa verrattuna VE0 vaihtoehtoon (Taulukko 17-9). Laskentaan on käytetty tuulivoiman kapasiteettikerrointa 40 %. Vuonna 2019 Suomen tuulivoimaloiden kapasiteettikerroin oli keskimäärin 33 % (Suomen uusiutuvat ry 2025b). Päästöjä vähentävänä vaikutuksena on käytetty Suomen keskimääräistä sähköntuotannon ominaispäästöarvoa vuodelta 2022, joka oli 66 gCO_2/kWh (Tilastokeskus 2023).

Taulukko 17-9. Tuotannon aikaiset vältetyt päästöt vaihtoehdoissa VE2 ja VE3.

	VE2	VE3
Voimaloiden lkm	24	17
Kokonaisteho MW	144–240	102–170
Sähköntuotanto GWh/a	576–960	408–680
Vältetyt päästöt tCO_2/a	38 000–63 400	26 900–44 900

Vaihtoehdossa VE2 tuulivoimaloita rakennetaan 24 kappaletta ja niiden kokonaisteho on välillä 144–240 MW. Sähköntuotanto on siten vuosittain 576–960 GWh, mikä tarkoittaa vuosittain noin 38 000–63 400 tCO_2 päästövähennystä.

Vaihtoehdossa VE3 tuulivoimaloita rakennetaan 17 kappaletta, jolloin teoreettinen kokonaisteho on 102–170 MW ja sähköntuotantomäärä on vuosittain 408–680 GWh. Vaihtoehdossa VE3 hiilidioksidipäästövähennyksiä syntyy noin 26 900–44 900 tonnia CO_2 vuodessa.

Mikäli kapasiteettikertoimena käytetään vuoden 2019 keskimääräistä kapasiteettikerrointa 33 %, sähköntuotanto olisi vaihtoehdossa VE2 100–168 GWh pienempi ja vaihtoehdossa VE3 71–119 GWh pienempi, kuin kapasiteettikertoimen ollessa 40 %. Tällöin vältetyt päästöt olisivat vaihtoehdossa VE2 noin 31 400–52 300 tCO_2/a ja vaihtoehdossa VE3 noin 22 200–37 000 tCO_2/a.

17.5.2.3 Toiminnan päättymisen vaikutukset

Tuulivoimahankkeen toiminnan päätyttyä voimalat puretaan ja materiaalit toimitetaan asianmukaiseen käsittelyyn. Perustusten hyötykäyttömahdollisuudet ovat tapauskohtaisia ja riippuvat esimerkiksi käytetyistä materiaaleista ja niiden määristä. Tuulivoimaloiden rakenteiden ja osien sekä materiaalien hyötykäyttö- ja kierrätysmenetelmien voidaan olettaa kehittyvän lähitulevaisuudessa, joten tilanne ja ratkaisut elinkaaren lopussa voivat olla huomattavasti erilaisia kuin nykytilanteessa. Materiaaleja sekä käytöstä poistoa ja kierrätystä käsitellään tarkemmin luvussa 6.3.

17.6 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 17-10) on esitetty hankkeen elinkaaren aikana aiheutuvien kokonaispäästöjen vertailu vaihtoehdoittain.

Tuulivoimahankkeen koko elinkaaren aikaisen päästökertoimen on arvioitu olevan noin 11 gCO_2/kWh (Dolan & Heath 2012). Sen perusteella hankkeen koko elinkaaren aikaiset päästöt olisivat vaihtoehdossa VE2 190 100–316 800 tCO_2 ja vaihtoehdossa VE3 134 600–224 400 tCO_2. Siihen peilaten koko elinkaaren aikaiset vältetyt päästöt esitetään alla olevassa taulukossa (Taulukko 17-10). Käytetty päästökerroin ei sisällä paikallisten hiilinielujen ja hiilivarastojen poistumaa, joten ne on laskettu ja esitetty taulukossa (Taulukko 17-10) erikseen. Huollosta ja esimerkiksi siihen liittyvistä kuljetuksista ja varaosista aiheutuvia päästöjä sekä purkamisvaiheen päästöjä ei ole laskettu tietojen epätarkkuuden vuoksi.

Suurin päästöjä vähentävä vaikutus syntyy vaihtoehdossa VE2, joka on noin 473 $ktCO_2$ koko hankkeen elinkaaren aikana (35–40 vuotta). Ero johtuu suuremmasta voimalamäärästä vaihtoehdossa VE2. Vaihtoehdossa VE3 on pienempi päästövähennyspotentiaali, arviolta 333 $ktCO_2$. Vaihtoehdoilla VE2 ja VE3 arvioidaan olevan **keskisuuria myönteisiä** vaikutuksia ilmastoon. Tuulivoimahankkeen toteuttaminen lisää uusiutuvalla energialla tuotetun sähkön määrää. Samalla tuulivoiman avulla voidaan korvata haitallisempia sähköntuotantorakenteessa olevia tuotantotapoja, joista muodostuu enemmän kasvihuonekaasupäästöjä.

Taulukko 17-10. Hankkeen elinkaaren aikaiset päästöt ja vältetyt päästöt keskimääräisellä sähköntuotannolla.

Päästöt	VE2	VE3
Elinkaaren aikaiset päästöt tCO_2	253 440	179 520
Hiilivaraston poistuma tCO_2	22 300	16 670
Hiilinielujen poistuma tCO_2	13 440	11 280
Vältetyt päästöt tCO_2	-762 000	-540 000
Yhteensä tCO_2	**-472 820**	**-332 530**

Verrattaessa päästöjä Utajärven kunnan ja Pohjois-Pohjanmaan maakunnan päästöihin (SYKE 2023a) vaihtoehdon VE2 toteutuessa tuulivoiman kautta saavutettava ilmastohyöty vastaisi noin 38 % Utajärven kunnan vuosittaisista päästöistä ja noin 0,3 % koko Pohjois-Pohjanmaan maakunnan vuosittaisista päästöistä.

Vaihtoehdossa VE3, jolloin tuulivoimaa rakennettaisiin vähemmän, saavutettava päästövähenemän hyöty kattaisi vuosittain noin 27 %, kun päästövähenemää verrataan Utajärven kunnan päästöihin. Koko Pohjois-Pohjanmaan maakuntatasolla päästövähenemä olisi noin 0,2 % vuodessa.

Kuntatasolla vaihtoehdon VE2 aiheuttama muutos arvioitiin suureksi myönteiseksi, mutta maakunnan tasolla tarkasteltuna vaikutus on tätä huomattavasti pienempi, joten vaihtoehtojen VE2 ja VE3 muutos arvioitiin keskisuureksi myönteiseksi. Herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **kohtalainen myönteinen**. Vaihtoehdossa VE0 vaikutuksen on arvioitu olevan keskisuuri kielteinen, joten vaikutuksen merkittävyys on **kohtalainen kielteinen**.

Taulukko 17-11. Ilmastoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaihtoehto	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
VE0	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen
VE2	Kohtalainen	Keskisuuri myönteinen	Kohtalainen myönteinen
VE3	Kohtalainen	Keskisuuri myönteinen	Kohtalainen myönteinen

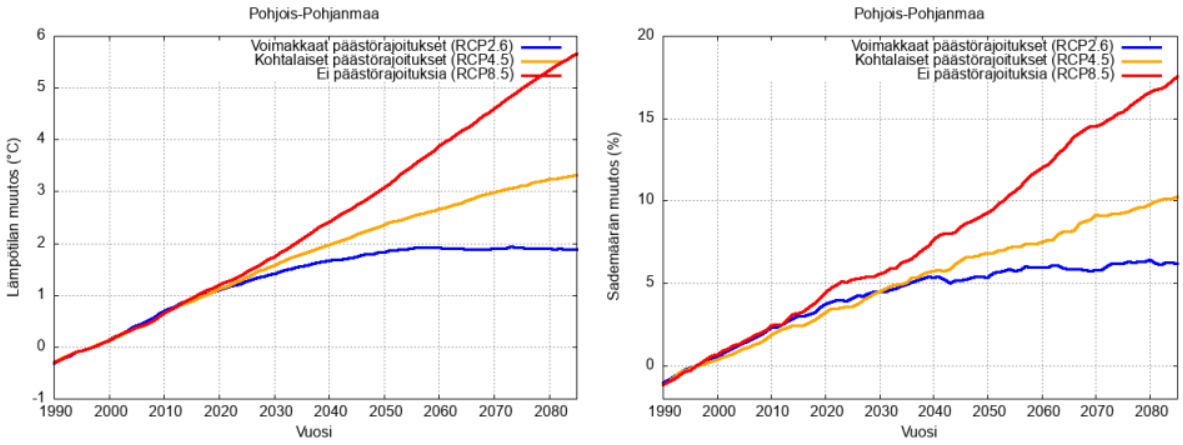
17.7 Ilmastonmuutoksen vaikutukset

Ilmasto-oppaan mukaan (ilmasto-opas.fi) ilmasto on lämmennyt Suomessa 1880-luvulta noin kaksi astetta ja Suomen lämpötila voidaan ennustaa nousevan tulevaisuudessa enemmän ja nopeammin kuin maapallolla keskimäärin. Ilmastonmuutoksen arvioidaan vaikuttavan erityisesti sademäärien kasvuun ja muutosten olevan suurempia talvella kuin kesällä. Paikallisia eroavaisuuksia on ja voidaan olettaa, että tuulisuus kuten myös myrskyisyys lisääntyy ainakin merialueilla ja rannikolla, mahdollisesti paikoin sisämaassakin.

Säästä riippuvainen energiantuotanto on alttiimpaa ilmastonmuutoksen vaikutukselle kuin säästä riippumattomat tai vähemmän riippuvaiset tuotantomuodot, sillä sen tuotantoteho vaihtelee suoraan sääolosuhteiden mukaan. Ilmastonmuutoksen myötä tuulisuus ja sään ääri-ilmiöt lisääntyvät, mikä vaikuttaa tuulivoimaloiden tuotantoon. Esimerkiksi äärimmäiset sääilmiöt, kuten myrskyjen aiheuttama kova tuuli, voivat pakottaa tuuliturbiinit pysähtymään suojatakseen itseään vaurioilta. Tällaiset muutokset vaikuttavat suoraan siihen, kuinka paljon energiaa näillä tuotantomuodoilla voidaan tuottaa milloinkin. Säästä riippuvaisen energiantuotannon osuuden noustessa ilmastonmuutos vaikuttaa paikalliseen ja valtakunnalliseen energiantuotantoon yhä enemmän.

17.7.1 Ilmastonmuutoksen vaikutukset Pohjois-Pohjanmaalla

Pohjois-Pohjanmaan laajan maakunnan alueella olosuhteet vaihtelevat, mutta ympäri maakunnan lumipeitepäivien määrä tulee vähentymään. Vuotuiset sademäärät kasvavat ja rankkasateet yleistyvät. Sade tulee aiempaa enemmän vetenä lumen sijaan. Kasvihuonekaasuskenaariossa RCP4.5 päästöt kasvavat aluksi hieman, mutta kääntyvät laskuun vuoden 2040 tienoilla. Tämä toteutuisi kohtalaisin päästörajoituksin. Pohjois-Pohjanmaan RCP4.5-skenaarion mukaan sadanta lisääntyy noin 3 % vuoden 2020 tasosta 2050-luvulle. Seuraavassa kuvassa (Kuva 17-2) on esitetty Pohjois-Pohjanmaan keskilämpötilan ja -sadannan muutokset eri skenaarioilla. Suurinta sademäärän kasvu on talvikuukausina. RPC4.5-skenaarion mukaan lämpötilan muutos Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa on noin +1,1 °C vuoden 2020 tasosta 2050-luvulle. Talvilämpötilat nousevat enemmän kuin kesälämpötilat, mutta myös keväisten ja syksyisten hellepäivien määrä kasvaa. Lisäksi myös pilvisyys lisääntyy. (Gregow ym. 2021)



Kuva 17-2. Pohjois-Pohjanmaan keskilämpötilan (vas.) ja keskisadannan (oik.) muutos eri skenaarioilla mallinnettuna. (Gregow ym. 2021)

17.7.2 Pienilmastollinen vaihtelu

Paikkatietotarkastelun perusteella hankealue ei sijaitse tulvariskialueella. Ilmastonmuutos lisää metsäpaloriskiä. Tulevaisuuden metsäpaloriskialueita ei ole toistaiseksi tulvariskialueiden tavoin kartoitettu. Maa- ja metsätalousministeriön vuosina 2020–2022 toteuttaman MARISKA-hankkeen tarkoituksena oli tuottaa karttapalvelu maastopalojen torjumiseksi. Hanketta toteuttivat Suomen metsäkeskus, Pelastusopisto sekä Arbonaut. (Metsäkeskus 2024a)

17.7.3 Alueellinen ilmastonmuutokseen sopeutuminen

Metsäpaloriskeihin varautumisessa voidaan kiinnittää huomiota esimerkiksi tielinjausten suunnitteluun, jolloin tiet voivat toimia palokatkoina. Hankkeesta vastaavan ja pelastuslaitoksen keskinäisen vuorovaikutus hankkeen suunnittelun, tuulivoimahankkeen rakentamisen sekä käytön aikana on tärkeää. Rakennus- ja huoltohenkilöstön oikeanlaisella ohjeistamisella ja esimerkiksi kameroiden avulla palojen havaitsemista voidaan parantaa.

Uusi rakentaminen pyritään sijoittamaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.

Pohjois-Pohjanmaata koskettavia sopeutumistoimia on koottu Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekarttaan. Tiekartan mukaan Pohjois-Pohjanmaalla toteutetaan valmius- ja varautumissuunnitelmat joka

kuntaan. Tulvien ja hulevesien hallintaa parannetaan ja energian- sekä vedenjakelua turvataan sään ääri-ilmiöissä. Tarkoituksena on kehittää tehokasta sammutusta ja ehkäistä metsäpaloja. Lisäksi pyritään ennakoivaan maankäytön suunnitteluun ja lisätään kasvipeitteisiä alueita. Yhtenä sopeutumisen keinona on mainittu myös viestinnän tehostaminen. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024)

17.7.4 Ilmastonmuutos ja tuulivoima

Tuulivoiman osalta ilmastonmuutoksen voidaan katsoa tuovan sekä kielteisiä että positiivisia vaikutuksia sähköntuotantomahdollisuuksiin. Talvi-ilmaston muuttuessa merkittävämmin keskilämpötilojen nousu vähentäisi lumipeitteen ja jään määrää. Jään muodostumisen väheneminen voisi mahdollisesti vähentää jäätämistä. Jään kertyminen kasvattaa voimalan kuormitusta ja voi johtaa komponenttien ennenaikaiseen kulumiseen.

Ilmastonmuutos lisää sään ääri-ilmiöitä, kuten myrskyisyyttä ja kovia tuulia, jotka voivat vaikuttaa tuulivoiman tuotantoon kielteisellä tavalla kasvattaen säätövoiman tarvetta. Kun tuulivoiman tuotanto on yhä arvaamattomampaa ja alttiimpaa äkillisille katkoksille, sähköverkon tasapainon ylläpitämiseen tarvitaan entistä enemmän säätövoimaa eli nopeasti käynnistettäviä ja säädettäviä voimaloita (esim. vesivoima, kaasuvoimalat tai energian varastointi). Tämä varmistaa, että sähköntuotanto ja -kulutus pysyvät tasapainossa myös häiriötilanteissa. Tuulen nopeuden kasvaessa 15–25 metriin sekunnissa tehoa voidaan joutua rajoittamaan ja tuulen noustessa 25–30 m/s laitos pysäytetään esim. laitevaurioiden välttämiseksi. Vuonna 2018 julkaistussa tutkimuksessa on kuitenkin arvioitu, että Pohjois-Euroopan tuotetun tuulienergian potentiaali kasvaisi kasvavan tuulisuuden myötä (Hosking ym. 2018).

Pohjois-Eurooppaan keskittyvässä tutkimuksessa on tutkittu ilmastonmuutoksen vaikutuksia tuulivoimaan. Sen mukaan lisääntyvistä ilmastonmuutoksen tuomista riskeistä huolimatta tuulisuudessa tai muissa ulkoisissa olosuhteissa ei ole havaittavissa muutoksia, jotka voisivat vaarantaa tuulienergian jatkuvaa tuotantoa Pohjois-Euroopassa. Tutkimuksessa kuitenkin todetaan lisätutkimusten olevan tarpeellisia (Pryor & Barthelmie 2010).

17.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeella on myönteisiä vaikutuksia ilmastoon, eikä haitallisten vaikutusten lieventämiselle katsota olevan juurikaan tarvetta. Hiilinielujen ja -varastojen kasvattamista suositellaan maisemoimalla alueita, joilta puustoa on poistettu, mahdollisuuksien mukaan rakentamisvaiheen jälkeen. Metsän istuttaminen ja kasvattaminen, sekä monipuolinen metsäkasvillisuus parantaa sekä hiilivarastoa, että luonnon monimuotoisuutta alueella.

Alueella käytettävien työkoneiden sekä maa-ainesten kuljettamiseen käytettävien ajoneuvojen polttoainepäästöt ovat hankkeen merkittävin kasvihuonekaasupäästöjen aiheuttaja. Vähäpäästöisen tekniikan hyödyntäminen, kuten työkoneiden sähköistäminen, biopolttoaineiden hyödyntäminen kuljetuksissa ja työmaa-ajossa, sekä tehokas kuljetuslogistiikka vähentää toiminnasta aiheutuvia päästöjä. Kuljetuslogistiikkaa voidaan tehostaa reittivalinnoilla sekä ajamalla mahdollisimman täysiä lasteja.

17.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät hankkeen poistettavan puuston hiilivaraston potentiaalin ja hiilinieluun. Koska tarkkaa poistuvan puuston määrää ei ole tiedossa, on laskelmat tehty oletuksien perusteella varovaisuusperiaatetta käyttäen.

Liikenteen laskelmat perustuvat täysperävaunuyhdistelmän ja maansiirtoajoneuvon päästötasoon. Näin ollen esimerkiksi betoniautojen päästötaso voi poiketa laskelmissa käytetystä. Lisäksi rakentamisen aikaisesta työkoneiden ja laitteiden käynnissä pidosta ei ole esitetty arvioita, joiden perusteella voisi laskea niistä aiheutuvia päästöjä. Myöskään käytön aikaisen huollon ja purkamisvaiheen aiheuttamia päästöjä ei ole tarkemmin arvioitu. Rakentamis- ja purkutöiden aikana käytettävien työkoneiden sekä tuulivoimaloiden käyttöaikaisista huoltotoimenpiteistä aiheutuvien päästöjen määrän arvioitiin olevan niin vähäinen, ettei niillä ole olennaista vaikutusta arvioinnin kokonaismerkittävyyteen.

Hankkeen kokonaistehona on käytetty teoreettista tehoa, mutta lopulliseen tehoon vaikuttavat muun muassa voimalamäärä ja valittava voimalamalli. Tehon lisäksi myös kapasiteettikerroin vaikuttaa sähköntuotantolaskelmiin sekä vältettyihin hiilidioksidipäästöihin.

Vältettyjen päästöjen laskentaan verrattuna tuulivoimahankkeen valmistuessa sähkön-, lämmön- ja muun energiantuotanto on oletettavasti puhtaampaa kuin nyt, joten todellinen päästöjä vähentävä vaikutus on todennäköisesti pienempi.

Ilmastonmuutoksen vaikutusten arviointiin liittyy paljon epävarmuuksia. Ilmastojärjestelmän palautekytkennät ja lukuisten tekijöiden yhteisvaikutukset monimutkaistavat ilmastonmuutoksen ennustamista, eivätkä arvioinneissa käytettävät mallit ja skenaariot ole ennusteita. Lisäksi pitkällä aikavälillä suurta epävarmuutta luo kasvihuonekaasupäästöjen kehitys, joka on riippuvainen ihmiskunnan toiminnasta. On huomioitava, että kasvihuonekaasupäästöjen kehityksen mukaan olemassa olevat arviot ilmastoon kohdistuvista muutoksista muun muassa sademääriin, lämpötilaan sekä roudan määriin voivat poiketa tulevaisuuden todellisuudesta. Epävarmuutta luo myös aiemmin mainittu suuri pienilmastollinen vaihtelu, jonka tulevia ilmastonmuutoksen aiheuttamia vaikutuksia ei ole vielä riittävästi tutkittu.

OSA IV

YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

YHDYSKUNTARAKENNE, MAANKÄYTTÖ JA MAISEMA



18. YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ

18.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Laaja-alainen tuulivoimapuisto muodostaa maankäytöllisen kokonaisuuden, jolla voi olla sijainnin mukaan yhdyskuntarakenteellista merkitystä, mikäli se vaikuttaa muiden toimintojen sijoittumiseen ja aluevarausten osoittamiseen kaavoituksessa. Vaikutukset voivat kohdentua sekä nykyiseen maankäyttöön ja kaavojen aluevarauksiin sekä mahdolliseen maankäytön kehittämiseen. Tuulivoimahanke muodostaa kaavoitustarpeita ja aiheuttaa maankäytön muutoksen verrattuna nykytilanteeseen, kun alueen maankäyttö muuttuu pääosin maa- ja metsätalousvaltaisesta alueesta tuulivoimarakentamisen ja -tuotannon mahdollistavaksi alueeksi. Vaihtoehdossa VE0 ei esitetä uusia toimintoja metsätalousvaltaiselle alueelle, vaan alue pysyy ennallaan. Vaihtoehto VE0 **ei aiheuta muutosta** alueen nykytilaan eikä estä tai vaikeuta suunnitellun maankäytön toteuttamista. Vaihtoehdot VE2 ja VE3 ovat yhdyskuntarakenteen, maankäytön ja kaavoituksen näkökulmasta arvioituna lähes vastaavia keskenään, ja vaikutukset molemmissa vaihtoehdoissa ovat kokonaisuudessaan merkittävyydeltään keskimäärin **vähäisiä kielteisiä**. Vaihtoehdossa VE2 merkittäviä kielteisiä vaikutuksia aiheutuu maakuntakaavassa osoitetuille SL-1- ja luo-1-alueille.

18.2 Vaikutusmekanismi

Laaja-alainen tuulivoimahanke siihen liittyvine alueineen ja verkostoineen muodostaa kokonaisuuden, jolla voi olla sijainnista riippuen merkitystä alueiden käyttöön, mikäli se vaikuttaa muiden toimintojen sijoittumiseen ja aluevarausten osoittamiseen kaavoituksessa. Vaikutukset voivat kohdentua nykyiseen maankäyttöön, kaavojen aluevarauksiin sekä maankäytön mahdolliseen kehittämiseen. Nykyinen maankäyttö kuvaa tällä hetkellä toteutunutta tilannetta. Kaavoissa osoitetaan yleensä tavoiteltu maankäyttö, joten nykyinen maankäyttö voi siis poiketa kaavoissa osoitetuista aluevarauksista. Suunnitteilla oleva hanke voi vaikuttaa myös siihen, millaisia aluevarauksia mahdollisissa tulevissa kaavoissa voidaan osoittaa hankealueen ympäristöön.

Tuulivoimahanke voi aiheuttaa alueidenkäytön muutoksen ja synnyttää kaavoitustarpeita verrattuna nykytilanteeseen, kun alueen käyttö muuttuu tuulivoimarakentamisen ja -tuotannon mahdollistavaksi alueeksi.

Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreitin alueilla ja niiden läheisyydessä. Hankkeen välittömiä vaikutuksia voi aiheutua aineelliseen omaisuuteen kuten alueella harjoitettavaan maa- ja metsätalouteen ja alueen sisäisiin tieyhteyksiin.

Voimaloiden rakennuspaikkojen, sähköasemien ja huoltoteiden kohdalla alue muuttuu pääosin maa- ja metsätalousalueesta energiantuotantoon liittyviksi alueiksi tuulivoimaloiden elinkaaren ajaksi. Muualla hankealueella maankäyttö jatkuu entisellään. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkoja ei aidata, joten alueella liikkuminen tulee rajoittumaan vain paikallisesti. Alueelle rakennettava huoltotie- ja voimajohtoverkosto voivat rajoittaa maa- ja metsätalouden harjoittamista menetetyn maan muodossa. Toisaalta alueelle rakennettavat hyväkuntoiset huoltotiet ovat avuksi maa- ja

metsätalouden kuljetuksissa sekä muussa toiminnassa alueella, ja niitä voidaan käyttää ympäri vuoden muuhunkin liikkumiseen.

Rakentamisvaihe voi aiheuttaa tilapäisiä rajoituksia ja haittoja alueen maa- ja metsätaloudelle. Purkamisvaiheen aiheuttamat vaikutukset ovat samantapaisia kuin rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset.

Välillisiä vaikutuksia hankealueella ja sen ympäristössä voi aiheutua muun muassa toiminnan aikaisesta melusta ja vilkkuvasta varjosta eli välkkeestä, jotka rajoittavat asumisen ja muiden ympäristöhäiriöille herkkien toimintojen sijoittumista tuulivoimaloiden läheisyyteen.

18.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maankäytön ja yhdyskuntarakenteen osalta ympäristövaikutusten arvioinnissa selvitettiin, miten tuulivoimapuistohanke vaikuttaa hankealueen ja sen lähiympäristön nykyiseen ja tulevaan alueidenkäyttöön, eli miten suunnitellut toiminnot esimerkiksi estävät, rajoittavat, mahdollistavat tai parantavat ympäristön nykyistä ja suunniteltua käyttöä. Paikallisen tarkastelutason lisäksi tarkasteltiin hankkeen vaikutuksia maakunnallisten ja valtakunnallisten alueidenkäytön tavoitteiden toteutumisen kannalta. Maankäyttöön kohdistuvissa vaikutuksissa huomioitiin erityisesti hankealueella ja sen läheisyydessä sijaitseville asuin- ja lomakiinteistöille kohdistuvat vaikutukset. Nykyisestä maankäytöstä selvitettiin maankäytön perusluokat vaikutusalueella, asutus, loma-asutus sekä elinkeinot.

Arviointia varten selvitettiin hankealuetta ja sen ympäristöä koskevat tiedot nykyisestä maankäytöstä sekä voimassa ja vireillä olevista kaavoista. Lisäksi arvioinnissa käytettiin ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä tehtäviä selvityksiä (mm. melu- ja varjostusvaikutukset, maisema-analyysi). Arvioinnissa on huomioitu myös lausunnoissa ja yleisötilaisuuksissa saatu palaute. Samanaikaisesti YVA-arvioinnin aikana laaditaan tuulivoima-alueen osayleiskaavaa. Valmistuvat selvitykset palvelevat YVA-menettelyn lisäksi osayleiskaavoitusta.

Yhdyskuntarakennetta ja kaavoitusta tarkasteltiin hankealuetta laajempana kokonaisuutena. Maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten vaikutusalue käsittää varsinaisen hankealueen ja sen välittömän lähiympäristön noin kahden kilometrin säteellä voimaloista.

18.4 Nykytila ja kehitys

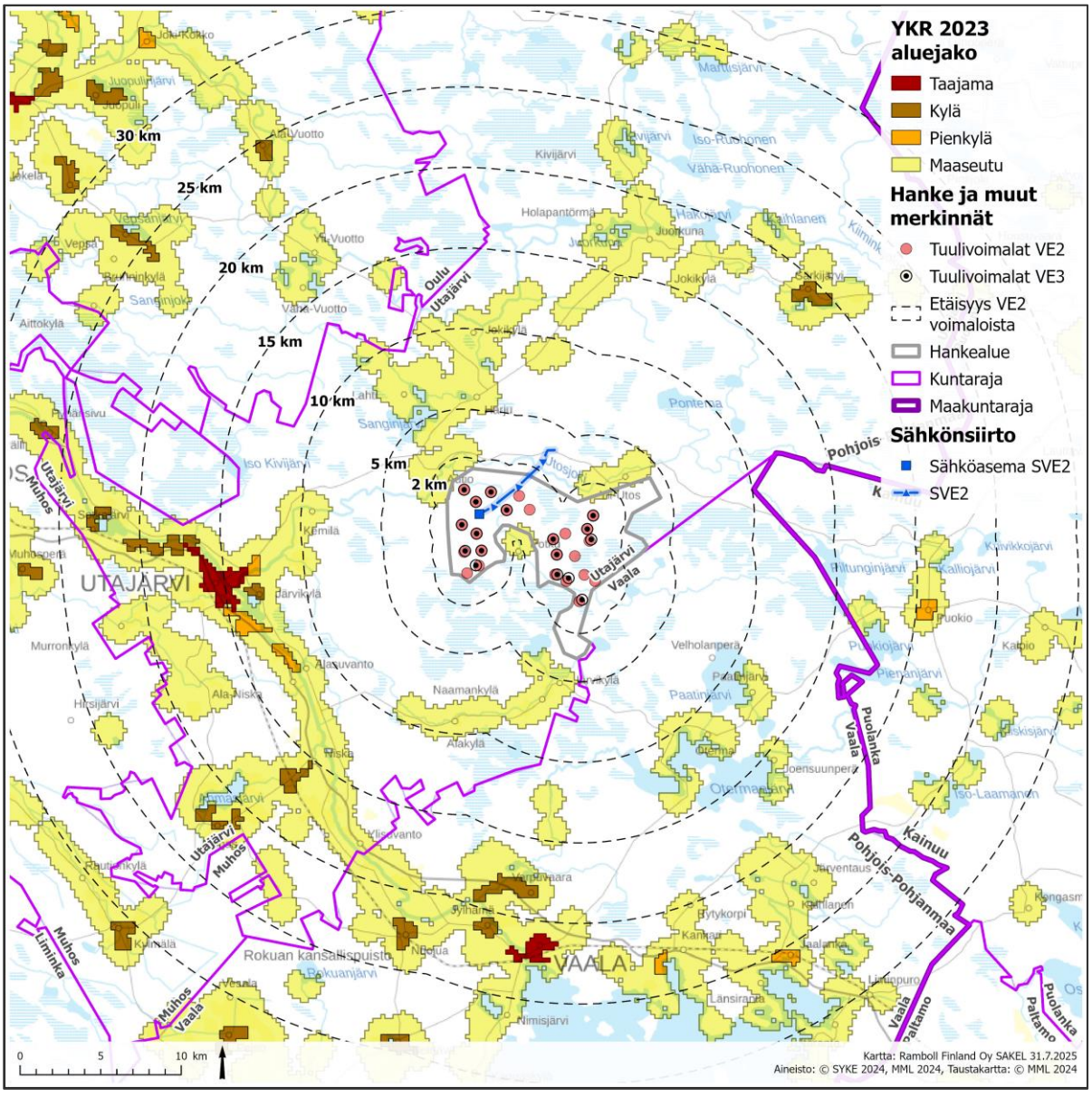
18.4.1 Yhdyskuntarakenne

Hankealue sijaitsee Pohjois-Pohjanmaalla Utajärven kunnan itäosassa rajoittuen Vaalan kuntaan. Hankealue sijaitsee lähimmillään noin kuuden kilometrin etäisyydellä Kainuun maakunnasta.

Kylämäistä yhdyskuntarakennetta kuvaavan YKR-aluejaon tavoitteena on esittää vakituiseen asutukseen perustuvat taajamien ulkopuolisen haja-asutusalueen rakennus- ja asutustihentymät. Luokitusjaon mukaan pienkyliin kuuluvat 20–39 asukkaan kylät ja kyliin yli 39 asukkaan kylät. Harvaan maaseutuasutukseen kuuluvat ne alueet, jotka eivät kuulu taajamiin, kyliin eivätkä pienkyliin, mutta joissa on vähintään yksi asuttu rakennus kilometrin säteellä. (Suomen ympäristökeskus ja Tilastokeskus 2023.)

Yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmän aineiston ja yhdyskuntarakenteen aluejakoluokittelun 2022 perusteella hankealue sijaitsee taajama- ja kylämäisen rakenteen ulkopuolella osittain maa-

seutumaisen asutuksen vyöhykkeen läheisyydessä. Utajärven keskustaajama sijaitsee lähimmillään noin 13,5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta länteen ja Vaalan keskustaajama noin 18 kilometrin etäisyydellä etelässä. Hankealueen lähiympäristössä kahden kilometrin etäisyydellä sijaitsee maaseutumaista kyläasutusta Aution–Sanginkylän alueella luoteessa, hankealueen keskiosan läheisyydessä Potkun alueella, Järvikylän alueella etelässä ja Yli-Utoksen alueella pohjoisessa. YKR-aineiston mukaiset lähimmät kylät ja pienkylät ovat Tornikankaan alueesta yli kymmenen kilometrin etäisyydellä. Alla olevassa kuvassa (Kuva 18-1) on esitetty hankealue yhdyskuntarakennetta kuvaavilla vyöhykkeillä.



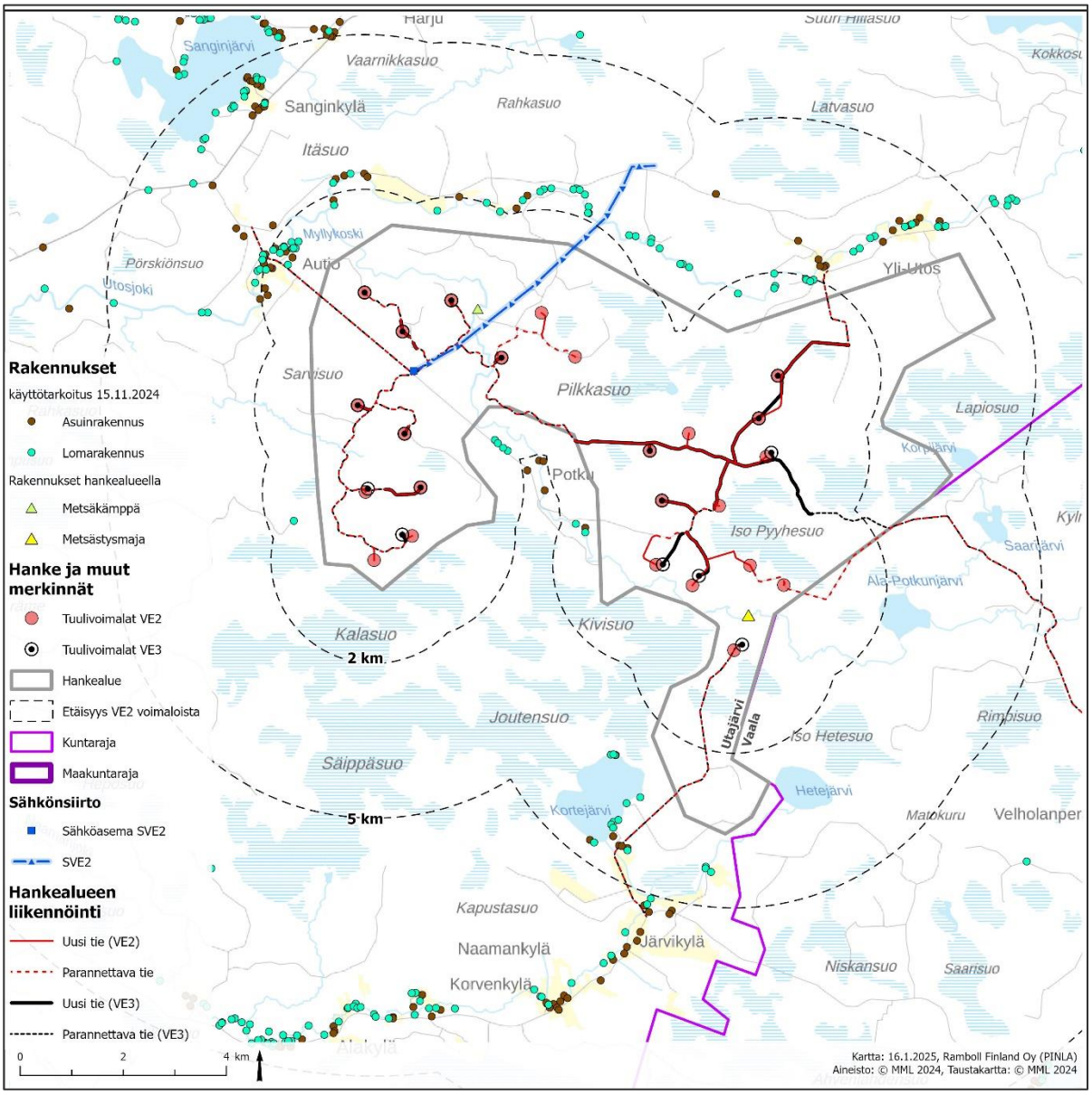
Kuva 18-1. Hankealueen lähialueiden yhdyskuntarakenteen aluejaot vuoden 2023 mukaan.

Valtatieltä 22 (Kajaanintie) on seututietä 837 (Puolangantie) pitkin noin 15 kilometriä hankealueen länsipuolelle. Hankealue sijaitsee noin kolmen kilometrin etäisyydellä seututiestä 837 (Puolangantie), joka kulkee Utajärven keskustasta Sanginkylän, Juorkunan ja Särkijärven kylien kautta Puolangan keskustaan. Hankealueen pohjoispuolella kulkee yhdystie 18657 (Yli-Utoksentie), joka liittyy seututiehen 837 Aution kylän luoteispuolella Sanginkylässä. Hankealueen tiestö on alempiasteista tieverkkoa (Potkuntie, Louhenkankaantie, Kirveskankaantie, Kortejärventie) ja metsäautoteitä.

Hankealueen eteläosa sijaitsee teitä pitkin noin 11 kilometrin etäisyydellä seututiestä 800 (Otermantie). Valtatielle 22 on noin 16 kilometriä Otermantietä pitkin.

18.4.2 Asutus

Hankealue on pääosin metsäistä ja rakentamatonta aluetta. Hankealueella sijaitsee metsästysmaja ja metsäkämppä, mutta ei asuin- tai lomarakennuksia. Hankealueen ympäristössä noin kahden kilometrin etäisyydellä on vapaa-ajan asuntoja Aution ja Yli-Utoksen välisellä alueella Utosjoen rannalla. Kyseisellä alueella on myös joitakin vakituisia asuinrakennuksia. Hankealueen keskiosan läheisyydessä Potkun alueella ja hankealueen eteläpuolella Kortejärven rannalla on myös loma-asuntoja ja vakituisia asuntoja. Hankealueen lähiympäristössä sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 18-2).



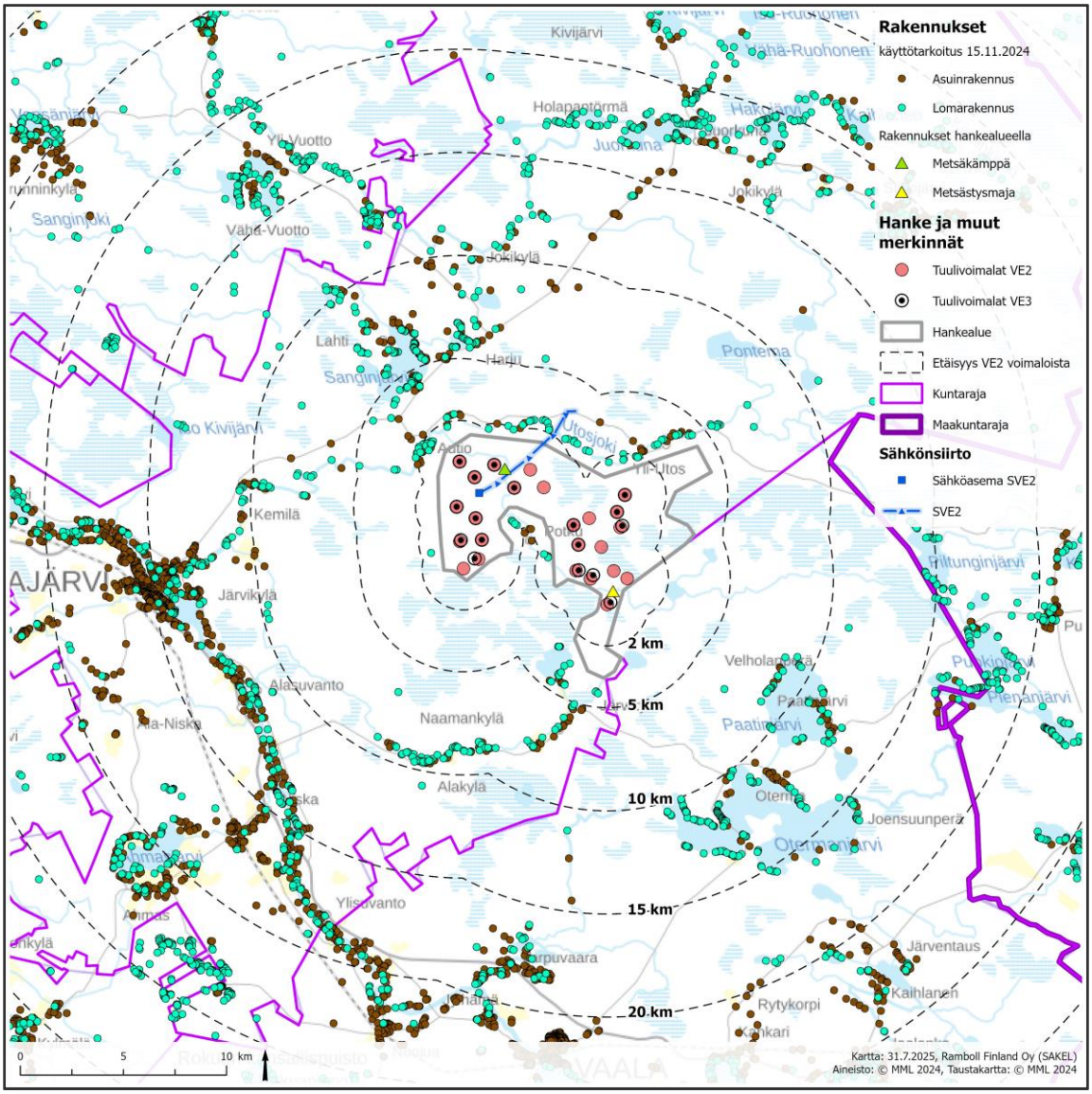
Kuva 18-2. Hankealueen ympäristössä sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset.

Alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee molemmissa vaihtoehdoissa kymmenen asuinrakennusta ja kolmisenkymmentä lomarakennusta. Lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijoittuvat vähintään 1,5 kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista molemmissa vaihtoehdoissa. Asuin- ja lomarakennukset voimaloiden ympäristössä etäisyysvyöhykkeittäin on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 18-1). Rakennustietojen lähteenä on käytetty Maanmittauslaitoksen maastotietokannan rakennustietoja.

Taulukko 18-1. Asuin- ja lomarakennusten määrä lähimmistä voimaloista etäisyysvyöhykkeittäin vaihtoehdoissa VE2 ja VE3.

Rakennusten määrä	Asuinrakennukset		Lomarakennukset	
Etäisyys /vaihtoehto	**VE2**	**VE3**	**VE2**	**VE3**
alle 2 km	10	10	31	31
alle 5 km	61	61	102	102
alle 10 km	183	177	291	276
Lähimmän rakennuksen etäisyys (m)	1546	1579	1501	1567

Asuin- ja lomarakennusten sijoittuminen hankealueen ympäristössä laajemmin on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 18-3).



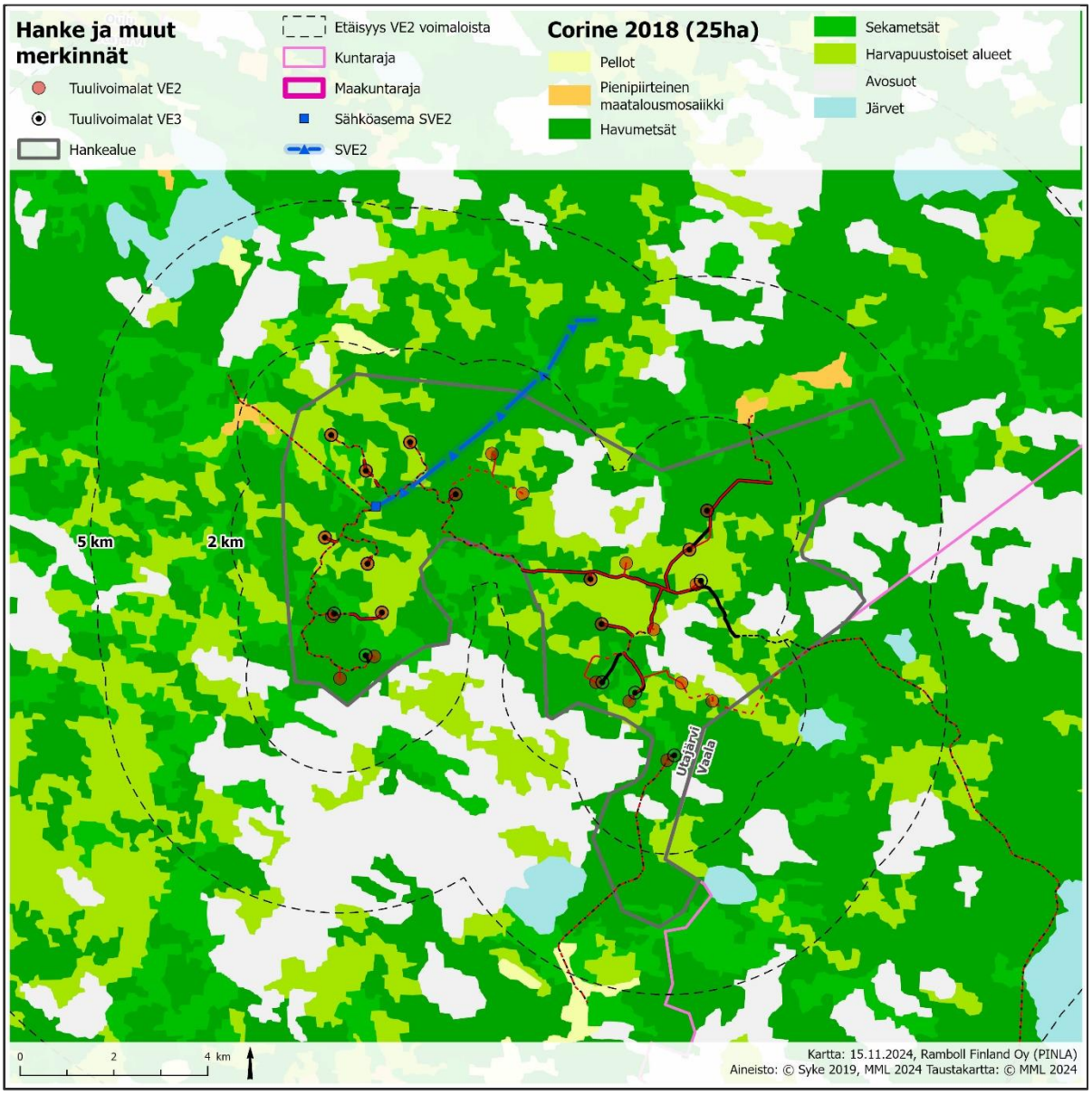
Kuva 18-3. Asuin- ja lomarakennukset hankealueen ympäristössä noin 20 kilometrin etäisyydellä.

Molemmissa vaihtoehdoissa asukkaita alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista on 12 henkilöä ja alle viiden kilometrin etäisyydellä 56 henkilöä. Väestömäärä on laskettu 250 m x 250 m tilastoruudukon ja Maanmittauslaitoksen maastotietokannan rakennustietojen (15.11.2024) mukaisesti.

18.4.3 Maankäyttö

Hankealueen ja sen ympäristön maankäyttö Corine 2018 -maanpeiteaineiston mukaisesti on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 18-4). Corine-aineisto kuvaa koko Suomen maankäyttöä ja maanpeitettä vuonna 2018. Aineisto on tuotettu Sykessä olemassa oleviin paikkatietoaineistoihin sekä satelliittikuvatulkintaan perustuen, ja se koostuu rasterimuotoisesta paikkatietokannasta, jonka erotuskyky on 20*20 m. (Syke 2024b.)

Maanpeiteaineiston mukaan hankealue on pääosin havu- ja sekametsää, mutta myös harvapuustoisia alueita on laajalti. Hankealueella on myös avosuoalueita. Hankealueen lähiympäristö kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista on pääasiassa metsätalous- ja avosuoaluetta. Mainittavia suoalueita hankealueen ulkopuolisella lähialueella ovat muun muassa Kalasuo, Kivisuo, Iso Hetesuo ja Lapiosuo.



Kuva 18-4. Hankealueen ja sen lähiympäristön maankäyttömuodot vuoden 2018 Corine-aineiston mukaan.

Maanpeiteaineiston mukaan voimalat ja huoltotieverkosto sijoittuvat havu- ja sekametsäalueille sekä harvapuustoisille alueille. Molempien vaihtoehtojen voimalat sijoittuvat pääosin harvapuustoisille alueille. Huoltotieverkosto sijoittuu sekä havu- ja sekametsäalueille että harvapuustoisille alueille. Uusia huoltoteitä on molemmissa vaihtoehdoissa 14,0 kilometriä ja parannettavia huoltoteitä 50,0 kilometriä vaihtoehdossa VE2 ja 46,0 kilometriä vaihtoehdossa VE3. Alla olevassa taulukossa on esitetty hankealueen maankäyttöä koskevia pinta-aloja.

Taulukko 18-2. Tuulivoimapuiston toteuttamista edellyttäviä pinta-aloja.

Puuston poistoa edellyttävät alat	VE2	VE3
Voimaloiden määrä, kpl	24	17
Hankealueen pinta-ala, ha	6978	6978
Voimala-alueet (kasvillisuuden raivausta koskeva ala, perustus ja nostoalue), 1 ha / voimala	24	17
Sähköasemat, 2,5 ha/asema, 1 kpl	2,5	2,5
Uudet huoltotiet, puuston poisto 20 m leveydeltä, ha	28	28
Uudet huoltotiet, puuston poisto 15 m leveydeltä, ha	21	21
Parannettavat tiet (lev. 5 m), puuston poisto 15 m leveydeltä, ha	75	69
Parannettavat tiet (lev. 5 m), puuston poisto 10 m leveydeltä, ha	50	46
Puustottomuutta edellyttävä pinta-ala, enintään, ha	**130**	**117**
Puustottomuutta edellyttävä pinta-ala, vähintään, ha	**98**	**87**
Puustottomuutta edellyttävän pinta-alan osuus hankealueen pinta-alasta, enintään %	**1,9**	**1,7**

18.4.4 Maa-alueiden omistus

Hankealue on pääasiassa yksityisten maanomistuksessa.

18.4.5 Kaavoitustilanne

18.4.5.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa alueidenkäyttölain (AKL 132/1999, aiemmin maankäyttö- ja rakennuslaki) mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtioneuvosto päätti uusista valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017, ja ne tulivat voimaan 1.4.2018.

Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tehtävänä on muun muassa auttaa saavuttamaan alueidenkäyttölain ja alueidenkäytön suunnittelun tavoitteet, joista tärkeimmät ovat hyvä elinympäristö ja kestävä kehitys. Alueidenkäyttölain mukaan tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteutumista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet käsittelevät seuraavia kokonaisuuksia:

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

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

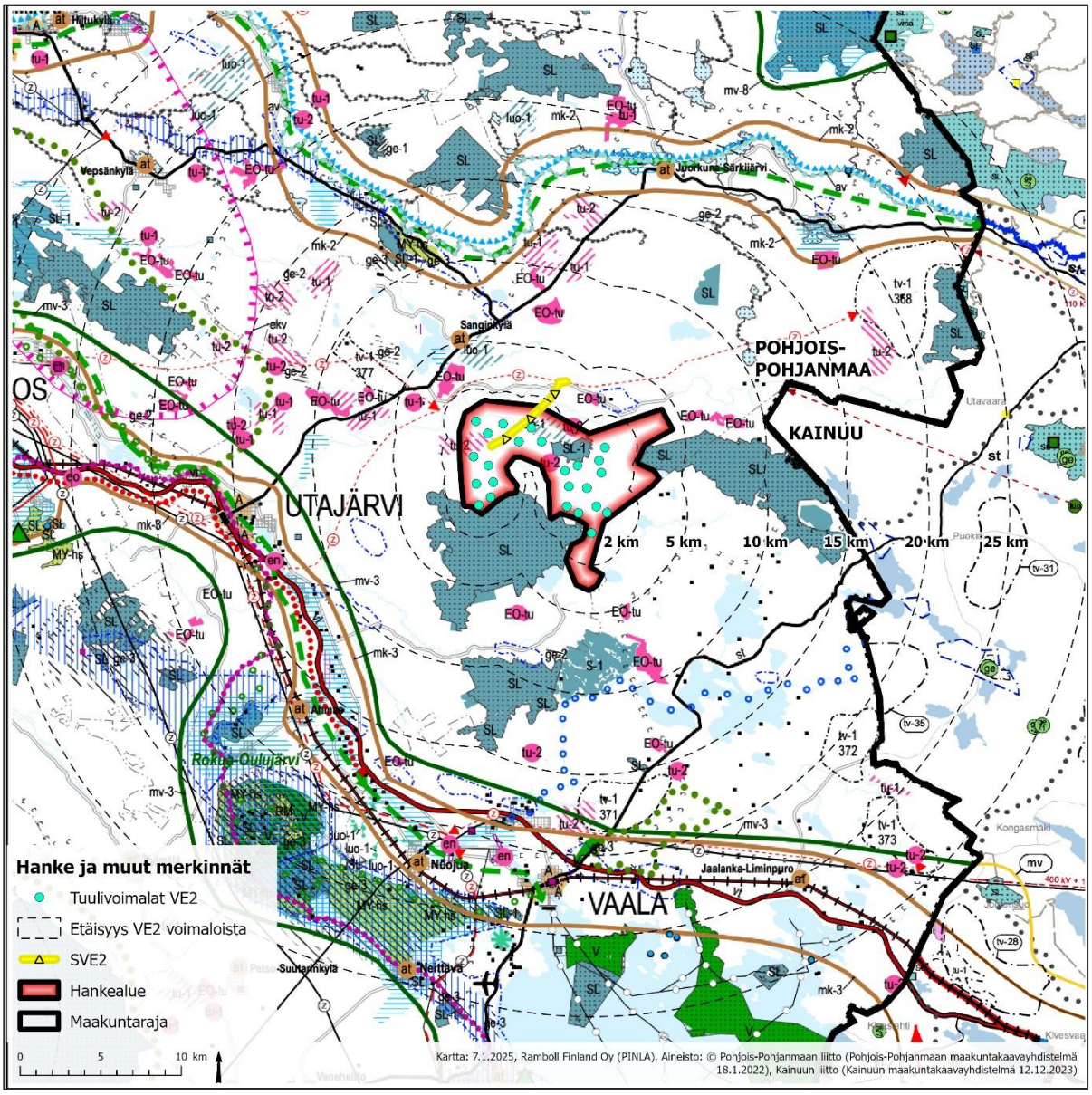
18.4.5.2 Maakuntakaavoitus

Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevat maakuntakaavat

Tornikankaan tuulivoimapuisto sijoittuu Utajärven kunnan alueelle Pohjois-Pohjanmaan maakuntaan. Hankkeen alueella on voimassa seuraavat maakuntakaavat:

- 1. vaihemaakuntakaava
    - Hyväksytty Pohjois-Pohjanmaan maakuntavaltuustossa 2013, vahvistettu ympäristöministeriössä 2015 ja tullut lainvoimaiseksi 2017.
    - Kaavassa on käsitelty seuraavia teemoja: energiantuotanto ja -siirto (ml. tuulivoima-alueet), kaupan palvelurakenne, luonnonympäristö, liikennejärjestelmä ja logistiikka.
- 2. vaihemaakuntakaava
    - Hyväksytty Pohjois-Pohjanmaan maakuntavaltuustossa 2016 ja saanut lainvoiman 2017.
    - Kaavassa on käsitelty seuraavia teemoja: kulttuuriympäristöt ja maisema-alueet, maaseudun asutusrakenne, virkistys- ja matkailualueet, seudulliset ampumaradat ja materiaalikeskukset, puolustusvoimien alueet.
- 3. vaihemaakuntakaava
    - Hyväksytty Pohjois-Pohjanmaan maakuntavaltuustossa 11.6.2018. Kaava sai lainvoiman 17.1.2022 KHO:n hylättyä viimeisen valituksen.
    - Kaavassa on käsitelty seuraavia teemoja: pohjavesi- ja kiviainesalueet, mineraalipotentiaali- ja kaivosalueet, Oulun seudun liikenne ja maankäyttö, tuulivoima-alueiden tarkistukset, Vaalan ja Himangan kaavamerkintöjen tarkistukset sekä muut tarvittavat päivitykset, kuten seudullisesti merkittävät tuulivoima-alueet (osittain).
    - Seudullisella tuulivoima-alueella tarkoitetaan vähintään 10 tuulivoimalaa käsittäviä kokonaisuuksia.

Hankealueelle kohdistuu seuraavat voimassa olevissa maakuntakaavoissa osoitetut merkinnät: luonnonsuojelulain nojalla suojeltavaksi tarkoitettu suoalue (SL-1), luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeä suoalue (luo-1) ja turvetuotantoon soveltuva alue (tu-2). Hankealue rajoittuu voimassa olevassa maakuntakaavassa osoitettuihin luonnonsuojelualueihin (SL, Säippäsuo-Kivisuo ja Sarvisuo-Jerusaleminsuo), jotka kuuluvat Natura 2000 -verkostoon. Hankealueen pohjoispuolella reilun 500 metrin etäisyydellä on myös pohjavesialue ja etäämpänä myös turvetuotantoalue. Pohjoispuolella on myös pääsähköjohdon yhteystarve -merkintä. Noin viiden kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu myös muun muassa kyläalue (at). Hankealuetta ei ole osoitettu tuulivoimaloiden alueena voimassa olevissa maakuntakaavoissa. Hankealue voimassa olevilla maakuntakaavakartoilla on osoitettu seuraavassa kuvassa (Kuva 18-5).



Kuva 18-5. Ote Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun voimassa olevien maakuntakaavojen yhdistelmäkartoista, joille on lisätty hanketta koskevat merkinnät.

Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevissa maakuntakaavoissa on osoitettu maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita, joista Sanginkylä sijaitsee lähimpänä noin kolmen kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Alle kymmenen kilometrin etäisyydelle sijoittuu Kemilän maakunnallisesti arvokas maisema-alue hankealueesta länteen, 10—20 kilometrin etäisyydellä on Tervola hankealueesta pohjoiseen, Juorkuna koilliseen sekä Oulujoen kulttuurimaisema ja voimalaitokset etelään ja luoteeseen.

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa osoitettuja valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita on 20—30 kilometrin etäisyydellä hankealueesta koilliseen (Olvassuo), etelään (Rokuanvaaran maisemat) ja länteen (Oulujokilaakson kulttuurimaisemat). Voimassa olevassa maakuntakaavassa on osoitettu valtakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt, jotka sijaitsevat lähimmillään noin 12 kilometrin etäisyydellä hankealueesta (Keisarintie ja Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitokset).

Lähin tuulivoimaloiden alue sijoittuu Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevissa maakuntakaavoissa lähimmillään noin neljän kilometrin etäisyydelle hankealueesta luoteeseen Maaselkä (377). Muut voimassa olevissa maakuntakaavoissa osoitetut tuulivoimaloiden alueet hankealueesta 20 kilometrin etäisyydellä ovat Pahkavaara (368) koillisessa, Haarasuonkangas (372) kaakossa ja Rovankangas-Pirttikangas (371) etelässä, ja lisäksi noin 20—30 kilometrin etäisyydelle sijoittuu Kiviselkä-Pitkäsuo (373) kaakossa.

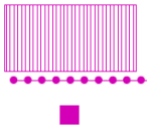
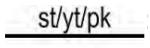
Hankealuetta koskevat Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen merkinnät ja -määräykset on lueteloitu seuraavassa taulukossa (Taulukko 18-3).

Taulukko 18-3. Hankealuetta ja sen ympäristöä koskevat keskeisimmät voimassa olevien Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen merkinnät ja määräykset

luo-1	**LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA TÄRKEÄ SUOALUE** 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 Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätösten mukaiset Natura 2000 -verkoston alueet.
	POHJAVESIALUE Merkinnällä osoitetaan yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta 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 pohjavesien suojelun ja maa-ainesten ottotarpeiden yhteensovittamisesta.
tu-2 tu-2	**TURVETUOTANTOON SOVELTUVA ALUE (tu-2)** Merkinnällä osoitetaan suoalueita, jotka soveltuvat pääosin turvetuotantoon. **Suunnittelumääräykset:** Alueen käyttöönoton suunnittelussa on otettava huomioon luonnonarvot, 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.
at	**KYLÄ**

	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.
EO-tu	**TURVETUOTANTOALUE** Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoalueita, joilla on turpeen ottotoimintaa tai joilla on voimassa oleva ympäristölupa turvetuotantoa varten.
SL-1 SL-1	Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltaviksi tarkoitettuja suoalueita. Alueella on voimassa MRL 33 § mukainen rakentamisrajoitus. **Suojelumääräys:** Alueella ei saa ryhtyä sellaisiin suon vesitaloutta muuttaviin toimenpiteisiin, jotka saattavat vaarantaa alueen suojeluarvoja. Suojelumääräys on voimassa, kunnes suojelualue perustetaan, kuitenkin enintään 5 vuotta 1. vaihemaakuntakaavan lainvoimaiseksi tulosta. Määräys ei koske alueellisesti tärkeää pohjavedenhankintaa.
SL	**LUONNONSUOJELUALUE** Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltaviksi tarkoitettuja alueita. **Suunnittelumääräys:** Alueen ja sen ympäristön maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa siten, ettei vaaranneta alueen suojelun tarkoitusta, vaan pyritään edistämään alueen luonnon monimuotoisuuden sekä alueiden välisten ekologisten yhteyksien säilymistä. Rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 § mukainen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen lausunto.
	VALTAKUNNALLISESTI ARVOKAS MAISEMA-ALUE Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston periaatepäätöksen (1995) mukaiset valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet: - Oulujoen laakso **Suunnittelumääräykset:** Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja kehittämisessä on otettava huomioon alueen ominaispiirteet sekä turvattava maisema- ja kulttuuriarvojen 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 Arvokkaat maisema-alueet. Maisema-aluetyöryhmän mietintö II (Mietintö 66/1992, ympäristöministeriö, 1993) 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. **Suunnittelumääräykset:** 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.
	MAAKUNNALLISESTI ARVOKAS MAISEMA-ALUE, JOTA ON EHDOTETTU VALTAKUNNALLISESTI ARVOKKAAKSI (Vaalan kunnan alue) Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, joita on ehdotettu valtakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi (Ympäristöministeriö, MAPIO-työryhmä, 11.1.2016): - Manamansalon kulttuurimaisemat - Rokuanvaaran maisemat **Suunnittelumääräykset:** 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.

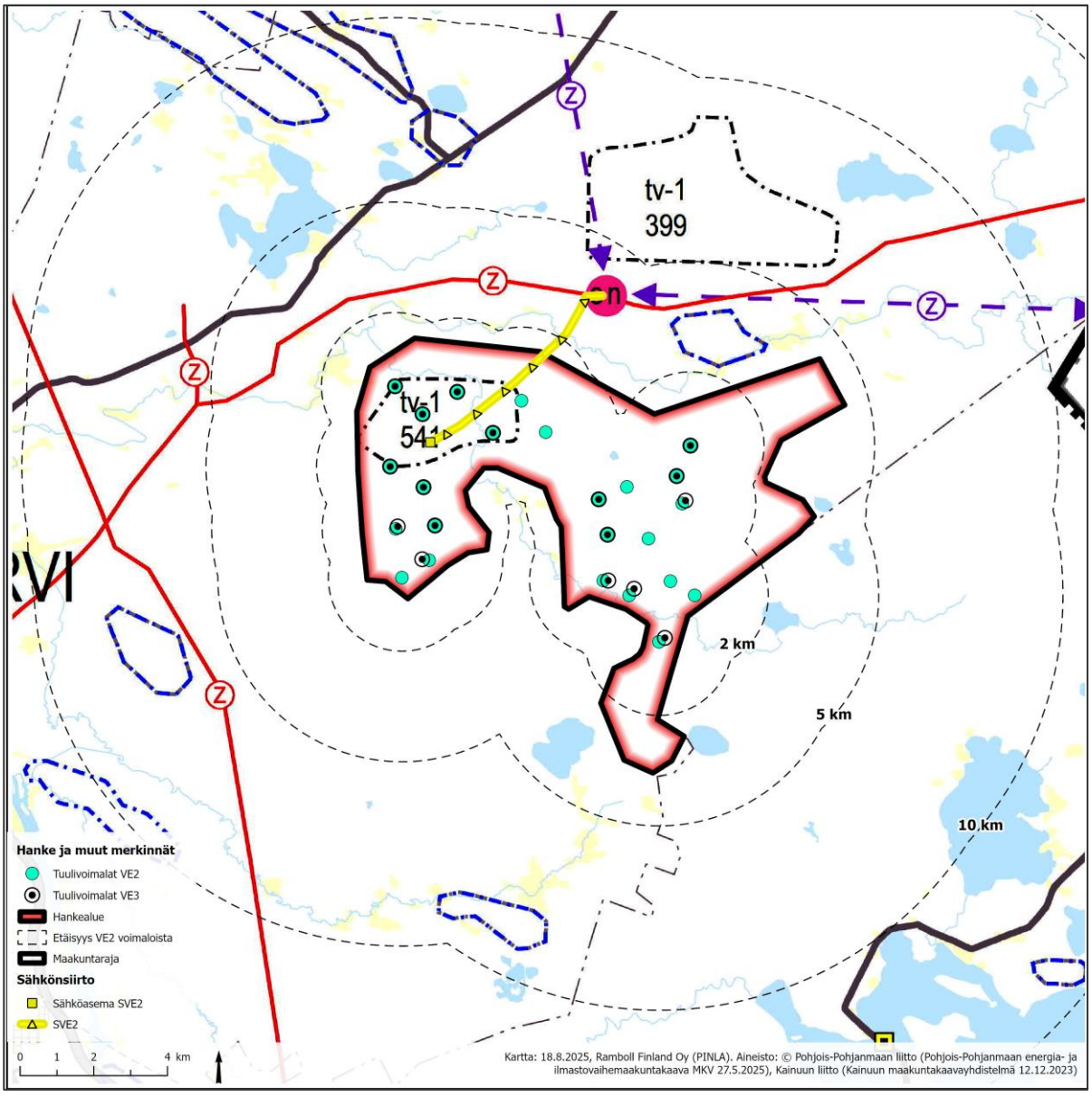
	Uudis- ja täydennysrakentamisen suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeutumiseen sijainniltaan ja rakennustavaltaan maisemaan. Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota 3. vaihemaakuntakaavan selostuksen luvussa 3.14.3. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet esitetyissä aluekuvauksissa selostettujen ominaispiirteiden ja arvojen säilymiseen.
	**VALTAKUNNALLISESTI ARVOKAS RAKENNETTU KULTTUURIYMPÄRISTÖ** Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätöksen mukaiset valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009). Osa kohteista ei näy kaavakartalla; luettelo valtakunnallisesti arvokkaista rakennetuista kulttuuriympäristöistä ja -kohteista on esitetty kaavaselostuksen liitteissä 4 ja 5. **Suunnittelumääräykset:** Alueiden käytön suunnittelussa tulee edistää kulttuuriympäristön valtakunnallisten ja maakunnallisten arvojen säilymistä. Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa on otettava huomioon rakennettujen kulttuuriympäristöjen kokonaisuudet ja ominaispiirteet. Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota RKY 2009 -inventoinnissa sekä Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015 – selvityksessä kirjattuihin arvoihin ja ominaispiirteisiin.
	**TUULIVOIMALOIDEN ALUE (tv-1)** (1. ja 3.vmkk) Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Alueella ei ole voimassa MRL 33 § mukaista rakentamisrajoitusta. Luku merkinnän yhteydessä viittaa kaavaselostuksen alueluetteloon. **Suunnittelumääräykset:** Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, maisemaan, linnustoon, luontoon ja kulttuuriympäristöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja 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.
	**SEUTUTIE, YHDYSTIE TAI PÄÄKATU** (1. ja 3.vmkk) Merkinnällä osoitetaan liikennejärjestelmän kokonaisuuden kannalta merkittävät seututiet, yhdystiet tai pääkadut.
	**OHJEELLINEN PÄÄSÄHKÖJOHTO 110 kV** (1. ja 3.vmkk) Merkinnällä osoitetut linjaukset perustuvat tuulivoimahankkeiden YVA-selvityksiin tai muihin riittäviksi arvioituihin selvityksiin, joissa voimajohdon reitti on varmistettu pääpiirteissään toteuttamiskelpoiseksi, mutta voi vaatia vielä mahdollisia pieniä muutoksia.
Koko maakuntakaavan aluetta koskevia alueidenkäytön periaatteita ja yleismääräyksiä (Tornikankaan hankkeeseen nähden soveltuvin osin):	
	MAA- JA METSÄTALOUS (2.vmkk)

	Yleisiä suunnittelumääräyksiä: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava hyvien ja yhtenäisten peltoalueiden säilyminen tuotantokäytössä. Maaseutua kehitettäessä on pyrittävä sovittamaan yhteen asutuksen tavoitteet ja maatalouden, mukaan lukien karjatalouden, toimintaedellytykset. Maankäyttöä suunniteltaessa on tuettava metsätalousalueiden ja -yksiköiden yhtenäisyyttä ja toimivuutta. Metsätaloutta suunniteltaessa tulee edistää metsien monipuolista hyödyntämistä yhteen sovittamalla eri käyttömuotojen ja luonnon monimuotoisuuden tavoitteita.
	TUULIVOIMALOIDEN RAKENTAMINEN (1. ja 3.vmkk) **Yleisiä suunnittelumääräyksiä:** Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulipuistoja, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia. Perämeren rannikkoalueella tuulivoimarakentaminen tulee sijoittaa ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimaloiden sijoittamista myös muille alueille, mikäli se ei merkittävästi lisää tuulivoimarakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia asutukseen, maisemaan, linnustoon tai muuhun ympäristöön. 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.

Lisäksi Pohjois-Pohjanmaalla on hyväksytty **Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava** maakuntavaltuustossa 27.5.2025 § 5. Kaava on määrätty tulemaan voimaan AKL

201 §:n nojalla maakuntahallituksen päätöksellä 18.8.2025, ennen kuin se saa lainvoiman. Maakuntakaavan hyväksymispäätöksestä on tehty 15 valitusta Pohjois-Suomen hallinto-oikeuteen, joten kaava ei ole vielä lainvoimainen.

Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan keskeiset pääteemat ovat aluerakenne ja saavutettavuus, viherrakenne, ekosysteemipalveluiden tarkastelu, energiantuotanto, varastointi ja siirto, liikennejärjestelmä ja logistiikka-alueet sekä energiamurroksen vaikutukset ja ilmastovaikutusten arvioinnin kehittäminen. Kaavassa esitetään vaikutuksiltaan vähintään seudullisesti merkittävät tv-alueet erityisominaisuutta osoittavalla merkinnällä (tv-1). Seudullisesti merkittävä tuulivoimaloiden kokonaisuus on kymmenen (10) tai useampia voimaloita käsittävä tuulivoimahanke. Hankealue ja sen lähiympäristö kaavakartalla on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 18-6).

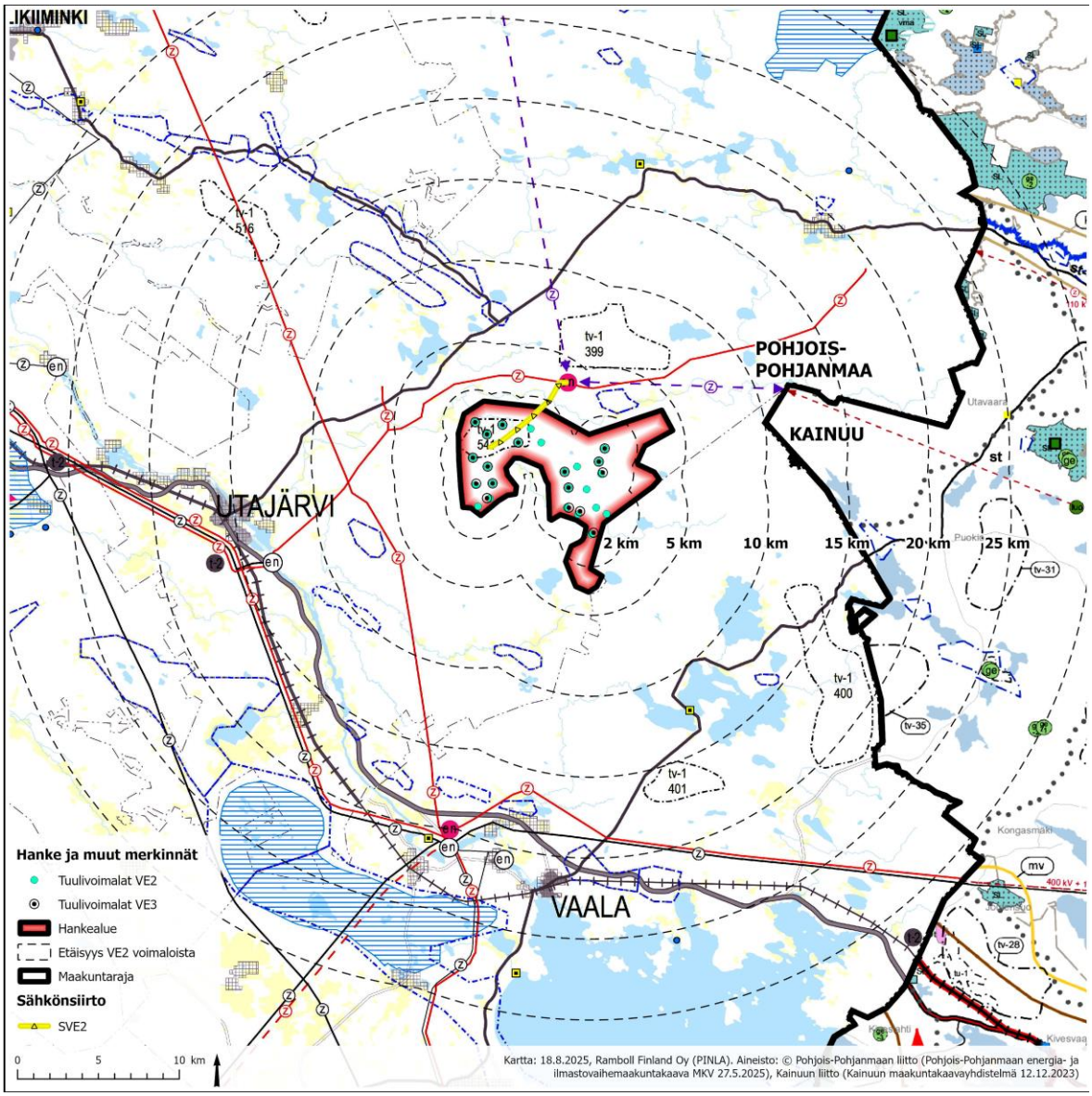


Kuva 18-6. Hankealue, vaihtoehtojen VE2 ja VE3 voimalat sekä sähkönsiirtolinja hyväksytyllä energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan kaavakartalla.

Tornikankaan hankkeen alueelle on osoitettu tuulivoimaloiden alue (tv-1, 541 Kumpusuo). Uusina seudullisesti merkittävinä tuulivoimaloiden alueina maakuntakaavassa on osoitettu myös Pontema

(399), joka sijoittuu lähimmillään vajaan viiden kilometrin etäisyydelle, Haarasuonkangas P (400), Haarasuonkangas E (401) ja Koiravaara (516), jotka sijoittuvat pääosin 10—20 kilometrin etäisyydelle ja Kaskensuo L (545), joka sijoittuu yli 25 kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Lisäksi Haarasuonkangas P ja E -tuulivoimaloiden alueiden rajauksia on päivitetty kaavassa.

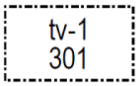
Hankealueen pohjoispuolelle voimassa olevassa maakuntakaavassa osoitettu 110 kV pääsähköjohdon yhteystarve -merkintä on muutettu energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa uusi voimajohto 400 kV -merkinnäksi, jonka varrelle on osoitettu myös energiahuollon alue hankealueen pohjoispuolelle. Pohjavesialueen ja valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen suunnittelumääräyksiä on päivitetty, ja lisäksi yleiset suunnittelumääräykset muun muassa tuulivoimaloiden rakentamista koskien on päivitetty, mutta muita osin muutoksia ei ole hankealuetta koskien. Maakuntakaavoituksessa osoitetut seudullisesti merkittävät tuulivoimaloiden alueet näkyvät seuraavassa kuvassa kaavakartalla (Kuva 18-7).



Kuva 18-7. Hankealueen lähiympäristöä hyväksytyllä energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan kaavakartalla. Kartalla on esitetty myös hankealueen rajaus, vaihtoehdon VE2 voimalat sekä sähkönsiirtolinja.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 18-4) on luetteloitu hanketta koskevat keskeisimmät energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan merkinnät ja määräykset.

Taulukko 18-4. Hankealuetta koskevat energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan kaavamerkinnät ja määräykset.

	**TUULIVOIMALOIDEN ALUE** 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. **Suunnittelumääräykset:** Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, maisemaan, linnustoon, luontoon ja kulttuuriympäristöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Suunnittelussa tulee ottaa huomioon myös muut lähialueiden tuulivoimahankkeet ja yhteisvaikutukset. 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** 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 Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan selostuksen liitteessä 3. **Suunnittelumääräykset:** 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.
	**VALTAKUNNALLISESTI ARVOKAS MAISEMA-ALUE** Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätöksen (VAMA 2021) mukaiset valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla: mm. • Oulujokilaakson kulttuurimaisemat • Rokuanvaaran maisemat • Olvassuo **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.
	**UUSI VOIMAJOHTO 400 kV** Merkinnällä osoitetaan voimajohtohankkeiden YVA-menettelyn perusteella valitut linjaukset tai muutoin rakentamisen edellytykset täyttävät voimajohtojen linjaukset (ei edellytä yleissuunnittelua tai lunastuslupavaihetta). Merkintää koskee alueidenkäyttölain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.
	**ENERGIAHUOLLON ALUE** Merkinnällä osoitetaan maakunnan energiahuollon kannalta tärkeät voimalat ja suurmuuntamoiden alueet. **Suunnittelumääräys:** Vesivoimalaitosten yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon vaelluskalojen nousuesteen poistamiseksi tarvittavan kalatien rakentaminen. Uusien kantaverkon liityntäpisteiden sijainnin suunnittelussa ja vaikutusten arvioinnissa on otettava teknistaloudellisten seikkojen lisäksi huomioon myös sähköasemalle tulevaisuudessa liittyvien voimajohtojen kokonaisvaikutukset yhteistyössä viranomaisten kanssa.
	TUULIVOIMALOIDEN RAKENTAMINEN **Yleisiä suunnittelumääräyksiä:** Nämä yleiset suunnittelumääräykset koskevat kaikkea teollisen kokoluokan tuulivoimarakentamista maakunnassa, myös pienempiä hankkeita. Pohjois-Pohjanmaalla seudullisesti merkittävän tuulivoiman kokonaisuus on vähintään kymmenen voimalaa käsittävä tuulivoimahanke. 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 maakuntakaavatasoisen yhteisvaikutusten arviointi. Laadittava kuntakaava ei saa olla ristiriidassa maakuntakaavan tavoitteiden tai periaatteiden kanssa, eikä vaikeuttaa maakuntakaavan toteuttamista. 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 tuulivoimaloiden alueeseen tukeutuen. Vaikutusten arvioinnissa on huomioitava viimeisin selvitystieto sekä Pohjois-Pohjanmaan-maakuntakaavojen tuulivoima-alueiden kohdekuvaukset, myös jo toiminnassa olevien tuulivoima-alueiden käyttöiän päättyessä. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon myös muut lähialueiden energia- ja voimalinjahankkeet ja hankkeiden yhteisvaikutukset. Natura 2000 -verkostoon kuuluvan alueen suojelun perusteena olevia luonnonarvoja ei saa merkittävästi heikentää. Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa 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. Maisemallisesti herkällä Oulujärven ranta-alueella teollisen kokoluokan tuulivoimalat tulee sijoittaa vähintään 5 km etäisyydelle Oulujärven ranta-alueesta maisemavaikutusten vähentämiseksi. 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. Laajamittaista tuulienergiatuotantoa suunniteltaessa on huolehdittava siitä, että tärkeiden alueiden arvot säilyvät ja merkittävien haitallisten vaikutusten syntyminen ehkäistään. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että arvokkaiden kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät. Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on arvioitava tuulivoimahankkeen vaikutukset vaikutusalueella sijaitseviin Natura-alueisiin ja varmistaa ettei hankkeesta aiheudu erikseen ja yhdessä jo toteutuneiden tuulivoima-alueiden ja vireillä olevien muiden tuulivoima-alueiden kanssa Natura-alueen suojeluperusteena olevalle lajistolle tai luontotyypille merkittäviä haitallisia

	vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava valtakunnallisten ja maakunnallisten ekologisten yhteyksien säilyminen eheinä ja toimivina. Tuulivoimalle herkkien lajien osalta on käytettävä viimeisintä saatavilla olevaa valtakunnallista ja alueellista selvitystietoa. Tuulivoimalat tulee lähtökohtaisesti sijoittaa maakotkan ydinreviirien ja linnuston kannalta tärkeiden alueiden ulkopuolelle (IBA, FINIBA ja MAALI-alueet). Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimarakentamista myös näille alueille, mikäli voidaan varmistua siitä, ettei tuulivoimarakentaminen yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa heikennä linnustoarvoja. Muuttolinnustoon kohdistuvien yhteisvaikutusten ehkäisemiseksi voimalat tulee sijoittaa ensisijaisesti Pohjois-Pohjanmaan rannikon päämuuttoreitin (PPL 2021) ja linnuston tärkeiden levähtämisalueiden ulkopuolelle. Tuulivoima-alueiden tarkemmassa suunnittelussa tulee turvata riittävä etäisyys metsäpeurojen esiintymis- ja vasomisalueisiin sekä turvata niiden väliset ekologiset yhteydet. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset, myös tuulivoimatuotannon edellyttämien voimalinjojen suunnittelun ja toteuttamisen yhteydessä. Tuulivoiman vesistövaikutuksiin, etenkin vesistökuormituksen riskin riittävään huomioiseen happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeiden esiintymisalueilla, on kiinnitettävä tarkemmassa suunnittelussa erityistä huomiota. Tuulivoimahankkeiden suunnittelussa ja hankekohtaisissa vaikutusten arvioinneissa tulee huomioida valuma-alueiden muutosten ja vedenpidätyskyvyn muutokset, joista helposti muodostuu ennakoimattomia kerrannaisvaikutuksia runsaan tuulivoimarakentamisen alueilla. Lisäksi tuulivoima- ja voimajohtorakentamisen on huomioitava virtavesieliöstön vapaan liikkumisen turvaaminen tiestörakentamisessa, eroosioherkkyyden huomioiminen virtaamia äärevöitettäessä sekä rantavyöhykkeen olosuhteiden ja pienten virtavesien olosuhteiden turvaaminen. Lisäksi vaikutusten arvioinnissa on huomioitava yhteisvaikutukset muiden suuresti maankäyttöä muuttavien hankkeiden kanssa. Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä, meripelastustoiminnasta, merenkulun tutka- ja radiojärjestelmistä ja muusta toiminnasta johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden toteutumisen ja rakentamisaikaisten kuljetusten vaikutukset kansallisesti ja kansainvälisesti. Ilmatieteen laitoksen säätutkien osalta vaikutusarviointi on tehtävä myös yli 20 kilometrin etäisyydellä sijaitseviin tuulivoima-alueisiin, jos ne sijaitsevat alle 10 kilometrin etäisyydellä 20 kilometrin etäisyysrajan sisäpuolella olevista tuulivoima-alueista. Tarvittaessa on neuvoteltava mahdollisuudesta järjestää kompensaatiomittausasemia laajojen tuulivoima-alueiden yhteyteen (noin yli 10 voimalaa tai alue yli 20 km2).

	Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on kuultava puolustusvoimia. Suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten sensori- ja tietoliikennejärjestelmien turvaamisesta johtuvat rajoitteet. Yli 50 metriä (kokonaiskorkeus maanpinnasta) korkeiden tuulivoimaloiden rakentamisesta tulee pyytää lausunto puolustusvoimien Pääesikunnalta. Tuulivoimaloita ei saa rakentaa alle 4 kilometrin etäisyydelle puolustusvoimien alueista eikä alle 12 kilometrin etäisyydellä varalaskupaikoista. Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on ensisijaisesti keskitettävä samaan tai olemassa olevaan johtokäytävään ja yhteispylväisiin. Suunnittelua on tehtävä mahdollisimman varhaisessa hankevaiheessa yhteistyössä muiden energiantuotannon hanketoimijoiden, kuntien, viranomaisten sekä kanta- ja alueverkkoyhtiöiden kanssa. Lisäksi on arvioitava sähkönsiirron yhteisvaikutukset muiden voimajohtohankkeiden kanssa sekä maalla että merellä.

Kainuun voimassa olevat maakuntakaavat

Kainuussa on voimassa seuraavat kuusi maakuntakaavaa.

Kainuun kokonaismaakuntakaava 2020 on hyväksytty Kainuun maakuntavaltuustossa vuonna 2007, ja Valtioneuvosto on vahvistanut sen vuonna 2009. Kaava on saanut lainvoiman KHO:n päätöksillä 13.10.2009 ja 20.2.2013. Maakuntakaava 2020 kattaa koko Kainuun alueen ja siinä on käsitelty kaikki kaavan valmistelu aikana tunnistetut keskeiset maankäyttömuodot.

Kainuun 1. vaihemaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa vuonna 2012, ja se on vahvistettu ympäristöministeriössä vuonna 2013. Kaava koskee puolustusvoimain ampuma- ja harjoitusalueita sekä niiden melualueita.

Kainuun kaupan vaihemaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa vuonna 2014 ja vahvistettu ympäristöministeriössä vuonna 2016. Kaava koskee vähittäiskaupan suuryksiköiden sijoittumista ja mitoitusta Kainuussa.

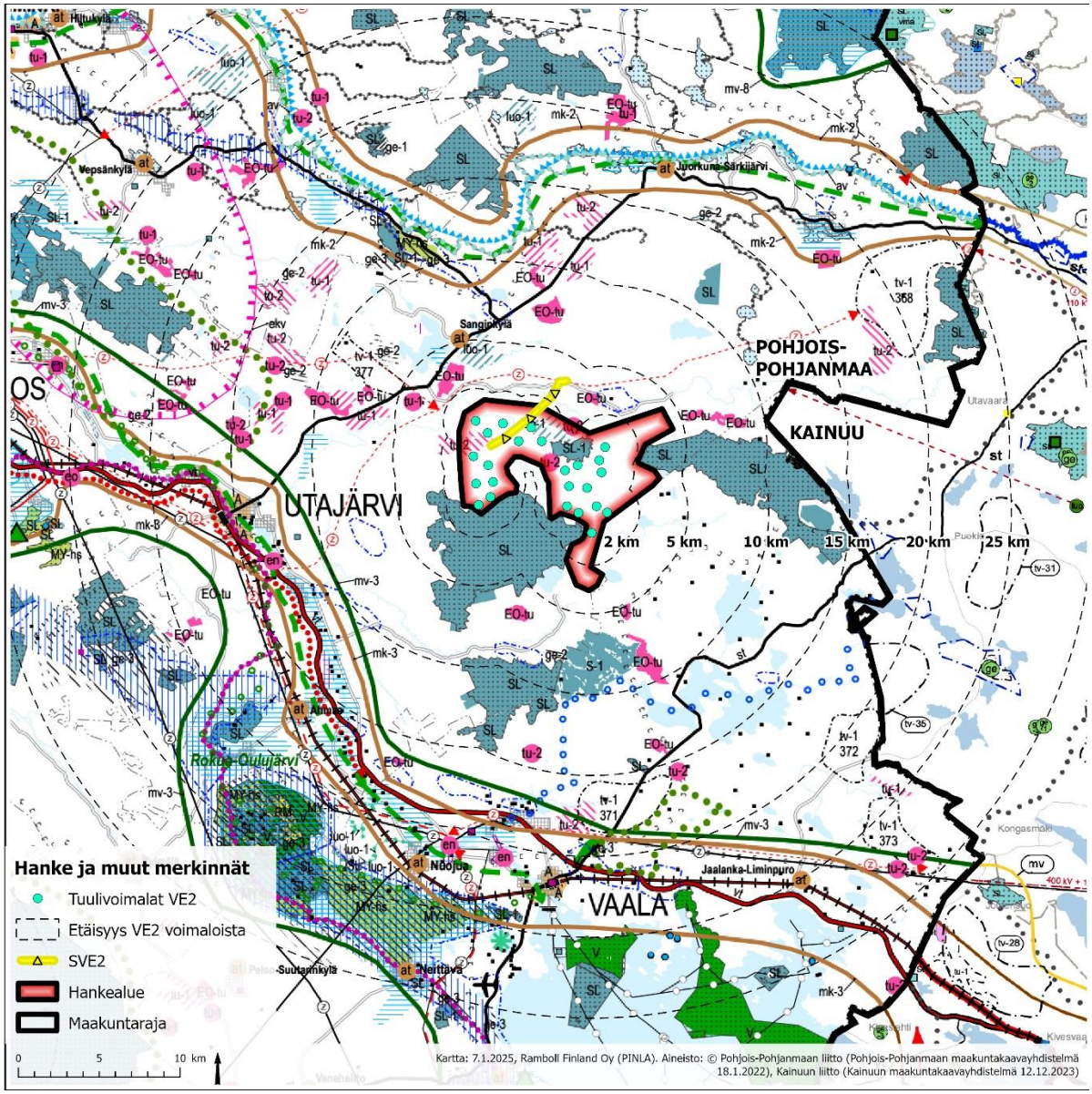
Kainuun tuulivoimamaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa vuonna 2015 ja vahvistettu ympäristöministeriössä vuonna 2017. Kaavassa osoitetaan valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaisesti tuulivoiman hyödyntämiseen parhaiten soveltuvat alueet Kainuussa.

Kainuun vaihemaakuntakaava 2030 on hyväksytty maakuntavaltuustossa vuonna 2019. Kainuun vaihemaakuntakaavassa 2030 käsitellään alue- ja yhdyskuntarakennetta, virkistystä, liikennejärjestelmää, luonnon- ja kulttuuriympäristöä sekä luonnonvarojen käyttöä ja elinkeinojen toimintaedellytyksiä. Maakuntakaavassa osoitetut uudet kaavaratkaisut Kainuun vaihemaakuntakaavassa 2030 kumoavat tai muuttavat osin Kainuun maakuntakaavan 2020 kaavaratkaisuja ja sisältää teknisluonteisia korjauksia Kainuun 1. vaihemaakuntakaavan, Kainuun kaupan vaihemaakuntakaavan ja Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan kaavamerkintöihin ja -määräyksiin.

Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035 on hyväksytty maakuntavaltuustossa loppuvuodesta 2023. Kaavalla kumottiin voimassa olevien maakuntakaavojen maakuntakaavamerkinnät ja määräykset siltä osin kuin tuulivoimamaakuntakaavassa 2035 on osoitettu niihin muutoksia.

Kainuun tuulivoimamaakuntakaavasta 2035 on valitettu Pohjois-Suomen hallinto-oikeuteen. Maakuntahallitus on 12.02.2024 päättänyt määrätä maankäyttö- ja rakennuslain 201 §:n nojalla maakuntakaavan tulemaan voimaan ennen kuin se on saanut lainvoiman. Kainuun liitto on kuuluttanut maakuntakaavan voimaan tulosta 6.3.2024. Muutoksenhakuviranomainen voi kieltää maakuntakaavan hyväksymispäätöksen täytäntöönpanon.

Hyväksytyssä tuulivoimamaakuntakaavassa tuulivoimaloiden alueella tarkoitetaan lähtökohtaisesti vähintään kymmenen (10) teollisen kokoluokan voimalan muodostamaa aluetta. Seuraavassa kuvassa on esitetty hankealueen sijoittuminen Kainuun ja Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevien maakuntakaavojen yhdistelmäkartoilla (Kuva 18-8).

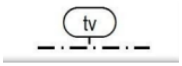


Kuva 18-8. Ote Kainuun ja Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevien maakuntakaavojen yhdistelmäkartoista, joille on lisätty hankealueen merkinnät.

Hankealue sijaitsee lähimmillään noin kuuden kilometrin etäisyydellä, mutta pääosin kuitenkin vähintään 15 kilometrin etäisyydellä Kainuun maakunnasta. Kainuun voimassa olevien maakuntakaavojen keskeisimmät hankealuetta koskevat merkinnät ovat tuulivoimaloiden alueet (tv-1) Puolangan kunnan alueella. Noin 15–20 kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuu kohde tv-35 (Vaarinkangas), ja lähimmillään noin 20–30 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat kohteet tv-31 (Ukonkangas), jonka itäpuolella sijaitsee myös kohde tv-10 (Murtiovaara). Tuulivoimaloiden alueet tv-28 (Takiankangas) ja tv-11 (Iso Koirakangas) sijoittuvat lähimmillään noin 30 kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Hankealueesta koilliseen noin 25–30 kilometrin etäisyydelle sijoittuu myös Kainuun maakuntakaavassa osoitettu maiseman vaalimisen kannalta valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (Olvassuo).

Hankealuetta koskeva keskeisimmät Kainuun maakuntakaavojen merkinnät ja määräykset on luetteloitu seuraavaan taulukkoon (Taulukko 18-5).

Taulukko 18-5. Hankealuetta koskeva keskeisimmät Kainuun maakuntakaavojen merkinnät ja määräykset.

	TUULIVOIMALOIDEN RAKENTAMINEN **Yleisiä suunnittelumääräyksiä:** Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimaloiden alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulivoimarakentamista, mikäli se ei ole merkitykseltään seudullista. Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa tuulivoimalat tulee sijoittaa luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, maakuntakaavan virkistysalueiden sekä valtakunnallisesti arvokkaiden maisemaalueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen ulkopuolelle. Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon kyseisen tuulivoimahankkeen sekä eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan, linnustoon, luonnon monimuotoisuuteen, eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin sekä kulttuuriperintöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee varmistaa, ettei tuulivoimarakentamisesta aiheudu asutukselle merkittäviä melu- tai välkevaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee varmistaa kansallisen turvallisuuden, puolustusvoimien lakisääteisen aluevalvontatehtävän, lentoliikenteen, liikenneväylien, voimajohtojen sekä arkeologisen kulttuuriperinnön ja luonnonsuojelulailla suojeltujen kohteiden edellyttämät rajoitteet tuulivoimarakentamiselle ja pyytää lausunnot asianomaisilta viranomaisilta. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon kyseisen tuulivoimahankkeen sekä eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset erilaisiin tutka- ja radiojärjestelmiin sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia tuulivoimaloiden korkeuden, määrän ja sijoittelun avulla.
	**TUULIVOIMALOIDEN ALUE** Osa-aluemerkinnällä tv osoitetaan alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään vähintään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Merkinnällä osoite-

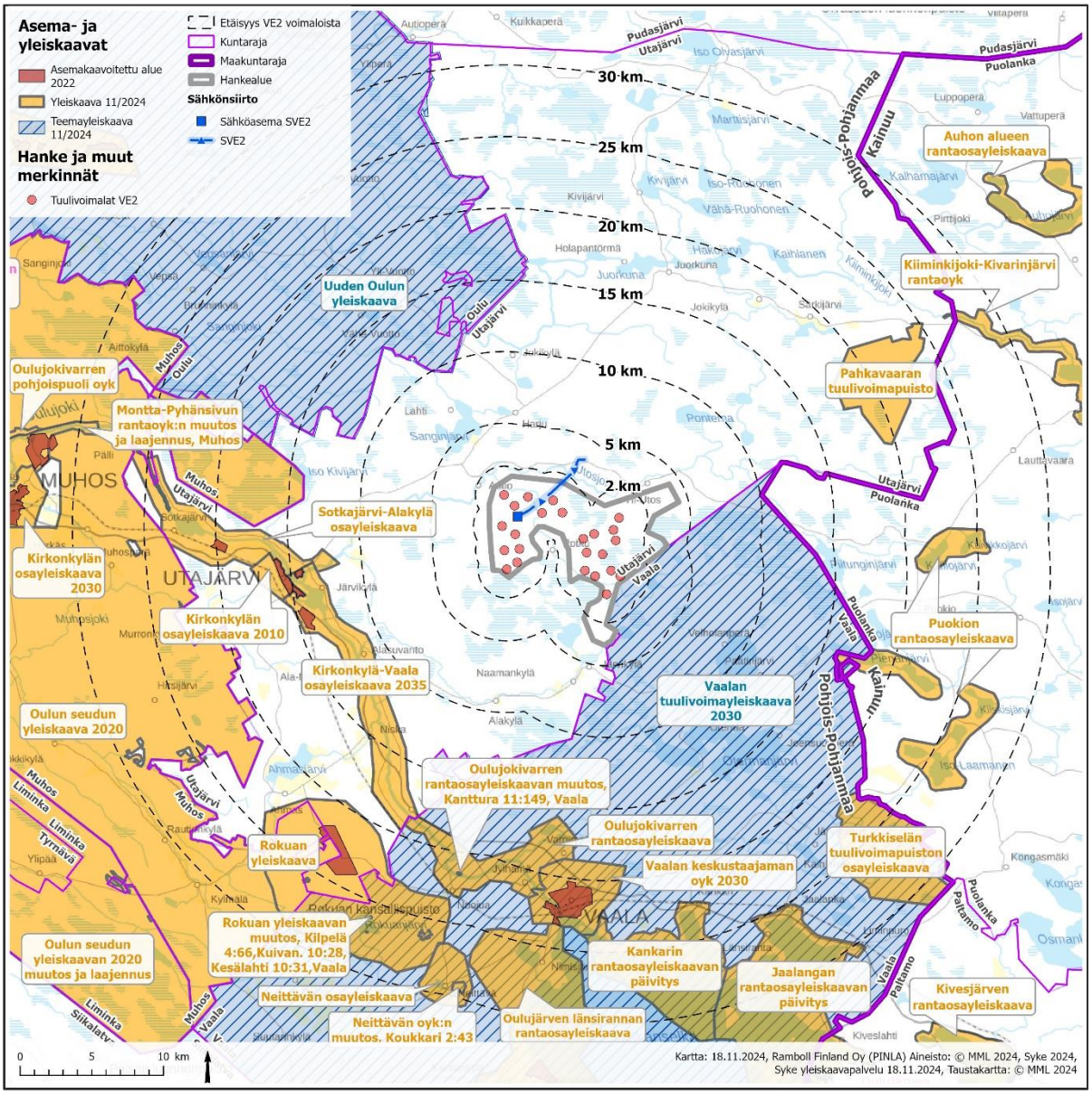
	taan alueen erityisominaisuutta potentiaalisena tuulivoimatuotantoon soveltuvana alueena. Alueiden päämaankäyttöluokka on kuitenkin muu kuin tuulivoimaenergian tuotanto, yleisimmin maa- ja metsätalous. Maakuntakaavan merkinnöillä ei osoiteta yksittäisten tuulivoimaloiden sijaintia, eikä määritetä alueiden kokonaisvoimalamäärää, alueille sijoitettavien voimaloiden suurinta sallittua korkeutta tai voimalatehoa. Alueella ei ole voimassa MRL 33 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta. Maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueella tarkoitetaan lähtökohtaisesti vähintään kymmenen (10) teollisen kokoluokan voimalan muodostamaa aluetta. Maisemallisesti herkällä Oulujärven ranta-alueella maakuntakaavaa edellyttävänä tuulivoimaloiden alueen rajana pidetään vähintään kolmen (3) teollisen kokoluokan voimalaa, mikäli niiden muodostama tuulivoimaloiden alue sijaitsee kokonaan tai osittain alle 5 kilometrin etäisyydellä Oulujärvestä. Suunnittelumääräys: Alueen suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien kehittämistarpeet ja toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet. Alueiden tv-3 Kivivaara-Peuravaara ja tv-13 Lamankangas-Valkeiskangas tuulivoimaloiden sijoittelun ja tuulivoimaloiden määrän suunnittelulla on turvattava alueella todetun rauhoitetun petolintulajin suotuisa suojelutaso. Alueiden tv-11 Iso-Koirakangas, tv-13 Lamankangas-Valkeiskangas, tv23 Katajamäki, tv-25 Löytösuo, tv-26 Sivakkalehto, tv-28 Takiankangas, tv-33 Kiviharju ja tv-34 Ylihongikko tuulivoimaloiden sijoittelun, määrän ja korkeuden suunnittelulla tulee ottaa huomioon tuulivoimahankkeen ja eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset linnustoon ja on turvattava alueiden välittömässä läheisyydessä esiintyvän rauhoitetun petolintulajin suotuisa suojelutaso. Alueiden tv-2 Lumivaara, tv-4 Piiparinmäki, tv-5 Murtomäki (Harsunlehto), tv-7 Maaselänkangas, tv-10 Murtiovaara, tv-13 LamankangasValkeiskangas, tv-21 Kytölehto, tv-24 Maaselänkangas laajennus, tv-25 Löytösuo, tv-26 Sivakkalehto, tv-23 Katajamäki, tv-30 Harmajapää, tv33 Kiviharju ja tv-34 Ylihongikko suunnittelussa on huolehdittava siitä, että suunnitelma tai hanke yksinään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa tarkasteltuna ei luonnonsuojelulain 35 §:n tarkoittamalla tavalla merkittävästi heikennä Natura 2000 -verkoston alueiden perusteena olevia luonnonarvoja. Maakuntakaavan toteuttamisessa alueilla tv-2 Lumivaara, tv-3 KivivaaraPeuravaara, tv-4 Piiparinmäki, tv-5 Murtomäki (Harsunlehto), tv-7 Maaselänkangas, tv-9 Varsavaara, tv-11 Iso Koirakangas, tv-13 Lamankangas-Valkeiskangas, tv-23 Katajamäki, tv-24 Maaselänkangas laajennus, tv-25 Löytösuo, tv-26 Sivakkalehto, tv-28 Takiankangas ja tv-35 Vaarinkangas ja niiden suunnittelussa on otettava huomioon luontoarvot ja LSL 78 § mukaisesti luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit, joiden lisääntymisja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty. Tuulivoimaloiden alueilla tv-2 Lumivaara, tv-3 Kivivaara-Peuravaara, tv21 Kytölehto, tv-30 Harmajapää ja tv-33 Kiviharju suunnittelussa on turvattava porotalouden toiminta- ja kehittämisedellytykset sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimaloiden sijoittelun ja määrän suunnittelussa on

	otettava huomioon poronhoidolle tärkeät alueet. Poronhoitoon olennaisesti vaikuttavia toimenpiteitä suunniteltaessa on valtion maiden osalta neuvoteltava asianomaisen paliskunnan kanssa. Alueen tv-27 Hukkalansalo tuulivoimaloiden sijoittelun ja tuulivoimaloiden määrän suunnittelulla tulee ottaa huomioon alueen lähialueella todettu valtakunnallisesti arvokas maisema-alue ja sen ominaispiirteet sekä turvata merkittävien maisemallisten arvojen säilyminen.
vma	**MAISEMAN VAALIMISEN KANNALTA VALTAKUNNALLISESTI ARVOKAS ALUE** Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti arvokkaat maisemakokonaisuudet. **Suunnittelumääräys:** Alueiden suunnittelussa ja rakentamisessa tulee ottaa huomioon maisema-alueiden kokonaisuudet ja ominaispiirteet sekä turvata merkittävien maisemallisten arvojen säilyminen.

18.4.5.3 Yleiskaavat

Voimassa olevat yleiskaavat

Hankealueella ei ole lainvoimaisia yleiskaavoja. Hankealueen ympäristössä voimassa olevat yleiskaavat on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 18-9
Kuva 18-9).



Kuva 18-9. Voimassa olevat yleis- ja asemakaavat hankealueen ympäristössä.

Hankealueen ympäristössä olevat yleiskaavat on luetteloitu seuraavaan taulukkoon etäisyys-vyöhykkeittäin (Taulukko 18-6).

Taulukko 18-6. Voimassa olevat yleiskaavat hankealueen ympäristössä.

Kaavan nimi	Kunta	Hyväksytty, KV
Lähimmillään alle 5 km etäisyydelle sijoittuvat voimassa olevat yleiskaavat		
Vaalan tuulivoimayleiskaava 2030	Vaala	28.3.2019, lainvoimainen 2021
Lähimmillään noin 5–10 km etäisyydelle sijoittuvat voimassa olevat yleiskaavat		
Etäisyysvyöhykkeellä ei ole voimassa olevia yleiskaavoja Vaalan tuulivoimayleiskaavan 2030 lisäksi		
Lähimmillään noin 10–20 km etäisyydelle sijoittuvat voimassa olevat yleiskaavat		
Pahkavaaran tuulivoimapuiston osayleiskaava	Utajärvi	10.1.2019, lainvoimainen 2022

Kaavan nimi	Kunta	Hyväksytty, KV
Sotkajärvi-Alakylä osayleiskaava 2020 muutos	Utajärvi	29.10.2020
Kirkonkylän osayleiskaava 2010	Utajärvi	04.04.2001
Kirkonkylä-Vaala osayleiskaava	Utajärvi	30.03.2017
Uuden Oulun yleiskaava	Oulu	18.4.2016
Oulujokivarren rantaosayleiskaava	Vaala	15.11.2007
Vaalan keskustaajaman osayleiskaava 2030	Vaala	23.4.2009
Kankarin rantaosayleiskaavan päivitys	Vaala	15.4.2021, osittain lainvoimainen 17.6.2021
Puokion rantaosayleiskaava	Puolanka	
Lähimmillään noin 20–30 km etäisyydelle sijoittuvat voimassa olevat yleiskaavat		
Turkkiselän tuulivoimapuiston osayleiskaava	Vaala	18.6.2020, lainvoimainen 21.6.2023
Jaalangan rantaosayleiskaavan päivitys	Vaala	15.4.2021
Oulujärven länsirannan rantaosayleiskaava, Enonlahti ja Nimisjärvi (erilliset kaavat)	Vaala	21.6.2004
Neittävän osayleiskaava	Vaala	02.05.2002
Rokuan yleiskaava (lisäksi pieniä muutoksia)	Vaala	4.9.2009

Vireillä olevat yleiskaavat

Tornikankaan tuulivoimahanketta koskeva osayleiskaava on tullut vireille kunnanhallituksen 8.11.2022 tekemällä päätöksellä, jonka jälkeen hankkeen osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä. Hankealueen ympäristössä vireillä olevat yleiskaavat on luetteloitu etäisyysvyöhykkeittäin seuraavaan taulukkoon (Taulukko 18-7).

Taulukko 18-7. Vireillä olevat yleiskaavat hankealueen ympäristössä.

Kaavan nimi	Kunta	Vaihe
Lähimmillään alle 5 km etäisyydelle sijoittuvat vireillä olevat yleiskaavat		
Ponteman tuulivoimapuiston osayleiskaava	Utajärvi	Kaavaehdotus nähtävillä 2024
Lähimmillään noin 5–10 km etäisyydelle sijoittuvat vireillä olevat yleiskaavat		
Susisuon tuulivoimaosayleiskaavoitus	Vaala	OAS nähtävillä kesä 2024
Maaselän tuulivoimapuiston osayleiskaava	Utajärvi	Luonnos nähtävillä 2025
Lähimmillään noin 10–20 km etäisyydelle sijoittuvat vireillä olevat yleiskaavat		
Haarasuonkankaan tuulivoimaosayleiskaavoitus	Vaala	Kaavaehdotus nähtävillä 2024
Sotkajärvi-Alakylä osayleiskaavan laajennus ja päivitys	Utajärvi	Kaavaehdotus nähtävillä 2024
Ukonkankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava	Puolanka	OAS nähtävillä 2022
Vaarinkankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava	Puolanka	OAS nähtävillä 2023
Hietaselän lähienergiaosayleiskaava (tuulivoima)	Utajärvi	OAS nähtävillä 2022
Korteperän tuulivoimaosayleiskaava	Utajärvi	Kaavoitusaloite hyväksytty 24.3.2022
Lähimmillään noin 20–30 km etäisyydelle sijoittuvat vireillä olevat yleiskaavat		
Oulujärven länsirannan rantaosayleiskaavojen päivitys	Vaala	Kaavaluonnos nähtävillä 2023
Tynnyrikorven tuulivoimaosayleiskaava	Utajärvi	OAS nähtävillä 2023
Mustasuon tuulivoima-alueen osayleiskaava	Oulu	Kaavoitusaloite hyväksytty 2022

18.4.5.4 Asemakaavat

Voimassa olevat asemakaavat

Hankealueella ei ole voimassa olevia asemakaavoja. Lähimmät asemakaavoitetut alueet ovat Utajärven kirkonkylällä noin 13,5 km etäisyydellä ja Vaalan keskustaajamassa noin 17 km etäisyydellä.

Lähimmät ranta-asemakaavoitetut alueet sijaitsevat noin 8 kilometriä hankealueesta kaakkoon Vaalan Otermanjärvellä, jossa on voimassa **Salmenselän rantakaava** (hyväksytty vuonna 1999), **Talliniemen ranta-asemakaava** (hyväksytty vuonna 1990), **Sunilan ranta-asemakaava** (hyväksytty vuonna 1985).

Hankealueesta noin 9 kilometrin etäisyydellä pohjoiseen sijaitsee voimassa oleva **Inninkosken alueen ranta-asemakaava** (hyväksytty vuonna 2004) Ylikiimingissä Oulun kaupungin alueella. Hankealueesta noin 12 kilometrin etäisyydellä itään Kainuun Puolangan kunnan alueella sijaitsee voimassa olevat **Piltunginjärven ranta-asemakaava** (hyväksytty vuonna 2000) sekä hieman etäämmällä hankealueesta **Puokionjärven ranta-asemakaava** (vahvistettu vuonna 1982) ja Mätäsjärven **Seppäsenniemen ranta-asemakaava** (vahvistettu vuonna 1989).

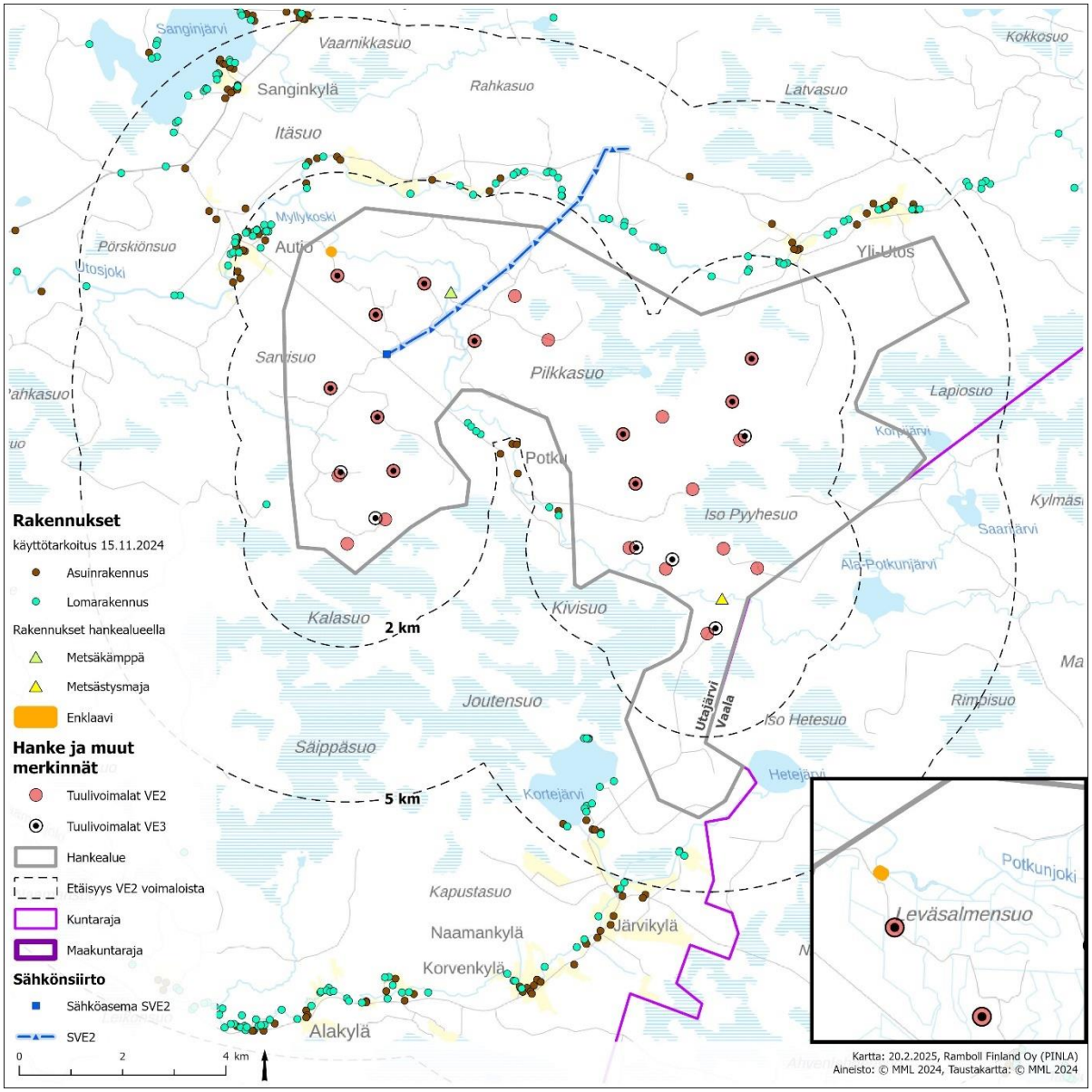
Hankealueen läheisyydessä voimassa olevat yleiskaavat ja taajamien asemakaavat on esitetty edellä olevassa kuvassa (Kuva 18-9).

Vireillä olevat asemakaavat

Hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole vireillä asemakaavoja.

18.4.6 Muhoksen kunnan enklaavi hankealueella

Hankealueella Potkunjoen eteläpuolella rantavyöhykkeellä sijaitsee Muhoksen kunnan noin 895 m^2:n suuruinen enklaavi, joka kuuluu kiinteistöön 494-402-878-93. Enklaavi sijoittuu noin 450 metrin etäisyydelle voimalasta 21. Enklaavi on ortokuvan perusteella puustoista aluetta, eikä sillä sijaitse rakennuksia. Enklaavin sijainti on osoitettu alla olevassa kuvassa (Kuva 18-10).



Kuva 18-10. Hankealueelle sijoittuva Muhoksen kunnan enklaavi.

Enklaavin aluetta ei ole yleis- tai asemakaavoitettu. Enklaavin alueelle ei kohdistu yksittäisiä merkintöjä voimassa olevassa maakuntakaavassa. Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa enklaavi sijoittuu tuulivoimaloiden alueen rajauksen tuntumaan.

18.4.7 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyys yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen kohdistuville vaikutuksille määräytyy alueen ja sitä ympäröivien alueiden maankäytöstä sekä maankäytön suunnittelutilanteesta. Herkkiä muutoksille ovat alueet, joilla tai joiden lähiympäristössä sijaitsee arvokkaita luontokohteita ja maisema-alueita, asumista tai muuta sellaista maankäyttöä, joka saattaa muutoksesta häiriintyä.

Hankealue sijaitsee taajama- ja kylämäisen rakenteen ulkopuolella maaseutumaisen asutuksen vyöhykkeen läheisyydessä. Hankealueen ympäristössä alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee kymmenen asuinrakennusta ja kolmisenkymmentä lomarakennusta, joista lähimmät

sijaitsevat vähintään 1,5 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista asuu yhteensä 12 henkilöä. Maaseutumaista asumista tiiviimmät pienkylät ja kylät sekä taajama-alueet sijaitsevat Tornikankaan hankealueesta yli kymmenen kilometrin etäisyydellä. Voimassa olevassa maakuntakaavassa on osoitettu kyläalue noin viiden kilometrin etäisyydelle voimaloista.

Hankealue on pääasiassa metsätalouskäytössä, ja se on virkistyskäytön arvoiltaan pääosin tavanomaista. Hankealueelle kohdistuu voimassa olevissa maakuntakaavoissa luonnonsuojelua koskevia kaavamerkintöjä (SL-1 ja luo-1), ja hankealue rajoittuu luonnonsuojelu- ja Natura 2000 -verkostoon kuuluviin alueisiin. Suunnitteilla olevat voimalat eivät sijoitu merkittäviä luonnonarvoja sisältäville alueille.

Hankealueella ei sijaitse maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta arvokkaita kohteita tai alueita. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (Olvassuo, Rokuanvaaran maisemat, Oulujokilaakson kulttuurimaisemat) sijoittuvat lähimmillään noin 20 kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Lähin maakunnallisesti arvokas maisema-alue (Sanginkylä) sijaitsee noin kolmen kilometrin etäisyydellä hankealueesta, ja Kemilän maakunnallisesti arvokas maisema-alue sijaitsee alle kymmenen kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Tervolan, Juorkunan sekä Oulujoen kulttuurimaisema ja voimalaitokset -maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet sijaitsevat 10—12 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Hankealue on osoitettu hyväksytyssä energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa osittain tuulivoimaloiden alueena.

Maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvien vaikutusten suuruutta on tässä vaikutusten arvioinnissa arvioitu vertaamalla muutosta nykytilanteeseen sekä arvioimalla muutoksen vaikutusta eri maankäyttömuotojen toteuttamismahdollisuuksiin ja niiden säilymisen mahdollisuuksiin. Vaikutuskohteen herkkyys arvioidaan maankäytön ja yhdyskuntarakenteen osalta **kohtalaiseksi** hankealueen osalta. Herkkyyden kriteeristö on esitetty YVA-selostuksen liitteessä 3.

18.5 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

18.5.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanke jätetään toteuttamatta eli alue pysyy ennallaan. Nykytilanteeseen nähden yhdyskuntarakenteeseen ei kohdistu muutoksia eikä vaihtoehto estä tavoiteltua kehitystä. Vaihtoehto VE0 ei estä tai heikennä hankealueen tai lähiympäristön käyttöä asuin- tai lomarakentamiseen. Vaihtoehto VE0 ei vähennä metsätalousalueen tai potentiaalisen turvetuotantoalueen pinta-alaa eikä metsätaloutta palveleva tiestö parane tai pitene.

Vaihtoehdossa VE0 Tornikankaan alueelle suunniteltuja tuulivoimaloita ja niiden liityntää kantaverkkoon ei toteuteta. Vaihtoehto toimii arvioinnissa vertailuvaihtoehtona, jossa vastaava sähkömäärä tuotetaan jossain muualla ja joitain muita sähköntuotantomenetelmiä käyttäen.

Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei vaadi muutoksia maakuntakaavoihin. Vaihtoehto ei edistä energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan toteuttamista tuulivoiman osalta. Vaihtoehto VE0 ei edellytä yleis- tai asemakaavan laatimista. Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei arvioida olevan keskeisiä vaikutuksia voimassa olevien yleis- ja asemakaavojen kaavaratkaisuihin.

Vaihtoehto VE0 **ei aiheuta vaikutuksia** nykyiseen yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön eikä kaavoitukseen.

18.5.2 Vaihtoehto VE2

18.5.2.1 Yhdyskuntarakenne

Yhdyskuntarakenteen näkökulmasta vaihtoehto VE2 muodostaa tuulivoimatuotantoalueen nykyisen taajama- ja kylärakenteen ulkopuolelle harvan maaseutumaisen asutuksen läheisyyteen. Hankealue sijoittuu yhdyskuntarakennetta palvelevien liikenneväylien läheisyyteen. Teiden muutostarpeet hankkeen johdosta kohdentuvat pääosin hankealueen huoltotiestöön.

Alueelle ei kohdistu merkittävää rakentamispainetta. Hankealueen ympäristöön noin viiden kilometrin etäisyydelle voimaloista on osoitettu voimassa olevassa maakuntakaavassa kyläalue, mutta alue ei ole yhdyskuntarakenteen laajenemisen kannalta merkittävä suunta. Vaihtoehto ei aiheuta suuria alue- tai yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia muutoksia, eikä estä tavoiteltua kehitystä. Tuulivoimahanke ei toteutuessaan vaikuta merkittävästi yhdyskuntarakenteeseen.

Vaihtoehdon VE2 muutoksen suuruus yhdyskuntarakenteeseen on **pieni kielteinen**.

18.5.2.2 Asutus

Hankealueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Vaihtoehdon VE2 voimaloita lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat vähintään 1,5 kilometrin päässä. Kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee kymmenen asuinrakennusta ja kolmisenkymmentä lomarakennusta. Kahden kilometrin säteellä voimaloista asuu 12 henkilöä ja viiden kilometrin etäisyydellä 56 henkilöä. Osa vakituiseen asumiseen luvitetuista rakennuksista viiden kilometrin etäisyydellä on käyttämättömiä tai loma-asuntokäytössä, sillä rakennusten määrä on suurempi kuin asukasmäärä.

Tuulivoimaloiden rakentaminen rajoittaa uutta asumisen hajarakentamista sekä lomarakentamista tuulivoimaloiden melu- ja välkealueilla. Tuulivoimaloiden yli 40 dB(A) meluvyöhykkeen sisälle ei voi rakentaa asuin- tai lomarakennuksia. Hanketta varten laaditun melumallinnuksen mukaan kaikki tuulivoimahanketta lähimmät asuin- ja lomarakennukset jäävät valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisen ohjearvon 40 dB melualueen ulkopuolelle. Meluvaikutuksia on arvioitu myöhemmässä luvussa (25).

Välkemallinnusten perusteella vuotuinen välkevaikutus vaihtoehdossa VE2 ylittää 8 tuntia yhdessä reseptoripisteessä ja 10 tuntia kahdessa reseptoripisteessä. Tuulivoimaloiden välkevaikutuksia on mahdollista lieventää voimaloiden sijaintipaikkoja tai määrää muuttamalla, tuulivoimalamallin valinnalla sekä teknisin voimaloihin asennettavin ratkaisuin. Voimalapaikkojen suunnittelu toteutetaan niin, ettei välkearvojen ylitystä tapahdu asuin- tai lomarakennuksissa. Välkevaikutuksia on arvioitu myöhemmässä luvussa (26).

Vaihtoehdon VE2 lähiympäristöön kohdistuvat maisemavaikutukset eivät rajoita maankäyttöä alueella, vaan vaikuttavat elinympäristön laatuun ja virkistyskäyttöön. Vaihtoehdon asuin- ja loma-asunnoille aiheutuvat maisemavaikutukset on arvioitu luvussa (19).

Vaihtoehdon VE2 muutoksen suuruus uuden hajarakentamisen sijoittumiseen alueelle sekä nykyiseen asutukseen ja loma-asutukseen on **keskisuuri kielteinen**.

18.5.2.3 Maankäyttö

Tuulivoimaloiden, niiden pystytys- ja huoltoalueiden, sähköaseman ja huoltoteiden rakentaminen vähentää alueen metsätalousmaata. Hankealueella ei sijaitse peltoalueita. Hankealue on tavanomaista virkistysaluetta. Vaihtoehdon VE2 mukaisen tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää puustottomia alueita kokonaisuudessaan enintään noin 130 hehtaaria, mikä on noin kaksi prosenttia koko hankealueen pinta-alasta. Voimaloiden osuus on noin 24 hehtaaria ja huoltotieverkoston osuus enintään noin 100 hehtaaria.

Tuulivoimarakentaminen ei rajoita muutoin alueen käyttöä metsätalouskäytössä tai metsätaloutta palvelevien rakennusten tai rakenteiden rakentamista. Huoltoteiden rakentaminen ja nykyisen tiestön kunnostaminen helpottavat hankealueella puukuljetusten pääsyä alueelle ympäri vuoden. Tuulivoimahankkeen rakentamisvaihe ja siihen liittyvät kuljetukset voivat kuitenkin rajoittaa metsänhoidollisia toimenpiteitä rakentamisaikana, mutta tuulivoimaloiden toiminta-aikana ei rajoituksia muodostu. Vaihtoehdon VE2 toteuttaminen tuo alueen metsätalouden rinnalle uuden energiantuotannon maankäyttömuodon, mikä mahdollistaa vuokratuloja maanomistajille.

Vaihtoehdon VE2 muutoksen suuruus maankäyttöön on **pieni myönteinen**.

18.5.2.4 Metsätalous

Vaihtoehdon VE2 mukaisen tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää puustottomia alueita enintään noin 130 hehtaaria. Tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää kuitenkin puuston poistoa merkittävästi vähäisemmältä alueelta, sillä vaihtoehdon voimaloista yli puolet sekä osa huoltotieverkosta sijoittuu maanpeiteaineiston mukaan harvapuustoisille alueille. Loput voimaloista sijoittuu havu- tai sekametsäalueille. Vaihtoehdon edellyttämä huoltotieverkosto sijoittuu sekä havu- ja sekametsäalueille että harvapuustoisille alueille.

Metsäpinta-ala vähenee tuulivoimapuiston hankealueeseen nähden vähäisesti, mutta yksittäistä maanomistajaa tai kiinteistöä kohden metsäpinta-alan muutos voi olla merkittävä. Metsäalueen menetys jakaantuu useiden metsänomistajien kesken, ja menetetty metsätalousmaa korvataan metsänomistajille maanvuokrilla.

Alueella tehtäviä metsätaloustoimia ja alueella liikkumista voidaan turvallisuussyistä rakentamisaikana rajoittaa, mutta tuulivoimaloiden toiminnan aikana metsätalous voi jatkua entiseen tapaan. Uusia tieyhteyksiä voidaan käyttää virkistyskäytössä sekä metsätalouden harjoittamiseen liittyviin kuljetuksiin ja liikkumiseen. Esimerkiksi puunkuljetukset alueella helpottuvat, kun kuljetukset eivät enää ole niin paljon sidoksissa talviaikaan maan ollessa jäässä. Tämä lisää metsätalouden kannattavuutta.

Vaihtoehdon VE2 muutoksen suuruus metsätalouteen on **keskisuuri kielteinen.**

18.5.2.5 Turvetuotanto

Hankealueella ei ole nykyisellään turvetuotantoa. Voimassa olevassa maakuntakaavassa hankealueen reuna-alueille sijoittuu kolme turvetuotantoon soveltuvaa aluetta, joista läntisimmän alueen läheisyyteen sijoittuu yksittäisiä voimaloita vaihtoehdossa VE2.

Turvetuotannon suunnittelussa tulee tarvittaessa ottaa huomioon riittävä suojaetäisyys voimaloihin. Voimaloiden lavat pyörivät tyypillisesti noin 100–300 metrissä, joten pyörivän tuulivoimalan

aiheuttama turbulenssi vaimenee merkittävästi ennen maanpinnan tasoa. Tuulivoimahanke ei aiheuta merkittäviä pinta-alamenetyksiä turvetuotannolle tai heikennä turvetuotantoalueen toimintaedellytyksiä. Tuulivoimalla ei ole myöskään vaikutuksia turvetuotannon jälkikäyttömuotojen toteutumiseen. Tuulivoimaloiden kaatumisriskit ovat pienet, mutta ne on otettava huomioon turvetuotantoa suunniteltaessa, kuten myös riittävä palosuojavyöhyke.

Vaihtoehdon VE2 muutosta potentiaaliseen turvetuotantoon ei aiheudu.

18.5.3 Vaihtoehto VE3

18.5.3.1 Yhdyskuntarakenne

Yhdyskuntarakenteen näkökulmasta vaihtoehto VE3 vastaa vaihtoehtoa VE2. Vaihtoehdon muutoksen suuruus yhdyskuntarakenteeseen on **pieni kielteinen**.

18.5.3.2 Asutus

Vaihtoehto VE3 vastaa vaihtoehtoa VE2 asutuksen suhteen. Vaihtoehdon VE3 muutoksen suuruus uuden hajarakentamisen sijoittumiseen alueelle on **keskisuuri kielteinen** ja nykyiseen asutukseen ja loma-asutukseen **keskisuuri kielteinen**.

18.5.3.3 Maankäyttö

Maankäytön osalta vaihtoehto VE3 vastaa vaihtoehtoa VE2, mutta vaihtoehdossa VE3 puustottomuutta edellyttävä ala on vaihtoehtoa VE2 noin 10 prosenttia vähäisempi. Vaihtoehdon VE3 muutoksen suuruus maankäyttöön on **pieni myönteinen**.

18.5.3.4 Metsätalous

Vaihtoehdossa VE3 puustottomuutta edellyttävä ala on enintään noin 117 hehtaaria, mikä on vaihtoehtoa VE2 noin 10 prosenttia vähäisempi. Muutokseen suuruuteen nähden erolla ei ole merkitystä. Muilta osin vaihtoehto VE3 vastaa vaihtoehtoa VE2. Vaihtoehdon VE3 muutoksen suuruus metsätalouteen **keskisuuri kielteinen.**

18.5.3.5 Turvetuotanto

Vaihtoehdon VE3 muutoksen suuruus on vastaava kuin vaihtoehdossa VE2. Vaihtoehdossa VE3 muutosta potentiaaliseen turvetuotantoon **ei aiheudu**.

18.5.4 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaikutuskohteen herkkyys nykytilassa arvioitiin kohtalaiseksi. Muutosten suuruus yhdyskuntarakenteen ja maankäytön osalta arvioitiin molemmissa vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 enintään keskisuureksi kielteiseksi. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 18-8) on esitetty yhteenveto vaihtoehtoa VE2 ja VE3 koskevista muutosten suuruuksista osa-alueittain.

Taulukko 18-8. Vaihtoehtoja VE2 ja VE3 koskevat muutosten suuruudet.

Osa-alue	Muutoksen suuruus VE2	Muutoksen suuruus VE3
Yhdyskuntarakenne	pieni kielteinen	pieni kielteinen
Uusi haja-asutus	keskisuuri kielteinen	keskisuuri kielteinen
Nykyinen asutus	keskisuuri kielteinen	keskisuuri kielteinen
Maankäyttö	pieni myönteinen	pieni myönteinen
Metsätalous	keskisuuri kielteinen	keskisuuri kielteinen
Turvetuotanto	ei muutosta	ei muutosta
Vaihtoehdon muutoksen suuruus keskimäärin	**pieni kielteinen**	**pieni kielteinen**

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 18-9) on esitetty yhteenveto hankkeen tuulivoimaloiden vaihtoehtojen vaikutusten merkittävyydestä yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen. Ristiintaulukoinnin perusteella tuulivoimaloiden toteuttamisen vaihtoehto VE0 ei aiheuta muutosta nykytilaan. Tuulivoimaloiden vaihtoehtojen VE2 ja VE3 vaikutukset on arvioitu merkittävyydeltään kokonaisuudessaan keskimäärin **vähäisiksi kielteisiksi.**

Taulukko 18-9. Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaihtoehto	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
VE0	Kohtalainen	Ei muutosta	Merkityksetön
VE2	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
VE3	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen

18.6 Vaikutukset kaavoitukseen

18.6.1 Vaihtoehto VE2

18.6.1.1 Maakuntakaavat

Vaihtoehtoa VE2 koskeva kaavoitustilanne on esitetty aiemmassa luvussa (18.4.5). Vaihtoehdon VE2 mukaista hankealuetta ei ole osoitettu seudullisesti merkittävänä tuulivoimaloiden alueena tuulivoimaa käsittelevissä, voimassa olevissa 1. tai 3. vaihemaakuntakaavoissa, mutta voimaan kuulutetussa energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa se on osittain osoitettu (tv-1, 541 Kumpusuo). Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava ei ole valitusten vuoksi vielä lainvoimainen.

Tornikankaan tuulivoimahanketta varten on laadittu maakuntakaava-aineistoa yksityiskohtaisempia selvityksiä. Vaikutusten arvioinnin mukaan vaihtoehdosta VE2 aiheutuu voimassa olevassa maakuntakaavassa osoitetuille luo-1 ja SL-1-alueille (Pilkkasuo) merkittävyydeltään suuria kielteisiä vaikutuksia. Suojelualue-arvioinnin mukaan Pilkkasuon alueen herkkyys on suuri, koska suojeluperusteet (suoluontotyypit) ovat herkkiä ympäristön muutoksille. Vaihtoehdon VE2 tuulivoimalat ja tielinjaukset voivat aiheuttaa Pilkkasuon alueelle muutoksen, jonka suuruus on keskisuuri kielteinen. Melu- ja välkevaikutus voi aiheuttaa häiriön lintulajeille ja muulle eliöstölle kuten metsäpeuroille, jotka käyttävät melun ja välkkeen vaikutusaluetta elinympäristönään. Teiden rakentaminen voi aiheuttaa pysyviä muutoksia suon ekohydrologiaan, mutta vaikutuksia on mahdollista pienentää siirtämällä teitä tai rakennustavan valinnalla. Alueen herkkyydestä johtuen vaikutusten merkittävyys Pilkkasuon alueelle on suuri kielteinen. Suojelualueiden osalta vaihtoehto VE2 ei vastaa maakuntakaavan tavoitteita.

Vaikutukset metsäpeuraan ovat vaikutusten arvioinnin mukaan merkittävyydeltään suuret kielteiset. Tuulivoimatuotannon aiheuttamista vaikutuksista metsäpeuroihin ei ole kuitenkaan julkaistu

tieteellisiä tutkimuksia, eivätkä vaihtoehdon VE2 voimaloiden rakentamistoimenpiteet sijoitu metsäpeuran keskeisten elinympäristöjen alueille. Tornikankaan hankealue sijaitsee metsäpeuran Suomenselän populaation reuna-alueella ja arvioidut vaikutukset kohdistuvat hyvin pieneen osaan koko populaation 2000 yksilöstä.

Vaihtoehto VE2 on voimassa olevan maakuntakaavan vastainen, koska hankealuetta ei ole osoitettu kaavassa seudullisesti merkittävänä tuulivoimaloiden alueena. Sen sijaan vaihtoehto VE2 edistää hyväksytyn ja voimaan kuulutetun energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan Pohjois-Pohjanmaan tuulivoimarakentamista koskevia tavoitteita. Vaihtoehto poikkeaa laajuudeltaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan tuulivoimaloiden aluerajauksesta siten, että osa vaihtoehdon voimalapaikoista ulottuu maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueen ulkopuolelle.

Vaihtoehdon VE2 suhdetta maakuntakaavojen määräyksiin on arvioitu yksityiskohtaisemmin liitteessä 15.

18.6.1.2 Yleiskaavat

Vaihtoehto VE2 edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista, jotta tuulivoimaloiden rakennusluvat voidaan myöntää. Hankealue rajautuu Vaalan tuulivoimayleiskaavaan 2030, mutta siinä osoitetut tuulivoimaloiden alueet sijaitsevat lähimmillään noin 17 kilometrin päässä hankealueesta. Muut yleiskaavoitetut alueet sijaitsevat vähintään noin 10 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Vaihtoehto VE2 ei estä tai rajoita voimassa olevien yleiskaavoitettujen tai vireillä olevien yleiskaavojen tavoiteltua maankäyttöä toteutumasta. Vaikutukset yleiskaavoitetuille alueille ovat maisemallisia.

18.6.1.3 Asemakaavat

Tuulivoimahankkeen toteuttaminen ei edellytä asemakaavan laatimista. Hankealueen lähimmät asemakaavat ovat ranta-asemakaavoja, jotka sijoittuvat lähimmillään noin 8 kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Vaihtoehdon VE2 vaikutukset asemakaavoitetuille alueille ovat lähinnä maisemallisia. Vaihtoehto VE2 ei vaikeuta voimassa olevien asemakaavojen toteuttamista, eivätkä vaihtoehdon VE2 vaikutukset edellytä asemakaavojen muuttamista.

18.6.2 Vaihtoehto VE3

18.6.2.1 Maakuntakaavat

Vaihtoehdon VE3 vaikutukset maakuntakaavoitukseen ovat vaihtoehtoa VE2 vastaavat, mutta suojelualueille ei kohdistu merkittäviä kielteisiä vaikutuksia vaihtoehdosta VE3. Vaihtoehdon VE3 suhdetta maakuntakaavojen määräyksiin on arvioitu yksityiskohtaisemmin liitteessä 15.

18.6.2.2 Yleiskaavat

Yleiskaavoituksen osalta vaihtoehto VE3 vastaa vaihtoehtoa VE2.

18.6.2.3 Asemakaava

Asemakaavoituksen osalta vaihtoehto VE3 vastaa vaihtoehtoa VE2.

18.7 Vaikutukset Muhoksen kunnan enklaaviin

Muhoksen kunnan enklaaviin kohdistuu vaihtoehtojen VE2 ja VE3 osalta toisiaan vastaavat melu- ja välkevaikutukset, jotka rajoittavat alueelle rakentamista. Lisäksi maisemassa tapahtuu muutoksia hankkeen toteuttamisen myötä. Muita vaikutuksia enklaaville ei aiheudu tuulivoimapuiston toteuttamisesta.

Melumallinnuksen mukaan enklaavi sijoittuu alueelle, jossa melu ylittää valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisen ulkomeluntason ohjearvon 40 dB: ä. Meluvaikutus rajoittaa asuin- ja lomarakennusten rakentamista kiinteistölle.

Välkemallinnuksen mukaan enklaavi sijoittuu alueelle, jolle kohdistuu 15—30 välketuntia vuodessa. Saksalaisen ohjeistuksen mukaan tuulivoimalan aiheuttaman välkevaikutuksen määrä viereiselle asutukselle saa olla vuodessa enintään kahdeksan tuntia todellisessa tilanteessa ja worst case -skenaariossa 30 min/päivä ja 30 tuntia vuodessa. Tanskassa on ohjeistuksena annettu, että vuotuinen todellinen välkemäärä ei saa ylittää kymmentä tuntia vuodessa ja Ruotsissa vilkkuvan varjostuksen määrä on rajoitettava kahdeksaan tuntiin vuodessa. Välkevaikutus rajoittaa asuin- ja lomarakennusten rakentamista kiinteistölle.

18.8 Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Tornikankaan tuulivoimahankkeen suhdetta valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin on arvioitu alla olevassa taulukossa (Taulukko 18-10).

Taulukko 18-10. Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin.

Valtakunnallisten alueiden käytön tavoitteet ja niiden toteutuminen	
Tavoite	**Toteutuminen**
Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen	
Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiselle sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle.	Hankkeen tuulienergian tuotanto edistää valtakunnallisia ja maakunnallisia uusiutuvan energiantuotannon tavoitteita. Paikallisia tuuliolosuhteita käytetään energiantuotantoon. Hankkeen toteutumisesta ei kohdistu suuria muutoksia alue- tai yhdyskuntarakenteeseen, eikä sen toteuttaminen edellytä uusien asuin-, teollisuus- tai työpaikka-alueiden rakentamista. Hankealue ei sijoitu taajama-alueille. Tuulienergian rakentaminen sekä tuotanto tarjoavat mahdollisuuksia alueelliselle elinkeinoelämälle ja työpaikoille.
Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen.	Tuulienergian tuotanto vähentää sähköntuotannon CO2-päästöjä korvaamalla fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä markkinoilta. Tuulienergia on uusiutuva energiamuoto. Hankkeen toteuttaminen lisää uusiutuvien energianlähteiden hyödyntämismahdollisuuksia ja vähentää kasvihuonekaasupäästöjä sähköntuotannossa. Hankkeen toteuttamisessa hyödynnetään nykyistä tiestöä ja pääasiassa perusparannetaan olemassa

Valtakunnallisten alueiden käytön tavoitteet ja niiden toteutuminen	
Tavoite	Toteutuminen
	olevia metsäautoteitä. Myös uutta huoltotieverkostoa rakennetaan.
Edistetään palvelujen, työpaikkojen ja vapaa-ajan alueiden hyvää saavutettavuutta eri väestöryhmien kannalta. Edistetään kävelyä, pyöräilyä ja joukkoliikennettä sekä viestintä-, liikkumis- ja kuljetuspalveluiden kehittämistä.	Hankkeen toteuttaminen ei edellytä uusien asuin-, teollisuus- tai työpaikka-alueiden rakentamista.
Merkittävät uudet asuin-, työpaikka- ja palvelutoimintojen alueet sijoitetaan siten, että ne ovat joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn kannalta hyvin saavutettavissa.	Hankkeen toteuttaminen ei edellytä uusien asuin-, teollisuus- tai työpaikka-alueiden rakentamista. Hankealue ei sijoitu taajama-alueille.
Tehokas liikennejärjestelmä	
Edistetään valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimivuutta ja taloudellisuutta kehittämällä ensisijaisesti olemassa olevia liikenneyhteyksiä ja verkostoja sekä varmistamalla edellytykset eri liikennemuotojen ja -palvelujen yhteiskäyttöön perustuville matka- ja kuljetusketjuille sekä tavara- ja henkilöliikenteen solmukohtien toimivuudelle.	Hankkeen liikenne tukeutuu hankealueen eteläpuolella kulkevaan valtatiehen 22 sekä seututeihin hankealueen ympäristössä. Huoltotieverkoston rakentamisessa hyödynnetään mahdollisimman paljon alueella jo olevaa tieverkkoa. Hankkeen toteuttaminen edellyttää kuitenkin myös uusia tieyhteyksien rakentamista ja nykyisten teiden parantamista. Maankäyttöratkaisuilla ei heikennetä valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimivuutta tai taloudellisuutta.
Turvataan kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuus ja kehittämismahdollisuudet sekä kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien satamien, lentoasemien ja rajanylityspaikkojen kehittämismahdollisuudet.	Hankkeella ei ole vaikutusta, eikä sillä heikennetä kansainvälisesti tai valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuutta tai kehittämistä.
Terveellinen ja turvallinen elinympäristö	
Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.	Hankkeen tuulienergian tuotanto edistää valtakunnallisia ja maakunnallisia uusiutuvan energiantuotannon tavoitteita, jotka vastaavat osaltaan ilmastonmuutokseen sopeutumiseen. Rakentaminen ei sijoitu tulvavaara-alueille.
Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.	YVA –menettelyssä on selvitetty ihmisiin kohdistuvat vaikutukset sekä melu- ja välkevaikutukset. Selvitysten tulokset ja vaikutusarvioinnit huomioidaan kaavaratkaisussa sekä kaavamerkinnöissä ja –määräyksissä sekä tunnistettuja haitallisia vaikutuksia pyritään lieventämään kaavaratkaisulla ja -määräyksillä. Sähkön tuottaminen tuulivoimalla ei aiheuta tärinästä tai huonosta ilman laadusta aiheutuvia terveyshaittoja.
Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.	Tuulivoimaloiden sijoittamisessa on huomioitu riittävät suojaetäisyydet asutukseen ja loma-asutukseen sekä voimajohtoihin ja teihin.

Valtakunnallisten alueiden käytön tavoitteet ja niiden toteutuminen	
Tavoite	Toteutuminen
Suuronnettomuusvaaraa aiheuttavat laitokset, kemikaaliratapihat ja vaarallisten aineiden kuljetusten järjestelyratapihat sijoitetaan riittävän etäälle asuinalueista, yleisten toimintojen alueista ja luonnon kannalta herkistä alueista.	Ei koske Tornikankaan tuulivoimahanketta.
Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.	Puolustusvoimat on antanut hankkeesta myönteisen lausunnon. Tuulienergian tuotanto vahvistaa kansallista huoltovarmuutta.
Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat	
Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.	Hankkeessa on osoitettu maankäytön toiminnot siten, etteivät ne vaaranna arvokkaiden tai herkkien alueiden monimuotoisuuden säilymistä.
Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.	Vaikutukset valtakunnallisesti arvokkaisiin kulttuuriperintöihin ja luontoarvoihin on arvioitu ja huomioitu suunnittelussa. Hankkeella ei ole merkittävää heikentävää vaikutusta alueen kulttuuriympäristölle tai rakennusperinnölle.
Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävyydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.	Vaikutukset virkistyskäyttöön on arvioitu, eikä hankkeella heikennetä laajojen yhtenäisten virkistysalueiden virkistyskäyttömahdollisuuksia. Tuulivoimarakentaminen pirstoo kuitenkin metsätalousalueita.
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.	Hankealueen pääkäyttötarkoituksena säilyy edelleen metsätalous. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen ja huoltotieyhteyksien pinta-ala on pieni verrattuna hanke- ja kaava-alueen pinta-alaan. YVA-menettelyssä hanketta arvioidaan myös kiertotalouden osalta.
Uusiutumiskykyinen energiahuolto	
Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin.	Hanke edistää valtakunnallisia ja maakunnallisia uusiutuvan energiantuotannon tavoitteita ja ilmastotavoitteita. Hanketta varten laaditaan saavutettavuusselvitys, jolla varaudutaan logistisiin tarpeisiin. Tuulivoimalat suunnitellaan rakennettavaksi useamman voimalan kokonaisuudeksi.
Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.	Hanke ei vaaranna valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen linjauksia. Hankkeen sähkönsiirto sijoittuu maakuntakaavassa osoitetun voimajohtolinjauksen läheisyyteen. Hankkeen toteuttaminen edellyttää myös tuulipuiston sisäisen sähkönsiirron ja sähköaseman rakentamista. Sisäinen sähkönsiirto toteutetaan huoltotieverkoston alueelle.

18.9 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeen toteuttaminen vaatii oikeusvaikutteisen osayleiskaavan laatimista, jossa hankkeen haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää kaavamääräyksin ja -merkinnöin. Rakennuslupaviranomainen tarkistaa rakennuslupaa myöntäessään, että rakennussuunnitelma on vahvistetun kaavan ja rakennusmääräysten mukainen. Ympäristölupaviranomainen tarkistaa lupaa myöntäessään, että toiminta, jolle lupaa haetaan, on voimassa olevan kaavan mukainen. Lähtökohtaisesti hanketta suunnitellaan kuitenkin siten, ettei ympäristölupa ole tarpeen. Kaavoituksessa voidaan antaa määräyksiä muun muassa rakennelmien ja toimintojen sijoitteluun, korkeusasemiin ja suojavyöhykkeisiin. Lisäksi kaavoituksessa annetaan määräyksiä, joiden keinoin on pyrittävä vähentämään alueen haittavaikutuksia ympäristöön muun muassa maisemaan, asutukseen ja luontoon.

Tornikankaan hanketta varten laaditun välkeselvityksen mukaan molemmissa vaihtoehdoissa hankealueen ympäristössä oleviin yksittäisiin rakennuksiin kohdistuu suosituksia ylittäviä välkevaikutuksia. Haitallisia välkevaikutuksia on mahdollista ehkäistä tai lieventää voimaloita vähentämällä tai tiettyjen voimaloiden toiminnan keskeyttämisellä määräajaksi.

18.10 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankesuunnitelman ja olemassa olevan tiedon perusteella on voitu tunnistaa ja arvioida mahdolliset merkittävät vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön, eikä arviointiin siltä osin liity merkittävää epävarmuutta.

Arvioinnissa käytetyt voimaloiden sijoitussuunnitelmat voivat vielä myöhemmän suunnittelun edetessä muuttua. Tarkennukset voivat koskea muun muassa tuulivoimaloiden lukumäärää ja paikkaa, sähköasemien paikkoja tai maakaapelien ja uusien huoltoteiden linjauksia. Tornikankaan tuulivoimahankkeen kaavoitusmenettelyssä arviointia täsmennetään koskemaan kaavassa esitettyä toteuttamisvaihtoehtoa. YVA-menettelyssä arvioitu voimaloiden maksimimäärä ja kokonaiskorkeus luovat kaavoitukselle raamit, jolloin toteutustavan osalta ovat voimaloiden mahdollinen maksimäärä tai sallittu maksimikorkeus tiedossa jo YVA-vaiheessa.

19. MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ

19.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Tuulivoimaloiden maisemavaikutukset koostuvat konkreettisista maiseman rakenteen muutoksista, joita tuulivoimaloiden ja niihin liittyvien rakenteiden rakentaminen aiheuttaa tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä, sekä visuaalisista maisemakuvan muutoksista, jotka näkyvät sekä tuulivoimalan välittömässä lähdeisyydessä että kaukomaisemassa tuulivoimaloiden näkyessä korkeina rakenteina sijaintipaikaltaan kauas. Hankkeen vaikutusalueella sijaitsee erilaisia maiseman ja kulttuuriympäristön kohteita, joiden maisemallinen herkkyys vaihtelee vähäisestä suureen. Molempien vaihtoehtojen (VE2 ja VE3) maisemavaikutusten merkittävyys on arvioitu kokonaisuutena enintään **suureksi kielteiseksi**. Hankkeesta aiheutuvaa muutosta on havaittavissa keskeisesti avoimilta suoalueilta sekä järvien ympäristöstä, jonne sijoittuu myös pysyvää ja lomaasutusta. Vaikutuskohteista osa sijoittuu myös arvokkaille maisema-alueille. Vaihtoehtojen VE2 ja VE3 välillä ei ole kokonaisuuden kannalta kovin suurta eroa maisemallisten vaikutusten osalta. Vaihtoehdolla VE3 on hieman lievemmät maisemavaikutukset, mutta maisemavaikutuksen arvioitu merkittävyys ei muutu. Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, joten siitä ei aiheudu vaikutuksia maisemaan, arvokkaille maisema-alueille tai rakennetun kulttuuriympäristön kohteille. Merkittävimmät keinot tuulivoimaloiden maisemallisten ja kulttuuriympäristöllisten vaikutusten lieventämiseen ovat voimaloiden määrän vähentäminen ja kokonaiskorkeuden laskeminen, mutta nykyiset teollisen kokoluokan tuulivoimalat tulisivat näkymään hankealueen ympäristössä joka tapauksessa.

19.2 Vaikutusmekanismi

Tuulivoimaloiden maisemavaikutukset kohdistuvat sekä maisemarakenteeseen ja fyysiseen luonnonympäristöön, että maisemakuvaan eli visuaaliseen maisemakokemukseen. Maisemarakenne muodostuu maiseman perusrungosta (kallioperä, maaperä, vesiolosuhteet ja kasvillisuus) sekä maisemaan liittyvistä luonnon ja kulttuurin prosesseista. Maisemarakenteeseen kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat rakennettavaan alueeseen ja sen lähiympäristöön kohdistuvista muutoksista. Näitä muutoksia ovat tuulivoimaloiden perustusten ja pystytysalueiden rakentaminen sekä tarvittavien huoltoteiden rakentaminen, jotka vaativat kasvillisuuden poistamista, mutta myös maa- ja kallioperän muokkausta.

Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto muodostaa laajalle näkyvän maisemaelementin ja aiheuttaa muutoksia lähi- ja kaukomaisemassa. Maisemakuvaan vaikuttavat maiseman piirteet, tuulivoimaloiden koko ja määrä, tuulivoimaloiden etäisyys ja näkyminen, tuulivoimaloiden sijoittelu ryhmässä, tuulivoimaloiden lentoestevalot ja toiminnassa olevien tuulivoimaloiden liike ja äänet. Myös sähkönsiirron mahdolliset ilmajohdot vaikuttavat maisemakuvaan.

Tuulivoimaloiden suuri koko voi aiheuttaa kilpailutilanteen jo olemassa olevien maisemaelementtien kesken joko mittakaavallisesti tai symbolisten merkitysten suhteen. Vaikutusten myötä esimerkiksi

ennen maisemassa tärkeänä maamerkkinä sijainnut kirkontorni tai muu alueen luonteen kannalta tärkeä elementti voi menettää merkitystään.

Lähimaisemassa korostuvat tuulivoimaloiden perustusten rakenteet sekä sähkönsiirron ilmajohdot – kaukomaisemassa tuulivoimalat itsessään. Maastonmuodot, kasvillisuus ja rakennukset voivat estää tuulivoimaloita näkymästä. Ympäristössä tapahtuva liike (esim. vilkas liikenne tai puiden oksien heiluminen) voi lieventää tuulivoimaloiden pyörimisliikkeen vaikutusta.

Säätilalla, vuoden- ja vuorokauden ajalla (valon suunta ja määrä, sade, pilvisyys, sumu jne.) on merkittävä vaikutus tuulivoimaloiden näkymiseen. Tuulivoimalat erottuvat eri tavoin riippuen valon suunnasta ja taivaan väristä. Pimeällä, hämärässä tai harmaalla säällä, kun tuulivoimalat ovat vaikeammin havaittavissa, korostuvat tuulivoimaloiden varoitus- eli lentoestevalot. Kirkkaana yönä valaistus voi näkyä laajalle.

Edellä mainitun lisäksi maiseman ja tuulivoimaloiden kokemiseen vaikuttavat monet muut aineettomat asiat: alueen historia, ihmisten subjektiiviset kokemukset, toiveet, arvostukset ja asenteet. Maisema on luonnon prosessien sekä ihmisen toiminnan tuloksena jatkuvasti muuttuva kokonaisuus, jolla on vahva visuaalinen ja kokemuksellinen merkitys. Maiseman ominaisluonne tekee siitä tunnistettavan ja ainutlaatuisen. Maisema on osa ihmisen elinympäristöä ja yhteisön identiteetti on sidoksissa maisemaan. Tämän vuoksi tuulivoimaloiden aiheuttamien visuaalisten vaikutusten kokeminen on subjektiivista, mikä tekee vaikutusten merkittävyyden arvioimisesta haastavaa. Tuulivoimalat eivät välttämättä aiheuta merkittäviä maisemavaikutuksia, vaikka niiden aiheuttama visuaalinen muutos olisikin huomattava. Maiseman muuttumista ei voi suoraan luokitella haitalliseksi vaikutukseksi. Uusien toimintojen myötä maisemassa tapahtuu muutoksia jatkuvasti.

Tuulivoimaloiden kulttuuriympäristövaikutuksia ovat puolestaan välittömät, kulttuuriympäristöä muokkaavat toimenpiteet, kuten ympäristön, toiminnallisten yhteyksien tai niiden kokemisen muuttuminen. Välillisiä muutoksia kulttuuriympäristöön ovat esimerkiksi muutokset kulkutavoissa, muuttuneet olosuhteet kulttuuriympäristön kehittämiselle tai alkuperäisten toimintojen päättyminen. Myös vaikutukset alueen elämyksellisyyteen ovat kulttuuriympäristöön vaikuttavia. Kulttuuriympäristöt ovat syntyneet ihmisen toiminnan vaikutuksesta ja niiden muodostumiseen ovat vaikuttaneet erilaiset tekijät globaaleista paikallisiin ja sosiaalisista taloudellisiin ja ekologisiin tekijöihin. Historian vaiheet jättävät aina aineelliset ja aineettomat jälkensä alueeseen. Kulttuuriympäristöt muodostuvat täten usein monista ajallisista kerroksista ollen koko ajan alttiina uusille muutoksille. Myös tuulivoimalat ovat osa historiallista kerroksellisuutta.

Tornikankaalle suunnitellut tuulivoimalat koostuvat 3-lapaisesta roottorista, jonka halkaisija on 200 metriä, konehuoneesta sekä tornista perustuksineen. Suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus lavan mitta mukaan lukien on enintään 300 metriä.

Tuulivoimaloiden ja niiden tornien väritys on vakiintunut harmahtavan valkoiseksi. Voimalat nähdään useimmiten vaaleaa taustaa eli käytännössä taivasta vasten, ja harmahtava sävy tasoittaa kontrastisuutta sekä sopii eri valaistus- ja sääolosuhteisiin. Voimalat varustetaan lentoestevaloin. Lentoestevalaistus määräytyy kansainvälisen siviili-ilmailujärjestön (ICAO) suositusten ja kansallisten lakien sekä määräysten mukaisesti. Lentoestevalot näkyvät alueille, joille muodostuu tuulivoimaloiden näkyvyyttä vähintään napakorkeudelta. Lentoestevalot tuovat pimeään, aiemmin valaisemattomaan maisemaan uuden pimeän ajan elementin, kun valot erottuvat pimeässä samalla tavalla kuin esimerkiksi korkeissa mastoissa.

Toiminnan päättyessä tuulivoimalat ja muut rakenteet puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin.

Hankealue maisemoidaan muistuttamaan mahdollisimman hyvin alueen alkuperäistä tilaa, jolloin maisemavaikutukset muuttuvat ajan kuluessa myönteisemmiksi verrattuna toimintavaiheeseen.

19.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutukset aiheutuvat tuulivoimalarakenteista ja niitä varten rakennettavista teistä, sähkönsiirtorakenteista ja muista rakenteista. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutuksien osalta määritellään vaikutuksen laajuus, luonne ja merkittävyys. Maisemavaikutusten arviointimenetelminä käytetään maisema-analyysiä, kuvasovitteina tehtyjä havainnekuvia, näkemäalueanalyysiä sekä maastohavaintoihin perustuvaa asiantuntija-arviota. Apuna käytettiin ympäristöministeriön *Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa* -opasta, joka on päivitetty vuonna 2024. Näiden avulla muodostetaan käsitys maiseman ominaispiirteistä, arvoista, maiseman muutosherkkyydestä ja näihin kohdistuvista vaikutuksista.

Optimaalisissa oloissa tuulivoimalan torni erottuu jopa 40 kilometrin etäisyydelle. Maisemavaikutuksien muodostumisessa etäisyys tuulivoimalan ja arvioitavan kohteen välillä on merkittävä tekijä. Yleisen käsityksen mukaan vielä 5–8 km etäisyydellä maisemavaikutus voi olla dominoiva ja tätä suuremmilla etäisyyksillä voimaloiden hallitsevuus vähitellen vähenee ja tuulivoimaloista tulee osa laajempaa maisemakokonaisuutta. Maiseman muut elementit vähentävät tuulivoimaloiden hallitsevuutta etäisyyden kasvaessa.

Etäisyysvyöhyketarkastelu auttaa hahmottamaan tuulivoimaloiden visuaalisen vaikutuksen hallitsevuutta erityisesti rakennetun kulttuuriympäristön ja maiseman arvoihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Tarkastelussa käytetyt etäisyysvyöhykkeet ovat:

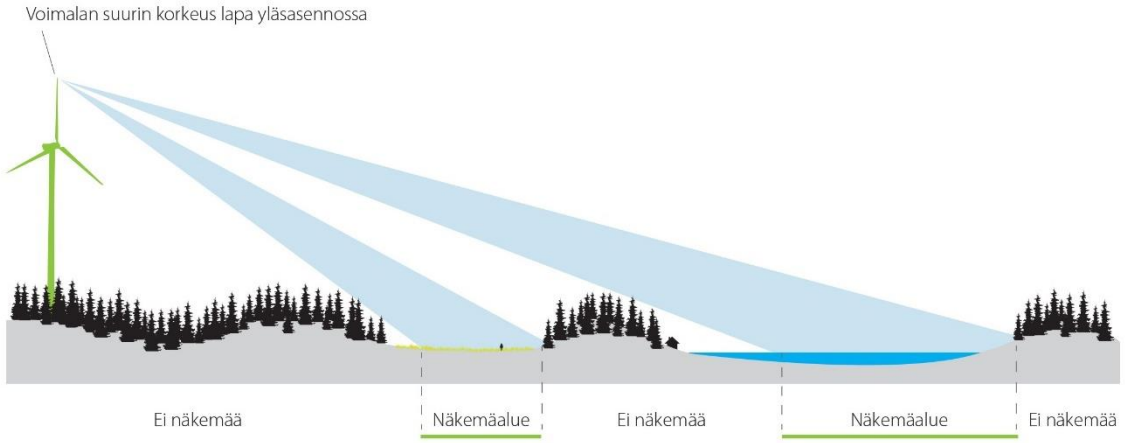
- Lähivaikutusalue (0–8 kilometrin etäisyys hankealueesta)
- Välivaikutusalue (8–16 kilometrin etäisyys hankealueesta)
- Kaukovaikutusalue (16–30 kilometrin etäisyys hankealueesta)

Tässä hankkeessa maisemallisten kokonaisuuksien yleispiirteinen vaikutustarkastelu on rajattu ulottumaan noin 20 km säteelle hankealueesta. Kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan noin 15 km tarkastelualueella ja tältä alueelta tarkastellaan valtakunnallisiin ja maakunnallisiin arvoihin kohdistuvat vaikutukset. Paikallisesti arvokkaat tai muuten kulttuurihistoriallisesti arvokkaat rakennusperintökohteet on huomioitu kahdeksan kilometrin tarkastelualueella.

Maisema-analyysissa kuvattiin seudun maisemarakenne, maisemalliset kokonaisuudet (kuten metsäselänteet, vesistöt ja maatalousalueet, mahdolliset maisemahäiriöt) sekä maiseman ja kulttuuriympäristöjen valtakunnalliset, maakunnalliset ja paikalliset arvot. Analyysit perustuivat paikkatietoaineistoihin ja aiempiin selvityksiin. Arvojen osalta lähtötietoina käytettiin valtakunnallisia ja maakunnallisia maisema-alueita ja kulttuuriympäristöjä koskevia inventointeja sekä maakuntakaavoitusta varten laadittuja selvityksiä ja päivitysinventointeja. Vaikutusarvioinnin taustaksi määriteltiin arvioitavan kohteen, kuten maisemallisen kokonaisuuden tai arvokohteen herkkyys muutokselle eli ns. maisemallinen sietokyky. Sietokyky koostuu muun muassa maiseman mittasuhteista, maiseman visuaalisesta luonteesta (maisemakuva) ja historiallisesta kerroksellisuudesta.

Maisemavaikutusten arvioinnissa hyödynnettiin näkemäalueanalyysiä, jonka avulla voitiin arvioida tuulivoimaloista aiheutuvien vaikutusten laajuutta ja niiden kohdistumista. Analyysi antoi myös käsityksen mahdollisista näkymäsuunnista, joihin tuli vaikutusarvioinnissa erityisesti kiinnittää huomiota. Kartalla (Kuva 19-8) on esitetty vaihtoehdon VE2 näkymäalueanalyysi. Kaikki laaditut näkymäalueanalyysit ml. yhteisvaikutuksista laaditut näkymäalueanalyysit on esitetty selostuksen liitteessä 16.

Näkymäalueanalyysissä mallinnetaan ArcGIS Pro-ohjelman Viewshed-työkalulla alueet, joille tuulivoimalat tulevat näkymään ja alueet, joilla tuulivoimalat todennäköisesti eivät näy (Kuva 19-1). Analyysissä on otettu huomioon ympäröivän alueen maastonmuodot ja puuston korkeustiedot. Analyysin pääaineistoina on käytetty Maanmittauslaitoksen 10 m korkeusmallia (2019) sekä Luken Monilähteisen valtakunnan metsien inventoinnin (MVMI) aineistosta puuston korkeus -aineistoa vuodelta 2021. Lisäksi analyysin apuna on hyödynnetty CORINE Land Cover 2018 -aineistoa. Analyysi ei täten huomioi esimerkiksi rakennusmassoja ja yksittäistä pihakasvillisuutta tai tonttivihreää.



Kuva 19-1. Näkymäalueanalyysin periaatekuva.

Tuulivoimaloiden näkyvyyttä, vaikutuksen luonnetta ja merkittävyyttä maisemassa on havainnollistettu valokuviin tehtävien kuvasovitteiden avulla. Kuvasovitteiden katselupisteet on valittu siten, että kuvilla voitiin havainnollistaa kyseiselle hankkeelle tyypillisiä maisemallisia vaikutuksia, maisemallisiin arvoihin kohdistuvia ja hankkeesta asutukselle tai virkistyskäyttäjille kohdistuvia maisemallisia vaikutuksia. Kaikki laaditut havainnekuvat on esitetty selostuksen liitteessä 17 sekä kuvaottein arviointitekstin tukena tässä selostuksessa.

Havainnekuvien (valokuvasovitteiden) pohjiksi otetuissa valokuvissa on käytetty Ympäristöministeriön ”Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa” -oppaan suosituksen mukaisesti 50 mm:n polttoväliä (normaaliobjektiivi), joka vastaa kuvakulmaltaan nk. täysikennoisessa (kinokoko = noin 36 x 24 mm) järjestelmäkamerassa käytettynä mahdollisimman hyvin ihmissilmän näkymää. Osassa kohteita on käytetty useammasta kuvasta koostettua panoraamaa, jotta tuulivoima-alue on pystytty esittämään koko laajuudessaan.

Havainnekuvien laadinnassa käytetään todellisen ympäristön tiedoista muodostettua virtuaalista maastomallia. Maastomallin lähtöaineistona on käytetty Maanmittauslaitoksen 10 m korkeusmallia (2019). Tuulivoimalat on mallinnettu kolmiulotteiseen maastomalliin mittatarkasti voimaloiden mitat ja tyyppi huomioiden. Tuulivoimaloiden mallintamiseen käytetään alalla yleisesti käytössä olevaa EMD WindPro -ohjelmistoa ja sen Photomontage -työkalua. Mallinnuksessa voimalat tuodaan aitoon maastossa otettuun kuvaan osoittamalla sekä kuvasta että kartalta havaittavissa olevia kohdistuspisteitä. Havainnekuvissa esitettyjen tuulivoimaloiden torni on 200 metriä korkea, roottori on halkaisijaltaan 200 metriä ja voimalamallin kokonaiskorkeus on 300 metriä. Sovellus laskee voimaloiden sijainnin sekä korkeuden matemaattisesti käytössä olevien lähtötietojen sekä valokuvasta poimittujen kohdistuspisteiden perusteella.

Havainnevideoiden mallinnus ja animointi on toteutettu havainnekuvien tapaan EMD Windpro Photomontage työkalulla ja sen jälkeen yhdistetty lopulliseen videoon editointiohjelmassa. Sen sijaan 360-kuvat on toteutettu pallopanoramoista, jotka on kuvattu erityisellä 360-kameralla (Insta 360 pro). Kamera kuvaa samanaikaisesti kuuden linssin läpi ja yhdistää ohjelmallisesti yhtenäisen kuvan. Kuvia käytetään virtuaalimallinomaisesti, jolloin katsoja voi vapaasti valita suunnan ja zoomata lähemmäs tai kauemmas, ts. lopullinen katselukulma vaihtelee kuvan käytön mukaan. Havainnevideoihin ja 360-kuviin pääsee tutustumaan liitteen 17 linkeistä tai QR-koodista.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 19-1) on esitetty laadittujen havainnekuvien kuvauspaikkojen sijainnit, kuvauspaikan perustelut ja etäisyys tuulivoimaloihin. Kartoilla (Kuva 19-7, Kuva 19-8) on näkymäalueanalyysin lisäksi havainnekuvapaikkojen sijainnit ja niiden kuvaussuunnat. Hankkeesta laaditut videosovitteet (2 kpl) on Autiosta sekä Säippäsuolta ja laaditut 360-kuvat (2 kpl) Niskasuolta ja Lapinsalmelta.

Taulukko 19-1. Laadittujen havainnekuvien kuvauspaikan sijainti, kuvauspaikan perustelut sekä etäisyys tuulivoimaloihin.

Numero	Kuvauspaikan sijainti	Kuvauspaikan perustelut	Kuvauspaikan etäisyys lähimpään suunniteltuun tuulivoimalaan
1	**Yli-Vuotto**, Vähä-Vuontontie 12, Oulu	asutus, maakunnallisesti arvokas maisema-alue, järvimaisema, näkemäalueanalyysi	VE2, 17.9 km VE3, 17.9 km
2	**Utajärvi**, Murrontie 148, Utajärvi	asutus, Utajärven keskustan läheisyys, näkymäalueella maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö, näkemäalueanalyysi	VE2, 17.25 km VE3, 17.3 km
3	**Ala-Niska**, Kajaanintie 81, Utajärvi	Asutus, Utajärven keskustan läheisyys, maakunnallisesti arvokas maisema-alue, jokimaisema, näkemäalueanalyysi	VE2, 12.7 km VE3, 13.4 km
4	**Jylhämä**	Valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö: Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitokset, näkemäalueanalyysi	VE2, 21.3 km VE3, 21.4 km
5	**Sanginjärvi**, Heikkiläntie 4, Utajärvi	asutus ja loma-asutus, maakunnallisesti arvokas maisema-alue, järvimaisema, näkemäalueanalyysi	VE2, 7.2 km VE3, 7.2 km
6	**Autio**, Potkuntie 8, Utajärvi	Läheinen etäisyys hankealueeseen, asutus ja loma-asutus, näkemäalueanalyysi	VE2, 1.9 km VE3, 1.9 km
7	**Yli-Utos**, Yli-Utoksentie 136, Utajärvi	Läheinen etäisyys hankealueeseen, asutusta, näkymäalueanalyysi,	VE2, 2.5 km VE3, 2.5 km
8	**Kortejärvi**	Läheinen etäisyys hankealueeseen, järvimaisema, näkymäalueanalyysi	VE2, 4.0 km VE3, 4.2 km
9	**Niskasuo**	Läheinen etäisyys hankealueeseen, suomaisema, näkymäalueanalyysi	VE2, 6.36 km VE3, 6.44 km
10	**Paatinjärvi**	järvimaisema, näkymäalueanalyysi	VE2, 11.6 km VE3, 11.7 km
11	**Puokio**	asutus, loma-asutus, näkemäalueanalyysi	VE2, 20.7 km VE3, 21.3 km
Videopaikat			
Video 1	**Autio,** Jokelantie 6	Läheinen etäisyys hankealueeseen, näkemäalueanalyysi	VE2, 2.0 km VE3, 2.7 km
Video 2	**Säippäsuo**	Läheinen etäisyys hankealueeseen, näkemäalueanalyysi	VE2, 6.8 km VE3, 7.5 km
360-paikat			

Numero	Kuvauspaikan sijainti	Kuvauspaikan perustelut	Kuvauspaikan etäisyys lähimpään suunniteltuun tuulivoimalaan
9	**Niskasuo**	Läheinen etäisyys hankealueeseen ja lähialueen muut tuulivoimahankkeet, suomaisema	VE2, 6.36 km VE3, 6.44 km
12	**Lapinsalmi**	Lähialueen muut tuulivoimahankkeet, asutus, loma-asutus, tie- ja järvimaisema	VE2, 12.56 km VE3, 12.58 km

19.4 Nykytila ja kehitys

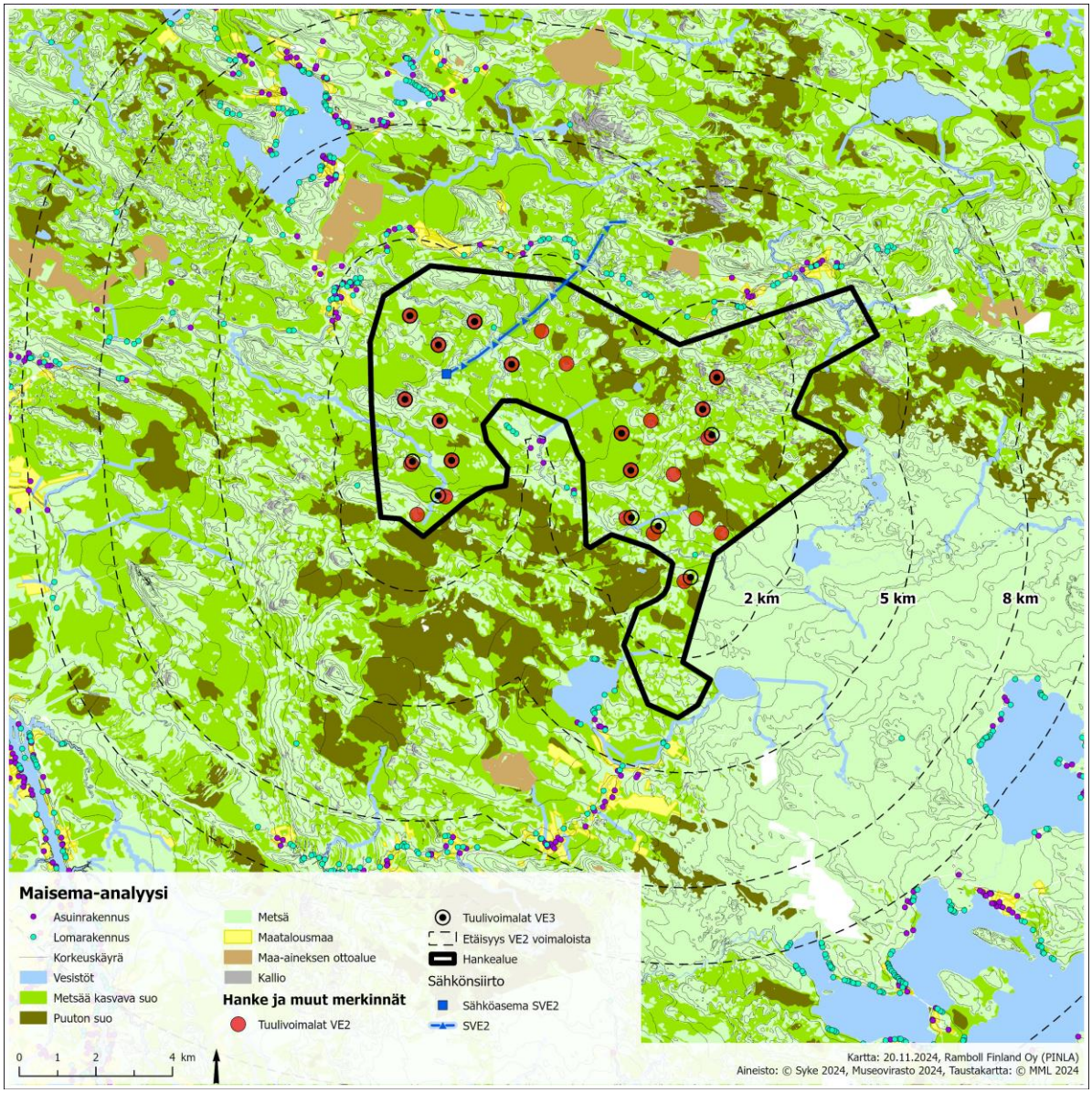
Hankealue ja sähkönsiirtoreitti sijoittuvat noin 13,5 kilometriä Utajärven keskustaajamasta itään. Hankealue ja sähkönsiirtoreitti sijoittuvat Pohjanmaan maisemamaakuntaan ja tarkemmin Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuden seutuun. Pohjanmaa on laaja aluekokonaisuus, mutta koko Pohjanmaan maisemamaakunnalle on yhteistä suurehkot joet, selvärajaiset jokilaaksot ja näiden väliset lähes asumattomat selännealueet sekä suhteellisen tasainen maasto. Alueella vaihtelevat mannerjäätikön muovaamat moreenialueet ja jäätikköjokien sedimentaation tuloksena syntyneet loivapiirteiset alueet. Kallio- ja harjumuodostumia on Pohjanmaalla vähän, mutta pieniä kalliokohoumia, kumpumoreeneja ja kumpareisia drumliinikenttiä esiintyy runsaasti Keski- ja Pohjois-Pohjanmaan vaihettumisvyöhykkeellä. Viljavia ja laajoja savikkoalueita löytyy pääasiassa maisemamaakunnan eteläpuoliskolta, kun taas mittavia suoalueita on laajalti. Kasvillisuusvyöhykkeistä Pohjanmaa kuuluu keskiboreaaliseen vyöhykkeeseen, paitsi Etelä-Pohjanmaan rannikolla, missä eteläboreaalinen vyöhyke laajenee pohjoiseen. Nopea maankohoaminen muovaa jatkuvasti koko rannikon luontoa. (YM, 1992.)

Pohjanmaan maisemille on yleensä tyypillistä peltojen laajuus ja suuri määrä. Monet peltoalueet ovat alun perin olleet suomaita, joilla viljely aloitettiin kytöviljelynä. Nykyisin soita on ojitettu paljon myös metsätalouden käyttöön. Eteläosissa maanviljely on tyypillisimmillään peltoviljelyä, kun taas pohjoiseen mentäessä karjatalouden merkitys korostuu. Soita on peltoviljelyn ulkopuolella olevasta maa-alasta melkein koko maakunnassa lähes tai selvästi yli puolet, ja soiden määrä kasvaa pohjoista kohti. Pohjanmaalla on pitkät ja vahvat kulttuuriperinteet, ja asutus on perinteisesti keskittynyt jokivarsille. Alueelta on löydetty runsaasti kivikautisia löytöjä, ja rautakautisesta asutuksesta on merkkejä erityisesti Etelä-Pohjanmaalla. Asutus on sijoittunut nauhamaisesti jokien ja niiden rantoja myötäilevien teiden varsille. (YM, 1992.)

Pohjois-Pohjanmaan nevalakeudelle on tyypillistä suhteellisen tasainen maasto hankealueen tapaan, ja korkeusvaihtelut ovat vähäisiä. Nevalakeuden seudulla sijaitsee erämaa-alueita, laajoja vetisiä aapasoita, jokia ja jonkin verran järviä. Suota on yli puolet maa-alasta ja loppuosa on pääosin metsää. Asutus on harvaa, ja peltoja on vain vähän jokien varsille sijoittuneina. Seudulle tyypillisiä maisemia ovat jokivarsi- ja järvenrantakylät viljelysalueineen, asutustilakylät sekä avoimet aapasuoalueet. Perinteisiä elinkeinoja ovat olleet metsätalous ja karjanhoito sisältäen myös poronhoidon. Kalastuksella, metsästyksellä ja luonnontuotteiden keräämisellä on perinteitä. (YM, 1992.)

Hankealue on pääosin metsäistä ja soistunutta kumpumoreenimaastoista aluetta, jossa vuorottelevat metsätalousalueet metsäautoteineen ja ojitetut suoalueet (Kuva 19-3 ja Kuva 19-2). Maasto on länsi-itä-suuntaisesti loivasti nouseva, ja maaston suhteelliset korkeuserot ovat pieniä. Suoalueita on etenkin hankealueen keski- ja kaakkoisosassa. Keskelle hankealuetta sijoittuu Pilkkasuo, jonka keskiosassa on pieni lampi, Pilkkalampi. Hankealueen kaakkoisosassa sijaitsevat Iso ja Pieni Pyyhesuo, ja lisäksi lounaan ja koillisen suunnissa hankealueen ulkopuolelle rajautuvat yhtenäiset, laaja-alaiset luonnontilaiset suoalueet, jotka ovat luonnonsuojelualueita.

Hankealueen läpi virtaava Potkunjoki saa alkunsa hankealueesta itään, Vaalan ja Puolangan kuntien rajalla sijaitsevan Ylä-Potkunjärven luoteispäästä. Se virtaa Potkunsuon ja Ala-Potkunjärven kautta Utajärven Potkunkylän läpi ja laskee Utosjokeen. Hankealueella ei sijaitse järviä; vain em. Pilkkalampi Pilkkasuon keskellä. Hankealueen ulkopuolelle kaakon-etelän suuntaan jää viisi järveä, jotka ovat pienialaiset; Korpijärvi, Saarijärvi, Ala-Potkunjärvi ja Hetejärvi sekä näitä kaikkia suurempi Kortejärvi.

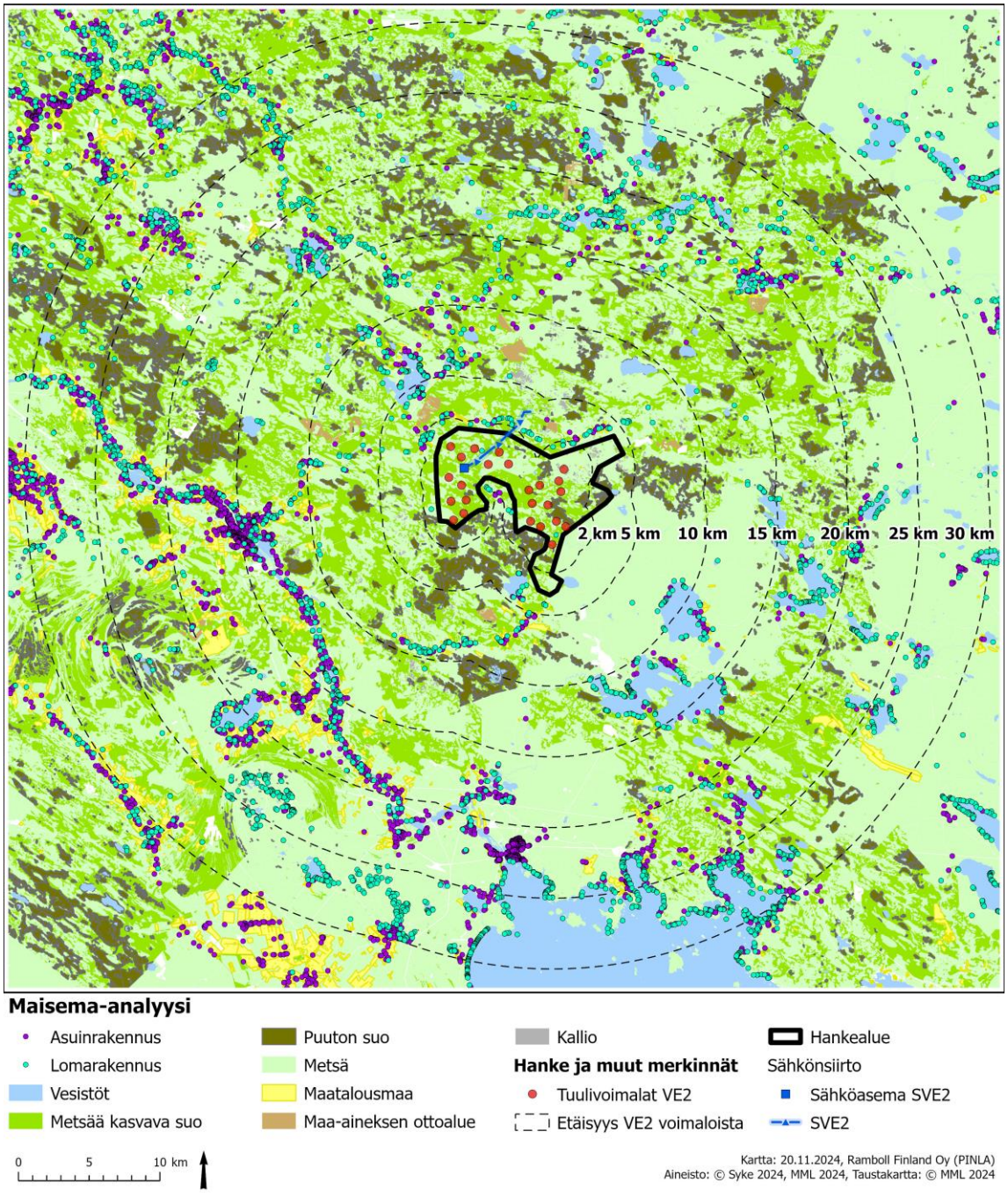


Kuva 19-2. Maisema-analyysi hankealueen ympäristöstä 8 km etäisyydelle asti. Kartalla esitetty molemmat vaihtoehdot VE2 ja VE3 sekä ainut sähkönsiirtoreitti SVE2.

Hankealueelle ei sijoitu asutusta. Hankealuetta lähin asutus sijaitsee Potkun kylässä, joka on paikallistien, Potkuntien, varressa. Potkussa asutuksen määrä on vähäinen. Potkuntien varrella luoteen suuntaan jatkettaessa on hieman Potkua runsaampaa asutusta Autiossa, jossa asuinpaikat ja pienialaiset viljelykset ovat sijoittuneet kiemurtelevan Potkunjoen varrelle. Vastaavanlaisesti Utosjoen varren pieniä asutusryhmittymiä ja joenvarren viljelyksiä sijoittuu hankealueen pohjoispuolelle Virtalaan, Jokelaan ja Yli-Utokseen. Lisäksi pieniä asutusryhmittymiä ja viljelyksiä on hankealueen

eteläpuolella Kortejärven tuntumassa Kangas-Mikkolassa sekä siitä hieman etelämpänä sijaitsevassa Järvikylässä.

Hankealueelle ei sijoitu valtakunnallisia tai maakunnallisia maisema-alueita tai rakennetun kulttuuriympäristön alueita. Lähimmät valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt on esitetty seuraavissa alaluvuissa tekstein ja taulukoin (Taulukko 19-2, Taulukko 19-3 ja Taulukko 19-4).



Kuva 19-3. Maisema-analyysi hankealueen ympäristöstä 30 km etäisyydelle asti. Kartalla esitetty vain laajempi vaihtoehto VE2 sekä sähkönsiirtoreitti SVE2.

19.4.1 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kohteet

Hankealueella ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita (YM ja Syke 2021). Lähimmät valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ovat Rokuanvaaran maisemat ja Olvassuo. Molemmat sijaitsevat hankealueesta hieman yli 20 kilometrin päässä, Rokuanvaaran maisemat sijaitsevat hankealueesta noin 21 km lounaaseen ja Olvassuo noin 23 km koilliseen (Taulukko 19-2, Kuva 19-4).

Rokuanvaara on laajojen ojitettujen suomaiden keskeltä kohoava, monipuolinen harju- ja dyynimuodostuma, joka on osa koko Kainuun läpi kulkevaa harju- ja reunamuodostumajaksoa. Rokuanvaaralla sijaitsee myös Rokuan kansallispuisto. Geomorfologialtaan erittäin arvokkaalla Rokuanvaaralla kaikki harjuluonnon ominaispiirteet ovat kehittyneet poikkeuksellisen laajoiksi ja selkeiksi. Rokuanvaaralla on runsaasti vanhoja dyynejä, ja vaaran rinteitä kiertävät myös eri korkeuksilla olevat vanhat rantavallit. Maasto on täynnä suppakuoppia, joista monissa on kirkasvetisiä järviä tai lampia. Alueen suurin järvi on ruovikkorantainen Rokuanjärvi ja huomattavin supista on Syvyydenkaivo, Suomen syvin suppa. Maisemakuva on pienipiirteinen ja vaihteleva. Alueen karut jäkäliköt ovat Suomen mittakaavassa ainutlaatuiset, ja suppien ja dyynien rinteillä tavataan useita erityisiä kasvillisuustyyppejä. Kulttuurijälkiä on alueella suhteellisen vähän, ja alueen muinaisjäännöksistä valtaosa sijoittuu selänteen luoteispäähän lampien ja pienten järvien tuntumaan. Rokuanvaara on suosittu retkeilykohde. (YM ja Syke, 2021.)

Erämaisena säilynyt **Olvassuo** on ehyt ja laaja, luonnonoloiltaan arvokas esimerkki Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuksien suomaisemista. Alueella on vanhoja ikimetsiä ja sen tärkeimpiä luontoarvoja ovat laajat, yhtenäiset ja luontotyypeiltään monipuoliset suoalueet sekä harvinainen suokasvillisuus. Etenkin alueen koivuletot ovat luontoarvoiltaan huomattavia. Lisäksi alueella on erätaloushistoriaan liittyviä kulttuuriarvoja. (YM ja Syke, 2021.)

Hankealueella ei sijaitse valtakunnallisesti merkittäviä kulttuuriympäristöjä (Museovirasto 2009). Lähin valtakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristö on Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitokset, johon kuuluvat kaksi aluetta sijaitsevat hankealueesta noin 13 km lännen sekä 19 km etelän suunnassa. Hankealueesta noin 13 km länteen sijaitsee historiallisesti arvokas tie, Keisarintie.

Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitokset kertovat laajuudeltaan, arkkitehtuuriltaan ja rakennustekniikaltaan yhdestä maan merkittävimmistä jälleenrakennuskauden rakennushankkeista. Kokonaisuuteen kuuluvat Oulujoki Osakeyhtiön voimalaitos- ja asuntoalueet Oulujoella ja Emäjoella, ja samaan vesistöön liittyvät myös Kajaani Oy:n puunjalostusteollisuuden tarpeisiin rakentamat voimalaitosympäristöt. Voimalaitosympäristöt käsittävät mm. voimalaitosrakennukset, padot, voimansiirtolaitteet ja konttorit. Voimalaitosten asuinalueista laajimpia ovat Pyhäkosken Leppiniemi ja Jylhämä. Suurin osa yhtenäisiksi kokonaisuuksiksi suunnitelluista alueista Oulujoen ja Emäjoen varrella pohjautuu arkkitehti Aarne Ervin suunnitelmiin, kun taas Kajaani Oy:n voimalat ovat pääosin arkkitehti Eino Pitkäsen käsialaa 1940–1950-luvuilta. Voimalaitosalueista Montta, Pyhäkoski, Pälli, Utanen, Nuojua ja Jylhämä kuuluvat kansainvälisen DOCOMOMO-järjestön hyväksymään suomalaisen modernin arkkitehtuurin merkkiteosten valikoimaan. (Museovirasto, 2009.)

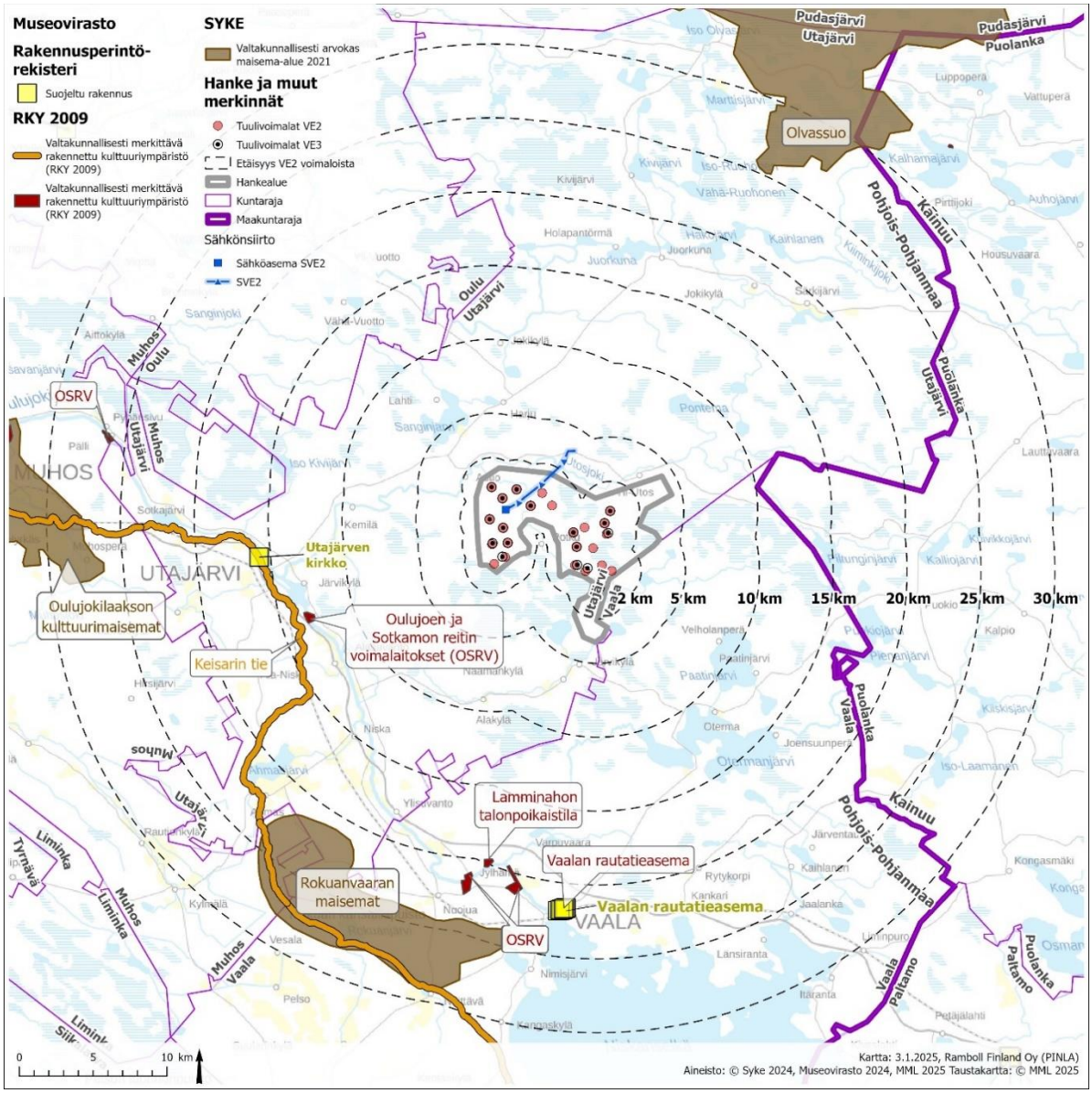
Oulun ja Kajaanin linnoja yhdistävää tieyhteyttä, **Keisarintietä,** ryhdyttiin rakentamaan 1600-luvun alussa. Tien rakentaminen liittyi itärajan puolustamiseen. Tie rakennettiin vesi- ja maareittejä yhdistellen reitille, jolla Vienan ja Karjalan kauppa oli kulkenut vuosisatoja. Keisarintie kuvastaa tieyhteyksien varhaista kehityshistoriaa harvaan asutussa pohjoisimmassa Suomessa. (Museovirasto, 2009.)

Muita valtakunnallisesti merkittäviä kulttuuriympäristöjä ovat vanhaa rakennusperintöä edustavat **Lamminahon talonpoikaistila** noin 17 km etelään ja **Vaalan rautatieasema** noin 19 km etelään. Vaalan rautatieasema on suojeltu rakennus. Lisäksi hankealueesta kauimpana valtakunnallisesti merkittävänä kulttuuriympäristönä sijaitsee **Tiaisen kruununmetsätorppa,** noin 30 km koilliseen.

Lamminahon talonpoikaistila on poikkeuksellisen hyvin säilynyt esimerkki Oulujokivarren vanhasta rakennuskannasta. Museokäyttöön kunnostettu pihapiiri esittelee 1800-luvun alkupuolen talonpoikaisarkkitehtuuria ja tervareitin historiaa. Sijaintinsa ansiosta Lamminaho oli osa tärkeää terva- ja kauppareittiä Kainuusta Pohjanlahdelle. Kohde käsittää laajan rakennuskannan, johon kuuluvat pihapiirin eteläpuolella olevat kaksi aittaa ja kivikellari korkeassa jokitörmässä. Etäämpänä sijaitsee kolmen aitan ja vanhan tallin muodostama rakennusryhmä. Lisäksi alueella on vanha riihi ja siihen liittyvä lato, sysikoppi, elosuoja ja peltolato. (Museovirasto, 2009.)

Keskeisellä paikalla Vaalan kirkonkylää sijaitsee **Vaalan rautatieasema**. Tämä Oulu-Kontiomäkiradan asemamiljöö on säilyttänyt hyvin 1920–1930-lukujen taitteen ilmeen. Vaalan rautatieasema-alueella on säilynyt monipuolinen rakennuskanta, mukaan lukien klassinen asemarakennus, tavaramakasiini, asuinrakennuksia, talousrakennuksia ja veturitalli. Asemarakennus on todennäköisesti suunniteltu arkkitehti Thure Hellströmin toimesta 1920-luvulla. (Museovirasto, 2009.)

Kalhamajärven pohjoisrannalla sijaitseva **Tiaisen kruununmetsätorppa** on edustava esimerkki Pohjois-Suomen asutushistoriaan 1800-luvulla olennaisesti kuuluneesta kruununmetsätorppalaitoksesta. 1880-luvulla rakennetun pihapiirin muodostavat paritupaisen asuinrakennuksen lisäksi navetta, lampola, talli, lato, riihi ja savusauna. Viimeisen omistajan kuoltua torppa siirtyi Metsähallitukselle, ja se päätettiin kunnostaa. Kunnostustyöt valmistuivat vuonna 1999. Pihapiiri on säilyttänyt hyvin torppavaiheen aikaisen asunsa, ja rakennukset kertovat Kainuun talonpoikaisesta rakentamistavasta 1800-luvun lopulta eteenpäin. (Museovirasto, 2009.)



Kuva 19-4. Valtakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristön ja maiseman arvokohteet hankealueen ympäristössä

Taulukko 19-2. Valtakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristön ja maiseman arvoalueet ja kohteet noin 30 km etäisyydellä suunnitelluista voimaloista.

Kohde	Etäisyys voimaloista (km)	Ilmansuunta	Tyyppi
Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitokset (1292)	12,7	Länsi	Suomalaista modernia arkkitehtuuria edustava kokonaisuus (RKY 2009)
Keisarin tie	13,8	Länsi	Historiallisesti arvokas tie (RKY 2009)
Lamminahon talonpoikaistila	17,3	Etelä	Vanhaa rakennusperinnettä edustava perinnetila (RKY 2009)
Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitokset (1292)	18,7	Etelä	Suomalaista modernia arkkitehtuuria edustava kokonaisuus (RKY 2009)
Vaalan rautatieasema (4199)	19,2	Etelä	1920- ja 1930-luvun asemamiljöö (RKY 2009)

Kohde	Etäisyys voimaloista (km)	Ilmansuunta	Tyyppi
Rokuanvaaran maisemat	21,4	Lounas	Arvokas maisemallinen ja luonnonhistoriallinen kokonaisuus (VAMA 2021)
Olvassuo	23,2	Koillinen	Merkittävä nevalakeuden suokokonaisuus (VAMA 2021)
Tiaisen kruununmetsätorppa (1297)	31,0	Koillinen	Historiallinen kainuulainen 1800-luvun talonpoikaistorppa (RKY 2009)

19.4.2 Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kohteet

Hankealueella ei sijaitse maisemallisesti arvokkaita kulttuuriympäristön ja maiseman arvoalueita tai kohteita. Lähin maakunnallisesti arvokas maisema-alue on Sanginkylän kulttuurimaisema noin 4 km päässä luoteessa. Lähimmät maakunnallisesti arvokkaat kohteet ovat Lahden kyläasutukseen kuuluvat Seppälän ja Perälän pihapiirit noin 7 km päässä luoteen suunnassa. Samaan Lahden kyläasutukseen kuuluu Haapalan pihapiiri, joka on paikallisesti arvokas kohde. Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kohteet on esitetty jäljempänä kartalla ja taulukossa (Kuva 19-5, Taulukko 19-3).

Ahmasjärven kulttuurimaisema on edustava esimerkki Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuden maisemaseudulle tyypillisestä järvikylästä. Maisema-alueen keskuksena on Ahmasjärvi, joka sijaitsee Rokuanvaaran pohjoispuolella. Maisema-alueella maaseudun kulttuurimaisema ja jääkauden muovaama luonnonmaisema yhdistyvät ja antavat alueelle omaleimaisuutta. Jääkauden jäljet, kuten harjut, dyynit ja rantavallit, näkyvät vahvasti maisemassa. Järveä ympäröivät pääasiassa mäntyvaltaiset sora- ja hiekkaharjut, jotka ovat tärkeitä pohjaveden muodostumisalueita. Viljelysalueet avautuvat paikoin alaviksi ja avoimiksi, rajautuen metsäalueiden reunustamiin viljelytasankoihin. Pihapiirien rakennukset erottuvat avoimessa maisemassa kauas, ja monilta paikoilta avautuu näkymä järvelle ja sen yli vastarannalle. Alueella on kivikautisia asuinpaikkoja Ahmasjärven rannoilla ja historiallinen Keisarintie halkoo alueen. Ahmasjärvi on vesilintujen suosima vesistö ja kuuluu valtakunnalliseen lintuvesien suojeluohjelmaan. (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2013.)

Kiiminkijoen vesistöön kuuluvien järvien, Juorkunan ja Mätäsjärven, ympärille levittyy **Juorkunan kulttuurimaisema.** Pienipiirteisen ja pienialaisen maisema-alueen järviä taustoittavat soisten alueiden ympäröivät kumpareet ja harjanteet. Maisema-alueella on kolme asutuskeskittymää, jotka sijaitsevat Holapantörmällä sekä Juorkunan kaakkoisella ja koillisella rannalla. Maastonmuotojen vaikutus näkyy selvästi asutuksen ja viljelysten sijoittumisessa järvien rannoille ja kumpareille. Pihapiirit sijaitsevat väljinä rykelminä kumpareiden rinteillä, ja pienialaiset viljelysvyöhykkeet ympäröivät asutusta. Järvien rannoilla on jonkin verran loma-asutusta. Maisema-alueella sijaitsee vanhoja asuin- ja hautapaikkoja sekä talonpoikaista rakentamisperinnettä edustavaa rakennuskantaa. (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2013.)

Särkijärven kulttuurimaiseman keskuksena on Kiiminkijoen vesistöön kuuluva Särkijärvi, joka on osa Natura-aluetta ja suojeltu koskiensuojelulain nojalla. Maisema-alue sijaitsee Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuksien ja Kainuun vaaraseudun vaihettumisalueella, mikä näkyy sen ominaispiirteissä. Maastonmuodot ovat lievästi kumpuilevia, matalat kumpareet ja kankaat ympäröivät järveä. Rannat ovat pääosin viljelykäytössä, ja asutus on syntynyt viljavien rantamaiden äärelle. Pihapiirit sijaitsevat usein joko erillään tai ryhmittäin matalien kumpareiden rinteillä ja teiden varsilla. Järven ympäri kulkee järven muotoa myötäilevä tie, jolta avautuu hienoja näkymiä. Alueella on paljon

vanhaa, talonpoikaista rakennusperinnettä edustavaa rakennuskantaa. Särkijärven kulttuurimaisema järveä ympäröivine viljelysalueineen, talonpoikaisrakennuksineen ja vaihtelevine näkymineen on edustava ja mieleen jäävä esimerkki järvenranta-asutuksesta. (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2013.)

Yli-Vuotton kulttuurimaisema sijaitsee Iso-Vuotungin järven rannalla Kiiminkijoen eteläpuolella. Järveä ympäröivät loivapiirteiset kankaat, ja maisema on pääosin tasaista ja suomaista. Asutus ja viljelysalueet sijoittuvat järven pohjoisrannalle, keskelle järveä työntyvälle niemelle sekä järven länsirannalle. Järven pohjoisrannalla rakentaminen tukeutuu maantiehen muodostaen nauhamaisen kokonaisuuden. Peltoalueet sijaitsevat järven rannoilla, kun taas asuinrakennukset pihapiireineen ovat hajallaan viljelysalueiden keskellä ja teiden varsilla. Alueella on sekä vanhaa, kulttuurihistoriallisesti merkittävää, että uutta rakennuskantaa. Yli-Vuotto edustaa hyvin järvenranta-asutuksen maisemaa Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuden seudulla. (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2013.)

Oulujokivarren ja Lähtevänojavarren kulttuurimaisemat tukeutuvat Oulujokeen ja sen sivujokeen, Lähtevänojaan. Jokiuoma muodostaa paikoin lampia ja lahdelmia, jokeen kuuluu pitkänomaisia saaria ja siihen laskee monia kapeita, mutkittelevia ojia. Suovaltaiset metsäalueet ja matalat kumpareet reunustavat jokea. Alueella esiintyy harvakseltaan kivikautisia asuinpaikkoja ja jokivarsi on vanhaa viljelysseutua. Viljelyksessä olevat peltoalueet kulkevat jokea reunustavana kapeana nauhana. Maisemassa erottuu useita kyläkokonaisuuksia. Asuinpaikat sijaitsevat peltoalueiden keskellä ja paikoin nauhamaisesti jokitörmillä sekä joen ja sen molemmin puolin kulkevien maanteiden väliin rajautuvilla alueilla. Maisemaa leimaa Oulujoen vesivoimalaitokset, joiden rakentaminen muutti maisemaa merkittävästi 1950-luvulla. Alueella on paljon kulttuurihistoriallisesti arvokasta rakennuskantaa. (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2013.)

Oulujoen kulttuurimaisema ja voimalaitokset ovat rakentuneet Oulujoen varrelle, joka aikoinaan toimi pääkulkuväylänä, terva- ja kauppareittinä Kainuusta Ouluun. Tärkeässä roolissa oli myös lohenkalastus. 1940–50-luvuilla voimalaitosten rakentaminen muutti jokimaisemaa ja jokien käyttöä, ja nykyään Oulujoessa on kahdeksan voimalaitosta. Oulujokea ympäröivä maasto on loivapiirteistä, ja sitä luonnehtivat hiekkakankaat ja suot. Oulujoen viljelymaiseman piirteet nousevat parhaiten esiin Ylisuvannon jokiosuudella. Alueen asutus on vanhaa ja useilla tiloilla on arvokasta rakennuskantaa. Muinaisjäännöslöydöt kertovat alueen varhaisesta asutuksesta, ja arkeologinen kulttuuriperintö tuo alueelle lisäarvoa. Maiseman arvo perustuu vanhaan viljelymaisemaan ja jokimaisemaan, jota ovat muokanneet sekä voimalaitokset että vuosisatojen ajan jatkunut asutus. (Muhonen & Savolainen, 2013.)

Kurimon ruukin alueella toimi vuosina 1854–1878 rautaruukki, johon kuului mm. masuuni, putlaus- ja hitsauslaitos, kankirauta-, sulain- ja nippuvasara sekä valimo. Ruukki rakennuksineen ja työpajoineen sijaitsi kauniilla paikalla Kurimuksen kosken varrella Kiiminginjoen pohjoisrannalla, jonka edustalla virtasi vuolas joki ja ympärillä levittäytyivät laajat korpimetsät. Ruukin rakennuksista ja työpajoista on jäljellä vähäisiä rakennelmia, kuten kanava, kuonakasoja, kartanon paikka ja sitä rajaava kuusiaita. Kurimon ruukin alue on arkeologisesti arvokas maisemakohde ja nähtävyys, jolla on merkitystä myös matkailu- ja retkikohteena. (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2013.)

Sanginkylän kulttuurimaisema sijaitsee Sanginjärven rannalla ja muodostaa pienipiirteisen, selkeästi rajatun maisema-alueen. Kylä viljelysalueineen sijaitsee järveen niemenä työntyvänä harjanteena. Ympäröivillä alueilla vuorottelevat suovaltaiset alueet ja harjanteet. Kylän lounaispuolella on Kaminkangas, koillispuolella laakea Vaarnikkasuo ja kaakkoispuolella turvetuotantoalue. Asuinpaikat sijoittuvat ryhminä rantojen tuntumaan ja viljelysalueet lohkoina niiden ympärille. Kauniisti kaartuvia, maastonmuotoja myötäileviä sorateitä kiertää viljelysalueiden välissä. Rakennuskanta koostuu sekä vanhoista talonpoikaistyyppisistä rakennuksista että uudemmista omakotitaloista ja

loma-asunnoista. Olennainen osa kokonaisuutta ovat peltoalueiden yli avautuvat laajat näkymät. Maisemakuvaltaan hieno ja idyllinen Sanginkylä edustaa perinteistä, harvaanasutun Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuksien järvenranta-asutusta. (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2013.)

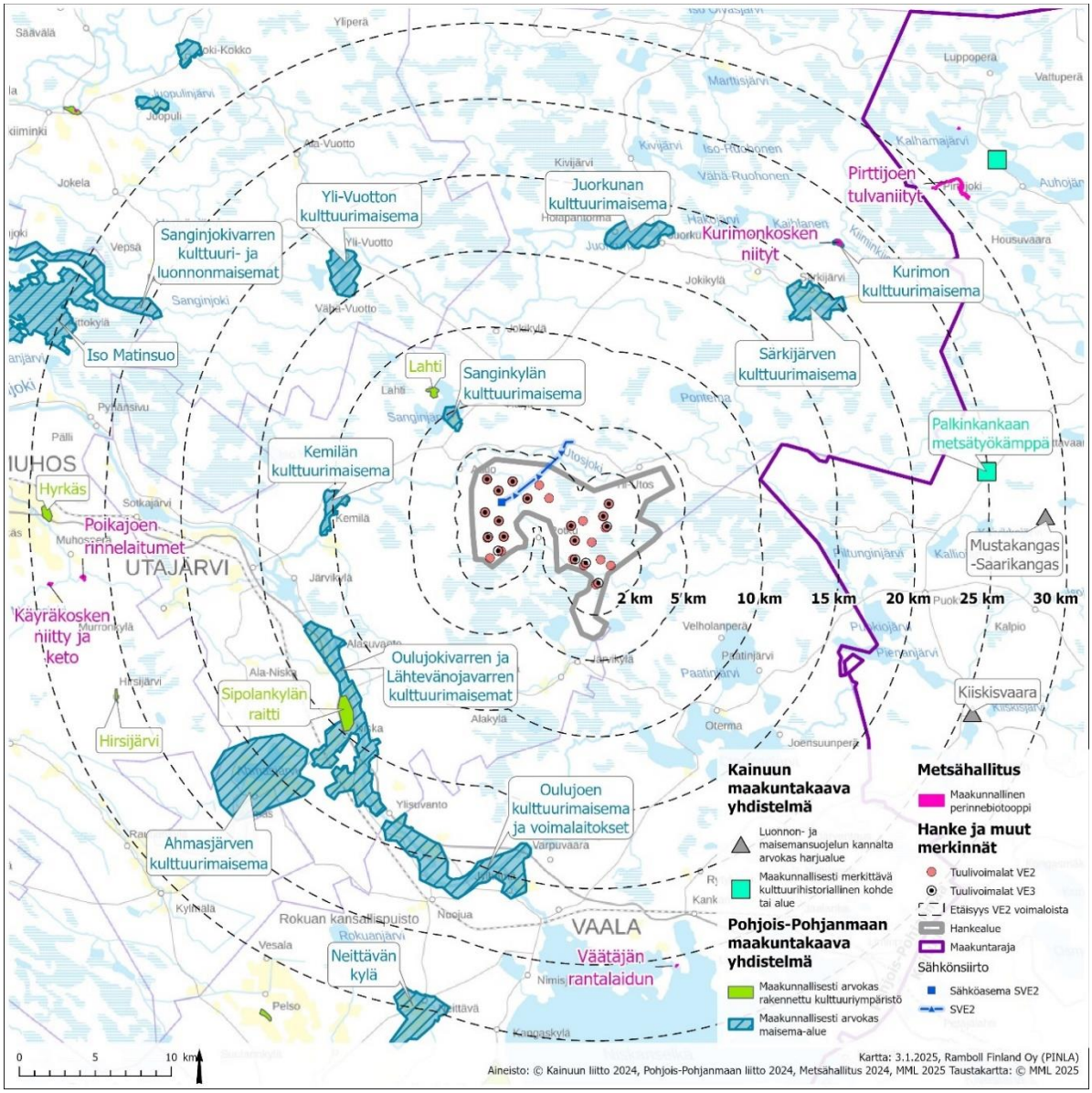
Kemilän kulttuurimaiseman runkona on kapea ja mutkitteleva Utosjoki, joka kaartaa maisema-alueen halki idästä etelään. Joessa on useita koskipaikkoja, ja paikoin uoma jakautuu kahtia jokihaaroiksi. Jokea ympäröivät laajat suovaltaiset alueet, ja maisemassa erottuvat kallioiset selänne-alueet ja kangasmaat. Alueella on harvaa asutusta, ja rakennusten pihapiirit sijaitsevat jokitörmillä toisiaan vastapäätä. Kemilän merkitys arvokkaana maisema-alueena perustuu jokimaisemaan ja sen erityispiirteisiin. Suomaisemien halki harjanteiden lomitse kiemurteleva Utosjoki pienine koskineen on hieno ja monimuotoinen kokonaisuus. (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2013.)

Lahti ”on esimerkki kyläasutuksesta harvaan asutulla nevalakeuden seudulla. Pieni kylä sijaitsee Sanginjärven luoteisrannalla. Kylässä ovat säilyneet hyvin alueen asutukselle vanhastaan tyypilliset ominaispiirteet. Kylän rakennukset edustavat talonpoikaista rakentamisperinnettä. Lahden pihapiiri ja sen välittömässä läheisyydessä sijaitsevat Seppälän ja Perälän pihapiirit ovat maakunnallisesti arvokkaita, Haapalan pihapiiri on paikallisesti arvokas. Pihapiirejä ympäröivät peltoalueet ovat olennainen osa miljöökokonaisuutta.” (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2015.)

Niskankylässä, Utajärven itäosassa Vaalan rajan lähellä, kulkee **Sipolankylän raitti**. Raittimiljööseen kuuluvat maakunnallisesti arvokkaat kohteet Ala-Sipolan ja Yli-Sipolan pihapiirit, Niskankylän nuorisoseuran talo ja Niskankylän hautausmaa. Alueella on myös muuta vaihtelevanikäistä rakennuskantaa. Sipolankylän raitin aluetta rajaavat Oulujoki ja valtatie 22. Maisema avautuu peltojen yli Oulujoelle ja sen vastarannalle. Niskankylän historia liittyy vahvasti Oulujokeen ja siinä aikoinaan vuolaana virranneeseen Niskakoskeen. (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2015.)

Oulujoen varrella sijaitsevat Utajärven **Utasen** sekä Vaalan **Nuojuan** ja **Jylhämän voimalaitokset** ovat Arkkitehtitoimisto Aarne Ervin suunnittelemat ja kuuluvat DOCOMOMO-järjestön hyväksymään suomalaisen modernin arkkitehtuurin merkkiteosten valikoimaan. Nuojuan voimalaitos asuntoalueineen on vuosilta 1946–1955, Jylhämän vuosilta 1946–1959 ja Utasen vuosilta 1953–1957. Voimalaitoksia moderneine ja luonnonläheisine asuinalueineen arvostetaan kokonaisvaltaisesta suunnitteluotteesta, joka näkyy rakennusten suhteessa maisemaan ja luontoon sekä rakennusten yksityiskohdissa ja sisätiloissa. (Museovirasto, 2009.)

Utajärven kirkko on ns. pohjalainen tukipilarikirkko edustaen harvinaista rakennustekniikkaa. Kirkkoa ympäröi puistomainen piha, pieni hautausmaa sekä kellotapuli ja samassa pihapiirissä sijaitsee kotiseutumuseo rakennuksineen. Kirkon ulkomuoto on pelkistetty, ja sen tornin aukotus on säilytetty vähäisenä 1970-luvun entisöinnin yhteydessä. Vuonna 1764 rakennettu kellotapuli edustaa pohjalaista renessanssityyliä ja on palautettu alkuperäiseen asuunsa samassa yhteydessä kuin kirkon muutostyöt 1970–71. Kirkko ilmentää kirkkolaitoksen kehitystä alueella ja on keskeinen rakennus paikallisidentiteetin kannalta. (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2015.)



Kuva 19-5. Maakunnallisesti arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueet ja kohteet noin 30 km etäisyydellä suunnitelluista voimaloista. Kartalla esitetty molemmat vaihtoehdot VE2 ja VE3.

Taulukko 19-3. Maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristön ja maiseman arvoalueet ja kohteet noin 20 km etäisyydellä suunnitelluista voimaloista.

Kohde	Etäisyys voimaloista km	Ilman-suunta	Tyyppi
Sanginkylän kulttuurimaisema	3,8	Luode	maakunnallisesti arvokas maisema-alue
Lahti	6,4	Luode	maakunnallisesti arvokas maisema-alue
Seppälän pihapiiri (sisältyy Lahden alueeseen)		Luode	maakunnallisesti arvokas kohde
Perälän pihapiiri (sisältyy Lahden alueeseen)		Luode	maakunnallisesti arvokas kohde
Kemilän kulttuurimaisema	8,9	Länsi	maakunnallisesti arvokas maisema-alue

Kohde	Etäisyys voimaloista km	Ilman-suunta	Tyyppi
Oulujokivarren ja Lähtevänoja-varren kulttuurimaisemat	10,9	Lounas	maakunnallisesti arvokas maisema-alue
Oulujoen ja Sotkamon reitin voi-malaitokset - Utasen voimalaitos (RKY 2009)	12,7	Lounas	maakunnallisesti arvokas maisema-alue ja kohde
Sipolankylän raitti	13,0	Lounas	maakunnallisesti arvokas maisema-alue
Ala-Sipolan pihapiiri (sisältyy Si-polankylän raitin alueeseen)		Lounas	maakunnallisesti arvokas kohde
Yli-Sipolan pihapiiri (sisältyy Sipo-lankylän raitin alueeseen)		Lounas	maakunnallisesti arvokas kohde
Niskankylän nuorisoseuran talo (sisältyy Sipolankylän raitin alu-eeseen)		Lounas	maakunnallisesti arvokas kohde
Niskankylän hautausmaa (sisältyy Sipolankylän raitin alueeseen)		Lounas	maakunnallisesti arvokas kohde
Keisarin tie - Utajärvi (RKY 2009)	13,8	Länsi	maakunnallisesti arvokas maisema-alue
Särkijärven kulttuurimaisema	14,1	Koillinen	maakunnallisesti arvokas maisema-alue
Yli-Vuotton kulttuurimaisema	15,1	Luode	maakunnallisesti arvokas maisema-alue
Oulujoen kulttuurimaisema ja voi-malaitokset	15,2	Lounas	maakunnallisesti arvokas maisema-alue
Utajärven kirkko	15,7	Länsi	Puukirkko (maakunnallisesti arvokkaat kohteet)
Juorkunan kulttuurimaisema	15,8	Pohjoinen	maakunnallisesti arvokas maisema-alue
Ahmasjärven kulttuurimaisema	17,1	Lounas	maakunnallisesti arvokas maisema-alue
Oulujoen ja Sotkamon reitin voi-malaitokset - Jylhämä (RKY 2009)	17,2	Etelä	maakunnallisesti arvokas maisema-alue ja kohde
Lamminahon talonpoikaistila (RKY 2009)	17,3	Etelä	maakunnallisesti arvokas kohde
Oulujoen ja Sotkamon reitin voi-malaitokset - Nuojua (RKY 2009)	18,7	Etelä	maakunnallisesti arvokas maisema-alue ja kohde
Vaalan rautatieasema (RKY 2009)	19,2	Etelä	maakunnallisesti arvokas kohde
Kurimon ruukin alue	20,2	Koillinen	maakunnallisesti arvokas maisema-alue

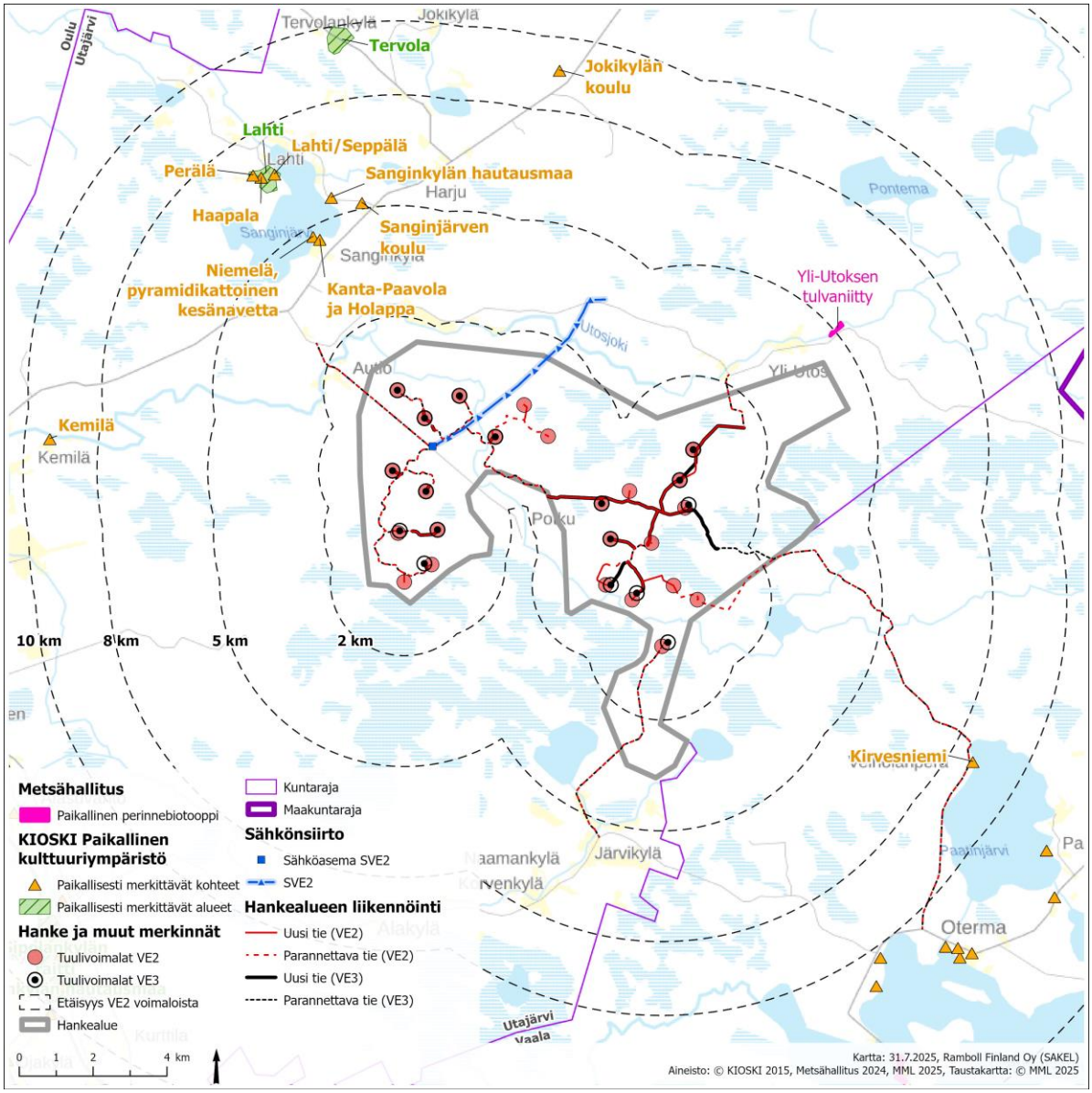
19.4.3 Paikallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteet

Hankealueella ei sijaitse paikallisesti arvokkaita kulttuuriympäristön ja maiseman arvoalueita tai kohteita. Lähimmät paikallisesti arvokkaat kohteet sijaitsevat Sanginjärven alueella noin 5–6 kilometriä hankealueesta luoteeseen. Kohteet ovat kyläasutusten pihapiirejä ja maataloja, kuten **Kanta-Holappa** ja **Paavola** sekä maakunnallisesti arvokkaaseen Lahden kyläasutukseen kuuluvat **Haapalan, Lahti/Seppälän** ja **Perälän** pihapiirit. Kylä-alueella on myös vuonna 1921 perustettu nykyisin jo lakkautettu **Sangin koulu**, 1800-luvulla perustettu vanha **Sanginkylän** hautausmaa sekä **Niemelän** pyramidikattoinen **kesänavetta**. **Kemilä** on pieni kyläkeskittymä kohdealueelta noin yhdeksän kilometriä länteen Utajärven keskustan suuntaan.

Noin 8,6 kilometrin etäisyydellä hankealueelta, mutta noin 100 m etäisyydellä parannettavasta tielinjasta sijaitsee **Kirvesniemi**, joka on niin ikää paikallisesti arvokas vanha maatalon pihapiiri.

Paikallisesti merkittäviä maisema-alueita ovat alle 10 km etäisyydellä **Lahti** ja **Tervola**. Lisäksi lähivaikutusalueella sijaitsee perinnebiotooppi **Yli-Utoksen** tulvaniitty.

Tiedossa olevat ja edellä mainitut paikalliset kohteet on esitetty kartalla ja taulukossa (Taulukko 19-4, Kuva 19-6).



Kuva 19-6. Maiseman ja kulttuuriympäristön paikallisesti arvokkaat alueet ja kohteet

Taulukko 19-4. Hankealueella ja sen lähiympäristössä sijaitsevat paikallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetun ympäristön arvokohteet

Kohde	Etäisyys voimaloista km	Ilmansuunta	Tyyppi
Kanta-Paavola ja Holappa	4,6	luode	Paikallisesti merkittävät kohteet
Niemelä, pyramidikattoinen kylänavetta	4,8	luode	Paikallisesti merkittävä kohteet
Yli-Utoksen tulvaniitty	4,8	koillinen	Paikallinen perinnebiotoppi
Sanginjärven koulu	5,2	luode	paikallisesti merkittävät kohteet
Sanginkylän hautausmaa	5,5	luode	paikallisesti merkittävät kohteet
Lahti	6,3	luode	paikallisesti merkittävät alueet
Lahti/Seppälä	6,7	luode	paikallisesti merkittävät kohteet
Haapala	6,9	luode	paikallisesti merkittävät kohteet
Perälä	7,0	luode	paikallisesti merkittävät kohteet
Kirvesniemi	8,6	kaakko	paikallisesti merkittävät kohteet
Jokikylän koulu	9,2	pohjoinen	paikallisesti merkittävät kohteet
Tervola	9,3	luode	paikallisesti merkittävät alueet
Kemilän kulmakunta	9,3	länsi	paikallisesti merkittävät kohteet

19.4.4 Maisemallisesti tärkeät virkistysalueet ja kohteet

Maiseman kannalta arvokkaiksi virkistysalueiksi ja -kohteiksi on hankealueen lähiympäristössä tunnistettu Rokuan kansallispuisto hankealueesta luoteeseen reilun 20 km etäisyydellä sekä Kutujoen melontareitti retkeilyrakenteineen hankealueen eteläpuolella reilun 10 km etäisyydellä. Lisäksi paikallisiksi virkistyskohteiksi on tunnistettu Tornikankaan hankealueen ympäristössä sijaitsevat järvet, jotka ovat sekä vakituisen että vapaa-ajan asumisen kohteita, sekä avosuoalueet, jotka ovat jokaisenoikeuksilla tapahtuvan retkeilyn, metsästyksen ja marjastuksen kohteita. Laajimmat suoalueet ovat Natura-alueita, jotka ovat erämaisuutensa vuoksi vaikeasti saavutettavia ja tästä syystä ehkä laajemman yleisön ulottumattomissa.

19.4.5 Vaikutuskohteen herkkyys

Arvioinnissa käytetyt ympäristön nykytilan herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerit on esitetty tämän YVA-selostuksen liitteessä 3.

Hankealueen sekä vaikutuskohteen herkkyyttä on arvioitu sen perusteella, kuinka hyvin vastaanottava ympäristö/vaikutuskohde sietää tuulivoimaloista aiheutuvaa visuaalista muutosta. Vastaanottavan ympäristön herkkyys voi olla vähäinen, kohtalainen, suuri tai erittäin suuri. Kohteen herkkyys maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuville vaikutuksille määräytyy maaston muotojen muodostaman dynaamisen maisemarakenteen perusteella, johon kuuluvat kallio ja maaperä, ilmasto, vesistö, kasvisto ja eläimistö sekä ihmisen luomat ja rakentamat kulttuuriympäristöt.

Vaikutuskohteiden herkkyyttä on arvioitu seuraavien teemojen mukaisesti:

- Lainsäädäntö, luokiteltu arvo: maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet sekä -alueet perustuen lainsäädäntöön, ohjelmiin, kaavoitukseen ja erillisinventointeihin.
- Yhteiskunnallinen merkitys: maisemallinen merkitys vakituiselle tai vapaa-ajan asumiselle, virkistyskäytölle, luonto- tai kulttuurimatkailulle.
- Kyky sietää muutoksia: maisematyyppi ja maiseman luonne, ihmisen toiminnot maisemassa, ympäristön ajallinen luonne ja toimintojen jatkuvuus.
- Kyky sietää muutoksia: maisemakuva, erityispiirteet, näkymäsektorit ja maamerkit.

Hankkeen vaikutusalueen sisällä sijaitsee erilaisia alueita ja kohteita, joiden maisemallinen ja kulttuuriympäristöllinen herkkyys vaihtelee **vähäisestä suureen.** Kokonaisuudessaan hankkeen vaikutuskohteen ja vaikutusalueen herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**.

19.4.5.1 Hankealue

Hankealue on asumatonta, paikoin voimakkaasti käsiteltyä talousmetsää, joka on monin paikoin ojitettua turvemaata. Hankealueella on myös avosuoalueita kuten Pilkkasuo ja Iso Pyyhesuo. Hankealueella ei ole peltoalueita. Alueella on pieniä metsäautoteitä sekä yksi lampi (Pilkkalampi). Potkunjoki kulkee hankealueen läpi. Maisemahäiriöiksi voidaan lukea avohakkuualueet, joita hankealueella on jonkin verran. Hakkuuaukeat ja talousmetsät yleensäkin ovat voimakkaasti ihmisperäisesti muokattuja.

Hankealue arvioitiin maisemalliselta herkkyydeltään kokonaisuudessaan vähäiseksi, sillä hankealueella ei ole erityisen merkittäviä maisemakohteita, näkymiä tai kulttuurihistoriallisia arvoja, vaan se on varsin tavanomaista metsäaluetta – joskin sillä on paikallista maisemallista merkitystä virkistyskäytölle, ja toisaalta luonnonmaisemallista merkitystä avosuoalueiden osalta. Hankealueella ei ole kuitenkaan erityistä merkitystä luonto- tai kulttuurimatkailulle, ja vaikutukset kohdistuvat korkeintaan hyvin pieneen määrään ihmisiä. Hankealueella puusto peittää osin näkymiä tuulivoimaloille.

19.4.5.2 Lähivaikutusalue (etäisyys hankealueesta 0–8 kilometriä)

Lähivaikutusalue hankealueen ympäristössä on sekoitus loivapiirteisiä metsiä, vesistöjä sekä vesistöjen ja teiden varsille keskittyneitä kylä- ja peltoalueita. Peltoalueet ovat verrattain pienialaisia. Vesistöistä suurimmat ovat Sanginjärvi, Kortejärvi ja Pontema. Kylä- ja haja-asutusta on erityisesti Sanginjärvellä, Autiossa, Naamankylän, Alakylän ja Yli-Utoksen ympäristöissä.

Lähivaikutusalueen maisemallinen ja kulttuuriympäristöllinen herkkyys arvioitiin kokonaisuudessaan **kohtalaiseksi** – alueella on maakunnallisia maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita, kuten Sanginkylän kulttuurimaisema ja Lahti. Valtakunnallisia maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita lähivaikutusalueella ei ole. Lähivaikutusalueella avautuu näkymiä kohti hankealuetta erityisesti ympäröiviltä avosuoalueilta – mutta myös maisematiloiltaan avoimilta vesi- ja peltoalueilta, joskin ne ovat verrattain pienialaisia. Lähivaikutusalueella vaikutuksia kohdistuu kohtuulliseen joukkoon ihmisiä, alueella on sekä vakituista että vapaa-ajan asumista.

19.4.5.3 Väli- ja kaukovaikutusalue (etäisyys hankealueesta 8–30 kilometriä)

Väli- ja kaukovaikutusalue on lähivaikutusalueen tapaisesti metsien, järvien, pienialaisten peltojen ja kyläasutuksen muodostamaa mosaiikkia. Alue on hyvin runsassoista. Suurimmat ja tiiviimmät asutuskeskittymät ovat Utajärven ja Vaalan kuntakeskukset. Väli- ja kaukovaikutusalueen maisemallinen ja kulttuuriympäristöllinen herkkyys arvioitiin kokonaisuudessaan **kohtalaiseksi**. Alueella

on sekä valtakunnallisesti että maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta ja kulttuurimaisemaa sekä valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Valtakunnallisten arvoalueiden (valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, RKY-alueet ja Rokuan kansallispuisto) osalta väli- ja kaukovaikutusalueen herkkyys on **suuri**.

Väli- ja kaukovaikutusalueen maisemassa ei ole tuulivoimatuotannon maisemaa. Vaikutusalueilla on maisemallista arvoa paikallisille asukkaille, ja vaikutukset kohdistuvat kohtalaiseen määrään ihmisiä.

19.5 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

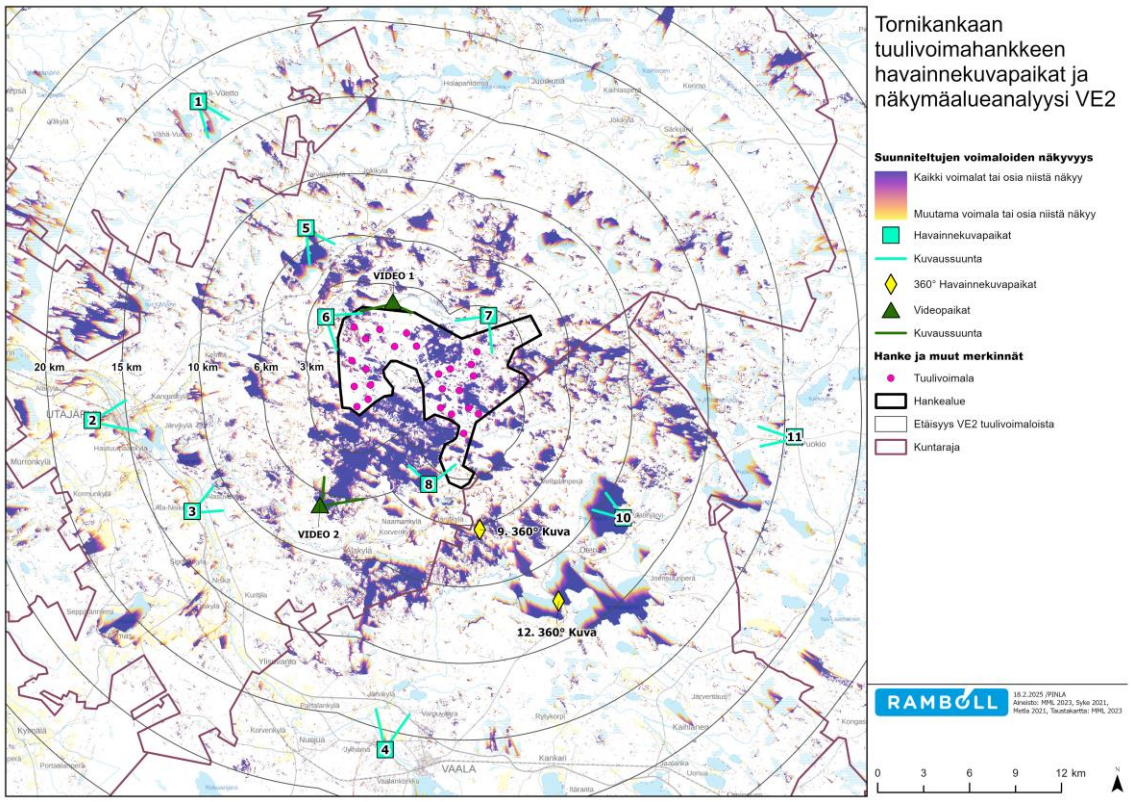
19.5.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimapuistoa toteuteta, joten siitä **ei aiheudu muutoksia** maisemassa Tornikankaan hankealueelle tai sen ympäristöön. Maisemalliset muutokset aiheutuvat hankealueella vaihtoehdossa VE0 jatkossa esim. metsänkäsittelyn toimenpiteistä tai muusta uudisrakentamisesta, mutta hankealueen ympäristössä maisemallisia muutoksia voivat aiheuttaa muut alueelle suunnitellut tuulivoimahankkeet, vaikka Tornikankaan hanke ei toteutuisikaan. Alueelle suunniteltujen tuulivoimahankkeiden osalta on vielä epävarmaa, mitkä hankkeet ja missä laajuudessa tulevat lopulta alueelle rakentumaan.

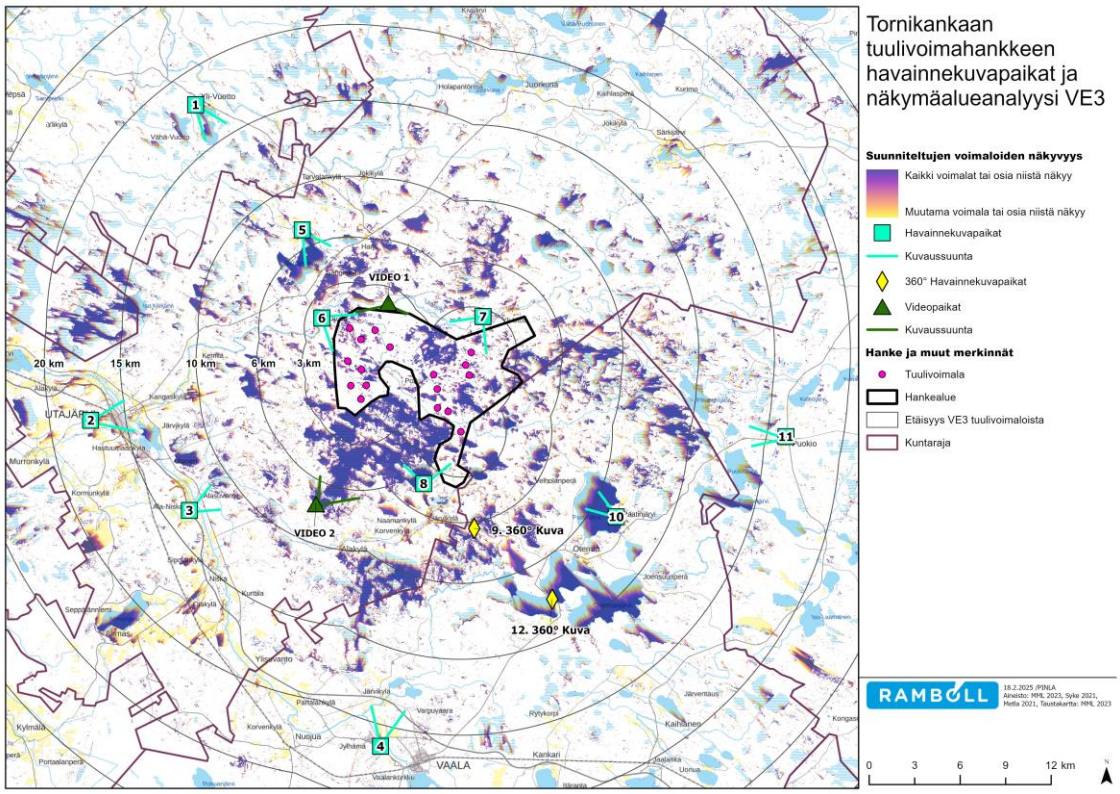
19.5.2 Vaihtoehto VE2 ja VE3

Vaihtoehdossa VE2 hankealueelle rakennetaan 24 tuulivoimalaa ja vaihtoehdossa VE3 hankealueelle rakennetaan 17 tuulivoimalaa. Molemmissa vaihtoehdoissa hankealueelle rakennetaan voimaloille johtava huoltotiestö ja sähköasema. Molemmissa hankevaihtoehdoissa voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä ja hankealueen alustava kokonaispinta-ala on 6978 hehtaaria. Vaihtoehtojen VE2 ja VE3 tuulivoimaloiden näkymistä ympäristöön on havainnollistettu näkymäalueanalyysin sekä havainnekuvien avulla.

Alla on esitetty molempien hankevaihtoehtojen näkymäalueanalyysit (Kuva 19-7 ja Kuva 19-8). Näkymäalueanalyyseistä voidaan havaita, että molempien hankevaihtoehtojen näkemäalueet ovat hyvin lähellä toisiaan. Vaihtoehdossa VE3 on 7 voimalaa vähemmän kuin vaihtoehdossa VE2 ja kyseiset voimalat ovat pääosin yksittäisiä voimaloita eri puolilta hankealuetta, minkä vuoksi ainoa ero näkemäalueiden välillä on tiettyyn katselupisteeseen näkyvien voimaloiden määrä. Maisemavaikutusten arvioinnissa molempia hankevaihtoehtoja on käsitelty yhdessä näkemäalueiden samankaltaisuuden vuoksi ja havainnekuvissakin esiintyvien vähäisten erojen vuoksi.



Kuva 19-7. Hankevaihtoehdon VE2 tuulivoimaloiden näkymäalueanalyysi kokonaiskorkeudella 300 metriä sekä havainnekuvien sijainnit näkymäsuuntineen.



Kuva 19-8. Hankevaihtoehdon VE3 tuulivoimaloiden näkymäalueanalyysi kokonaiskorkeudella 300 metriä sekä havainnekuvien sijainnit näkymäsuuntineen.

19.5.2.1 Maisemavaikutukset hankealueella

Hankealueella tuulivoimaloiden perustukset, sähkönsiirron rakenteet (maakaapelit ja sähköasema) sekä parannettava ja uusi tiestö muokkaavat maisemarakennetta paikallisesti merkittävästi hankealueelta katsoen, sillä niiden rakentamisen vuoksi joudutaan poistamaan puustoa ja metsää, ja toisaalta muokkaamaan maa- ja kallioperää. Rakentamisen seurauksena metsäalueet pirstoutuvat – jokaisen tuulivoimalan ympäristöstä mahdollinen puusto raivataan kokonaan sisältäen myös kokoonpanoalueen. Rakentamisen aikana nosturipuomin kokoamista varten puustoa on raivattava noin 200 × 6 metrin suuruiselta alueelta. Rakentamisvaiheen jälkeen voimalan ympärille muodostunut työmaa-alue maisemoidaan.

Tuulivoimaloiden visuaalisia maisemavaikutuksia kohdistuu hankealueen sisällä avonaisiin maisematiloihin, kuten hakkuuaukeille ja puuttomille suoalueille, joista laajimpia ovat Pilkkasuo sekä Iso Pyyhesuo ja pieni Pyyhesuo. Sulkeutuneet metsät peittävät tuulivoimaloita hankealueella osittain. Hankealueen avoimiin maisematiloihin muodostuu uusi ihmisperäinen, läheisen etäisyyden takia massiivinenkin tekninen elementti, joka muuttaa hankealueen maisemakuvaa pitkäaikaisesti. Lähietäisyydeltä katsottaessa tuulivoimalat ovat todella kookkaita, eivätkä vertaudu lähialueen muihin maisemaelementteihin. Toisaalta avohakkuualueiden metsäisyys ja peitteisyys lisääntyy ajan kuluessa puuston kasvaessa, mikä tulee vähentämään maisemavaikutusta. Huomioon on otettava kuitenkin se, että uusia avohakkuita tehtäessä voi muodostua uusia näkymäalueita tuulivoimaloihin. Metsähakkuiden aiheuttamat avoimet maisematilat ovat kuitenkin väliaikaisia, ja kuten todettua, ne sulkeutuvat ajan kuluessa.

Hankealueen sisäinen maisemakuva muuttuu paikallisesti niin rakentamisen kuin toiminnankin aikana tekniseksi tuotantomaisemaksi, ja muutoksen suuruuden voidaan arvioida olevan keskisuuri kielteinen ja vaikutuksen merkittävyys vähäinen kielteinen (Taulukko 19-5).

Taulukko 19-5. Vaikutusarviointi hankealueelle.

Vaikutuskohde	Etäisyys voimaloista (km)	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Hankealue	0 km	Vähäinen	Keskisuuri kielteinen	Vähäinen kielteinen

19.5.2.2 Maisemavaikutukset lähivaikutusalueella (0–8 km hankealueesta)

Maiseman paikalliset kohteet (asutus, virkistyskäyttö)

Hankealueen ympäristö noin 8 kilometrin säteellä on metsä- ja suovaltaista aluetta, missä on suhteellisen pienalaisia järviä ja lampia sekä pieniä peltoalueita. **Metsäalueet** ovat pääosin metsätalouskäytössä olevaa sulkeutunutta maisematilaa. Maisematilaltaan sulkeutuneet metsäalueet sekä avohakkuualueet ovat herkkyydeltään vähäisiä. Metsätalousalueilla tuulivoimalat eivät aiheuta mainittavaa muutosta visuaaliseen maisemakuvaan tai ympäristön ominaispiirteiden säilymiseen. Metsätalousalueilla maisemaan kohdistuvien vaikutusten suuruus on pieni kielteinen. Näin ollen maisemavaikutuksen merkittävyys on metsätalousalueilla **vähäinen kielteinen**. Metsätalousalueilla metsien avohakkuut saattavat aiheuttaa väliaikaisesti paikallisesti suuren muutoksen, jos avohakkuualueen kautta avautuu näkymä tuulivoimaloihin.

Laajimmat näkyvyysalueet sekä vaihtoehdossa VE2 että vaihtoehdossa VE3 kohdistuvat alueen **avosoille**, joista suurimmat ovat Säippasuo, Lapio- ja Sarvisuo, Latvasuo, sekä Sanginjärven selälle (Kuva 19-7 ja Kuva 19-8). Pienialaisempia näkymäalueita muodostuu myös alueen muille avoimille suoalueille. Alueen avosuot ovat ojittamattomia erämaisia sekä luonnontilaisia soita ja herkkyydeltään suuria. Tuulivoimalat tuovat suoalueille teknisen elementin maisemaan ja katselupisteen

sijainnin mukaan nousevat paikoin maisemassa hallitsevaksi elementiksi. Sijoittuessaan lähelle, kuten esimerkiksi Säippäsuolle, nousevat ne suoalueita rajaavan metsänreunan yläpuolelle. Näin ollen suoalueille kohdistuvien maisemavaikutusten suuruus on suuri kielteinen ja maisemavaikutusten merkittävyys avoimilla suoalueilla on **suuri kielteinen**. Vaihtoehtojen VE2 ja VE3 muutosten suuruus avoimille suoalueille on sama, sillä vaikka vaihtoehdossa VE3 on vähemmän voimaloita nousevat ne yhtä voimakkaasti avoimia suoalueita rajaavien metsäreunojen yläpuolelle.



Kuva 19-9. Vaihtoehtojen VE2 (yllä) ja VE3 (alla) tuulivoimalat Niskasuolta katsottuna (kuvauspiste 9). Etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin on molemmissa vaihtoehdoissa 6,4 km. Havainnollisuuden vuoksi voimalat on esitetty ns. rautalankamallina.

Hankealuetta lähin asutus sijaitsee **Potkun kylässä**, joka on paikallistien, Potkuntien, varressa. Alue on metsäistä ja näkymäalueanalyysin perusteella näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan avautuu vain paikoin metsien rajatessa näkymiä kylässä ja tien varrella. Muutoksen suuruus Potkun kylän alueelle arvioidaan pieneksi kielteiseksi ja vaikutuksen merkittävyys **vähäiseksi kielteiseksi** molemmissa hankevaihtoehdoissa. Hankevaihtoehdossa VE3 näkyvien voimaloiden määrä on vähäisempi, mutta muutoksen suuruus ei muutu voimaloiden vähenemisestä huolimatta, siten vaikutuksen merkittävyys on arvioitu yhtä suureksi molemmissa hankevaihtoehdoissa.

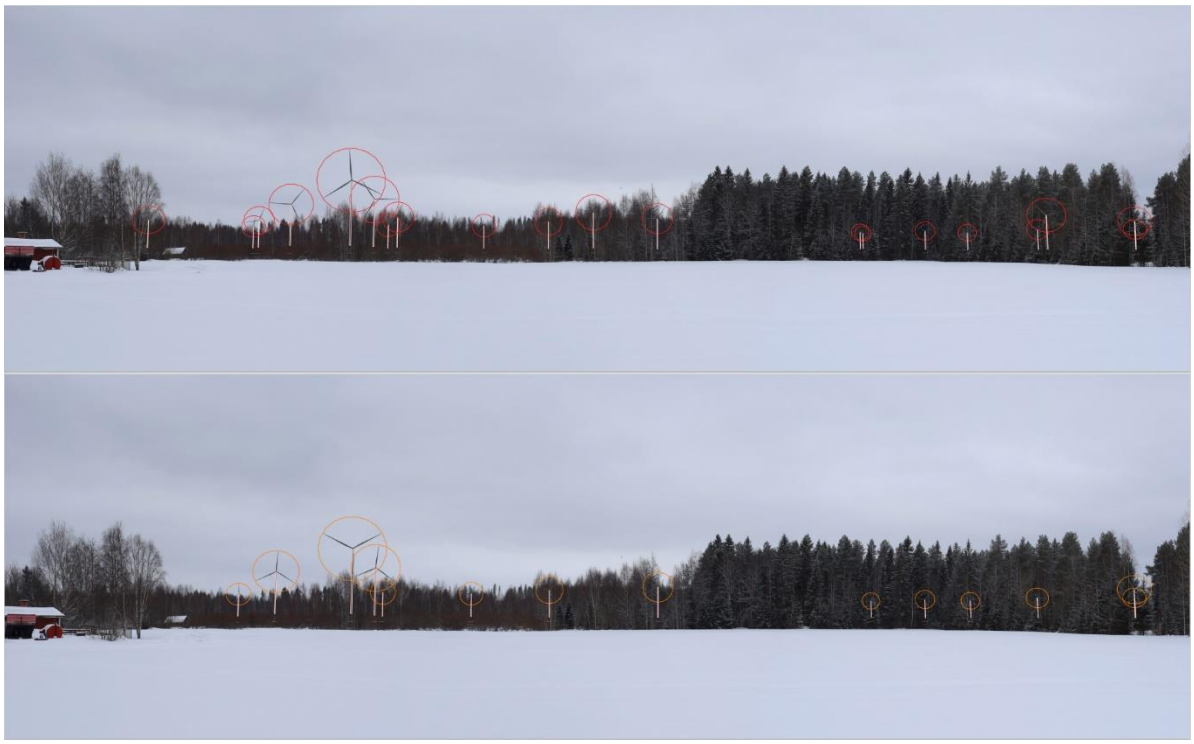
Potkun kylää hieman runsaampaa asutusta on **Autiossa**, jossa asuinpaikat ja pienialaiset viljelykset ovat sijoittuneet kiemurtelevan Potkunjoen varrelle. Autiosta avautuu hieman enemmän näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan, mutta vain paikoin kaikki voimalat voivat olla näkyvissä (Kuva 19-10). Kuitenkin voimalat, jotka näkyvät suurimpina alueelle nousevat avoimia peltoalueita raajavan metsänrajan yläpuolelle. Pellot ja viljelysalueet ovat kuitenkin pienialaisia, jolloin tiellä kuljettaessa näkymät vaihtelevat hyvinkin nopeasti. Näkymäalueanalyysien perusteella myös molempien hankevaihtoehtojen tuulivoimalat näkyvät alueelle yhtä laajasti, minkä seurauksena muutoksen suuruus on molemmissa hankevaihtoehdoissa yhtä suuri. Maisemavaikutuksen suuruus Aution kylän alueelle arvioidaan molemmissa hankevaihtoehdoissa keskisuureksi kielteiseksi ja vaikutusten merkittävyys **kohtalaiseksi kielteiseksi**.



Kuva 19-10. Vaihtoehtojen VE2 (yllä) ja VE3 (alla) tuulivoimalat Aution kylältä katsottuna (kuvauspiste 6). Etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin on molemmissa vaihtoehdoissa 1,9 km. Havainnollisuuden vuoksi voimalat on esitetty ns. rautalankamallina.

Utosjoen varrelle sijoittuu pieniä asutusryhmittymiä ja joenvarren viljelyksiä sijoittuu hankealueen pohjoispuolelle **Virtalaan, Jokelaan ja Yli-Utokseen**. Alueelta muodostuu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan avoimilta pelto- ja turvetuotantoalueilta. Näkymät ovat kuitenkin suhteellisen pienialaisia, mutta lähimpinä näkyvät tuulivoimalat nousevat usein metsänreunan yläpuolelle (Kuva 19-11), eikä suuria eroja näkyvien voimaloiden osalta ole vaihtoehdon VE2 ja VE3 välillä. Näkymäalueanalyysin perusteella näkymiä asuinrakennuksille muodostuu kuitenkin vähäisesti. Maisemavaikutuksen suuruus Virtalan, Jokelan ja Yli-Utoksen kylien alueille arvioidaan molemmissa hankevaihtoehdoissa keskisuureksi kielteiseksi ja vaikutusten merkittävyys **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Hankevaihtoehdon VE3 vaikutukset ovat hieman vähäisemmät kuin hankevaihtoehdon VE2, mutta vaikutuksen merkittävyys ei muutu.



Kuva 19-11. Vaihtoehtojen VE2 (yllä) ja VE3 (alla) tuulivoimalat Yli-Utoksen kylältä katsottuna (kuvauspiste 7). Etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin on molemmissa vaihtoehdoissa 2,5 km. Havainnollisuuden vuoksi voimalat on esitetty ns. rautalankamallina.

Hankealueelta etelään Kortejärven tuntumassa **Kangas-Mikkolassa** sekä siitä hieman etelämpänä sijaitsevassa **Järvikylässä** aina **Alakylään** asti muodostuu näkymäalueanalyysin perusteella pienialaisia näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan. Näkymiä muodostuu lähinnä avoimilta pelto- ja vesialueilta, joiden ympäristössä on sekä vakituista että vapaa-ajan asumista (Kuva 19-12). Laajimmat näkymät muodostuvat Kortejärven rannoilta, missä lähes kaikki tuulivoimalat ovat näkyvissä vaihtelevan kokoisina etäisyydestä riippuen. Etäisyyden kasvaessa tuulivoimaloihin ne eivät kuitenkaan nouse maisemassa hallitseviksi, vaikka lavat ja konehuoneet ovat kokonaan nähtävissä. Kokonaisuudessaan maisemavaikutuksen suuruus Kangas-Mikkolan, Järvikylän ja Alakylän alueille arvioidaan molemmissa hankevaihtoehdoissa pieneksi kielteiseksi ja vaikutusten merkittävyys **vähäiseksi kielteiseksi**.



Kuva 19-12. Vaihtoehtojen VE2 (yllä) ja VE3 (alla) tuulivoimalat Kortejärven kaakkoisrannalta katsottuna (kuvauspiste 8). Etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin on vaihtoehdossa VE2 4,0 km ja VE3 4,2 km. Havainnollisuuden vuoksi voimalat on esitetty ns. rautalankamallina.

Hankealueelta luoteeseen sijaitsee **Sanginjärven alue**, missä on myös sekä paikallisia että maakunnallisia maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita. Näkymäalueanalyysin perusteella näkymiä Sanginjärven ympäristöön muodostuu erityisesti järven selälle sekä sen luoteisrannoille ja maakunnallisesti arvokkaalle Sanginkylän maisema-alueelle järven kaakkoisrannalle, missä voimaloita on nähtävissä rannan viljelysalueilta. Järven ranta-alueiden ulkopuolella näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan avautuu kuitenkin vähän ja vain paikoittaisesti, sillä rannat ovat pääosin puustoisia ja puusto estää voimaloiden näkymisen rannalle olevalle vakituiselle tai loma-asutukselle. Kokonaisuudessaan maisemavaikutuksen suuruus Sanginjärven alueelle arvioidaan molemmissa hankevaihtoehdoissa suureksi kielteiseksi ja vaikutusten merkittävyys **suureksi kielteiseksi**.



Kuva 19-13. Vaihtoehtojen VE2 (yllä) ja VE3 (alla) tuulivoimalat Sanginjärven luoteissrannalta katsottuna (kuvauspiste 5). Etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin on molemmissa vaihtoehdoissa 7,2 km. Havainnollisuuden vuoksi voimalat on esitetty ns. rautalankamallina.

Edellä läpikäytyjen lähivaikutusalueella sijaitsevien maiseman osa-alueiden osalta vaikutuksen merkittävyydet vaihtelevat vähäisestä kielteisestä suureen kielteiseen ollen yhtenevät molemmissa hankevaihtoehdossa (VE2 ja VE3). Vaikutusten merkittävyydet on koottu seuraavaan taulukkoon (Taulukko 19-6).

Taulukko 19-6. Yhteenveto vaikutusarvioinnista lähivaikutusalueella sijaitseviin maiseman osa-alueisiin. Maisemavaikutukset ovat yhteneväiset molemmissa hankevaihtoehdoissa.

Vaikutuskohde	Etäisyys voimaloista (km)	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys VE2 ja VE3
Metsäalueet	0–8 km	Vähäinen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
Avoimet suoalueet	0–8 km	Suuri	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen
Potku	n. 2 km	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
Autio	n. 1,5–2 km	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen

Vaikutuskohde	Etäisyys voimaloista (km)	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys VE2 ja VE3
Virtala, Jokela ja Yli-Utos	n. 2 km	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Sanginjärven ympäristö ja Harju	n. 5–8 km	Kohtalainen	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen
Alakylä ja Järvikylä	n. 4–8 km	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen

Maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueet ja kohteet 0–8 km etäisyydellä hankealueesta

Hankkeen lähivaikutusalueella ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita tai RKY-alueita. Hankkeen lähivaikutusalueella sijaitsee kuitenkin erilaisia maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaita maiseman ja kulttuuriympäristön kohteita ja alueita, joiden herkkyys maiseman muutoksille on kohtalainen. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 19-7) on esitetty kohdekohtaisesti vaikutusarviointi maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueisiin ja -kohteisiin hankealueen lähivaikutusalueella.

Taulukko 19-7. Vaikutusarviointi lähivaikutusalueella sijaitseviin maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueisiin sekä -kohteisiin.

Vaikutuskohde	Etäisyys voimaloista (km)	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys VE2 ja VE3
Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja merkittävät kulttuuriympäristöt				
Sanginkylän kulttuurimaisema	n. 3,8 km	Kohtalainen	Suuri kielteinen. Sanginkylä edustaa perinteistä, harvaanasutun Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuksien järvenranta-asutusta. Olennainen osa kokonaisuutta on peltoaukeiden ja järven yli avautuvat laajat näkymät, joihin kohdistuu näkemäalueanalyysin perusteella selkeää muutosta.	Suuri kielteinen
Lahti	n. 6,4 km	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen. Näkymäalueanalyysin perusteella maakunnallisesti arvokkaalle alueelle muodostuu vain paikoittaisia ja pienialaisia näkymiä	Suuri kielteinen
Seppälän pihapiiri (sisältyy Lahden alueeseen)		Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen (sama kuin yllä).	Suuri kielteinen
Perälän pihapiiri (sisältyy Lahden alueeseen)		Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen (sama kuin yllä).	Suuri kielteinen
Paikallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet				
Kanta-Paavola ja Holappa	4,6 km	Kohtalainen	Suuri kielteinen. Näkymäalueanalyysin perusteella alueelle muodostuu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan kummassakin hankevaihtoehdossa. Voimalat ovat selkeästi havaittavissa.	Suuri kielteinen

Vaikutuskohde	Etäisyys voimaloista (km)	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys VE2 ja VE3
Niemelä, pyramidi-kattoinen kylänavetta	4,8 km	Kohtalainen	Suuri kielteinen. Näkymäalueanalyysin perusteella alueelle muodostuu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan kummassakin hankevaihtoehdossa. Voimalat ovat selkeästi havaittavissa.	Suuri kielteinen
Yli-Utoksen tulvaniitty	4,8 km	Kohtalainen	Pieni kielteinen. Näkymäalueanalyysin perusteella alueelle ei muodostu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan kummassakaan hankevaihtoehdossa.	Vähäinen kielteinen
Sanginjärven koulu	5,2 km	Kohtalainen	Pieni kielteinen. Näkymäalueanalyysin perusteella alueelle todennäköisesti ei muodostu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan kummassakaan hankevaihtoehdossa.	Vähäinen kielteinen
Sanginkylän hautausmaa	5,5 km	Kohtalainen	Pieni kielteinen. Näkymäalueanalyysin perusteella alueelle todennäköisesti ei muodostu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan kummassakaan hankevaihtoehdossa.	Vähäinen kielteinen
Lahti	6,3 km	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen. Näkymäalueanalyysin perusteella alueelle muodostuu vain paikoittaisia ja pienialaisia näkymiä	Kohtalainen kielteinen
Lahti/Seppälä	6,7 km	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen. Näkymäalueanalyysin perusteella alueelle muodostuu vain paikoittaisia ja pienialaisia näkymiä	Kohtalainen kielteinen
Haapala	6,9 km	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen. Näkymäalueanalyysin perusteella alueelle muodostuu vain paikoittaisia ja pienialaisia näkymiä	Kohtalainen kielteinen
Perälä	7,0 km	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen. Näkymäalueanalyysin perusteella alueelle muodostuu vain paikoittaisia ja pienialaisia näkymiä	Kohtalainen kielteinen

19.5.2.3 Väli- ja kaukovaikutusalue (8–30 km etäisyydellä hankealueesta)

Maiseman paikalliset kohteet (asutus ja virkistyskäyttö)

Väli- ja kaukovaikutusalue on lähivaikutusalueen tapaisesti metsien, järvien, pienialaisten peltojen ja kyläasutuksen muodostamaa mosaiikkia. Alue on hyvin runsassoista ja laajoja näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan avautuukin laajoilta avosoilta sekä hankealueen kaakkoispuolelta sijaitsevilta järviltä (Paatinjärvi ja Otermanjärvi). Suurimmat ja tiiviimmät asutuskeskittymät ovat Utajärven ja Vaalan kuntakeskukset.

Metsäalueet ovat pääosin metsätalouskäytössä olevaa sulkeutunutta maisematilaa. Kuten lähivaikutusalueella maisematilaltaan sulkeutuneet metsäalueet sekä avohakkuualueet ovat herkkyydeltään vähäisiä. Metsätalousalueilla tuulivoimalat eivät aiheuta mainittavaa muutosta visuaaliseen maisemakuvaan tai ympäristön ominaispiirteiden säilymiseen. Metsätalousalueilla maisemaan kohdistuvien vaikutusten suuruus on pieni kielteinen. Näin ollen maisemavaikutuksen merkittävyys on metsätalousalueilla **vähäinen kielteinen** hankevaihtoehdossa VE2 ja VE3. Metsätalousalueilla metsien avohakkuut saattavat aiheuttaa väliaikaisesti paikallisesti suuren muutoksen, jos avohakkuualueen kautta avautuu näkymä tuulivoimaloihin. Metsäpeitteisille alueille voimalat eivät näkyvyysanalyysin perusteella näy.

Alueen **avosuot** ovat ojittamattomia erämaisia sekä luonnontilaisia soita ja herkkyydeltään suuria. Tuulivoimalat tuovat suoalueille teknisen elementin maisemaan. Väli- ja kaukovaikutusalueella katselupisteen etäisyys tuulivoimaloihin kasvaa, eivätkä ne nouse maisemassa niin hallitseviksi kuin lähivaikutusalueella. Näin ollen suoalueille kohdistuvien maisemavaikutusten suuruus on välivaikutusalueella (8–16 km) keskisuuri kielteinen ja kaukovaikutusalueella (16–30 km) pieni kielteinen. Siten maisemavaikutusten merkittävyydet ovat **suuri tai kohtalainen kielteinen**. Hankevaihtoehtoehtojen VE2 ja VE3 vaikutusten suuruus avoimille suoalueille on sama, sillä molempien vaihtoehtojen näkemäalueet ovat lähes yhtä laajat, eikä mahdollisten yksittäisten voimaloiden erot näkymisessä muuta vaikutusten merkittävyyttä vaihtoehtojen välillä.

Merkittäviä näkymiä muodostuu **Paatinjärven** ja **Otermanjärven** selille sekä tuulivoimaloiden suuntaan avautuville rannoille. Hankevaihtoehdosta riippumatta lähes kaikki voimalat näkyvät järven selille sekä vaihtelevasti järvien etelä- ja itärannoille, missä on sekä vakituista että loma-asutusta. Pitkän etäisyyden vuoksi tuulivoimalat eivät näy maisemassa hallitsevasti ja kaukomaiseman mittakaava antaa tukea voimaloiden mittakaavalle esimerkiksi Paatinjärven kaakkoisrannalla (Kuva 19-14
Kuva 19-14). Lähimpien voimaloiden osalta on havaittavissa lapojen ja konehuoneen lisäksi myös voimalan torni, mutta kauimpien voimaloiden osalta vain lavat nousevat metsänrajan yläpuolelle näkyviksi. Paatinjärvelle on keskimäärin etäisyyttä noin 10 km ja vastaavasti Otermanjärvelle noin 15 km, jonne voimalat näkyvät vielä pienempinä ja kauimmaiset voimalat voivat jäädä lähes kokonaan metsänrajan taa. Paatinjärvi ja Otermanjärvi ovat herkkyydeltään kohtalaisia ja vaikutukset niihin kohdistuvat suuruudeltaan keskisuurina ja vähäisinä kielteisinä. Paatinjärven osalta vaikutuksen merkittävyys on täten **kohtalainen kielteinen** ja Otermanjärven osalta **vähäinen kielteinen**. Vaikutukset on arvioitu molempien hankevaihtoehtojen osalta samaksi, sillä voimalat muodostavat lähes yhtä laajan näkymäsektorin ja yksittäisten voimaloiden erot vaihtoehtojen välillä eivät muuta kokonaisnäkymää siten, että merkittävyyttä vaihtoehtojen välille muodostuisi.



Kuva 19-14. Vaihtoehtojen VE2 (yllä) ja VE3 (alla) tuulivoimalat Paatinjärven suunnasta katsottuna (kuvauspiste 10). Etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin on vaihtoehdossa VE2 11,6 km ja VE3 11,7 km. Havainnollisuuden vuoksi voimalat on esitetty ns. rautalankamallina.

Utajärven taajama sijaitsee noin 13,5 km etäisyydellä hankealueesta. Näkyvyysanalyysin ja sitä tukevan havainnekuvan perusteella taajama-alueelta ei muodostu vähäistä suurempia näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan (Kuva 19-15), sillä kasvaneen etäisyyden vuoksi voimalat näyttäytyvät kohtalaisen pieninä horisontissa ja nousevat vain osittain metsänrajan yläpuolelle, jolloin voimaloista on nähtävissä vain siipi tai osa siitä muiden voimalan osien jäädessä katveeseen. Keskustan alueella näkymäalueiden muodostumiseen vaikuttavat rakennuskannan lisäksi yksittäiset puustorivit tai viheralueet, jotka eivät ole mukana näkymäalueanalyysin lähtöaineistoissa, minkä vuoksi näkymäalueanalyysi saattaa antaa näkymiä, jotka todellisuudessa eivät konkretisoituisi. Utajärven keskustan osalta maisemallinen herkkyys on vähäinen ja maisemaan kohdistuvan muutoksen suuruus on pieni kielteinen. Merkittävyys on näin ollen **vähäinen kielteinen**, eikä vaihtoehtojen osalta ole tunnistettavissa merkittävyyteen vaikuttavia eroja.



Kuva 19-15. Vaihtoehtojen VE2 (yllä) ja VE3 (alla) tuulivoimalat Utajärveltä katsottuna (kuvauspiste 2). Etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin on vaihtoehdossa VE2 17,3 km ja VE3 17,5 km. Havainnollisuuden vuoksi voimalat on esitetty ns. rautalankamallina.

Hankealueesta etelään sijaitsee **Vaalan kuntakeskus**, jonka herkkyys maiseman osalta määritellään vähäiseksi. Näkyvyysanalyysin perusteella taajama-alueelta ei kuitenkaan muodostu vähäistä suurempia näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan, ja etäisyyttä Vaalan kuntakeskukseen on yli 20 km. Alueen etäisyys tuulivoimaloista on myös sen verran runsas, etteivät voimalat nouse juurikaan avoimia alueita rajaavien metsänreunojen yläpuolelle (Kuva 19-16). Näin ollen kuntakeskukseen kohdistuvien maisemavaikutusten suuruus on pieni kielteinen ja maisemavaikutusten merkittävyys **vähäinen kielteinen**.



Kuva 19-16. Vaihtoehtojen VE2 (yllä) ja VE3 (alla) tuulivoimalat Jylhämän suunnasta Vaalasta katsottuna (kuvauspiste 4). Etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin on vaihtoehdossa VE2 21,3 km ja VE3 21,4 km. Havainnollisuuden vuoksi voimalat on esitetty ns. rautalankamallina.

Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat järvien selille sekä rannoille, joilta aukeaa näkymiä kohti tuulivoimaloita sekä laajoille avoimille suoalueille. Rannoilta ja järviltä avautuvilla maisemilla on erityistä merkitystä paitsi vakinaisille asukkaille mutta myös loma-asukkaille. Edellä läpikäytyjen väli- ja kaukovaikutusalueella sijaitsevien maiseman osa-alueiden osalta vaikutuksen merkittävyydet vaihtelevat vähäisestä kielteisestä suureen kielteiseen ollen yhtenevät molemmissa hankevaihtoehdossa (VE2 ja VE3). Vaikutusten merkittävyydet on koottu seuraavaan taulukkoontaulukkoon (Taulukko 19-8).

Taulukko 19-8. Yhteenveto vaikutusarvioinnista väli- ja kaukovaikutusalueella sijaitseviin maiseman osa-alueisiin. Maisemavaikutukset ovat yhteneväiset molemmissa hankevaihtoehdoissa.

Vaikutuskohde	Etäisyys voimaloista (km)	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys VE2 ja VE3
Metsäalueet	8–30 km	Vähäinen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
Avoimet suoalueet	8–16 km	Suuri	Keskisuuri kielteinen	Suuri kielteinen
	16–30 km	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Paatinjärvi	n. 11 km	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Otermanjärvi	n. 10–17 km	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
Utajärven taajama	n. 17 km	Vähäinen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
Vaalan taajama	n. 20 km	Vähäinen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen

Maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueet ja kohteet 8–30 km etäisyydellä hankealueesta

Väli- ja kaukovaikutusalueelle sijoittuu useampi maakunnallisesti arvokas maisema-alue. Arvoalueisiin kohdistuvia vaikutuksia on käyty tarkemmin läpi taulukossa (Taulukko 19-9), mutta yleisesti etäisyyden kasvaessa lievenee maisemavaikutuksen suuruus.

Alle 15 kilometrin etäisyyksille voimalat voivat näkyä selvästi, mutta voimaloiden mahdolliset vaikutukset maiseman luonteeseen ja laatuun vähenevät etäisyyden kasvaessa. Etäisyyden kasvaessa voimaloiden hallitsevuus pienenee ja tuulivoimalat eivät enää korostu. Yli 15 km etäisyydellä voimalat voi hyvissä sää- ja valaistusolosuhteissa erottaa paljaalla silmällä, mutta todennäköisesti voimaloilla ei ole merkitystä maiseman luonteen tai laadun kannalta.

Yli-Vuoton kulttuurimaisemasta (yli 15 km) sekä Oulunjokivarren ja Lähtevänojanvarren kulttuurimaisemasta (alla 15 km) otetuista havainnekuvista (Kuva 19-17 ja Kuva 19-18) voidaan havaita, etteivät tuulivoimalat nouse kuin paikoin horisonttia rajaavan metsäreunan yläpuolelle. Tuulivoimaloiden lavat ovat havaittavissa, mutta ne eivät nouse maisemaa hallitsevaksi elementiksi.

Laajat avoimet maisematilat ovat tyypiltään suurpiirteistä, mikä sietää suuren koon tuulivoimaloiden aiheuttaman muutoksen menettämättä ominaispiirteitään. Vaikka näkyvyysanalyysi osoittaa teoreettista näkyvyyttä yli 25 km etäisyydelle, eivät voimalat enää tällä etäisyydellä nouse juurikaan horisontin yläpuolelle ja ovat havaittavissa vain suotuisilla sääolosuhteilla. Etäisyys vaikuttaa suoraan voimaloiden näkymiseen, mutta etäisyyden kasvaessa myös puuston katvevaikutuksen merkitys kasvaa erityisesti piha-alueilla (Kuva 19-19), josta esimerkkinä Puokion suunnasta laadittu havainnekuva. Puokionvaara nousee ympäristöään korkeammalle ja kylän läpi kulkevan tien varrelle sijoittuu pienipiirteisiä peltoalueita sekä asutusta. Näkymäalueanalyysin mukaan vaaran laelle muodostuu vähäisiä näkymiä, mutta todellisuudessa näkymiin vaikuttaa pihapiirien ja peltojen laitamien puustoiset kaistaleet estäen voimaloita näkymästä.



Kuva 19-17. Vaihtoehtojen VE2 (yllä) ja VE3 (alla) tuulivoimalat Yli-Vuottolta katsottuna (kuvauspiste 1). Etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin molemmissa vaihtoehdoissa 17,9 km. Havainnollisuuden vuoksi voimalat on esitetty ns. rautalankamallina.



Kuva 19-18. Vaihtoehtojen VE2 (yllä) ja VE3 (alla) tuulivoimalat Ala-Niskalta katsottuna (kuvauspiste 3). Etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin on vaihtoehdossa VE2 12,7 km ja VE3 13,4 km. Havainnollisuuden vuoksi voimalat on esitetty ns. rautalankamallina.



Kuva 19-19. Vaihtoehtojen VE2 (yllä) ja VE3 (alla) tuulivoimalat Puokion suunnasta katsottuna (kuvauspiste 11). Etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin on vaihtoehdossa VE2 20,7 km ja VE3 21,3 km. Havainnollisuuden vuoksi voimalat on esitetty ns. rautalankamallina.

Hankkeen väli- ja kaukovaikutusalueella sijaitsee erilaisia maiseman ja kulttuuriympäristön kohteita ja alueita, joiden herkkyys vaihtelee kohtalaisesta suureen. Esimerkiksi valtakunnalliset arvoalueet, kuten valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja RKY-alueet, ovat herkkyydeltään lähtökohtaisesti suuria. Maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaat maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteet ovat herkkyydeltään kohtalaisia. Muutoksen suuruus on väli- ja kaukovyöhykkeelle sijoittuviin kohteisiin enintään pieni kielteinen tai osaan maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueista tai -kohteista vaikutuksia ei kohdistu, kun hankkeesta ei arvioida aiheutuvan näkymiä.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 19-9) on esitetty kohdekohtaisesti vaikutusarviointi maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueisiin ja -kohteisiin hankealueen ympäristössä. Hankevaihtoehtojen VE2 ja VE3 erot ovat niin pienet, että kaikissa tarkastelluissa kohteissa eri hankevaihtoehdolla ei ollut merkitystä muutoksen suuruuteen tai vaikutusten merkittävyyteen väli- ja kaukovaikutusalueella.

Taulukko 19-9. Vaikutusarviointi väli- ja kaukovaikutusalueella sijaitseviin maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueisiin sekä -kohteisiin.

Vaikutuskohde	Etäisyys voimaloista (km)	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet				
Rokuanvaaran maisemat	n. 21,5 km	Suuri	**Enintään pieni kielteinen**. Rokuanvaaran maisema-alueella Vaalassa tuulivoimaloiden visuaalisia maisemavaikutuksia kohdistuu näkymäalueanalyysin perusteella jonkin verran harjuselänteen koillisreunojen ojitetuille suoalueille ja hakkuuaukeille, mutta välimatkan ollessa suuri tuulivoimalat eivät luo maisemakuvaa hallitsevaa elementtiä, eivätkä merkittävällä tavalla heikennä maiseman arvoja. Sopivissa sääolosuhteissa tuulivoimalan ryhmä voi näkyä pienenä teknisenä maisemaelementtinä. Rokuan kansallispuiston alueelle tuulivoimaloiden näkyvyyttä ei juuri kohdistu.	Enintään kohtalainen kielteinen
Olvassuo	n. 23 km	Suuri	**Pieni kielteinen.** Olvassuon nevalakeuden eteläisimmät alueet sijoittuvat 25–30 km etäisyydelle tuulivoimaloista ja niihin kohdistuu näkemäalueanalyysin perusteella visuaalisia maisemavaikutuksia. Koska etäisyys on kuitenkin suuri, tuulivoimalat eivät luo hallitsevia elementtejä maisemassa.	Kohtalainen kielteinen

Vaikutuskohde	Etäisyys voimaloista (km)	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt				
Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitokset (Utanen)	n. 12,5 km	Suuri	**Pieni kielteinen**. Utasen voimalaitokseen ympäristöineen kohdistuu jonkin verran väli- ja kaukomaiseman maisemavaikutuksia. Tuulivoimalat jäävät kaukomaisemassa osittain jokivarren metsävyöhykkeiden suojaan eivätkä aiheuta merkittävää maiseman muutosta voimalaitoksen ympäristössä.	Kohtalainen kielteinen
Keisarintie	13,8 km	Suuri	**Pieni kielteinen**. Näkymäalueanalyysin perusteella voimalat ovat havaittavissa vain paikoin ja yksittäisistä kohdista kohdetta.	Kohtalainen kielteinen
Lamminahon talonpoikaistila	17,3 km	Suuri	**Ei muutosta / enintään pieni kielteinen.** Näkymäalueanalyysin perusteella RKY-alueen museon pohjoispuoleiselle peltoalueelle voi muodostua vähäisesti ja pienialaisesti tuulivoimaloiden näkyvyyttä, mutta suuren etäisyyden johdosta tuulivoimaloilla ei ole merkitystä RKY-alueen arvoihin tai maisemakuvaan.	Ei vaikutusta. /Enintään vähäinen kielteinen.
Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitokset (Jylhämä ja Nuojua)	18,7 km	Suuri	**Ei muutosta / enintään pieni kielteinen.** Näkymäalueanalyysin perusteella RKY-alueille saattaa muodostua näkyvyyttää, mutta suuren etäisyyden johdosta voimaloilla ei ole merkitystä alueen arvoihin tai maisemakuvaan.	Ei vaikutusta. / Enintään vähäinen kielteinen.
Vaalan rautatieasema	19,2 km	Suuri	Ei muutosta. Näkyvyysanalyysin perusteella alueelle ei muodostu näkymäalueita.	Ei vaikutusta
Tiaisen kruununmetsätorppa	31 km	Suuri	Ei muutosta. Näkyvyysanalyysin perusteella alueelle ei muodostu näkymäalueita.	Ei vaikutusta
Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja merkittävät kulttuuriympäristöt				
Kemilän kulttuurimaisema	8,9 km	Kohtalainen	**Pieni kielteinen**. Näkymäalueanalyysin perusteella alueelle muodostuu vain paikoittaisia ja pienialaisia näkymiä.	Vähäinen kielteinen

Vaikutuskohde	Etäisyys voimaloista (km)	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Oulujokivarren ja Lähtevänojavarren kulttuurimaisemat	10,9 km	Kohtalainen	**Pieni kielteinen**. Näkymäalueanalyysin perusteella alueelle muodostuu vain paikoittaisia ja pienialaisia näkymiä.	Vähäinen kielteinen
Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitokset - Utasen voimalaitos (RKY 2009)	12,7 km	Kohtalainen	**Pieni kielteinen**. Näkymäalueanalyysin perusteella alueelle muodostuu vain paikoittaisia ja pienialaisia näkymiä.	Vähäinen kielteinen
Sipolankylän raitti	13,0 km	Kohtalainen	**Pieni kielteinen**. Näkymäalueanalyysin perusteella alueelle muodostuu vain paikoittaisia ja pienialaisia näkymiä.	Vähäinen kielteinen
Ala-Sipolan pihapiiri (sisältyy Sipolankylän raitin alueeseen)		Kohtalainen	Pieni kielteinen (sama kuin yllä)	Vähäinen kielteinen
Yli-Sipolan pihapiiri (sisältyy Sipolankylän raitin alueeseen)		Kohtalainen	Pieni kielteinen (sama kuin yllä)	Vähäinen kielteinen
Niskankylän nuorisoseuran talo (sisältyy Sipolankylän raitin alueeseen)		Kohtalainen	Pieni kielteinen (sama kuin yllä)	Vähäinen kielteinen
Niskankylän hautausmaa (sisältyy Sipolankylän raitin alueeseen)		Kohtalainen	Pieni kielteinen (sama kuin yllä)	Vähäinen kielteinen
Keisarin tie - Utajärvi (RKY 2009)	13,8 km	Kohtalainen	**Pieni kielteinen**. Näkymäalueanalyysin perusteella alueelle muodostuu vain paikoittaisia ja pienialaisia näkymiä.	Vähäinen kielteinen
Särkijärven kulttuurimaisema	14,1 km	Kohtalainen	**Pieni kielteinen**. Näkymäalueanalyysin perusteella alueelle muodostuu vain paikoittaisia ja pienialaisia näkymiä.	Vähäinen kielteinen
Yli-Vuotton kulttuurimaisema	15,1 km	Kohtalainen	**Pieni kielteinen**. Näkymäalueanalyysin perusteella alueelle muodostuu vain paikoittaisia ja pienialaisia näkymiä.	Vähäinen kielteinen
Oulujoen kulttuurimaisema ja voimalaitokset	15,2 km	Kohtalainen	**Pieni kielteinen**. Näkymäalueanalyysin perusteella alueelle muodostuu vain paikoittaisia ja pienialaisia näkymiä.	Vähäinen kielteinen
Utajärven kirkko	15,7 km	Kohtalainen	**Pieni kielteinen**. Näkymäalueanalyysin perusteella alueelle muodostuu vain paikoittaisia ja pienialaisia näkymiä.	Vähäinen kielteinen
Juorkunan kulttuurimaisema	15,8 km	Kohtalainen	**Pieni kielteinen**. Näkymäalueanalyysin perusteella alueelle	Vähäinen kielteinen

Vaikutuskohde	Etäisyys voimaloista (km)	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
			muodostuu vain paikoittaisia ja pienialaisia näkymiä.	
Ahmasjärven kulttuurimaisema	17,1 km	Kohtalainen	**Pieni kielteinen**. Näkymäaluealyysin perusteella alueelle muodostuu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan, mutta suuren etäisyyden johdosta voimaloilla ei ole hallitsevaa vaikutusta alueen arvoihin tai maisemakuvaan.	Vähäinen kielteinen
Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitokset - Jylhämä (RKY 2009)	17,2 km	Kohtalainen	**Ei muutosta / enintään pieni kielteinen.** Näkymäalueanalyysin perusteella alueelle muodostuu vain paikoittaisia ja pienialaisia näkymiä.	Ei vaikutusta / Enintään vähäinen kielteinen
Lamminahon talonpoikaistila (RKY 2009)	17,3 km	Kohtalainen	**Ei muutosta / enintään pieni kielteinen.** Näkymäalueanalyysin perusteella alueelle muodostuu vain paikoittaisia ja pienialaisia näkymiä.	Ei vaikutusta / Enintään vähäinen kielteinen
Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitokset - Nuojua (RKY 2009)	18,7 km	Kohtalainen	**Ei muutosta / enintään pieni kielteinen.** Näkymäalueanalyysin perusteella alueelle muodostuu vain paikoittaisia ja pienialaisia näkymiä.	Ei vaikutusta / Enintään vähäinen kielteinen
Vaalan rautatieasema (RKY 2009)	19,2 km	Kohtalainen	**Ei muutosta / Enintään vähäinen kielteinen.** Näkymäalueanalyysin perusteella alueelle ei muodostu näkymiä	Ei vaikutusta / Enintään vähäinen kielteinen
Kurimon ruukin alue	20,2 km	Kohtalainen	**Ei muutosta / Enintään vähäinen kielteinen**. Näkymäalueanalyysin perusteella alueelle ei muodostu näkymiä	Ei vaikutusta / Enintään vähäinen kielteinen

19.5.3 Lentoestevalojen vaikutukset

Pimeällä vuorokauden- ja vuodenajalla maisemalliset vaikutukset muodostuvat tuulivoimaloiden lentoestevalaistuksesta. Tuulivoimaloihin tulee asentaa lentoestevalot lentoturvallisuuden takaamiseksi. Asennettavan lentoestevalon valaistusteho ja valon tyyppi määräytyy lentoesteen korkeuden ja lentoesteen sijainnin mukaan. Lentoestevalot asennetaan tuulivoimalan konehuoneen päälle eli ne sijaitsevat voimaloiden napakorkeudella. Päivänvalossa käytettävät vilkkuvat huomiovalot erottuvat kauempaa katsottuna heikosti. Ympäröivän valon vähentyessä huomiovalot erottuvat yhä selvemmin ja pimeässä voimaloista ei ole havaittavissa muuta kuin huomiovalot.

Talvella huomiovalot näkyvät poikkeuksellisen kauas, koska näkyvyyttä rajoittava ilmankosteus on pakkasten aikaan alhainen. Huomiovalot voivat myös heijastua lähialueille matalalla olevasta pilvi-

verhosta tai sumusta. Lentoestevalojen näkyvyysalue on suppeampi kuin roottoreilla, koska ylimmät valot sijaitsevat voimalan napakorkeudella Tuulivoimaloiden konehuoneiden päälle ja torniin asennettavat lentoestevalot vaikuttavat hämärän ja yöajan maisemakuvaan paikallisesti.

Nykyisessä yömaisemassa on vaikutusalueella monin paikoin hyvin vähän valonlähteitä ja se on vain vähäisesti valaistu, mikä voi korostaa ympäristön luonteen muutosta. Vaikutuksen merkittävyys on verrattavissa päiväajan maisemakuvan luonteen muutokseen ja on huomioitu edellä maisemavaikutusten merkittävyyden arvioinnissa. Lentoestevalojen vaikutusta pimeän ajan maisemaan on havainnollistettu pimeän ajan havainnekuvilla Aution kylältä 1,9 km etäisyydeltä ja Niskasuolta 6,4 km etäisyydeltä (Kuva 19-20 ja Kuva 19-21). Havainnekuvissa on esitetty pimeän ajan lentoestevaloina kiinteät punaiset valot konehuoneen kohdalla ja tornissa, jolloin tornin näkyessä kokonaan on lentoestevaloja nähtävissä useampi yhtä voimalaa kohden, kuten Niskasuon havainnekuvassa. Aution kylältä laaditussa kuvassa voimaloiden tornit jäävät paikoin metsänreunan taakse, jolloin nähtävissä voi olla vain konehuoneen päällä oleva valo tai tornin yläosassa olevat ylimmät valot.



Kuva 19-20. Vaihtoehtojen VE2 (yllä) ja VE3 (alla) lentoestevalot ja tuulivoimalat Aution kylältä katsottuna (kuvauspiste 6). Etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin on molemmissa vaihtoehdoissa 1,9 km.



Kuva 19-21: Vaihtoehtojen VE2 (yllä) ja VE3 (alla) tuulivoimalat ja lentoestevalot Niskasuolta katsottuna (kuvauspiste 9). Etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin on molemmissa vaihtoehdoissa 6,4 km.

19.5.4 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehto VE2 käsittää 24 voimalaa ja vaihtoehto VE3 17 voimalaa. Vaihtoehtojen välillä ei ole juurikaan eroa näkymäalueanalyysin näkemäalueissa tai näkymäsektoreissa (Kuva 19-7 ja Kuva 19-8). Sen sijaan yksittäiseen kohteeseen näkyvien voimaloiden määrä on vaihtoehdossa VE3 vähäisempi. Vaihtoehdon VE2 tuulivoimalat hahmottuvat hieman selkeämmin yhtenäisenä ryhmänä, koska vaihtoehdossa voimaloita on määrällisesti useampia ja ne ovat sijoittuneet selkeämmin ryh-

mään voimaloiden ollessa lähempänä toisiaan. Näkyvien voimaloiden aikaansaama maiseman muutos on kuitenkin sama molemmissa vaihtoehdoissa, eikä maisemavaikutuksen merkittävyys siten muutu eri hankevaihtoehtojen välillä.

Molemmissa vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 vaikutusten merkittävyys vaihtelee lähivaikutusalueella (alle 8 km) kohteittain vähäisen kielteisen merkittävyyden ja suuren kielteisen merkittävyyden välillä. Myös kaukovaikutusalueella vaihtoehdon VE2 ja VE3 välillä ei ole eroa, vaan molempien vaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys on enintään suuri kielteinen. Vaihtoehtojen VE2 ja VE3 välillä ei siis arvioida olevan merkittävää eroa arvokkaisiin maisema- ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten osalta. Vaihtoehdon VE2 vaikutus ulottuu hieman laajemmalle ja on hieman suurempi kuin vaihtoehdon VE3, mutta vaikutusten merkittävyys ei muutu. Maiseman muutos nykytilanteeseen/hankkeen toteuttamatta jättämiseen on molemmissa vaihtoehdoissa suuri. Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat molemmissa vaihtoehdoissa samoihin herkkiin kohteisiin, joita ovat hankkeen vaikutusalueella olevat avoimet suoalueet ja järvimaisemat.

Hankevaihtoehtojen VE0, VE2 ja VE3 maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden vertailu on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 19-10). Ympäristön herkkyys arvioitiin nykytilan perusteella vähäisestä suureen riippuen tapauskohtaisesti vaikutuskohteen tai -alueen laadusta ja ominaispiirteistä. Kokonaisuudessaan ympäristön herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi. Vaihtoehto VE0 **ei aiheuta muutoksia maiseman ja kulttuuriympäristön nykytilaan**. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 muutoksen suuruus maisemaan ja kulttuuriympäristöön arvioitiin kokonaisuudessaan keskisuureksi kielteiseksi, joten vaikutusten merkittävyys on kokonaisuudessaan arvioitu **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Lähivaikutusalueen soiden ja asutuksen osalta muutoksen suuruus arvioitiin suureksi kielteiseksi, ja näin ollen vaikutuksen merkittävyys on näiltä osin **suuri kielteinen**.

Taulukko 19-10. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaihtoehto	Vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
VE0	Maisema ja kulttuuriympäristö	Kohtalainen	Ei muutosta	Merkityksetön
VE2 ja VE3	Lähivaikutusalueen avoimet suoalueet sekä asutus	Kohtalainen	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen
	Muu maisema ja kulttuuriympäristö	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen

19.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimalat ovat kooltaan suuria, minkä vuoksi maisemallisten vaikutusten vähentämisen keinovalikoima on rajallinen. Merkittävimmät keinot maisemallisten vaikutusten lieventämiseen ovat tuulivoimaloiden kokonaiskorkeuden laskeminen ja voimaloiden määrän vähentäminen. Lisäksi tuulivoimaloiden sijoittelulla ja niiden muodostelmalla voidaan vaikuttaa tuulivoimapuiston hahmottamiseen.

Maisemallisiin vaikutuksiin voidaan vähäisemmin vaikuttaa voimaloiden värin ja lentoestevalaistuksen valinnalla. Harmaan väristen voimaloiden on todettu sopivan keskimäärin parhaiten ympäröivään maisemaan. Punaisen kiinteän valon käyttäminen yöaikaisena lentoestevalona on todettu olevan yleisesti vähemmän häiritsevä kuin vilkkuva valkoinen valo. Lentoestevalojen vaikutusten lieventämiskeinona lentoestevalojen nimellistä valovoimaa voidaan yöaikana hyvissä näkyvyysolosuhteissa pudottaa 30 prosenttiin näkyvyyden ollessa yli viisi kilometriä, ja 10 prosenttiin näkyvyyden ollessa yli 10 kilometriä – tämä vähentää ympäristöön välittyvän valon määrää. Lentoestevalo

voidaan myös pyrkiä suuntaamaan ylöspäin, jolloin näkyvyys alaspäin on mahdollisimman pieni. Suomessa on kokeiltu myös tekniikkaa, jolloin lentoestevalot syttyvät vain lentokoneen lähestyessä. Laitteisto (OCAS, *Obstacle Collision Avoidance System*) on asennettu ainakin Svalskullan tuulipuistoon Pohjanmaan Närpiössä. Lentoestevalot, niiden mahdollinen näkyvyysmittauksella tapahtuva valovoiman vähentäminen sekä lentoestevalojen ryhmittäminen tulee suunnitella Traficomin antaman ohjeistuksen mukaisesti.

Suurimmat kielteiset vaikutukset on arvioitu kohdistuvan hankkeen lähivaikutusalueelle, sen arvoalueisiin sekä avoimiin maisematiloihin (avoimet suoalueet). Kookkaat tuulivoimalat voivat vähäiselläkin lukumäärällä muuttaa maisemaa merkittävästi, muuttaen myös ihmisten maisemakokemuksia – tuulivoimalat voidaan kokea maisemassa häiritsevänä elementtinä, vaikka niiden määrää vähennettäisiin merkittävästi. Näin ollen haitallisten vaikutusten lieventämisen keinot ja mahdollisuudet ovat varsin vähäiset. Toisaalta ihmiset usein tottuvat maisemassa tapahtuviin muutoksiin ja maiseman uusiin ihmisperäisiin elementteihin, jolloin voidaan puhua ns. ”sensorisesta adaptaatiosta”.

Lievennystoimenpiteitä ovat voimalakoon ja -määrän tarkastelun lisäksi mm. mahdollisten suojavyöhykkeiden istuttaminen ja kasvattaminen, hankealueen rajauksen pienentäminen, voimaloiden sijoittelu ja ryhmittely sekä puuston säilyttäminen asutuksen lähellä. Maisemavaikutuksia voidaan paikallisesti lieventää säästämällä tai istuttamalla suojattavien katselupaikkojen läheisyyteen suojapuustoa tuulivoimaloille avautuvien näkymien eteen. Esimerkiksi asuin- ja lomarakennusten läheisyydessä metsien päätehakkuut on mahdollista suunnitella siten, ettei avata epäedullisia maisemia tuulivoimaloiden suuntaan.

19.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Suuret tuulivoimalat näkyvät kauas ja vaikutusalueella voi olla useita kohteita, joita ei ole tässä vaikutusten arvioinnissa kuvailtu. Arviointityössä on kuitenkin pyritty tunnistamaan ja huomioimaan vaikutusalueen herkimmät kohteet ja ne alueet, joiden maiseman ja kulttuuriympäristön luonteeseen tuulivoimaloilla voi olla eniten merkittävää vaikutusta.

Tuulivoimaloiden maisemavaikutusten arviointia vaikeuttaa maiseman ja sitä kautta näkymien muuttuminen ajan kuluessa ja eri vuodenaikoina. Puuston ja muun kasvillisuuden kasvaminen sekä esimerkiksi avohakkuut voivat muuttaa maiseman luonnetta ja näkymiä lyhyessäkin ajassa. Tällöin on esimerkiksi havainnekuvien osalta hyvä tiedostaa, milloin valokuva on otettu ja havainnekuva laadittu. Havainnekuvien lopulliseen ulkoasuun vaikuttavat mm. etäisyys, kuvakulma, kuvauksen ajankohta ja säätila. Siitä huolimatta havainnekuvien käyttö arvioinnin apuna on hyvä havainnollistamistapa, ja lukija voi muodostaa oman johtopäätöksen vaikutusten merkittävyydestä ja suuruudesta – myös vastaavanlaisilla muilla alueilla, jotka sijaitsevat samalla etäisyysvyöhykkeellä.

Maisemavaikutukset eivät ole objektiivisesti mitattavissa olevia tai yksiselitteisiä. Tuulivoimaloiden aiheuttamien visuaalisten vaikutusten kokeminen on hyvin subjektiivista, ja sen vuoksi mm. vaikutusten merkittävyyden ja vaikutustavan arvioiminen on haasteellista. Vaikutusten kokemiseen vaikuttavat mm. maiseman kokijan suhde kyseiseen alueeseen ja paikkoihin, aiheeseen liittyvä tietämys ja mielenkiinto, elämänkokemus sekä henkilökohtaiset perusteet alueen arvostamiseen ja arvottamiseen.

Havainnekuvissa ei voida tuoda esiin kaikkia maiseman ominaisuuksia ja muuttujia, kuten maiseman pienipiirteistä vaihtelua, vuodenaikojen, sään ja valaistuksen merkitystä, maiseman tilallista luonnetta tai maisemaan liittyviä aineettomia tekijöitä, kuten maisemakokemuksia ja -käsityksiä.

20. ARKEOLOGINEN KULTTUURIPERINTÖ

20.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Tornikankaan tuulivoimalahankealueen ja niiden lähialueiden arkeologinen kulttuuriperintö inventoitiin vuonna 2023. Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuta, jolloin muutosta hankealueelle ei tapahdu. Kuitenkin hankkeen myötä alueelle suoritettiin arkeologinen inventointi ja tietämys alueen arkeologisesta kulttuuriperinnöstä lisääntyi. Tämän myötä vaihtoehdon VE0 vaikutusten merkittävyyden arvioitiin olevan enintään **kohtalainen myönteinen**. Arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuu vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 toisiaan vastaavia vaikutuksia. Kuten vaihtoehdon VE0 kohdalla, myös vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 tietämys alueen arkeologisesta kulttuuriperinnöstä lisääntyi. Vaikutukset kohdistuvat muinaisjäännösten maisemaan, mutta ne eivät vaikuta kiinteiden muinaisjäännösten ominaispiirteisiin. Molemmissa toteuttamisvaihtoehdoissa aiheutuu merkittävyydeltään **suuria kielteisiä** vaikutuksia kiinteisiin muinaisjäännöksiin Pahkala, Autionniittysaunamaa itä, Kirveskangas ja Saarijärvikangas. Näiden kohteiden läheisyyteen on suunniteltu tuulivoimalan tai tiestön rakentamista. Muihin muinaisjäännöksiin kohdistuvat vaikutukset arvioitiin molemmissa toteuttamisvaihtoehdoissa VE2 ja VE3 merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteiseksi**. Muinaisjäännöksiin kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää huolellisella suunnittelulla huomioiden riittävät suojavyöhykkeet sekä merkitsemällä muinaisjäännökset suojavyöhykkeineen rakentamisen aikana maastoon, jotta kohteet tulevat varmuudella rakentamisen aikana huomioiduiksi.

20.2 Vaikutusmekanismi

Tuulivoimaloiden vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön voivat olla konkreettisia arkeologista kulttuuriperintöä tai sen lähiympäristöä muuttavia tai jopa tuhoavia rakennustoimenpiteitä. Tuulivoimalat voivat myös muuttaa arkeologisen kulttuuriperinnön ympäristön visuaalista maisemakuvaa, mikä aiheutuu siitä, että tuulivoimalat näkyvät korkeina rakenteina sijaintipaikaltaan hyvin kauaksi. Voimaloiden lisäksi sähkönsiirron, huoltotieverkoston ja muiden tuulivoimapuiston rakenteiden rakentaminen voi vaikuttaa kielteisesti arkeologiseen kulttuuriperintöön. Arkeologiseen kulttuuriperintöön voi myös kohdistua väliaikaisia vaikutuksia kokoamis-, varastointi, pysäköinti- ja työmaaparakkialueiden vuoksi tai myöhemmin tuulivoimapuiston huolto- ja kunnostustöissä. Kielteisiä vaikutuksia voidaan kuitenkin estää tai lieventää huolellisella suunnittelulla.

Arkeologiset kulttuuriperintökohteet ovat osa asutus- ja kulttuurihistoriaa. Muinaismuistot ovat Suomessa muinaismuistolailla rauhoitettuja. Kohteiden säilyminen tulee huomioida rakentamisessa. Alueen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen ja muu siihen kajoaminen on muinaismuistolailla (295/1963) kielletty. Aluetta koskevista toimenpiteistä ja suunnitelmista tulee pyytää lausunto Museovirastolta.

20.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

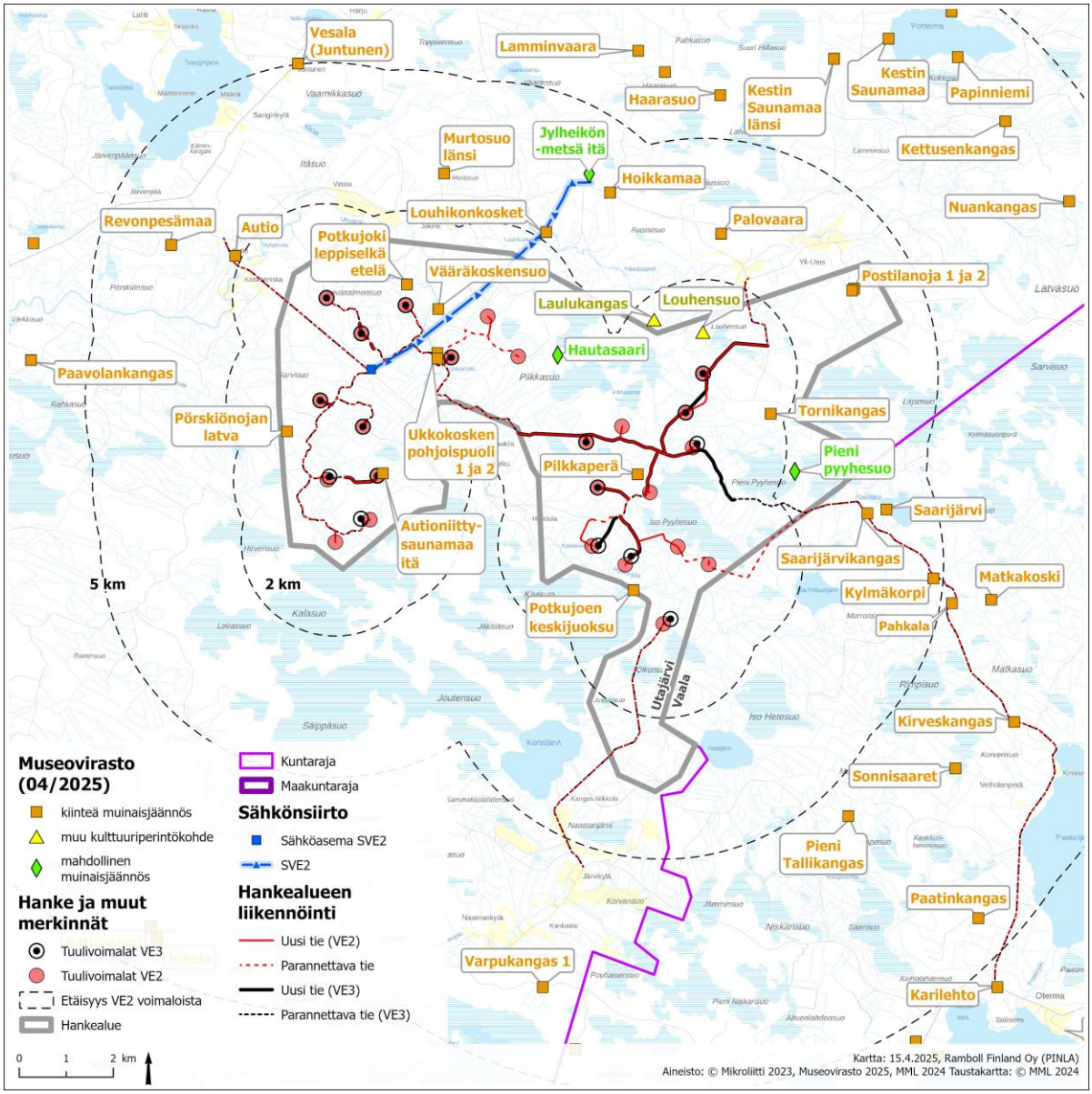
Mikroliitti Oy on tehnyt elo-syyskuussa 2023 arkeologisen inventoinnin hankealueella ja suunniteltujen, vaihtoehtoisten sähkönsiirtoreittien linjauksilla 160 metriä leveänä käytävänä. Selvitysraportti on esitetty tämän YVA-selostuksen liitteenä (Liite 18). Inventoinnin lisäksi lähtötietona käytettiin Museoviraston muinaisjäännösrekisteriä. Ennen inventointia hankealueelta tunnettiin kaksi arkeologista suojelukohdetta ja sähkönsiirtolinjan vierestä yksi. Inventoinnissa löydettiin lisäksi hankealueelta 12 ja sähkönsiirtolinjalta yksi aiemmin tuntematon kohde.

Vaikutukset muinaisjäännöksiin on arvioitu arkeologisen inventoinnin tulosten perusteella. Arviointi on suoritettu asiantuntija-arviona laadittujen selvitysten perusteella verraten selvitysten tuloksia hankesuunnitelmiin tuulivoimaloiden sekä muun infrastruktuurin osalta.

Vaikutukset muinaisjäännöksiin on arvioitu niiden muinaisjäännösten osalta, jotka sijaitsevat hankealueella tai sen läheisyydessä kahden kilometrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta sekä alle 50 metriä lähimmästä suunnittelusta parannettavasta tielinjauksesta. Arvioitavia kohteita on näin ollen yhteensä 15 ja ne on luetteloitu taulukoissa Taulukko 20-1 ja Taulukko 20-2.

20.4 Nykytila ja kehitys

Hankealueella on 14 arkeologista suojelukohdetta, joista 11 on muinaismuistolain tarkoittamia kiinteitä muinaisjäännöksiä (tervahautoja ja kivirakenne), kaksi mahdollisia muinaisjäännöksiä ja yksi muu kulttuuriperintökohde (rajamerkki). Hankealueen ja sen ulkopuoliset lähialueen arkeologiset kulttuuriperintökohteet on esitetty kuvassa (Kuva 20-1). Arkeologisen inventoinnin tulokset on esitetty inventointiraportissa, joka on tämän selostuksen liitteenä (liite 18).



Kuva 20-1. Muinaisjäännökset hankealueella ja sen läheisyydessä.

Taulukko 20-1. Kahden kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta sijaitsevat arkeologiset kulttuuriperintökohteet. Viidennessä sarakkeessa on esitetty etäisyys vaihtoehdon VE2 mukaiseen voimalaan. Mikäli etäisyys vaihtoehdossa VE3 on eri, on se esitetty suluissa.

Kohde	Tunnus	Ajoitus ja laji	Tyyppi	Lähimmän voimalan etäisyys VE2 (VE3) (m)
Autioniittysaunamaa	1000055501	historiallinen, kiinteä muinaisjäännös	tervahauta, halssi pohjoiseen, halkaisija 14 m	125 m
Ukkoskosken pohjoispuoli 2	1000055460	historiallinen, kiinteä muinaisjäännös	iso tervahauta joen länsirannalla törmän päällä, halssi jokeen, halkaisija 23 m vallin ulkoreunoilta	294 m
Ukkoskosken pohjoispuoli 1	1000055458	historiallinen, kiinteä muinaisjäännös	tervahauta, joen pohjoisrannalla, törmällä, halssi jokeen, halkaisija 16 m vallin ulkoreunoilta	308 m
Potkunjoki Leppiselkä etelä	1000055508	historiallinen, kiinteä muinaisjäännös	tervahauta joen pohjoistörmällä, halssi jokilaaksoon, halkaisija 18 metriä vallin ulkoreunoilta. Jokivarren hakkuaukossa, kivikkoinen moreenimaa. Ehjä mutta heinittynyt tervahauta.	437 m
Pilkkaperä	1000055502	historiallinen, kiinteä muinaisjäännös	tervahauta, halssi länteen, halkaisija 20 metriä vallin ulkoreunoilta	464 m (897 m)
Potkunjoen keskijuoksu	1000055506	historiallinen, kiinteä muinaisjäännös	tervahauta, halssi etelään jokiuomaan, halkaisija 20 metriä. Rannalla, jokitörmällä leveävallinen tervahauta.	564 m (720 m)
Vääräkoskensuo	1000055457	historiallinen, kiinteä muinaisjäännös	tervahauta, halkaisija 10 m vallin ulkoreunoilta, iso halssi jokeen länteen	701 m
Hautasaari	1000055511	historiallinen, mahdollinen muinaisjäännös	5pm2 lidarissa tervahauta on harvinaisen selvä. Halssi näyttäisi olevan länteen ja halkaisija 20 m	837 m
Pörskiönojan latva	1000055461	historiallinen, kiinteä muinaisjäännös	tervahauta puron mutkan pohjois-itäpuolella, halssi länteen halkaisija 20 metriä vallin ulkoreunoilta. Haudan itäpuolella on sammaloitunut tervapirtin kiuas.	966 m
Louhensuo	1000046238	historiallinen, muu kulttuuriperintökohde	laonnut rajamerkki, noin 1 x 2 metriä. Keskellä erottuu rajan suuntaisesti asetettu viisarikivi, noin 30x30 cm	902 m
Laulukangas	1000046239	historiallinen, muu kulttuuriperintökohde	kivirakenteet, rajamerkit	1 567 m
Tornikangas	1000046192	ajoittamaton, kiinteä muinaisjäännös	Kallion päälle luontaiseen kalliopainaumaan kasattu pyöreän mallinen kivinen kehä tai valli, halkaisijaltaan noin 3 metriä. Vallissa on päällekkäin 1–4 kivikerrosta ja aukko etelään. Kehän keskellä on vettä. Kivivallin korkeus	1 671 m

Kohde	Tunnus	Ajoitus ja laji	Tyyppi	Lähimmän voimalan etäisyys VE2 (VE3) (m)
			veden pinnasta on noin 0,5 metriä. Ympäristö alueella on kalliota sekä kivistä mäntymetsää, jossa kasvaa hieman nuoria lehtipuita.	

Taulukko 20-2. Alle 50 metriä lähimmästä suunnitellusta parannettavasta tielinjauksesta sijaitsevat kohteet. Viidennessä sarakkeessa on esitetty etäisyys vaihtoehdon VE2 mukaiseen tiestöön. Mikäli etäisyys vaihtoehdossa VE3 on eri, on se esitetty suluissa.

Kohde	Tunnus	Ajoitus ja laji	Tyyppi	Lähimmän tien etäisyys VE2 (VE3) (m)
Pahkala	1000048562	historiallinen, kiinteä muinaisjäännös	tervahauta, halkaisija 16 m, syvyys 1,5 m	17 m
Kirveskangas	1000031686	historiallinen, kiinteä muinaisjäännös	tervahauta, halkaisija 21 m, halssi lounaaseen	28 m
Saarijärvikangas	1000029628	historiallinen, kiinteä muinaisjäännös	tervahauta, halkaisija 17 m, halssi koilliseen	29 m
Kylmäkorpi	1000029627	historiallinen, kiinteä muinaisjäännös	tervahauta, halkaisija 10 m, halssi lounaaseen	47 m (46 m)

20.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyys perustuu mm. muinaisjäännösten esiintymiseen alueella. Arkeologisten kulttuuriperintökohteiden herkkyys voidaan arvioida luokittelun tai suojelutason mukaisesti. Hankkeen vaikutusalueen sisällä sijaitsee erilaisia arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita, joiden herkkyys on esitetty kohdekohtaisesti alla:

- Autioniittysaunamaa itä: kohteen herkkyys arvioitiin **suureksi**
- Ukkoskosken pohjoispuoli 1: kohteen herkkyys arvioitiin **kohtalaiseksi**
- Ukkoskosken pohjoispuoli 2: kohteen herkkyys arvioitiin **kohtalaiseksi**
- Potkunjoki Leppiselkä etelä: kohteen herkkyys arvioitiin **vähäiseksi**
- Pilkkaperä: kohteen herkkyys arvioitiin **vähäiseksi**
- Potkunjoen keskijuoksu: kohteen herkkyys arvioitiin **vähäiseksi**
- Vääräkoskensuo: kohteen herkkyys arvioitiin **vähäiseksi**
- Hautasaari: kohteen herkkyys arvioitiin **vähäiseksi**
- Pörskiönojanlatva: kohteen herkkyys arvioitiin **vähäiseksi**
- Louhensuo: kohteen herkkyys arvioitiin **vähäiseksi**
- Laulukangas: kohteen herkkyys arvoitiin **vähäiseksi**
- Tornikangas: kohteen herkkyys arvioitiin **vähäiseksi**
- Pahkala: kohteen herkkyys arvioitiin **erittäin suureksi**
- Kirveskangas: kohteen herkkyys arvioitiin **suureksi**
- Saarijärvikangas: kohteen herkkyys arvioitiin **suureksi**
- Kylmäkorpi: kohteen herkkyys arvioitiin **kohtalaiseksi**

Tarkempi kuvaus vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereistä on esitetty liitteessä 3.

20.5 Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön

20.5.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, joten siitä ei aiheudu vaikutuksia muinaisjäännöksiin. Maisema voi kuitenkin muuttua alueen muun kehityksen myötä, jonka seurauksena alueella sijaitsevien muinaisjäännösten ympäristö voi muuttua. Esimerkiksi laajojen metsän hakkuiden myötä uusia näkymiä voi avautua ja toisaalta sulkeutua metsän kasvun myötä.

Hankkeen myötä alueelle suoritettiin arkeologinen inventointi, jonka seurauksena löytyi 9 uutta kohdetta hankealueelta ja tietämys alueen arkeologisesta kulttuuriperinnöstä lisääntyi. Tämän myötä vaihtoehdon VE0 muutoksen suuruuden arvioitiin olevan **pieni myönteinen**.

20.5.2 Vaihtoehto VE2 ja VE3

Muinaisjäännökset, joille arvioitiin kohdistuvan muutoksia sijaitsevat alueella, jossa sekä VE2, että VE3 tuulivoimalat sijaitsevat pääosin samassa kohdassa.

Kartoitetuista muinaisjäännöksistä **Ukkoskosken pohjoispuoli 1** ja **Ukkoskosken pohjoispuoli 2** ovat kiinteiksi muinaisjäännöksiksi luokiteltuja tervahautoja. Ukkoskosken pohjoispuoli 1 sijaitsee 310 metrin etäisyydellä lähimmästä vaihtoehtojen VE2 ja VE3 tuulivoimalasta ja 104 metriä lähimmästä tielinjauksesta. Ukkoskosken pohjoispuoli 2 sijaitsee 290 metrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta ja 83 metriä lähimmästä tielinjauksesta molemmissa vaihtoehdoissa. Muinaisjäännösten kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen ei arvioida vaarantuvan missään vaiheessa hanketta (rakentaminen, toiminta, toiminnan päättyminen), mutta koska muutokset kuitenkin mahdollisesti vaikuttavat kohteiden lähiympäristöön ja lähiympäristön maisemaan, kohteisiin kohdistuvien muutosten suuruuden arvioitiin olevan **pieni kielteinen**.

Autioniittysaunamaa itä on kiinteäksi muinaismuistoksi luokiteltava tervahauta, joka sijaitsee 120 metriä vaihtoehtojen VE2 ja VE3 lähimmästä tuulivoimalasta ja 125 metriä lähimmästä tielinjauksesta. Hankkeen aiheuttama maiseman muutos saattaa näkyä muinaisjäännöksen alueelle, jolloin ympäröivän maiseman luonne muuttuu, mutta kohteen kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilyminen ei vaarannu oleellisesti. Koska mahdollisesti muutokset vaikuttavat kohteen lähiympäristöön ja lähiympäristön maisemaan, kohteeseen kohdistuvien muutosten suuruuden arvioitiin olevan **keskisuuri kielteinen.**

Pahkala, Kirveskangas, Saarijärvikangas ja **Kylmäkorpi** ovat kiinteiksi muinaisjäännöksiksi luokiteltuja tervahautoja, jotka sijaitsevat varsinaisen hankealueen ulkopuolella, mutta alle 50 metriä lähimmästä suunnitellusta parannettavasta tielinjauksesta. Kohteen kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen ei arvioida vaarantuvan teiden kunnostustoimenpiteiden vuoksi eikä toiminnasta pitäisi kohdistua nykytilasta poikkeavaa vaikutusta muinaisjäännökseen. Erikoiskuljetusreittiä rakennettaessa on periaatteessa kuitenkin pieni mahdollisuus häiritä tervahautojen ominaispiirteiden tunnistettavuutta, jonka vuoksi kohteisiin kohdistuvien muutosten suuruuden arvioitiin olevan Pahkalan, Kirveskankaan ja Saarijärvikankaan osalta **keskisuuri kielteinen** ja Kylmäkorven osalta **pieni kielteinen**.

Vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 hankealueen muihin inventoituihin arkeologisiin kulttuuriperintökohteisiin muutosten suuruuden arvioitiin olevan hyvin **pieni kielteinen** niiden sijoittuessa 400–1700 metrin etäisyydelle lähimmistä tuulivoimaloista.

20.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Tuulivoimaloiden vaihtoehdossa VE0 vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön arvioitiin pieneksi myönteiseksi. Herkkyyden vaihdellessa vähäisestä suureen on vaihtoehdon VE0 merkittävyys enintään **kohtalainen myönteinen**.

Vaihtoehtojen VE2 ja VE3 vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön kohteittain on esitetty taulukossa (Taulukko 20-3). Vaikutuskohteen herkkyys nykytilassa arvioitiin vähäiseksi tai suureksi. Muutosten suuruus arkeologisen kulttuuriperinnön osalta vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 arvioitiin enintään keskisuureksi kielteiseksi. Kokonaisuudessaan vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön on arvioitu merkittävyydeltään enintään **suureksi kielteiseksi** kiinteisiin muinaisjäännöksiin Pahkala, Autionniittysaunamaa itä, Kirveskangas ja Saarijärvikangas. Muihin muinaisjäännöksiin vaikutukset arvioitiin merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteiseksi.**

Taulukko 20-3. Yhteenveto arkeologisen kulttuuriperinnön kohteisiin kohdistuvista vaikutuksia tuulivoimaloista tai tielinjauksista versioissa VE2 ja VE3.

Vaihtoehto	Vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
VE0	Arkeologinen kulttuuriperintö	Vähäinen-Suuri	Pieni myönteinen	Kohtalainen myönteinen
VE2 ja VE3	Pahkala	Erittäin suuri	Keskisuuri kielteinen	Suuri kielteinen
	Autioniittysaunamaa itä Kirveskangas Saarijärvikangas	Suuri	Keskisuuri kielteinen	Suuri kielteinen
	Ukkoskosken pohjoispuoli 2 Ukkoskosken pohjoispuoli 1 Kylmäkorpi	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
	Potkunjoki Leppiselkä et. Pilkkaperä Potkunjoen keskijuoksu Vääräkoskensuo Hautasaari Pörskiönojanlatva Louhensuo Laulukangas Tornikangas	Vähäinen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen

20.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Muinaisjäännöksiin kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää huolellisella suunnittelulla huomioiden riittävät suojavyöhykkeet sekä merkitsemällä vaikutuksiltaan merkittävimmät muinaisjäännökset suojavyöhykkeineen rakentamis-, metsä- tai muiden toimenpiteiden aikana maastoon, jotta kohteet tulevat varmuudella rakentamisen tai muiden toimenpiteiden aikana huomioiduiksi. Näin niihin ei kohdistu epähuomiossakaan rakentamis- tai muita toimia. Parannettavien teiden lähellä sijaitsevien muinaisjäännösten (Pahkala, Kirveskangas, Saarijärvikangas) kohdalla vaikutuksia voidaan lieventää parantamalla tietä sille puolelle, jolla ei sijaitse muinaisjäännöstä.

20.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnissa käytetyt voimaloiden lukumäärät ja paikat sekä huoltoteiden sijainnit voivat vielä tarkentua suunnittelun edetessä. Arviointiin ei liity muita merkittäviä epävarmuustekijöitä.

21. LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN

21.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen voivat olla sekä myönteisiä että kielteisiä. Suuri osa hankkeen aiheuttamista kielteisistä vaikutuksista ajoittuu rakentamisen aikaan. Hankealueen nykyinen luonnonvarojen hyödyntäminen on pääsääntöisesti metsien hyödyntämistä metsä- ja maatalouden toimintaan sekä metsien monikäyttöön. Tuulivoimaloiden osien valmistaminen vaatii raaka-aineita ja energiaa. Hankealueelta metsää poistuu käytöstä tuulivoimaloiden, sähköaseman ja huoltoteiden alueelta. Kokonaisuudessaan poistuma on noin 2 % luokkaa. Tuulivoimaloiden nostoalueiden ja huoltoteiden rakentamiseen joudutaan hyödyntämään neitseellisiä kiviainneksia. Tuulivoimahankkeen toiminnan aikana muodostuu myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen, kun tuulivoimalat tuottavat suuren määrän uusiutuvaa energiaa, jolla voidaan korvata uusiutumattomien energialähteiden käyttöä. Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin suureksi. Rakentamisen aikaisten vaikutusten suuruus vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 arvioitiin suureksi kielteiseksi, ja toiminnan aikaisten vaikutusten suuruus arvioitiin suureksi myönteiseksi. Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta **eikä vaikutuksia** luonnonvarojen hyödyntämiseen muodostu. Rakentamisen aikaisten vaikutusten merkittävyys arvioitiin toteuttamisvaihtoehtojen VE2 ja VE3 osalta **kohtalaiseksi kielteiseksi,** kun taas toiminnan aikaisten vaikutusten merkittävyys arviotiin **kohtalaiseksi myönteiseksi**.

21.2 Vaikutusmekanismi

Luonnonvaroilla tarkoitetaan kaikkea luonnossa olevaa, jota ihminen pystyy hyödyntämään omaksi edukseen. Luonnonvarat voidaan jakaa varantoihin ja virtoihin. Varannot ovat uusiutumattomia tai uusiutuvia. Luonnonvarat, kuten auringonsäteily ja tuuli, ovat jatkuvia virtoja, joiden käyttö ei vaikuta niiden määrään eli ne ovat uusiutuvia luonnonvaroja. Uusiutuvat luonnonvarat eivät ehdy, ellei niitä käytetä enemmän kuin ne uusiutuvat. Luonnonvarat voidaan jakaa myös aineettomiin ja aineellisiin. Aineellisilla luonnonvaroilla on omistaja ja omistajuus voidaan siirtää. Aineettomia luonnonvaroja ei voi omistaa ja niiden arvoa on vaikea mitata rahassa.

Hankkeesta muodostuu välittömiä vaikutuksia tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja nostoalueiden sekä sähkönsiirron rakentamisen kautta. Luonnonvarojen käyttöön liittyvistä ympäristövaikutuksista suurin osa kohdistuu voimaloiden ja niiden oheisrakenteiden valmistukseen, jotka edellyttävät raaka-aineita (mm. terästä ja vettä) sekä energiaa. Valmistuksen lisäksi luonnonvaroihin kohdistuvia vaikutuksia aiheutuu rakentamisen aikana, jolloin tapahtuu suurin osa maa-ainesten kaivamisesta ja kiviainesten otosta, mahdollisesta uusien maa- ja kiviainesten tuomisesta alueelle, sekä puiden kaatamisesta.

Toiminnan aikana vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat paikallisia, kun tuulivoimaloiden alueita, huoltoteitä ja muita tukirakenteita varten raivattavat alueet eivät enää ole käytössä mm. marjastukseen, sienestykseen sekä metsänhoitoon. Rakentamisvaiheen jälkeen tuulivoimaloita ympäröivät alueet suojavyöhykkeen ulkopuolella ovat tavanomaiseen tapaan käytössä em. toimintoihin.

Hanke lisää väliaikaisesti maa-aineksen ottotarpeita lähialueella. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa tarvitaan maa-aineksia perustusten, huoltoteiden, nostoalueiden ja muiden tukitoimintojen rakentamiseen. Hankkeen toteuttamisessa pyritään maanrakennustöiden osalta massatasapainoon, jolloin alueelle ei tarvitsisi tuoda maa-aineksia, eikä ylimääräisille maa-aineksille tarvita erillistä sijoituspaikkaa hankealueen ulkopuolelta. Tie- ja kenttärakenteiden maa-ainekset, sekä betonin kiviaines pyritään hankkimaan hankealueelta, mikäli se on mahdollista. Maa-aineksen ottoa ja lupaharkintaa ohjaa maa-aineslaki.

Toiminnan aikana tuulivoimaloilla voidaan katsoa myös olevan positiivinen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen, jos niiden tuottama uusiutuva energia vähentää uusiutumattomien energianlähteiden käyttöä ja biopolttoaineiden tarvetta.

Toiminnan loppuminen aiheuttaa lieviä vaikutuksia tuulivoimaloiden purkamisen myötä. Kielteisiä vaikutuksia voi tulla mahdollisesta puuston raivaamisesta teiden varsilta tuulivoimaloiden osien kuljettamisen yhteydessä, sekä perustusten mahdollisesta poistamisesta. Purkuvaiheessa tuulivoimaloiden osia voidaan pilkkoa hankealueella, jolloin erikoiskuljetusten vaatimaa tiealaa ei tarvitse raivata. Alueen ennallistaminen tuo toisaalta myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön, kun tuulivoimala-alueet palautuvat metsätalous- ja virkistyskäyttöön. Suuri osa tuulivoimaloiden purkujätteestä voidaan kierrättää (ks. luku 6.3).

21.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Luonnonvarojen käyttöön liittyvistä ympäristövaikutuksista suurin osa kohdistuu tuulivoimaloiden ja sen oheisrakenteiden valmistukseen, jotka edellyttävät raaka-aineita sekä energiaa. Tuulivoimapuiston elinkaarensa aikana kuluttamia materiaalivarantoja vertailtiin suhteessa tuotetun sähköenergian määrään. Arvioinnissa huomioitiin yleisellä tasolla tuulivoimaloiden valmistamisessa tarvittavien materiaalien määrä, rakentamiseen tarvittavien neitseellisten maa-ainesten määrä ja saatavuus sekä raaka-aineiden kierrätettävyys ja mahdolliset lieventämistoimet raaka-aineiden hyödyntämisen osalta. Lisäksi arvioitiin hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen metsien monikäytön ja maatalouden osalta. Arvioinnissa huomioitiin myös hankkeen välilliset vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen. Arvioinnissa hyödynnettiin saatavilla olevaa tietoa materiaalivarannoista, tuulivoimaloiden kierrätettävyydestä sekä tuotannosta, paikkatietoainestoa sekä hankkeen suunnitelmia. Arviointi tehtiin asiantuntija-arviona.

21.4 Nykytila ja kehitys

Hankealue on pääosin metsäistä ja rakentamatonta aluetta ja alue on metsä- ja maatalouskäytössä. Hankealue on suurelta osin ojitettua suo- ja metsäaluetta, mutta alueella esiintyy myös luonnontilaisempia avosuoalueita.

Hankealueelle ei sijoitu turvetuotantoalueita. Hankealueen lähiympäristössä sijaitsee useita entisiä ja tuotannossa olevia turvesuoalueita (mm. Ruostesuo, Latvasuo, Itäsuo). Tuotannossa olevia turvetuotantoalueita ovat Keisarintienturve Oy:n Ruostesuo (noin 40 ha) ja Turveruukki Oy:n Latvasuo (noin 95 ha). Lähimmäksi Tornikankaan hanketta sijoittuu Ruostesuon turvetuotantoalue noin 2,5 km vaihtoehdon VE2 ja VE3 mukaisista voimaloista pohjoiseen hankealueen ulkopuolella. Etäisyys Latvasuon alueelle voimaloista on yli 5 km. Neova Oy:n Itäsuo ei ole enää tuotannossa ja ympäristöluvan velvoitteet ovat päättyneet kokonaan vuonna 2022. Tmi Seppo Kinnusen Karppilansuon (ent. Latvasuo) jälkihoitotyöt on pitänyt saattaa loppuun vuonna 2023.

Hankealueella ei ole voimassa olevia maa-ainestenottolupia. Hankealueen koillisosassa, Yli-Utoksen lähellä, on kuitenkin GTK:n kartoittamia keskilujan ja massakivisen kalliokiviaineksen ottoon soveltuvia alueita. Louhesuon kallioalue (keskiluja kiviaines 293 000 kiintokuutiota (k-m^3)), Tornikankaan kallioalue (massakivi 179 000 k-m^3, keskiluja kiviaines 118 000 k-m^3), Ketunpesänmaa (massakivi 869 000 k-m^3), Ketunpesänmaa NW (massakivi 1 667 000 k-m^3) ja Postilanoja (massakivi 772 000 k-m^3). (GTK 2024b)

Lähin voimassa oleva maa-ainestenottolupa on noin 1,5 kilometrin päässä hankealueesta, Palovaaran maa-ainesmuodostumalla (5135). Maa-ainesten ottolupa on voimassa 31.12.2026 asti ja alueella on hiekka- ja sora-aineksia 130 000 (k-m^3), josta ei ole vielä otettu maa-aineksia (SYKE 2024). Lähin kalliokiviaineksen ottoalue on Pitkäaron kallioalue noin 12 km etäisyydellä Tornikankaan hankealueesta. Pitkäaron kallioalueella on kiviainesvarantoja 400 000 k-m^3 (jäljellä 250 712 k-m^3) (tilanne 9/2024).

Vuonna 2023 Utajärven alueella oli voimassa viisi kiviaineksen ottolupaa, joissa oli 983 200 kiintokuutiota kiviainesvarantoja. Näistä oli otettu 78 628 kiintokuutiota. Sora-aineksen ottolupia oli Utajärven alueella vuonna 2023 viisi kappaletta, joissa oli 705 000 kiintokuutiota sora-ainesvarantoja. Näistä oli otettu 32 622 kiintokuutiota.

Utajärvellä ja sen naapurikunnissa oli vuonna 2023 luvitettuja kiviainesvarantoja yhteensä noin 23 miljoonaa kiintokuutiota: Vaala (1 408 200 k-m^3), Muhos (695 000 k-m^3), Oulu (18 515 000 k-m^3), Pudasjärvi (1 035 000 k-m^3) ja Puolanka (427 500 k-m^3) (Syke 2024c).

21.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen koostuu pääsääntöisesti metsien hyötykäytöstä metsätalouden ja jokaisenoikeudella tapahtuvaan toimintaan. Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin **kohtalaiseksi**. Arvioinnissa käytetyt ympäristön nykytilan herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerit on esitetty liitteessä 3.

21.5 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

21.5.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, eikä siitä aiheudu suoria vaikutuksia alueen luonnonvarojen hyödyntämiseen. Hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen jatkuu ennallaan ihmisten virkistyskäyttöön liittyvien toimintojen osalta sekä metsätalouden osalta.

Hankealueella sijaitsee GTK:n kartoittamia ja ylläpitämiä potentiaalisia kiviainesvarantoja ja niitä saatetaan hyödyntää tulevaisuudessa. Hankkeen toteutumatta jättämisellä on vähäisiä välillisiä myönteisiä ja kielteisiä vaikutuksia. Hankkeen rakentamiseen tarvittavia neitseellisiä kiviaineksia ei jouduta hyödyntämään, mikä on myönteistä. Mikäli hanketta ei toteuteta, hankkeessa tuotettava uusiutuva energiamäärä tuotetaan muilla tavoin, kuten muilla uusiutuvilla, jätteen ja biomassan polttoon perustuvilla menetelmillä tai mahdollisesti uusiutumattomilla fossiilisilla polttoaineilla.

21.5.2 Vaihtoehto VE2

21.5.2.1 Rakentaminen

Hankkeen suurimmat vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen muodostuvat hankkeen rakentamisen aikana. Suoria vaikutuksia alueelle muodostuu, kun metsää joudutaan raivaamaan ja metsäalaa poistuu metsätalouden ja metsien monikäytön hyödyntämisestä. Muokattava ala on yhteensä enimmillään noin 146,5 ha, mikä on noin 2,1 % hankealueen kokonaispinta-alasta. Todellisuudessa puustosta raivattava ala on suppeampi, sillä osalla muokattavasta alasta (mm. olemassa olevat tiet) puustoa ei ole. Alueet palautuvat hyödynnettäväksi virkistyskäyttöön ja osittain metsätalouden käyttöön rakentamisvaiheen päätyttyä.

Hankkeen rakentaminen vaatii suuren määrän raaka-aineita. Huoltotiestön ja voimaloiden nostoalueiden rakentamiseen ja maisemointiin tarvitaan suuri määrä maa- ja kiviaineksia (Maa- ja kallioperävaikutukset; Taulukko 10-1). Pehmeiden maa-ainesten osalta hankkeessa päästään massatasapainoon, kun rakentamisen yhteydessä alueelta poistettavat maa-ainekset voidaan hyödyntää mm. tieluiskien rakentamisessa ja alueen maisemoinnissa. Teiden ja nostoalueiden rakentamiseen tarvitaan kohtalaisen suuri määrä neitseellisiä kiviaineksia, joita ei välttämättä pystytä hankkimaan hankealueelta. Myös voimaloiden komponenttien, kuten perustukset, torni, konehuone ja roottori, valmistamiseen tarvitaan paljon raaka-aineita (mm. teräs, alumiini, polymeerit ja lasikuitu). Raaka-aineiden valmistus kuluttaa myös energiaa. Komponenttien tuotannon päästöt ja raaka-ainetarve määräytyvät kuitenkin niiden tuotantotapojen perusteella. Esimerkiksi teräksen tuotantoon on jo olemassa vähäpäästöisiä vaihtoehtoja.

Vaihtoehdon VE2 rakentamiseen tarvitaan mursketta ja hiekka-ainesta karkean arvion perusteella lähes 210 000 m^3rtr (Taulukko 10-1), mikä on kohtalaisen suuri määrä. Hankkeessa rakentamiseen tarvittavat maa- ja kiviainekset pyritään saamaan hankealueen sisältä. Jos hankealueella sijaitseville GTK:n kartoittamille kiviainesten ottoon soveltuville alueille (ks. kohta 21.4) haetaan maa-ainesten ottotoimintaan tarvittavat luvat, voidaan niiltä otettua kiviainesta mahdollisesti käyttää tuulivoimahankkeen rakentamiseen. Lisäksi hankkeessa tarvittavaa mursketta hankitaan mahdollisesti myös hankealueen läheisyydestä. Esitetyt hankkeen tarvitsemat maa- ja kiviainesmäärät ovat alustavia karkeita arvioita ja todelliset määrät sekä tarkemmat ottoalueet tarkentuvat hankkeen suunnittelun edetessä.

Hankealueen läheisyydessä on useita voimassa olevia kalliokiviainesten sekä soran ja hiekan ottolupia, joten voimaloiden perustusten rakentamiseen tarvittavia maa- ja kiviaineksia on saatavilla hankealueen läheisyydessä. Kiviaineksen saatavuutta ottopaikoilta on tarkasteltu tarkemmin seuraavassa taulukossa (Taulukko 20-4), johon on listattu hankealuetta lähimpänä sijaitsevat kiviaineksen ottoluvat (tilanne 9/2024). Nykyisten ottolupien alueilta on otettavissa enintään noin 1,4 miljoonaa kiintokuutiota (k-m^3) kiviainesta. Kaikkien ottoalueiden osalta ei kuitenkaan ole ajankohtaista tietoa jäljellä olevasta ottomäärästä. Kahdella alueella lupa on päättymässä ennen vuotta 2026 ja niitä ei siten voida hyödyntää Tornikankaan hankkeen osalta, ellei niiden voimassaololle haeta jatkoa. Näin ollen hankkeessa mahdollisesti hyödynnettävät varannot ovat noin 1,2 miljoonaa kiintokuutiota. Mikäli osa kiviaineksesta hankitaan alla listatuilta alueilta, tulee kuljetusmatka karkean arvion perusteella olemaan noin 30 km. Hankkeeseen liittyvää liikennettä on tarkasteltu tarkemmin luvussa 23.

Taulukko 20-4. Hankealueen lähistöllä sijaitsevat kiviaineksen ottoluvat, luvan tiedot ja ottoalueen etäisyys hankealueesta (SYKE 2024).

Alue ja lupatunnus	Sijainti	Etäisyys hankealueesta	Luvan voimassaolo	Ottomäärä k-m^3	Ottoa jäljellä k-m^3
Rovakangas (5265)	Vaala	n. 14 km	18.6.2025	300 000	124 204
Pyhäselkä (4899)	Muhos	n. 36 km	29.6.2025	95 000	88 137
Pitkäaro (4905)	Utajärvi	n. 12 km	30.3.2026	400 000	250 712
Lisäkankaala (4919)	Utajärvi	n. 13 km	30.4.2026	100 000	0
Pyhänselkä (4937)	Muhos	n. 36 km	29.6.2026	260 000	160 049
Soidenkallio (5100)	Utajärvi	n. 13 km	30.8.2026	120 000	26151
Karjalaisenvaara, Muhosperä (5045)	Muhos	n. 26 km	29.6.2027	140 000	119 834
Turkkiselkä (5407)	Vaala	n. 24 km	30.12.2027	333 200	Ei tietoa
Löytökankaan kallioalue (3450)	Puolanka	n. 32 km	30.8.2030	40 000	35 961
Teerikangas, Lehtola (5298)	Muhos	n. 24 km	29.9.2030	200 000	142 958
Mustola (5337)	Vaala	n. 36 km	30.12.2030	75 000	Ei tietoa
Vaalan valtionmaa (5336)	Vaala	n. 14 km	30.4.2031	200 000	175 332
Teerikangas (5450)	Utajärvi	n. 25 km	20.11.2031	73 000	72 532
Leviämaan louhosalue (5439)	Liminka	n. 24 km	30.10.2032	1 000 000	Ei tietoa
Kuvajavaara (5459)	Utajärvi	n. 18 km	30.6.2033	290 200	Ei tietoa
Iso Latokangas (5430)	Vaala	n. 33 km	30.11.2033	150 000	132 534
Viitavaaran kallioaineksen ottopaikka (3521)	Puolanka	n. 24 km	30.12.2038	50 000	44 200
Yhteensä				**2 826 400**	**1 372 604**
Lupa voimassa yli 2026 ja ottoa jäljellä, yhteensä (tieto 9/2024)				**2 431 400**	**1 160 263**

Huoltoteiden ja nostoalueiden rakentamiseen tarvittavan murskeen lisäksi kiviainesta tarvitaan voimaloiden perustuksien betonin valmistukseen. Luvussa 6.3 on esitelty muodostuvan purkujätteen arvioitu määrä, kierrätysaste ja hyödyntämismenetelmät voimalaa kohti (Taulukko 6-2). Purettavien rakenteiden osalta muodostuvan jätteen määrä vastaa suunnilleen tarvittavien raaka-aineiden määrää. Myös betonin valmistukseen vaaditaan kohtalainen määrä kiviainesta.

Betonin lisäksi voimaloiden ja perustusten rakentaminen vaatii suuren määrän mm. terästä ja rautaa (n. 19 600 t), alumiinia (n. 490 t), kuparia (n. 230 t), polymeerejä (n. 1 410 t), lasi- ja hiilikuituja (n. 1 160 t), elektroniikkaa (n. 240 t), öljyjä ja nesteitä (n. 110 t) sekä magneetteja (n. 10 t).

Vaihtoehdossa VE2 rakentamisen aikaisten vaikutusten suuruus arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi**. Hankkeen rakentaminen kuluttaa suuren määrän neitseellisiä raaka-aineita ja voimaloiden komponenttien valmistaminen kuluttaa energiaa. Hankkeen toteuttaminen ei kuitenkaan estä alueen nykyisten luonnonvarojen hyödyntämistä. Käytöstä poistuva ala on hankealueen kokoon nähden pieni.

21.5.2.2 Toiminnan aikana

Hankkeen toiminnasta muodostuu pääsääntöisesti myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen. Toiminnan aikana hankealue on voimaloiden alueita ja suojavyöhykkeitä lukuun ottamatta metsätalouden ja metsien monikäytön hyödynnettävissä. Alueelle rakennettu huoltotieverkosto palvelee alueella liikkuvia (esim. virkistyskäyttö, sienestys, marjastus).

Tuulivoimalat tuottavat uusiutuvaa energiaa, jolla voidaan korvata uusiutumattomien energian lähteiden tuottamaa energiaa sekä polttoon perustuvaa energiantuotantoa. Hankkeella on siis myönteisiä välillisiä vaikutuksia. OX2:n arvion mukaan Tornikankaassa yksi tuulivoimala tuottaa sähköä noin 20 000 MWh vuodessa, jolloin vaihtoehdossa VE2 tuotettava sähkön tuottomäärä olisi noin 480 000 MWh vuodessa. Nelihenkisen perheen sähkölämmitteisen omakotitalon sähkönkulutus on noin 20 000 kWh vuodessa ja kerrostaloyksiön kulutus noin 1 400 kWh vuodessa. Tämän perusteella vaihtoehdossa VE2 pystyttäisiin tuottamaan noin 24 000 omakotitalon ja 343 000 kerrostaloyksiön tarvitsema sähkö.

Hankkeen toiminnan aikaiset välilliset vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioitiin **keskisuureksi myönteiseksi.**

21.5.2.3 Toiminnan päättymisen jälkeen

Toiminnan päätyttyä voimaloiden alueet joko palautuvat metsätalouden ja paikallisten virkistyskäyttöön tai niitä voidaan myös hyödyntää uudelleen tuulivoimatuotantoon. Alueelle rakennettu tiestö jää alueelle. Voimalat puretaan ja käytön jälkeen osat voidaan mm. kierrättää. Voimaloiden osien kierrätysaste on nykyisin jo lähes 90 % ja osien kierrätettävyyden parantamiseksi tehdään jatkuvaa kehitystyötä. Perustukset voidaan purkaa tai jättää paikoilleen. Mikäli perusteet puretaan, niiden raaka-aineet voidaan kierrättää. Betoni voidaan kuljettaa murskattavaksi ja muodostuvaa mursketta voidaan hyödyntää maanrakennuksessa neitseellisten kiviainesten sijaan.

21.5.3 Vaihtoehto VE3

Vaihtoehdon VE3 osalta vaikutukset ovat vastaavanlaisia kuin vaihtoehdon VE2 osalta, mutta hieman vähäisempiä. Vaihtoehdossa VE3 muokattava ala on pienempi (noin 126,5 ha) ja voimaloiden määrä pienempi (17 kpl). Siten myös tarvittavien raaka-aineiden määrä on pienempi (Taulukko 10-1). Toiminnan aikana tuotettavan sähkön määrä on noin 340 000 MWh vuodessa. Rakentamisen aikaisten vaikutusten suuruus luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioitiin vaihtoehdon VE3 osalta **keskisuureksi kielteiseksi**, ja toiminnan aikaisten vaikutusten suuruus **keskisuureksi myönteiseksi** samoin perustein kuin vaihtoehdon VE2 osalta.

21.5.4 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Hankkeen toteuttamatta jättäminen (vaihtoehto VE0) ei aiheuta muutosta alueen nykytilaan ja vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioitiin **merkityksettömiksi.** Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi. Rakentamisen aikaisten vaikutusten suuruus vaihtoehtojen VE2 ja VE3 osalta keskisuureksi kielteiseksi ja toiminnan aikaisten vaikutusten suuruus arvioitiin molempien vaihtoehtojen osalta keskisuureksi myönteiseksi. Rakentamisen aikaisten vaikutusten merkittävyys on vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 **kohtalainen kielteinen** ja toiminnan aikaisten vaikutusten merkittävyys **kohtalainen myönteinen** (Taulukko 20-5). Hankkeen toteuttamisella on siis kohtalaisia myönteisiä ja kielteisiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen. Vaihtoehtojen väliset erot muodostuvat vaihtoehdon VE3 vähäisemmästä raaka-aineiden tarpeesta ja alhaisemmasta sähköntuotannon määrästä.

Hankkeen rakentamisen negatiivisia vaikutuksia voidaan lieventää hyvällä suunnittelulla ja hyödyntämällä kierrätys- ja/tai vähäpäästöisesti tuotettuja materiaaleja. Hankkeen toiminnan aikana muodostuvat myönteiset vaikutukset voivat hankkeen valmistumisen aikaan olla arvioitua suuremmat, sillä voimaloiden kehittyessä myös niiden teho kasvaa.

Taulukko 20-5. Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaih-toehto	Vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
VE0	Luonnonvarojen hyödyntäminen	Kohtalainen	Ei muutosta	Merkityksetön
VE2 ja VE3	Rakentamisen aikana	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen
	Toiminnan aikana	Kohtalainen	Keskisuuri myönteinen	Kohtalainen myönteinen

21.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää rakentamisaikana hyödyntämällä alueen nykyistä tieverkostoa mahdollisimman paljon sekä huomioimalla maastonmuodot. Maasto-olosuhteet huomioidaan tuulivoimaloiden perustusten suunnittelu- ja rakennusvaiheessa. Maa- ja kalliorakentamisessa tulee välttää tarpeettomia massanvaihtoja ja kallion louhintaa. Alueen ulkopuolelta hankittavien maa-ainesten määrä tulee minimoida soveltuvilla suunnitteluratkaisuilla. Neitseellisten maa-ainesten sijasta hankkeessa pyritään hyödyntämään kierrätysmateriaaleja mahdollisuuksien mukaan soveltuvilta osin.

21.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnissa käytetyt voimaloiden lukumäärät ja paikat sekä huoltoteiden sijainnit voivat vielä tarkentua suunnittelun edetessä. Maa-ainesten hyödyntämisessä epävarmuutta aiheutuu tuulivoimaloiden perustusten toteuttamismenetelmästä, johon on useampia vaihtoehtoja. Myös perustuksia varten ylös kaivettavan kantamattoman maan määrä sekä täyttöön tarvittavan murskeen määrä saattaa vaihdella voimalakohtaisesti, riippuen maaperän koostumuksesta. Maa-ainesten ottopaikat tarkentuvat vasta suunnittelun edetessä.

22. ELINKEINOELÄMÄ JA PALVELUT

22.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Taloudellisia myönteisiä vaikutuksia ovat työllisyyden kasvu, yritystoiminnan lisääntyminen alueella sekä kunnan kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotulojen kasvu. Tuulivoimasta syntyy haitallisia vaikutuksia elinkeinoille niiden viedessä maapinta-alaa alueen muilta toiminnoilta. Vaikutukset ovat paikallisia ja pitkäkestoisia. Vaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu tuulivoimahankkeen kielteisiä ja myönteisiä vaikutuksia elinkeinoihin ja palveluihin. Vaikutuksia ja niiden merkittävyyttä on arvioitu asiantuntija-arviona olemassa olevien lähtötietojen ja arviointiprosessin aikana kerättävien tietojen perusteella. Hankkeen toteuttamatta jättämisen VE0 vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin on arvioitu **merkityksettömiksi**, eikä sen arvioida aiheuttavan muutosta nykytilaan. Vaihtoehtojen VE2 ja VE3 osalta vaikutukset elinkeinoihin ja palveluihin on arvioitu **vähäiseksi myönteiseksi**.

22.2 Vaikutusmekanismi

Elinkeinovaikutukset voivat olla myönteisiä tai kielteisiä riippuen siitä, tarkoitetaanko niillä hankkeen eri vaiheiden aiheuttamia työllisyysvaikutuksia vai hankkeen aiheuttamia rajoituksia tai haittoja nykyiselle elinkeinotoiminnalle. Haitallisia vaikutuksia paikkaan sidottuihin elinkeinoihin, kuten metsä- ja maatalouteen syntyy siitä, että voimalat vievät maapinta-alaa voimalan rakennuspaikan, huoltoalueen ja tieverkoston osalta, jolloin näiden alueiden maankäyttömuoto muuttuu energiantuotannoksi, eikä niitä voida hyödyntää muuhun käyttöön. Vaikutukset ovat paikallisia ja pitkäkestoisia (tuulivoimapuiston elinkaari on noin 35–40 vuotta). Uudet ja parannetut tiet kuitenkin palvelevat kaikkia alueella liikkujia ja siellä tapahtuvaa liikennöintiä esim. metsätalouteen liittyviä kuljetuksia.

Tuulivoiman työllisyysvaikutukset Suomessa muodostuvat tuulivoimahankkeiden suunnittelusta, rakentamisesta, käytöstä ja kunnossapidosta sekä tuulivoimaloissa käytettävien komponenttien ja materiaalien teollisesta valmistamisesta. Paikallisella tasolla hanke työllistää erityisesti rakentamisvaiheessa maanrakennus- ja betoniyrityksiä. Lisänä tulevat epäsuorat työpaikat, jotka syntyvät hankepaikkakunnille etenkin vilkkaan rakennusvaiheen aikana, mikä näkyy mm. alueen ravintola-, siivous- ja majoitusliikkeissä. Suurin osa tuulivoimatuotannon synnyttämistä henkilötyövuosista syntyy kuitenkin tuulivoimalan käyttövaiheessa, jolloin henkilötyövuosien osuus koko tuulivoimalan elinkaaren ajalta on arvioitu olevan 72 % (Ramboll Finland Oy 2019). Suomen uusiutuvat ry:n arvion mukaan voimaloiden käytön aikana kymmenen voimalan puisto vaatii kaksi huoltajaa työssäkäyntialueelle. Tuulivoimapuisto vaatii muutakin kunnossapitoa kuin tuulivoimaloiden huollon, kuten teiden ja sähköverkon ylläpito- ja kunnostustöitä, joihin käytetään usein paikallisia toimijoita (Suomen uusiutuvat ry 2024b).

Kunta saa tuulivoimasta kiinteistöverotuloa. Tuulivoimalasta kiinteistöverotettavaa rakennelmaa ovat perustukset, torni sekä konehuoneen runko. Nyrkkisäännön mukaan maatuulivoimalan investointikustannuksista noin 30 % kuuluu kiinteistöveron piiriin. Suomen uusiutuvat on arvioinut, että tuulivoimapuistossa sijaitsevasta maatuulivoimalasta kertyy sen elinkaaren aikana kiinteistöveroa yli 400 000 euroa / voimala, mikäli kunta on ottanut käyttöön korkeimman mahdollisen voimalaitoksen kiinteistöveroprosentin (Suomen uusiutuvat ry 2024a). Aluetaloudelliset vaikutukset ulottuvat lähiseudulle, maakuntaan ja koko Suomeen.

22.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutuksia ja niiden merkittävyyttä on arvioitu asiantuntija-arviona muun muassa hankesuunnitelmien, muista vastaavista hankkeista saadun tiedon ja yleisesti saatavilla olevan tiedon pohjalta. Elinkeinoelämään kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on huomioitu mm. suorien ja välillisten työpaikkojen määrä, Utajärven kunnan työttömyysaste, työpaikat ja elinkeinojakauma. Myös mahdolliset kielteiset vaikutukset hankkeen lähialueen elinkeinoihin on otettu arvioinnissa huomioon. Vaikutuksen muutoksen suuruuden arvioinnissa on huomioitu nykyisten yritysten toimintaedellytyksien mahdolliset muutokset sekä laajemmalla tasolla muutokset alueen elinvoimaisuudessa.

22.4 Nykytila ja kehitys

Utajärven kunnan väkiluku oli 2 491 henkilöä vuonna 2023. Kunnassa oli 754 työpaikkaa vuoden 2022 lopussa, samana vuonna työllisyysaste oli 60,3 % ja työttömien osuus työvoimasta 12,2 %. Utajärven kunnan työpaikkaomavaraisuusaste oli 84,8 % vuonna 2022. Työpaikoista alkutuotannon osuus oli 12,6 %, jalostuksen työpaikkojen osuus 20,4 % ja palvelujen työpaikkojen osuus 65,4 % (Tilastokeskus 2025). Kunnan tuloveroprosentti vuonna 2025 on 8,4 % (Verohallinto 2025).

Hankealueen metsät ovat pääosin metsätalouskäytössä. Asukaskyselyssä 21 vastaajaa kertoi harjoittavansa metsänhoitoa ja/tai maanviljelyä hankealueella tai sen lähiympäristössä (1 km hankealueen rajasta) vähintään vuosittain. Hankealueen läheisyydessä sijaitsee turvetuotantoalueita. Hankealueella ei sijaitse maa-ainesten ottolupia, vaan lähin sijaitsee yli 1 km etäisyydellä vaihtoehdon VE2 voimalasta. Hankealueen läheisyydessä sijaitsee lintujen valokuvaukseen tarkoitettu piilokoju. Utajärven kunnan alueella Finderin yrityshaun mukaan suurimmat toimijat sekä työllistäjät ovat Rokua Health & Spa Hotel, Kinnusen Mylly Oy ja Kuljetusliike Moilaspojat Oy. Suurimmat toimialat ovat maatalous, metsätalous ja kiinteistöpalvelut (Finder yrityshaku 2025).

Noin 20 km päässä hankealueesta etelään sijaitsee Rokuan kansallispuisto ja UNESCO Global Geopark-alue, jotka tuovat luontomatkailua ja yrityksiä alueelle ja ovat Utajärven matkailun kärkikohteita. Majoitus- ja ravitsemistoiminnan yrityksiä oli 5,8 % alueen yrityksistä.

Utajärvi kuuluu Hinku-kuntiin, joiden tavoitteena on vähentää kasvihuonepäästöjä vuoden 2007 tasosta 80 % vuoteen 2030 mennessä. Hinku-kunnissa pyritään vähentämään ilmastopäästöjä mm. lisäämällä uusiutuvan energian käyttöä, kuten tuulivoimaa. Hinku-kunnissa kannustetaan myös paikallisia yrityksiä ja asukkaita ilmastotekoihin. (Hiilineutraalisuomi.fi). Utajärven kunta on myös tunnistanut mahdolliset tuulivoimatulot keinoksi vahvistaa kuntatalouden tulopohjaa merkittävästi (Utajärven kunta 2024). Tuulivoimaloiden kunnossapitoyrityksiä alueella ei ole entuudestaan. Koulutusmahdollisuuksia alalle on Oulussa sekä Kajaanissa.

22.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutusalueen herkkyys hankealueella elinkeinoelämän ja palveluiden osalta on arvioitu **vähäiseksi**. Alueella on vähäisesti elinkeinoelämää palvelevia ominaisuuksia. Hankealueen lähiympäristön elinkeinot perustuvat pääasiassa maa- ja metsätalouteen, jotka eivät ole erityisen herkkiä ympäristöhäiriöille (melu, välke, tärinä, liikenne), mutta toisaalta ovat hankealueeseen sidottuja. Arvioinnissa käytetyt ympäristön nykytilan herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerit on esitetty liitteessä 3.

22.5 Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin

22.5.1 Vaihtoehto VE0

Mikäli hanketta ei toteuteta, jäävät sekä kielteiset että myönteiset vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin toteutumatta. Myös hankkeesta kunnalle koituvat tulot, erityisesti kiinteistöverot, eivät toteutuisi tai kohdentuisivat vaihtoehtoisesti toisaalle. Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, joten elinkeinoihin tai palveluihin **ei aiheudu muutosta nykytilaan**.

22.5.2 Vaihtoehto VE2

Vaihtoehto VE2 tuo Utajärven alueelle uutta elinkeinotoimintaa tuulivoimatuotannon muodossa koko hankkeen elinkaaren ajalle, eli noin 35–40 vuodeksi. Hanke edistää paikallisten yritysten toimintaa erityisesti silloin, kun hankevastaava hyödyntää paikallisia yrityksiä. Hankkeen työllistävä vaikutus näkyy rakentamisen aikana, mm. maanrakennusyrityksissä, sekä välillisesti lähialueen majoitus- ja ravitsemusliikkeissä. Alueella on yrityksiä, joita voitaisiin hyödyntää rakennusajan maanrakennuksessa, kunnossapidossa ja majoituksissa. OX2 on muissa hankkeissa järjestänyt verkostoitumistilaisuuden alueen yrityksille rakentamispäätöksen ollessa ajankohtainen. Tällainen menettely tuo mahdollisuuksia paikallisille yrityksille.

Myös toiminnan aikana esimerkiksi voimaloiden huolto tai alueen teiden kunnossapito voi työllistää paikallisia pitkäaikaisesti. Voimaloiden huoltotöihin ei ole tällä hetkellä paikallisia yrityksiä, mutta tuulivoiman lisääntyessä alueella ja koulutusmahdollisuuksien ollessa hyvät on todennäköistä, että tämän alan yrityksiä syntyy. Teiden kunnossapidon yrityksiä alueelta löytyy. Toiminnan päätyttyä myös purkamisvaihe voi työllistää urakoitsijoita ja kierrätykseen erikoistuneita yrityksiä. Lisäksi hankkeen vaatimat uudet ja parannettavat tiet parantavat myös alueella liikkuvien toimijoiden toimintaa, kuten liikennöintiä metsätalousalueille. Hankkeen rakentamisvaihe ja siihen liittyvät kuljetukset voivat kuitenkin hetkittäin rajoittaa liikennöintiä esimerkiksi metsätalousaleille, mutta kyseiset vaikutukset ovat hetkellisiä ja rajautuvat hankkeen rakennus- ja purkuvaiheeseen.

Tuulivoimaloiden, niiden pystytys- ja huoltoalueiden sekä huoltoteiden rakentaminen vähentää alueen metsätalousmaata metsätaloustuotannosta. Metsäalueen menetys jakautuu kuitenkin useiden maanomistajien kesken ja menetetty metsätalousmaa korvataan kaikille metsänomistajille maanvuokrilla. Metsätaloudesta poistuva maapinta-ala on kuitenkin verrattain pieni suhteessa koko hankealueeseen. Myös alueelle rakennettavan sähköaseman ja huoltoteiden vaaditusta alueesta maksetaan maanvuokraa maanomistajalle.

Metsätalouden näkökulmasta hankkeen myötä parannettavat tiet voivat edes auttaa alueella liikkumista ja siten myös puukuljetuksia. Hankkeen rakentaminen (tuulivoimalat, sähköasema, huoltotiestö) voi aiheuttaa metsätalouskäytössä olevien kiinteistöjen pirstoutumista, mutta ei muutoin rajoita alueen käyttöä maa- ja metsätalouteen tai metsätaloutta palvelevien rakennusten tai rakenteiden rakentamista.

Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa jokainen tuulivoimala vaatii noin 2 hehtaarin rakentamisalueen. Tornikankaan vaihtoehdon VE2 tapauksessa tuulivoimaloiden pystytykseen tarvittava metsäpinta-ala olisi noin 48 ha. Hankealueella tehdään metsänkäyttöilmoitusten mukaan kohtuullisen paljon metsähoidollisia toimia, kuten avohakkuita, harvennushakkuita ja eri-ikäisyyteen tähtääviä hakkuita (Metsäkeskus 2024b). Hankkeen rakentamisen yhteydessä suoritettavat hakkuut eivät näin merkittävästi lisää hankealueella jo ennestään tapahtuvaa raivaustoimintaa. Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen jäävät metsätalouden osalta vähäisiksi.

Hankkeen toteuttaminen ei heikennä hankealueella tai sen läheisyydessä toimivien muiden elinkeinojen toimintaedellytyksiä. Hankkeen ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia maatalouteen, kotieläimille tai karjatalouteen.

Vaikutuksia kunnan elinkeinoelämään ja palveluihin muodostuu erityisesti hankkeen kiinteistöverotuottojen kautta. Suomen uusiutuvien (2024a) mukaan yksi tuulivoimala tuottaa kunnalle jopa 400 000 euroa kiinteistöverotuloa sen elinkaaren aikana, mikäli voimalan teho ylittää yli 10 MW. Tällöin vaihtoehdossa VE2 hankkeen tuottamat verotulot tuulivoimahankkeen elinkaaren aikana olisivat Utajärven kunnalle enimmillään 9,6 miljoonaa euroa. Tuulivoimaloista saatavat kiinteistöverotuotot lisäävät kunnan elinvoimaisuutta ja samalla parantavat vahvistavat Utajärven kuntataloutta. Esimerkiksi ohjelmavaiheen yleisötilaisuudessa nousi esiin kouluinvestoinnin tukeminen tuulivoimaloista saatavilla kiinteistöveroilla. Kuitenkin kunnan saaman kiinteistöveron suuruus riippuu tuulivoimapuiston koosta, kuten voimaloiden lukumäärästä, iästä, investointikustannuksesta sekä kunnan kiinteistöveroprosenteista. Vaikutuksia talouteen muodostuu myös yhteisöverojen kasvuna. Myönteisiä taloudellisia vaikutuksia muodostuu myös alueen maanomistajille, jotka saavat tuloa maankäyttökorvauksista. Maanvuokratulot tuovat merkittävän lisän metsäkiinteistöjen omistajille nykyisten metsätulojen lisäksi.

Matkailualan yritykset voivat kokea välillisesti haittaa maisemahaitan kautta. Utajärven merkittävin matkailukohde, Rokua, sijaitsee kuitenkin noin 20 km päässä, jonne ei voimaloista aiheudu näkymäalueanalyysin perusteella juurikaan maisemavaikutuksia.

Toiminnan päättymisen jälkeen verotushyödyt ja huoltotöiden työllistävä vaikutus loppuvat. Toiminnan päättymisen vaikutukset riippuvat myös siitä, puretaanko tuulivoimapuisto vai tuleeko alueelle esimerkiksi uusia voimaloita tai käyttötarkoituksia. Jos kaikki rakenteet puretaan, voidaan aluetta hyödyntää sen alkuperäisessä käyttötarkoituksessa, kuten metsätaloudessa.

Hanke tuo alueelle uutta toimintaa, lisää jonkin verran työpaikkojen määrää ja vaikuttaa positiivisesti lähiympäristön elinkeinoihin. Hanke kasvattaa kunnan aluetaloutta. Toisaalta hankkeen myötä alueita poistuu metsätaloustuotannosta, mutta maanvuokratulot korvaavat maanomistajien metsätalouden tulonmenetyksiä ja poistuva metsäala on suhteellisen pieni. Vaihtoehdon VE2 muutoksen suuruus vaikutusalueella on arvioitu **keskisuureksi myönteiseksi**.

22.5.3 Vaihtoehto VE3

Vaihtoehdon VE3 vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin ovat vastaavan suuntaiset kuin edellä käsitellyssä vaihtoehdossa VE2. Verotulojen vaikutusten suuruus on 6,8 miljoonaa euroa eli noin 3 miljoonaa pienempi kuin vaihtoehdossa VE2. Tämän lisäksi välilliset vaikutukset elinkeinoihin tuulivoimalan rakentamisen aikana olisivat pienemmät. Metsätalouden kannalta pinta-ala vähenee tuulivoimaloiden myötä 34 hehtaarilla, joka on 14 hehtaaria vähemmän kuin vaihtoehdossa VE2. Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin vaihtoehdossa VE3 arvioidaan **keskisuureksi myönteisiksi.**

22.5.4 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Tuulivoimaloiden vaihtoehtojen VE0 sekä VE2 ja VE3 vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin on esitetty taulukossa (Taulukko 22-1). Vaikutuskohteen herkkyys nykytilassa arvioitiin vähäiseksi. Hankkeen toteuttamatta jättämisen VE0 vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin on arvioitu merkityksettömiksi, eikä vaihtoehdon VE0 arvioida aiheuttavan muutosta nykytilaan. Muutosten

suuruus elinkeinojen ja palveluiden osalta arvioitiin vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 keskisuureksi myönteiseksi. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin on arvioitu merkittävyydeltään **vähäiseksi myönteiseksi.**

Taulukko 22-1. Elinkeinoelämään ja palveluihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaihtoehto	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksenmerkittävyys
VE0	Vähäinen	Ei muutosta	Merkityksetön
VE2	Vähäinen	Keskisuuri myönteinen	Vähäinen myönteinen
VE3	Vähäinen	Keskisuuri myönteinen	Vähäinen myönteinen

22.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin kokonaisuudessaan arvioitiin myönteisiksi, joten haitallisten vaikutusten lieventämiselle ei ole tarvetta. Metsätalouteen rakentamisen aikana kohdistuvia rajoitteita voidaan pyrkiä vähentämään mahdollisimman sujuvalla toimintojen yhteensovittamisella esimerkiksi tiedottamisen ja vuoropuhelun kautta.

22.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arviointimenetelmän epävarmuustekijät liittyvät ennen kaikkea arvioinnin pohjaksi kasatun tiedon ajantasaisuuteen. Tiedot ovat korkeintaan muutaman vuoden takaa, joten arviointiin ja johtopäätöksiin ei katsota liittyvän merkittäviä epävarmuustekijöitä.

OSA V

YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

IHMISIIN KOHDISTUVAT VAIKUTUKSET



23. LIIKENNE

23.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Hanke aiheuttaa vaikutuksia liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen etenkin sen rakennusaikana, jolloin liikennöinti hankealueelle alkaa. Alueelle johtaville teille kohdistuu suuret tuulivoimaloiden komponenttien erikoiskuljetukset sekä muu rakentamiseen tarvittavan materiaalin kuljetus. Liikennevaikutukset on arvioitu alueen rakentamiseen tarvittavien materiaalien kuljetustarpeista syntyvien liikennesuoritteiden perusteella. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana liikenteelliset vaikutukset ovat vähäisiä, sillä liikenne koostuu pääosin henkilö- ja pakettiautolla tehtävistä huoltokäynneistä. Toiminnan päättyessä liikennevaikutuksia aiheutuu tuulivoimaloiden osien kuljetuksesta alueelta pois sekä alueen maisemoinnista. Vaikutukset vastaavat suurelta osin rakentamisen aikaisia vaikutuksia. Liikennemäärät on laskettu tarkemmin hankealueen lähialueen tiestölle, joille suurin osa vaikutuksista kohdistuu. Vaikka liikenne kasvaa hankealueen läheisillä teillä, vaikutus on väliaikainen ja lyhytkestoinen (noin 2 vuotta). Tuulivoimaloiden, pääosin rakentamisen aikaisten, muutosten suuruus pieneksi kielteiseksi. Molemmissa toteutusvaihtoehdoissa VE2 ja VE3 liikenteelliset vaikutukset arvioidaan **vähäisiksi kielteisiksi**. **Vaikutuksia ei synny**, mikäli hanketta ei toteuteta (VE0).

23.2 Vaikutusmekanismi

Hankkeesta aiheutuu liikennevaikutuksia pääosin **rakentamisvaiheessa**, joka kestää arviolta kaksi vuotta. Rakentamisen aikaiset liikennevaikutukset aiheutuvat lähinnä alueen rakentamiseen tarvittavista betoni- ja tarvikekuljetuksista sekä suurien tuulivoimakomponenttien erikoiskuljetuksista. Tie- ja kenttäalueiden rakentamiseen tarvittavat maa-ainekset pyritään hankkimaan alueen sisältä, jolloin niistä ei aiheudu kuljetuksia alueen ulkopuolelle. Kuljetuksista aiheutuvan raskaan liikenteen lisäksi rakentamisvaiheessa alueella on jonkin verran myös työmatkaliikenteestä johtuvaa henkilöautoliikennettä. Liikenteen lisääntymisellä voi olla vaikutuksia erityisesti liikenteen sujuvuuteen hankealueen lähialueilla, liikenneturvallisuuteen sekä tiestön kuntoon. Alueen tiestön parantamisella on myös myönteinen vaikutus teiden kuntoon ja liikennöitävyyteen tulevaisuudessa. Hankkeen toteuttamisessa pyritään maanrakennustöiden osalta massatasapainoon, jolloin alueelle ei tarvitse tuoda maa-aineksia eikä ylimääräisille maa-aineksille tarvita erillistä sijoituspaikkaa hankealueen ulkopuolelta. Tie- ja kenttärakenteiden maa-ainekset sekä betonin kiviaines pyritään hankkimaan hankealueelta. On kuitenkin mahdollista, että hankealueelle on tarvetta tuoda maa-aineksia esim. lähimmältä tarkoitukseen soveltuvalta maa-ainestenottoalueelta. Rakentamisaikana irrotettu maa-aines pyritään hyödyntämään rakentamiseen ja maisemointiin hankealueella. Alueelle tuodaan erikoiskuljetuksina tuulivoimalan eri osia. Ne vaativat kuljetusreitille sijoittuvien siltojen, rumpujen ja teiden kantavuuden tarkistamista, joka tehdään jatkosuunnittelun yhteydessä. Erikoiskuljetusten aiheuttama haitta muulle liikenteelle riippuu kuljetusten reitin lisäksi merkittävästi kuljetusten ajankohdasta.

Kuljetusmäärät ovat todennäköisesti suurimmillaan silloin, kun alueen teitä ja asennuskenttiä rakennetaan ja perustuksia valetaan. Hankkeen liikennevaikutukset on arvioitu sillä oletuksella, että

betoni tuodaan valmiina betonimassana alueelle. Kuitenkin todellisuudessa, jos hankealueelle tuodaan siirrettävä betoniasema, liikennemäärä vähenee arviosta. Liikenteeseen kohdistuvien vaikutusten laajuus riippuu siitä, minkä verran raskaan liikenteen määrä hankkeen myötä lisääntyy teiden nykyisiin liikennemääriin verrattuna ja mikä on kyseisten teiden välityskyky sekä verrattuna siihen miten sujuvasti liikenne kulkee nykyisin tiellä.

Tuulivoimapuistolla ei **toiminnan aikana** katsota olevan merkittäviä liikennevaikutuksia. Toimintavaiheen aikaiset huoltokäynnit tehdään pääasiassa henkilö- ja pakettiautolla, ja huoltokäyntejä odotetaan olevan muutaman kerran vuodessa jokaista tuulivoimalaa kohti.

Toiminnan päättymisen aikaisia liikennevaikutuksia voidaan pitää samankaltaisina, mutta vähäisempinä kuin rakentamisvaiheessakin. Voimalat ja sähköverkostoon liittyvät rakenteet puretaan ja kuljetetaan alueelta pois, mutta esimerkiksi alueen tiestöä ei pureta. Lisäksi alue maisemoidaan. Näistä toimenpiteistä aiheutuu hankealueen tiestölle erikoiskuljetuksia ja tavanomaista raskasta liikennettä, mutta vähemmän kun mitä rakentamisvaiheessa. Jos voimaloiden perustukset jätetään paikalleen, pienenevät purkamisvaiheen liikennevaikutukset edelleen verrattuna rakentamisvaiheeseen.

23.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeessa käytettävät kuljetusreitit (luku 6.1.5) selvitettiin arvioinnissa. Liikennevaikutusten arvioinnissa selvitettiin hankealueen tiestön nykyiset liikennemäärät ja raskaan liikenteen osuus sekä toisaalta hankkeen aiheuttamat liikennemäärät. Liikennevaikutusten arvioinnissa otettiin huomioon myös hankealueen tiestön nykyiset onnettomuusmäärät, tiestön leveys ja tiestön kunto. Lisäksi kuljetusreittien varrella sijaitsevat mahdolliset häiriintyvät kohteet selvitettiin.

Rakennusvaiheen aikaiset liikennemäärät laskettiin kahdella tavalla siten, että perustuksiin tarvittava betoni tuodaan valmisbetonikuljetuksina tai että alueelle tuodaan siirrettävä betoniasema ja tarvittava betoni valmistetaan hankealueella. Kaikki rakentamiseen ja siirrettävälle betoniasemalle tarvittava maa- ja kiviaines pyritään saamaan hankealueelta.

Vaikutuksia arvioitaessa tarkasteltiin kuljetusreittejä ja -määriä sekä suhteutettiin lisääntyvän raskaan liikenteen määrä reittien nykyisiin liikennemääriin. Arvioinnissa huomioitiin rakentamisen aikaisten liikennemäärien osalta vain se vaihtoehto, että perustuksiin tarvittava betoni tuodaan valmisbetonikuljetuksina. Siinä vaihtoehdossa liikennemäärä on suurempi kuin mikäli alueelle tuodaan siirrettävä betoniasema. Tällöin on voitu arvioida liikenteen maksimivaikutusta paremmin. Liikennemäärien kansallisia ja alueellisia keskiarvoja vastaavilta tieluokilta käytettiin apuna arvioitaessa hankkeen liikennevaikutusten merkittävyyttä. Tieverkoston ja siltojen kuntoa niiden kantavuuteen liittyen arvioitiin erilaisista rekistereistä saatujen tietojen perusteella sekä asianomaisten viranomaisten tietojen perusteella.

Hankkeesta aiheutuu liikennevaikutuksia pääosin rakentamisvaiheessa. Toimintavaiheessa hankkeen liikennevaikutukset aiheutuvat lähinnä pienimuotoisesta huoltoliikenteestä. Toiminnan päättämisvaiheessa hankkeen liikennevaikutukset vastaavat rakentamisvaiheen vaikutuksia, kun rakenteet puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Rakentamisen aikaiset liikennevaikutukset aiheutuvat lähinnä tie- ja kenttäalueiden rakentamiseen tarvittavien maa-ainesten kuljetuksista sekä suurien tuulivoimakomponenttien erikoiskuljetuksista. Hankkeen liikennevaikutusten arvioinnissa keskityttiin lähinnä hankkeen vaikutuksista liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen. Lisäksi arvioitiin liikenteen muita vaikutuksia, kuten vaikutuksia hankealueen tiestön ja siltojen kuntoon.

Suomessa ilmailulaki (864/2014) 158 § velvoittaa, että kaikille yli 30 metriä korkeille rakennelmille on haettava lentoestelupa Liikenne- ja viestintävirastolta (Traficom). Lupa voidaan myöntää, jos lentoesteturvallisuus ei vaarannu. Traficomin myöntämässä lentoesteluvassa määritellään tuulivoimalan sallittu korkeus sekä tarvittavat lentoestemerkinnät päivä- ja yötoimintaa varten. Hankkeen lentoestelupien menettelystä on kerrottu tarkemmin luvussa 38.

Vaikutuksia liikenteeseen arvioitiin asiantuntija-arviona. Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat liikennemäärät arvioitiin tarkastelemalla kuljetustarpeita, joita syntyy voimaloiden, niiden perustusten, nostoalueiden ja huoltotieverkoston rakentamiseen tarvittavista massoista. Arvioinnissa keskityttiin tarkemmin hankkeen aiheuttaman liikennemäärälisäyksen arviointiin lähialueen tiestölle, sillä satamasta johtavat tiet sekä valtatiet kestävät hyvin lisääntyvän raskaan liikenteen.

23.3.1 Rakentamiseen tarvittava maa-aines

Huoltoteiden ja nostoalueiden rakentamiseen tarvittavat murske- ja hiekkamäärät on esitetty taulukossa maaperäarvioinnissa luvussa 10 (Taulukko 10-1). Hankkeen toteuttamisessa pyritään maanrakennustöiden osalta massatasapainoon, jolloin alueelle ei tarvitse tuoda maa-aineksia, eikä ylimääräisille maa-aineksille tarvita erillistä sijoituspaikkaa hankealueen ulkopuolelta. Irrotettu maa-aines käytetään mahdollisuuksien mukaan rakentamiseen ja maisemointiin tuulivoimapuiston alueella, minkä vuoksi arvioinnissa ei oteta huomioon poistettavien maamassojen kuljetusta muualle. Todennäköisesti hankealueella on kuitenkin tarvetta tuoda maa-aineksia lähimmältä tarkoitukseen soveltuvalta maa-ainestenottoalueelta.

Rakentamisvaiheen liikennemäärien laskennassa on käytetty seuraavia oletuksia:

Voimalan osat

- Voimalakomponentit tuodaan erikoiskuljetuksina. Komponenttikuljetuksia jokaista voimalaa kohden on 17.

Betoni ja teräs voimalan perustuksiin

- Jokaista voimalaa kohden tarvitaan betonia noin 1 200 m^3 ja raudoitusterästä 6 kuljetusta.

Ajoneuvojen tilavuudet

- Kuljetusauton (murske, hiekka, maa-aines) hyötytilavuutena on käytetty 12 m^3 ja betoniauton tilavuutena 8 m^3.

Henkilöliikenne

- Henkilöliikenteen osalta liikennemäärien muutosten voidaan olettaa olevan niin pieniä, ettei niillä ole kokonaisuuden kannalta merkitystä.

Liikennemäärien muutoksia on arvioitu kuljetusten määrän perusteella. Arviossa rakentamisajaksi on oletettu 2 vuotta, jolloin liikennettä olisi joka päivä. Liikennevaikutusten suuruutta on arvioitu vertaamalla hankkeen aiheuttamaa kokonaisliikennemäärän kasvua saatavilla olevaan tietoon alueen nykyisistä liikennemääristä. Raskaiden ajoneuvojen määrää on verrattu kokonaisliikennemäärään, koska raskaiden ajoneuvojen osuus vaikuttaa liikenteen sujuvuuteen.

23.3.2 Erikoiskuljetukset

Tornikankaan tuulivoimaloiden osat arvioidaan saapuvan todennäköisesti Kokkolan, Kalajoen tai Raahen satamaan, josta edelleen hankealueelle. Arvioitu kuljetusmatka Kokkolan satamasta hankealueelle on noin 340 kilometriä, Kalajoen satamasta noin 280 kilometriä ja Raahen satamasta noin 210 kilometriä. Erikoiskuljetusten käyttämä reitti varmistuu jatkosuunnittelussa. Alustavat reittivaihtoehdot on esitetty kartoilla luvussa 6.1.5 (Kuva 6-10 ja Kuva 6-11). Erikoiskuljetusten

aiheuttama haitta muulle liikenteelle riippuu merkittävästi kuljetusten reitistä ja ajankohdasta. Kuljetusreitillä olevien siltojen, rumpujen ja teiden kantavuudet sekä alikulkujen korkeudet tarkistetaan erikoiskuljetusten takia jatkosuunnittelun yhteydessä.

Kokkolan satamasta erikoiskuljetusreitti kulkee seututien 756 kautta seututielle 749, josta edelleen valtatielle 8, valtatielle 4, yhdystielle 8155, yhdystielle 48405, yhdystielle 8300, yhdystielle 18693, valtatielle 22 ja seututien 800 kautta hankealueelle.

Kalajoen satamasta reitti kulkee yhdystien 7771 kautta valtatielle 8, josta eteenpäin reitti on sama valtatiestä 4 alkaen, kuin Kokkolan satamasta.

Raahen satamasta reitti kulkee valtatien 4 kautta samaa reittiä, kuin Kokkolan tai Kalajoen satamista.

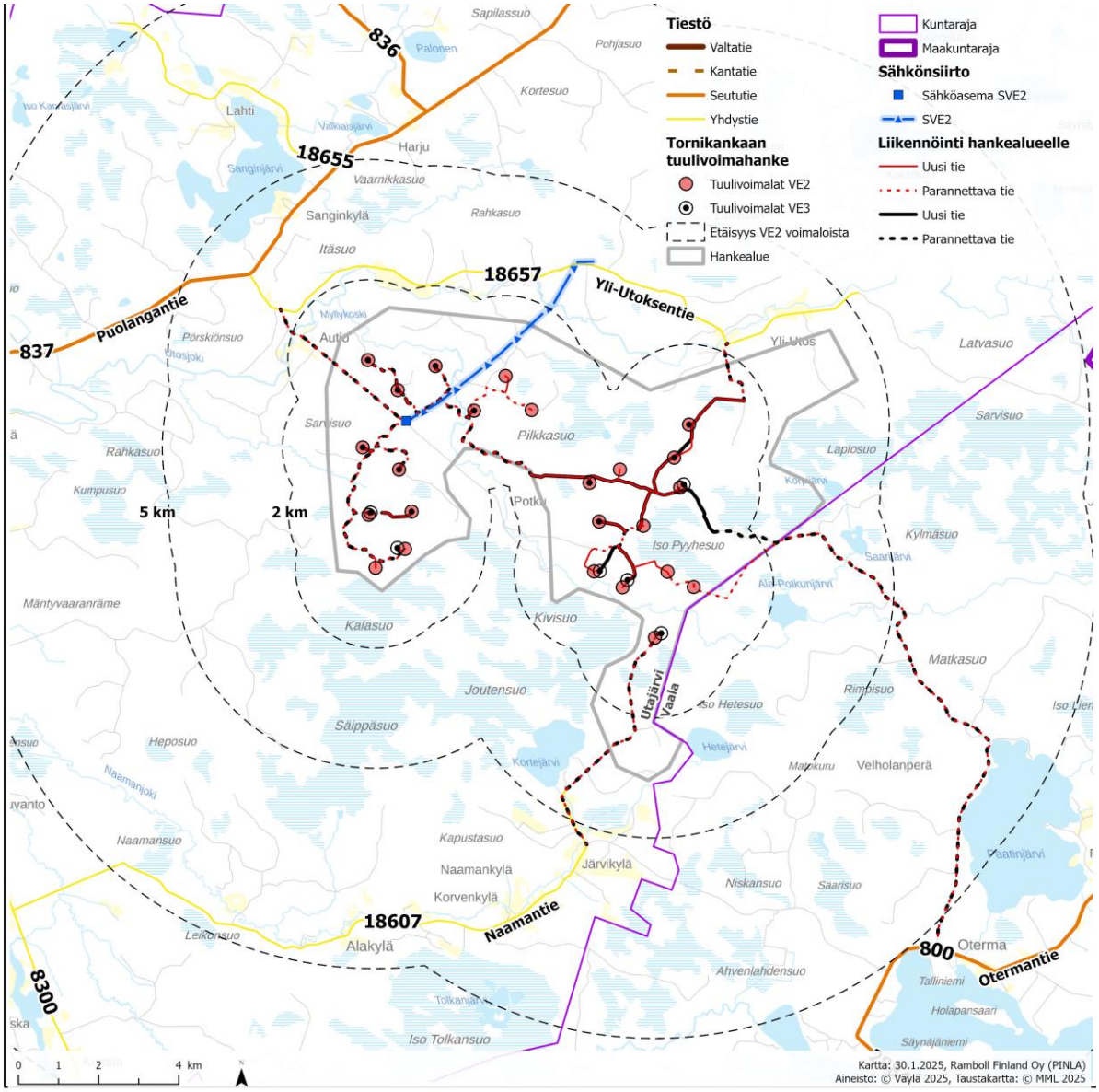
Siltojen kantavuustiedot ovat Suomessa Puolustusvoimien vaatimuksesta salassa pidettävää tietoa. Varmuuden siltojen kantavuuksien riittävyydestä saa vain hakemalla erikoiskuljetuslupaa tai erikoiskuljetusluvan ennakkopäätöstä Pirkanmaan ELY-keskuksesta. Lupa- tai ennakkopäätöksen yhteydessä saa siltojen kantavuuksien lisäksi selvyyden myös maaperän ja tierakenteen potentiaalisista riskikohdista kuljetusreiteillä. Hankkeelle tullaan hakemaan erikoiskuljetuslupa hankkeen suunnittelun edetessä.

Riippumatta valittavasta kuljetusreitistä, reitin varrella on todennäköisesti tarve tehdä erikoiskuljetusten suuren koon takia toimenpiteitä. Tyypillisiä toimenpiteitä tuulivoimakuljetusten yhteydessä ovat mm. liittymien laajentaminen väliaikaisilla mursketäytöillä, saarekkeiden yliajomahdollisuuksien parantaminen, puuston karsiminen, ilmajohtojen väliaikainen/pysyvä poistaminen tai korottaminen sekä liikennemerkkien, portaalien ja valaisinpylväiden ym. väliaikainen poistaminen kuljetusten tieltä. Tieympäristöön tehtävillä tilapäisillä toimenpiteillä voi olla liikenneturvallisuusriskejä aiheuttavia vaikutuksia, mutta riskit on mahdollista huomioida jatkosuunnittelussa.

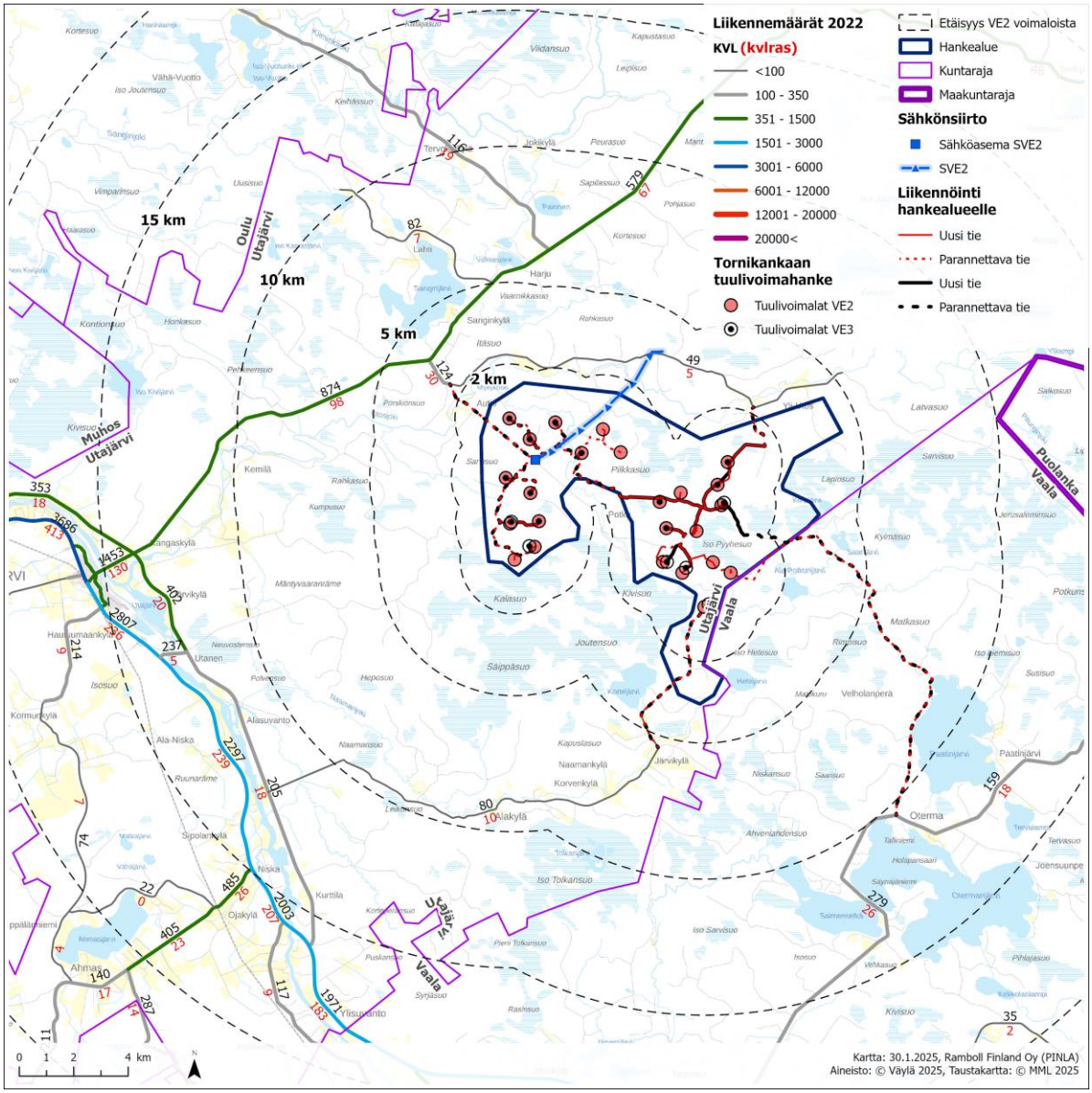
Tuulivoimalakomponenttien ensisijaiset kuljetusreitit, niihin liittyvät riskitekijät sekä reitillä olevat esteet ja toimenpidetarpeet on mahdollista selvittää jatkosuunnittelussa tarkemmalla tasolla laatimalla maastokäynnin sisältävä erikoiskuljetusreittitutkimus.

23.4 Nykytila ja kehitys

Hankealueen länsipuolella, noin 12 kilometrin päässä, kulkee valtatie 22, pohjoispuolella kulkee itä-länsisuunnassa yhdystie 18657 (Yli-Utoksentie), joka liittyy hankealueen luoteispuolella seututie 837:ään (Puolangantie), eteläpuolella kulkee yhdystie 18607 (Naamantie) ja hieman pidemmällä etelässä seututie 800 (Otermantie). Valtatien 22 ja yhdystien 18607 välisen yhteyden muodostaa yhdystie 8300 (Niskankyläntie). Hankealueelle sijoittuu mm. Potkuntie, Vääräkoskentie, Louhenkankaantie, Henttulantie ja Kortejärventie. Näiden lisäksi hankealueella tai sen läheisyydessä on useita nimettömiä yksityisteitä ja metsäautoteitä. Valtatien 22 keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL) vuodelta 2022 hankealueen kohdalla on noin 1644–2003, yhdystien 18657 KVL on noin 49–124 ja seututien 837 KVL on noin 874. Hankealueen eteläpuolen teistä seututien 800 KVL on noin 279 ja yhdystien 18607 KVL noin 80. Alueen tiestö ja keskimääräiset liikennemäärät on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 23-1 ja Kuva 23-2) sekä taulukkomuodossa (Taulukko 23-1). Taulukossa Taulukko 23-1 on esitetty keskimääräisen vuorokausiliikenteen lisäksi keskimääräinen vuorokausiliikenne raskaan liikenteen osalta (KVLRAS).



Kuva 23-1. Hankealueen lähiympäristön liikennereitit.



Kuva 23-2. Hankealueen lähiympäristön maanteiden liikennemäärät hankealueen ympäristössä vuonna 2022. Kuvassa tien vierellä kulkeva luku tarkoittaa keskimääräistä vuorokausiliikennemäärää (KVL) ja punaisella oleva luku raskaan liikenteen määrää (KVLRAS).

Valtatie 22 on hankealuetta lähimmiltä osiltaan kestopäällystetty ja noin 7 metriä leveä. Seututiet 800 ja 837 ovat päällystettyjä. Seututien 800 leveys on noin 5,5 metriä ja seututien 837 leveys 6–8 metriä. Yhdystiet 18607 ja 18657 ovat sorapintaisia. Yhdystien 18607 ajoratojen leveydet ovat noin 4,7–6 metriä ja yhdystien 18657 leveys noin 5,7 metriä.

Seututiellä 837 on sattunut kuluneen kymmenen vuoden aikana hankealueen läheisyydessä 12 tilastoitua onnettomuutta, joista seitsemän eläinonnettomuuksia ilman henkilövahinkoja ja viisi muuta onnettomuutta. Muista onnettomuuksista yksi tieltä suistuminen on johtanut kuolemaan ja yksi loukkaantumiseen, ja lisäksi yksi kohtaamisonnettomuus on johtanut loukkaantumiseen. Kaksi muuta ovat olleet yksittäisonnettomuuksia. Yhdystiellä 18607 on kuluneen kymmenen vuoden aikana sattunut kaksi eläinonnettomuutta ilman henkilövahinkoja.

Tuulivoimapuiston alueelle rakennetaan rakennus- ja huoltotieverkosto, joka mahdollistaa pääsyn jokaiselle voimalapaikalle koko niiden elinkaaren ajan. Vaikka huoltoteiden osalta pyritään käyttämään mahdollisimman pitkälle nykyisiä tieuria, on valtaosa huoltotiestöstä parannettavaa tai uutta tiestöä.

23.4.1 Liikennemäärät

Rakentamiseen tarvittava materiaali kuljetetaan hankealueelle joko pohjoisesta Puolangantien suunnasta tai vaihtoehtoisesti etelän suunnasta seututien 800 kautta. Erikoiskuljetukset hankealueelle arvioidaan toteutettavan ainoastaan seututien 800 kautta lukuun ottamatta voimalaa T35, jonne erikoiskuljetukset tulevat Naamantien (yt 18607) kautta.

Hankkeen tarkasteltavan reitin keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät nykytilanteessa on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 23-1). Taulukossa ei ole tieosuuksia, joille liikennemäärätietoa ei ole ollut saatavilla. Kyseiset tieosuudet ovat lähellä hankealuetta olevia pieniä teitä tai nimeämättömiä metsäteitä, ja niiden liikennemäärät oletetaan vähäisiksi.

Taulukko 23-1. Hankkeen tarkasteltavan reitin keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL) ja raskaan liikenteen vuorokausiliikenne (KVLRAS) hankkeen lähialueella vuonna 2022.

Kokkolan satamasta	st 756	st 749
KVL nykytila	2394	4491
KVLRAS nykytila	375	219
Raskaan liikenteen osuus keskimääräisestä vuorokausiliikenteestä	16 %	5 %

Kalajoen satamasta	tie 7771
KVL nykytila	287–964
KVLRAS nykytila	82–166
Raskaan liikenteen osuus keskimääräisestä vuorokausiliikenteestä	17–29 %

Yhteinen reitti-osuus	vt 8 (ei Raahen satamasta)	vt 4	Poikki-maantie (yt 8155)	Vaalantie (yt 8300)	Sangin-suuntie (18693)	vt 22	Oter-mantie (st 800)
KVL nykytila	3118–14265	15985–44592	7841	2976–3524	2293	1644–8286	279
KVLRAS nykytila	406–1288	1439–2258	336	171–412	130	144–612	26
Raskaan liikenteen osuus keskimääräisestä vuorokausiliikenteestä	9–13 %	5–9 %	4 %	6–12 %	6 %	7–9 %	9 %

Erikoiskuljetusten käyttämä reitti etelän sunnasta hankealueelle tultaessa	Naamantie (yt 18607)
KVL nykytila	80
KVLRAS nykytila	10
Raskaan liikenteen osuus keskimääräisestä vuorokausiliikenteestä	13 %

23.4.2 Lentoliikenne

Tornikankaan tuulivoima-alue ei sijoitu korkeusrajoitusalueelle. Kajaanin lentoasema sijaitsee noin 60 km hankealueesta kaakkoon ja Oulun lentoasema sijaitsee noin 65 km etäisyydellä hankealueesta luoteeseen. Lähin lentopaikka sijaitsee Vaalassa noin 25 km hankealueen eteläpuolella. Muut lentopaikat ovat noin 46 km etäisyydellä hankealueesta luoteeseen sijaitseva Ahmosuo sekä noin 64 km etäisyydellä hankealueesta pohjoiseen sijaitseva Pudasjärvi.

23.4.3 Rautatieliikenne

Oulun ja Kontiomäen välinen rataosuus kulkee lähimmillään noin 19 kilometrin päässä hankealueesta sen eteläpuolella. Hankkeella ei katsota olevan vaikutusta rautatieliikenteeseen. Erikoiskuljetusreitin varmistuttua mahdolliset rautatien ylitykset satamasta hankealueelle on tarkasteltava vielä erikseen.

23.4.4 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyys liikennemäärien kasvulle määrittyy tien liikenteellisen merkityksen ja tien läheisyydessä sijaitsevan maankäytön sekä tien geometrian ja ominaisuuksien perusteella. Lisäksi herkkyystasoon vaikuttavat nykyisen liikenteen määrä sekä raskaan liikenteen osuus liikenteen kokonaismäärästä ja liikenneonnettomuuksien määrä alueella. Kokonaisuudessaan kuljetusreiteille asettuvien teiden herkkyys arvioitiin **vähäiseksi**.

23.4.4.1 Satamatiet

Voimalan osat sekä mahdollisesti myös muuta tuulivoimalahankkeen rakentumiseen tarvittavia osia arvioidaan tuotavan hankealueelle joko Kokkolan, Kalajoen tai Raahen satamasta.

Nykyisellään pitkillä erikoiskuljetuksilla tieltä 7771 valtatielle 8 käännyttäessä liittymä on ahdas risteysalueella sijaitsevaan asuinrakennukseen nähden. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus ja Kalajoen kaupunki suunnittelevat kyseiseen liittymään parannuksia kaistajärjestelyihin, erikoiskuljetusten vaatimia lisäalueita sekä uutta kävelyn ja pyöräilyn väylää. Näiden parannustoimien valmistuttua tuulivoimaloiden kuljetuksista aiheutuvat haitat vähenevät merkittävästi sekä risteysalueen turvallisuus ja tilankäyttö mahdollistavat pitkien erikoiskuljetusten turvallisemman ja vaivattomamman kääntymisen valtatielle.

Satamista valtateille johtavat tiet ovat vilkasliikenteisiä tietä, joilla on suuri määrä raskasta liikennettä. Tiet ovat tyypillistä satamaan ja teollisuusalueille johtavia tietä, jotka kestävät hyvin raskasta liikennettä ja niiden herkkyys lisääntyvän liikenteen vaikutuksille arvioidaan **vähäiseksi.**

23.4.4.2 Valtatie 4, Valtatie 8 ja Valtatie 22

Valtatiet 4, 8 ja 22, joille tuulivoimaloiden osien kuljetukset kohdistuisivat, kuuluvat suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon (SEKV) runkoreitteihin. Valtatiet ovat vilkasliikenteisiä ja niillä on nykyiselläänkin melko paljon raskasta liikennettä, noin 7–13 % kokonaisliikennemäärästä, niillä tieosuuksilla, joita pitkin tuulivoimaloiden osien erikoiskuljetuksetkin kulkisivat. Hyvän liikenteen välityskyvyn, suuren liikennemäärän ja raskaanliikenteen melko suuren osuuden vuoksi valtateiden herkkyys lisääntyvän liikenteen vaikutuksille arvioidaan **vähäiseksi**.

23.4.4.3 Otermantie (st 800)

Otermantie on asfalttipäällysteinen, kapeahko noin 5,5 metriä leveä seututie, joka yhdistää Vaalan ja Puolangan asutuskeskukset. Otermantie on melko vähäliikenteinen ja kokonaisliikennemäärästä noin 9 % on raskasta liikennettä. Otermantien varrella ei sijaitse juurikaan asutusta, yritystoimintaa tai teollisuutta eikä siellä ole sattunut tilastoituja onnettomuuksia viimeisen 5 vuoden aikana. Otermantien varrella ei ole erityisen herkkiä kohteita ja näiden seikkojen perusteella Otermantien herkkyys lisääntyvän liikenteen muutoksille arvioidaan **vähäiseksi**.

23.4.4.4 Puolangantie (st 837)

Puolangantie on hyväkuntoinen ja leveähkö seututie ja Utajärven lähellä sijaitsee jonkin verran asutusta ja teollisuutta. Liikennemäärä on melko maltillinen tien tyyppiin nähden ja raskaan liikenteen osuus kokonaisliikennemäärästä on yli 10 %. Viime vuosina Puolangantiellä on sattunut muutamia onnettomuuksia, mutta erityisen herkkiä kohteita ei reitin varressa ole. Edellä mainittujen seikkojen perusteella herkkyys lisääntyvän liikenteen muutoksille arvioidaan Puolangantiellä **vähäiseksi**.

23.4.4.5 Niskankyläntie (yt 8300)

Niskankyläntie on asfaltoitu noin 5,6–7,0 metriä leveä yhdystie, jossa nopeusrajoitus vaihtelee 50–80 km/h välillä. Niskankyläntiellä on tien tyyppiin nähden kohtalainen liikennemäärä, jonka kokonaisliikennemäärästä raskasta liikennettä on noin 12 %. Käytettävän tieosuuden varrella on jonkin verran asutusta sekä teollisuutta ja tieosuudella on sattunut viime vuosina muutamia onnettomuuksia. Niskankyläntien herkkyys lisääntyvän liikenteen muutoksille arvioidaan **kohtalaiseksi**.

23.4.4.6 Naamantie (yt 18607)

Naamantie on sorapäällysteinen ja leveydeltään noin 4,7–6 metriä oleva yhdystie. Naamantien liikenne on vähäistä ja raskaan liikenteen osuus on 13 % kokonaisliikennemäärästä. Viime vuosina Naamantiellä on sattunut yksi tilastoitu eläinonnettomuus. Naamantien varrella ei ole erityisen herkkiä kohteita. Naamantien herkkyys lisääntyvän liikenteen muutoksille arvioidaan **vähäiseksi.**

23.4.4.7 Yli-Utoksentie (yt 18657)

Yl-Utoksentie on noin 5,7 m leveä sorapäällysteinen yhdystie. Liikennettä on vähän ja raskaan liikenteen osuus on suuri, kokonaisliikennemäärästä 24 %. Voimalan rakentamisen aikaisissa kuljetuksissa käytettävällä tieosuudella ei juurikaan ole asutusta tai muutakaan herkkää kohdetta. Näiden seikkojen perusteella Yli-Utoksentien herkkyys lisääntyvän liikenteen muutoksille arvioidaan **vähäiseksi.**

23.4.4.8 Hankealueen lähellä sijaitsevat nimeämättömät tiet

Hankealueen lähellä sijaitsee nimeämättömiä teitä, joita pitkin erikoiskuljetukset sekä hankkeen rakentumiseen tarvittavia osia tullaan kuljettamaan alueelle. Näille teille ei ole saatavilla liikennemääriä tai onnettomuustietoja, mutta niiden arvioidaan olevan kapeahkoja sorapäällysteisiä teitä, joilla on vähäinen liikennemäärä eikä niiden varrella sijaitse erityisen herkkiä kohteita. Pienempien teiden herkkyys lisääntyvän liikenteen muutoksille arvioidaan **vähäiseksi**.

23.5 Vaikutukset liikenteeseen

23.5.1 Vaihtoehto VE0

Vaikutuksia liikenteeseen ei kohdistu, mikäli hanketta ei toteuteta. Vaihtoehdossa VE0 **ei aiheudu muutoksia** liikenteen nykytilaan nähden.

23.5.2 Vaihtoehto VE2

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 23-2) on esitetty edellisten olettamusten perusteella arvio rakentamisen aikaisista hankealueelle kohdistuvista kuljetuskerroista vaihtoehdossa VE2.

Taulukko 23-2. Tornikankaan hankealueen VE2 rakentamisen aikaisen raskaan liikenteen kuljetusmäärät (kpl).

		Arvio rakentamisen aikaisista raskaan liikenteen kuljetusmääristä (kpl) (VE2)	
		Valmisbetonikuljetukset	Siirrettävä betoniasema
Voimalan komponentit, 24 voimalaa		408	408
Perustukset	Betoni/ Sementti	2880	480
	Vesi	0	240
	Teräs	144	144
Yhdensuuntainen liikenne yhteensä (kuljetuksia kpl)		3432	1272
Edestakainen liikenne yhteensä (kuljetuksia kpl)		**6864**	**2544**
Yhdensuuntaisia kuljetuksia/ arkipäivä		5	2
Kuljetuksia yhteensä/päivä (KVL)		**9**	**3**

Taulukossa 23-2 on esitetty kaksi vaihtoehtoa rakentamisen aikaisista raskaan liikenteen määristä. Arvioissa ei ole huomioitu rakentamiseen tarvittavia maa-aineksia, koska ne pyritään saamaan hankealueen sisältä. Ensimmäisessä vaihtoehdossa betoni tuotetaan hankealueen sisällä siirrettävällä betoniasemalla, jolloin betonin valmistukseen tarvittava sementti ja vesi sekä teräsmateriaali kuljetetaan alueelle ulkopuolelta. Toisessa vaihtoehdossa betoni tuodaan valmisbetonikuljetuksina sekä teräsmateriaali kuljetetaan alueelle ulkopuolelta.

Hankevaihtoehdossa VE2 tilanteessa, jossa valmisbetoni tuodaan hankealueen ulkopuolelta, alueelle tulevan kuljetusten määrä olisi noin kaksi vuotta kestävän rakennusvaiheen aikana enintään noin 3 432 kuljetusta yhteen suuntaan eli paluumatkat huomioiden noin 6 864 kuljetusta yhteensä. Tämä tarkoittaisi enintään 9 kuljetusta päivässä, olettaen että kaikki tarvittavat materiaalit tuotaisiin hankealueen ulkopuolelta. Todellisuudessa kuitenkin osa materiaalista saadaan hankealueelta tai sen lähistöltä, joten kuljetusmäärät eivät koske tässä suuruusluokassa kuin hankealueen sisäistä liikennettä ja joltain osilta hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitsevia teitä.

Taulukossa (Taulukko 23-3) on esitetty arvio raskaan liikenteen määrän kasvusta teillä, joille suurin osa hankkeen aiheuttamasta liikenteestä rakentamisvaiheessa todennäköisesti keskittyy. Satamista johtavilla teillä sekä hankealueesta kauimpina sijaitsevilla teillä liikennemäärän kasvu on oletettavasti suhteellisen vähäistä ja hanketta lähinnä olevilla teillä kasvu on oletetusti suurempaa.

Arvioinnissa on oletettu, että maa-aines saadaan hankealueelta ja betoni kuljetetaan hankealueelle sen lähistöltä tai betoni valmistetaan hankealueen sisällä siirrettävällä betoniasemalla, jolloin liikennemäärät ja vaikutukset vähenevät arvioista. Vain voimalan komponentit tulevat satamasta ja muut tarvittavat rakennusaineet pyritään saamaan noin 30 kilometrin säteeltä hankealueesta. Liikennemäärien kasvun laskelmissa on huomioitu myös ajoneuvon paluu tyhjänä, ilman kuormaa. Taulukkoa 23-3 tarkasteltaessa on huomioitava, että luvut edustavat keskimääräisen vuorokausiliikenteen maksimimääriä ja tiet 800, 18607 ja 837/18657 ovat osin vaihtoehtoisia keskenään. Liikenteen jakautuminen teiden välillä tarkentuu ennen rakennusvaiheen alkamista, mutta tässä arvioinnissa kaikille teille on laskettu suurin mahdollinen hankkeen tuottama liikennemäärä.

Taulukko 23-3. Liikennemäärien odotettu kasvu rakentamisvaiheessa vaihtoehdossa VE2, mikäli betoni tuodaan hankealueelle valmisbetonikuljetuksin.

VE2 24 voimalaa	vt 22	st 8300	yt 18607	st 800	st 837	yt 18657
KVL nykytila	1644–8286	2976–3524	80	279	874	124
KVL VE2 (+9)	1653–8295	2985–3533	89	288	883	133
Odotettu kasvu KVL	0,11–0,57 %	0,27–0,32 %	12 %	3,3 %	1,1 %	7,6 %
KVLRAS nykytila	144–612	171–512	10	26	98	30
KVLRAS VE2 (+9)	153–621	180–521	19	35	107	39
Odotettu kasvu KVLRAS	**1,5–6,5 %**	**2,3–5,5 %**	**94 %**	**36 %**	**9,6 %**	**31 %**

Hankkeen aiheuttama liikenne lähellä satamaa eli tuulivoimaloiden komponenttien erikoiskuljetukset, heikentävät ajoittain liikenteen sujuvuutta. Erikoiskuljetusten määrä on satamateillä vähäistä ja voimalan komponenttien erikoiskuljetusten aiheuttama haitta liikenteelle on lyhytaikaista, eikä vaikuta liikenteeseen kuin hetkellisesti. Satamasta saavutaan suuria ja vilkasliikenteisiä teitä pitkin, joilla on nykyisellään runsaasti raskasta liikennettä ja jotka soveltuvat hyvin erikoiskuljetusreiteiksi. Liikennemäärän lisäys on suhteessa hyvin vähäinen, eikä aiheuta erityisiä toimenpiteitä. Vaikutukset Kokkolan, Kalajoen sekä Raahen satamateillä, valtatiellä 8 sekä valtatiellä 22 arvioidaan siten **pieneksi kielteisiksi**.

Seututien 8300 (Niskankyläntie) liikenteen kokonaismäärä kasvaa vaihtoehdon VE2 toteutuessa noin 0,3 % ja raskaan liikenteen määrä noin 5,5 % nykytilanteeseen verrattuna. Raskaan liikenteen osuus kokonaisliikennemäärä ei prosentuaalisesti kasva nykytilanteesta juuri lainkaan. Tuulivoimahankkeen rakentamisella ei olisi merkittävää vaikutusta Niskankyläntien liikenteen sujuvuuteen tai liikenneturvallisuuteen, mutta tuulivoimalan osien erikoiskuljetukset voivat rakentamisen aikana vaikuttaa jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden koettuun turvallisuuteen. Erikoiskuljetusten aiheuttama haitta on kuitenkin lyhytaikaista ja kuljetuksia on tien kokonaisliikennemäärään nähden prosentuaalisesti vähän. Näiden perusteella yhdystien 8300 liikenteeseen kohdistuva vaikutus arvioidaan vaihtoehdossa VE2 **pieneksi kielteiseksi**.

Yhdystielle 18607 (Naamantie) kohdistuisi hankkeen toteutuessa sekä yhden tuulivoimalan osien erikoiskuljetukset sekä mahdollisesti muiden materiaalien kuljetukset. Mikäli kaikkien voimaloiden liikenne tapahtuisi tien kautta, kasvaisi liikenteen kokonaismäärä vaihtoehdon VE2 toteutuessa noin 12 % ja raskaan liikenteen määrä enimmillään noin 94 %, jos kaikki rakentamiseen tarvittava maa-aines saadaan hankealueelta. Tämä tarkoittaa kokonaisliikennemäärän kasvua 80 ajoneuvosta 89 ajoneuvoon vuorokaudessa. Raskaan liikenteen osuus kokonaisliikennemäärästä kasvaisi 10 ajoneuvosta vuorokaudessa 19 ajoneuvoon vuorokaudessa, jolloin raskaan liikenteen

osuus kokonaisliikennemäärästä on noin 21 %, kun nykyisellään se on noin 13 %. Todellisuudessa vain voimalalle T35 kuljetukset toteutettaisiin tien kautta, jolloin edes takaisten raskaiden kuljetusten määrä jää alle 300. Tuulivoimahankkeen rakentamisella saattaa olla vähäisesti vaikutusta Naamantien liikenteen sujuvuuteen ja liikenneturvallisuuteen. Näiden perusteella liikenteeseen kohdistuva vaikutus arvioidaan vaihtoehdossa VE2 **pieneksi kielteiseksi**.

Seututielle 800 (Otermantie) kohdistuisi hankkeen toteutuessa sekä tuulivoiman osien erikoiskuljetukset sekä mahdollisesti muiden materiaalien kuljetuksia. Liikenteen kokonaismäärä kasvaa vaihtoehdon VE2 toteutuessa noin 3,3 % ja raskaan liikenteen määrä enimmillään noin 36 %, mikäli kaikki rakentamiseen tarvittava maa-aines saadaan hankealueelta. Tämä tarkoittaa kokonaisliikennemäärän kasvua 279 ajoneuvosta 288 ajoneuvoon vuorokaudessa. Raskaan liikenteen osuus kokonaisliikennemäärästä kasvaisi 26 ajoneuvosta 35 ajoneuvoon vuorokaudessa, jolloin raskaan liikenteen osuus kokonaisliikennemäärästä olisi noin 12 %, kun nykyisellään se on noin 9 %. Tuulivoimahankkeen rakentamisella saattaisi olla jonkin verran vaikutusta Naamantien liikenteen sujuvuuteen tai liikenneturvallisuuteen. Näiden perusteella liikenteeseen kohdistuva vaikutus arvioidaan vaihtoehdossa VE2 **pieneksi kielteiseksi**, kun rakentamisessa tarvittava maa-aines saadaan hankealueen sisältä.

Seututielle 837 (Puolangantie) kohdistuisi hankkeen toteutuessa muita hankealueella tarvittavia kuljetuksia tuulivoimaloiden osien erikoiskuljetuksia lukuun ottamatta. Liikenteen kokonaismäärä kasvaa vaihtoehdon VE2 toteutuessa noin 1 % ja raskaan liikenteen määrä noin 10 % nykytilanteeseen verrattuna, kun kaikki rakentamiseen tarvittava maa-aines saadaan hankealueelta. Tämä tarkoittaa kokonaisliikennemäärän kasvua 98 raskaasta ajoneuvosta 107 raskaaseen ajoneuvoon vuorokaudessa. Raskaan liikenteen osuus kokonaisliikennemäärästä olisi noin 12 % kun nykyisellään se on noin 11 %. Tuulivoimahankkeen rakentamisella ei olisi merkittävää vaikutusta Puolangantien liikenteen sujuvuuteen tai liikenneturvallisuuteen, mutta raskaan liikenteen lisääntyminen voi rakentamisen aikana vaikuttaa jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden koettuun turvallisuuteen. Näiden perusteella seututie 837 liikenteeseen kohdistuva vaikutus arvioidaan vaihtoehdossa VE2 **pieneksi kielteiseksi**, kun rakentamisessa tarvittava maa-aines saadaan hankealueen sisältä.

Yhdystielle 18657 (Yli-Utoksentie) kohdistuisi hankkeen toteutuessa muita hankealueella tarvittavia kuljetuksia tuulivoimaloiden osien erikoiskuljetuksia lukuun ottamatta. Liikenteen kokonaismäärä kasvaa vaihtoehdon VE2 toteutuessa noin 7,6 % ja raskaan liikenteen määrä noin 31 % nykytilanteeseen verrattuna, kun kaikki rakentamiseen tarvittava maa-aines saadaan hankealueelta. Tämä tarkoittaa kokonaisliikennemäärän kasvua 30 ajoneuvosta 39 ajoneuvoon vuorokaudessa. Raskaan liikenteen osuus kokonaisliikennemäärästä olisi noin 29 % kun nykyisellään se on noin 24 %. Tuulivoimahankkeen rakentamisella olisi jonkin verran vaikutusta Yli-Utoksentien liikenteen sujuvuuteen tai liikenneturvallisuuteen. Jotta raskaan liikenteen kuljetukset voidaan toteuttaa Yli-Utoksentietä pitkin, tulee tietä parantaa ja leventää. Tämä lisää tien käytettävyyttä ja turvallisuutta tulevaisuudessa. Näiden perusteella yhdystien 18657 liikenteeseen kohdistuva vaikutus arvioidaan vaihtoehdossa VE2 **pieneksi kielteiseksi**.

Hankealueen lähellä sijaitseville nimeämättömille teille kohdistuu suurin osa liikenteen kasvusta teiden sijaitessa hankealueen välittömässä läheisyydessä. Raskaan liikenteen prosentuaalisesti suuresta kasvusta huolimatta, kokonaisliikenteen kasvu on enimmillään n. 9 ajoneuvoa vuorokaudessa. Teiden varrella ei ole juurikaan asutusta tai muita kohteita, joihin liikenteen lisääntyminen saattaisi vaikuttaa. Jotta kuljetukset pystytään toteuttamaan, teitä tulee parantaa sekä leventää, mikä puolestaan lisää liikenneturvallisuutta ja lisää tien käytettävyyttä myös pidemmällä ajanjaksolla. Haittavaikutukset ovat väliaikaisia, ja teihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan **pieniksi kielteisiksi.**

Kokonaisuutena Tornikankaan tuulivoimahankkeen muutosten suuruus rakennusaikana liikenteeseen arvioidaan olevan vaihtoehdossa VE2 **pieni kielteinen**.

23.5.3 Vaihtoehto VE3

Hankevaihtoehdossa VE3 arviot kuljetusten osalta ovat samanlaisia kuin vaihtoehdossa 2. Kuljetusten määrä olisi noin kaksi vuotta kestävän rakennusvaiheen aikana enintään 2431 kuljetusta yhteen suuntaan (Taulukko 23-4). Tämä tarkoittaisi enintään seitsemän ajoneuvon lisäystä keskimääräiseen vuorokausiliikenteeseen. Hankkeen tavoitteena on saada maa-ainekset hankealueen sisältä tai välittömästä läheisyydestä, jolloin kuljetusmäärät eivät tässä suuruusluokassa koske kuin hankealueen sisäistä liikennettä ja joltain osilta hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitsevia teitä.

Taulukko 23-4. Tornikankaan hankealueen rakentamisen aikaisen raskaan liikenteen kuljetusmäärät (kpl), VE3 17 voimalaa.

		Arvio rakentamisen aikaisista raskaan liikenteen kuljetusmääristä (kpl) (VE3)	
		Valmisbetonikuljetukset	Siirrettävä betoniasema
Voimalan komponentit, 17 voimalaa		289	289
Perustukset	Betoni/ Sementti	2040	340
	Vesi	0	170
	Teräs	102	102
Yhdensuuntainen liikenne yhteensä (kuljetuksia kpl)		2431	901
Edestakainen liikenne yhteensä (kuljetuksia kpl)		**4862**	**1802**
Yhdensuuntaisia kuljetuksia/ arkipäivä		3	1
Kuljetuksia yhteensä/päivä (KVL)		**7**	**2**

Taulukossa (Taulukko 23-5) on esitetty arvio raskaan liikenteen määrän kasvusta teillä, joille suurin osa hankkeen aiheuttamasta liikenteestä rakentamisvaiheessa todennäköisesti keskittyy. Satamista johtavilla teillä sekä hankealueesta kauimpina sijaitsevilla teillä, liikennemäärän kasvu on oletettavasti suhteellisen vähäistä ja hanketta lähinnä olevilla teillä kasvu on oletetusti suurempaa. Arvioinnissa on oletettu, että maa-aines saadaan hankealueelta ja betoni kuljetetaan hankealueelle sen lähistöltä tai betoni valmistetaan hankealueen sisällä siirrettävällä betoniasemalla, jolloin liikennemäärät ja vaikutukset vähenevät arvioista. Vain voimalan komponentit tulevat satamasta. Liikennemäärien kasvun laskelmissa on huomioitu myös ajoneuvon paluu tyhjänä, ilman kuormaa.

Taulukko 23-5. Liikennemäärien odotettu kasvu rakentamisvaiheessa vaihtoehdossa VE3, mikäli betoni tuodaan hankealueelle valmisbetonikuljetuksin.

VE3 (17 voimalaa)	vt 22	st 8300	yt 18607	st 800	st 837	yt 18657
KVL nykytila	1644–8286	2976–3524	80	279	874	124
KVL VE3 (+7)	1652–8294	2984–3532	88	287	882	132
Odotettu kasvu KVL	0,10–0,49 %	0,23–0,27 %	10 %	2,9 %	0,9 %	6,5 %
KVLRAS nykytila	144–612	171–512	10	26	98	30
KVLRAS VE3 (+7)	152–620	179–520	18	34	106	38
Odotettu kasvu KVLRAS	0,7–2,8 %	1,9–4,7 %	80 %	31 %	9,6 %	27 %

Vaihtoehdossa VE3 vaikutukset eri teille ovat samaa suuruusluokkaa kuin vaihtoehdossa VE2. Kokonaisuutena Tornikankaan tuulivoimahankkeen vaikutusten suuruus rakennusaikana liikenteeseen arvioidaan vaihtoehdossa VE3 olevan **pieni kielteinen**.

23.5.4 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Tiekohtaiset liikennemäärät ovat hieman pienempiä vaihtoehdossa VE3 verrattuna vaihtoehtoon VE2, mutta molemmissa vaihtoehdoissa suuruusluokat ovat täysin verrannollisia keskenään. Siten teihin kohdistuvat vaikutukset katsotaan samankaltaisiksi molemmissa vaihtoehdoissa.

Liikennevaikutusten merkittävyyttä on arvioitu vertaamalla hankkeen aiheuttamaa kokonaisliikennemäärän lisäystä nykyisiin liikennemääriin sekä raskaan liikenteen osuutta liikenteen kokonaismäärästä ja sen muutosta. Vaikutuskohteen herkkyys määriteltiin kokonaisuudessaan vähäiseksi. Kokonaisuudessaan Tornikankaan tuulivoimahankkeen rakentamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen ovat merkittävyydellään **vähäisiä kielteisiä**. Vaikutukset kohdistuvat rakentamisvaiheeseen ja suurin liikenteellinen vaikutus on hankealueen välittömässä läheisyydessä. Hankealueelle kohdistuu toisaalta myös positiivisia vaikutuksia, kun tien kuntoa parannetaan kuljetuksia varten, jolloin pitkäaikaisten muutosten suuruus olisi kohtalainen myönteinen. Vaihtoehdossa VE0, hankkeen toteuttamatta jättämisellä, ei ole vaikutusta alueen nykytilanteeseen nähden. Liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset on esitetty taulukossa (Taulukko 23-6).

Taulukko 23-6. Liikenteeseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaihtoehto	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
VE0	Vähäinen	Ei muutosta	Merkityksetön
VE2	Vähäinen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
VE3	Vähäinen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen

23.6 Liikenneturvallisuus ja liikennehäiriöt

Tuulivoimaloiden osat tuodaan hankealueelle erikoiskuljetuksina. Erikoispitkät ja raskaat kuljetukset vaativat erikoiskuljetusluvan ELY-keskukselta. Erikoiskuljetukset aiheuttavat kulkiessaan koko kuljetusreitillään merkittävän, mutta lyhytkestoisen haitan liikenteelle. Pitkien kuljetusten takia voidaan joutua esimerkiksi liittymien liikennettä rajoittamaan kuljetuksen kääntyessä liittymässä tai liikennemerkkejä, liikennevaloja tai portaaleja poistamaan käytöstä väliaikaisesti. Pitkien 100-metristen lapojen kuljettamisessa haasteellisimpia ovat teiden liittymät, joissa pitkä kuljetus leikkaa sisäkaarteen puolelle. Johtuen pitkistä kuljetuksista, teiden liittymissä jouduttanee poistamaan puustoa kolmiomaiselta alueelta, jonka sivun pituus on suuruusluokkaa 70 metriä. Alueilla on myös valaisin-, sähkö- ja puhelinpylväitä sekä liikennemerkkejä. Kuljetusesteistä raivattavan alueen laajuuteen vaikuttaa, kuljetetaanko roottorin lavat kokonaisina vai kahdessa osassa ja millaista kuljetuskalustoa käytetään. Nykyaikaisilla kuljetusalustoilla voidaan esim. lavan kärkeä ja koko kuljetettavaa lapaa nostaa tarvittaessa ylöspäin ja liikuttaa takaosaa erikseen sivusuunnassa ja kiertää näin mahdollisia kuljetusesteitä sekä välttää puuston ja muiden kiinteiden esineiden poistamistarvetta. Yleisesti ottaen voidaan sanoa, että erikoiskuljetukset eivät kuitenkaan ole liikenneturvallisuuden kannalta suuri riski, sillä ne ovat hyvin säädeltyjä ja valvottuja. Erikoiskuljetukset heikentävät liikenteen sujuvuutta usein siellä, missä liikennemäärät ovat suurimpia, eli tässä tapauksessa kuljetusreittiin kuuluvilla valta- ja kantateillä.

Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen synnyttää voimaloiden suurten osien osalta erikoiskuljetuksia ja mahdollisesti myös muuta raskasta liikennettä, mikäli myös esimerkiksi perustukset puretaan. Vaikutukset liikenneturvallisuuteen ovat vähäisemmät, mutta samankaltaiset kuin rakentamisvaiheessakin.

Tuulivoimapuiston vaikutukset liikenneturvallisuuteen ovat suurimmat tuulivoimapuiston rakentamisen aikana. Vaikutukset painottuvat tiettyihin, suhteellisen lyhytkestoisiin rakentamisvaiheisiin, joten kokonaisuudessaan vaikutukset liikenneturvallisuuteen arvioidaan lievästi haitallisiksi.

23.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimahankkeen rakentamiseen liittyvät kuljetukset saattavat edellyttää tiestön vahvistamista ja parantamista myös hankealueen ulkopuolella. Raskaiden erikoiskuljetusten lisäksi myös muun raskaan liikenteen lisääntyminen voi edellyttää tierakenteiden vahvistamista. Pitkät lapakuljetukset voivat edellyttää esimerkiksi risteysalueiden leventämistä ja mursketäyttöjä. Erikoiskuljetusten vaikutukset tierakenteisiin, teiden kunnossapitoon ja tarvittavat toimenpiteet selvitetään hyvissä ajoin ennen kuljetusten aloittamista ja niistä sovitaan tienpitäjän kanssa. Huomioitava on myös, että erikoiskuljetuksessa käytetty kalusto kulkee takaisin tyhjänä, minkä vuoksi vaikutukset tien kuntoon ovat huomattavasti vähäisemmät paluumatkoilta.

Suuria erikoiskuljetuksia kuljetettaessa osaa liittymistä, liikennemerkeistä ja teistä joudutaan muokkaamaan kuljetuksia varten. Tästä aiheutuu lyhytaikaista haittaa liikenteelle niin kuljetuksia toteutettaessa kuin ennallistamistöidenkin vuoksi. Hankkeen rakentamisvaiheessa ja sitä suunniteltaessa suositellaan koordinointia alueen muiden toimijoiden kanssa

Liikenteen aiheuttamaa melua ja tärinää voidaan rajoittaa muun muassa alentamalla ajoneuvojen nopeuksia. Liikenne saattaa nostattaa katupölyä ja sitä on mahdollista torjua tehokkaasti kastelemalla tienpintaa. Lisääntyvän liikenteen vaikutuksia voidaan lieventää myös ajoittamalla liikenne mahdollisuuksien mukaan sellaisiin aikoihin, jolloin siitä on kaikkein vähiten haittaa. Asukkaita haittaava raskas liikenne pyritään ajoittamaan klo 7–21 välille, ja muuta liikennettä häiritsevät erikoiskuljetukset pyritään hoitamaan öisin ja muina aikoina, jolloin muuta liikennettä on mahdollisimman vähän. Erityisen tärkeää on välttää erikoiskuljetusten ajamista taajamien sisääntuloväylillä ruuhka-aikaan. Myös tiedottamalla rakentamisen aikaisista kuljetuksista voidaan osaltaan parantaa liikenneturvallisuutta.

Kapeampia tieosuuksia tulee leventää, jotta tienkäyttäjien, erityisesti jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden, turvallisuutta ja turvallisuuden tunnetta saadaan parannettua. Kapeimmat tieosuudet ovat hankealueen lähellä sijaitsevat tieosuudet, joita tulisi leventää ja vahvistaa ennen raskaan liikenteen lisääntymistä.

Tieosuuksilla, joilla jalankulku ja pyöräily tapahtuu pientareella, tulisi vähintään rakentaa leveämmät pientareet sekä asentaa valaistus lisäämään jalankulkijoiden sekä pyöräilijöiden turvallisuutta. Hankkeen kielteiset liikennevaikutukset päättyvät rakentamisvaiheen valmistuttua, minkä jälkeen nykyisen hankealueelle johtavan tiestön parantamistoimet hyödyttävät tienkäyttäjiä myös tulevaisuudessa. Kuljetuksista aiheutuvia vaikutuksia tiestön kuntoon ja kantavuuteen voidaan vähentää merkittävästi myös ajoittamalla kuljetukset kelirikkoajan ulkopuolelle. Teiden siltojen ja rumpujen kunto ja kantavuus sekä tarvittavat parannustoimet tulee varmistaa ennen kuljetusten aloittamista.

23.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Projektisuunnitelman mukaan puolet rakentamiseen tarvittavista materiaaleista kuljetetaan hankealueelle eri suunnista ja eri teitä pitkin kuin toinen puoli. Tässä arvioinnissa arvioitu raskaan liikenteen määrä ei siis todennäköisesti tule toteutumaan esitetyn suuruisena. Todellisuudessa liikennemäärän arvioidaan jäävän huomattavasti pienemmäksi, enintään noin puoleen arvioidusta. Tämä vähentää esimerkiksi suurimman liikennemäärän aiheuttavan vaihtoehdon VE2, yhdeksän raskaan ajoneuvon arkivuorokausiliikennemäärän viiteen kuljetukseen arkipäivää kohden. Toisin sanoen liikennevaikutukset tulevat todennäköisesti todellisuudessa olemaan arvioitua pienempiä.

Arvioinnissa käytetyt liikennemäärät perustuvat arvioihin hankkeen tuulivoimalakomponenttien määrästä, niiden perustuksiin tarvittavista materiaaleista sekä perustusten, nostoalustojen ja alueen parannettavan tiestön sekä alueelle rakennettavan uuden tiestön pituudesta. Rakentamisen aikaiset todelliset liikennemäärät saattavat vaihdella ja poiketa arvioidusta, koska ne ovat riippuvaisia myös muiden osapuolten, kuten kuljetusyrittäjien ja urakoitsijoiden aikatauluista ja kalustosta. Tästä syystä vaikutukset liikenteeseen voivat olla arvioitua pienempiä tai suurempia. Todennäköistä on, että suurin osa rakentamisvaiheen kaivuumassoista hyödynnetään alueen sisällä maanrakennustöissä ja maisemoinneissa, mikä vähentää raskaan liikenteen määrää alueen ulkopuolella, jolloin liikennemäärien arvioitiin olevan vähäisiä.

24. ILMANLAATU

24.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Tuulivoimahankkeen aiheuttamat suorat ja epäsuorat vaikutukset ilmanlaatuun muodostuvat tuulivoimaloiden osien valmistamisen, kuljetuksen, kokoamisen ja purkamisen sekä huoltotöiden aikana. Rakentamisesta aiheutuu ilmaan pölyämistä, joka voi lyhytaikaisesti ja paikallisesti heikentää ilmanlaatua. Myönteisiä vaikutuksia voi muodostua tuulivoiman korvatessa fossiilisten polttoaineiden käyttöä sähköntuotannossa. Vaikutuksia ilmanlaatuun arvioitaessa huomioitiin Tornikankaan tuulivoimahankkeen vaikutukset rakentamisesta purkuun sisältäen hankealueella ja sen lähiympäristössä tapahtuva liikenteen muutos. Tuulivoimahankkeen rakentamis- ja purkamisvaiheen sekä huoltotöiden aikana syntyy päästöjä ilmaan ajoneuvoista ja työkoneista. Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin nykytilan perusteella vähäiseksi. Hankkeessa syntyvien ilmanlaatuvaikutusten merkittävyyden osalta arvioitiin, että **vaihtoehdot VE0, VE2 ja VE3 eivät aiheuta muutosta nykytilaan.**

24.2 Vaikutusmekanismi

Ilmanlaatua heikentävät päästöt ovat hiukkasmaisia tai kaasumaisia aineita, jotka ovat peräisin luonnosta tai ihmisen toiminnasta. Suomessa, kuten muissakin kehittyneissä maissa, suurimpia ilmanlaatua heikentäviä päästöjä ovat tieliikenne, energiantuotanto- ja teollisuuslaitokset, puun pienpoltto, työkoneet sekä satamissa ja rannikoiden läheisyydessä olevat laivat. Paikalliseen ilmanlaatuun vaikuttavat monet tekijät, kuten vuodenaika, sääolot, maastonmuodot, päästökorkeudet sekä päästömäärät. Lisäksi osa päästöistä kulkeutuu muualta Euroopasta kaukokulkeumana. (THL 2023)

Tuulivoimahankkeen elinkaaren aikaiset ilmanlaatua heikentävät suorat ja epäsuorat vaikutukset muodostuvat tuulivoimaloiden osien ja muiden materiaalien valmistuksesta sekä kuljetuksista hankealueelle ja hankealueella rakentamisen aikana. Lisäksi vaikutuksia muodostuu rakentamisen aikaisista koneiden ja laitteiden käytöstä, toiminta- ja huoltovaiheen toimenpiteistä sekä tuulivoimaloiden käytöstä poistosta. Lisäksi tuulivoimahankkeen rakentamisesta aiheutuu ilmaan pölyämistä esimerkiksi maa-ainesten käsittelyn yhteydessä, mikä voi lyhytaikaisesti ja paikallisesti heikentää ilmanlaatua. Tuulivoima ei toimintavaiheessaan synnytä ilmanlaatua heikentäviä päästöjä ilmaan. Hankkeen myönteiset vaikutukset muodostuvat tuulivoiman korvatessa fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä.

24.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoiman yksi tärkeimmistä ympäristövaikutuksista on energiatuotannon hiilidioksidi- ja hiukkaspäästöjen vähentäminen. Tuulivoiman tuotannon normaalitilanteessa ei muodostu päästöjä, jotka voisivat saastuttaa ilmaa, vettä tai maaperää.

Tuulivoimatuotannon avulla voidaan saavuttaa energiantuotannon päästöjen huomattavaa vähentämistä kasvihuonekaasupäästöjen ohella myös muiden ilmanpäästöjen osalta, koska ilmanlaatuun

vaikuttavien ilmanpäästöjen (mm. rikkidioksidi, typen oksidit) määrät ovat tuulivoimatuotannossa olemattomia verrattuna esimerkiksi fossiilisiin polttoaineisiin. Tuulivoimalla voidaan myös korvata ilmaston kannalta haitallisempien polttoaineiden käyttöä. Esimerkiksi liikenteen sähköistyessä voidaan uusiutuvalla energialla korvata fossiilisia polttoaineita ja samalla vähentää liikenteestä aiheutuvia päästöjä, millä voi olla myönteisiä vaikutuksia paikalliseen ilmanlaatuun.

Vaikutuksia ilmanlaatuun arvioitaessa huomioitiin tuulivoimahankkeen vaikutukset rakentamisesta purkuun sisältäen hankealueella ja sen lähiympäristössä tapahtuva liikenteen muutos. Tuulivoimahankkeen sekä huoltotöiden aikana syntyy päästöjä ilmaan ajoneuvoista ja työkoneista. Tuulivoimalan osien valmistuksesta ja osien kuljetuksesta muualla kuin hankealueella ja sen lähiympäristössä aiheutuvia vaikutuksia ilmanlaatuun ei huomioitu arvioinnissa. Riippuen hankkeesta sekä esimerkiksi käyttöön otettavasta tuulivoimalan mallista voivat toiminnot, kuten tuulivoimalan osien valmistus, sijaita hyvinkin etäällä hankealueesta.

Sähkönsiirtoon liittyvät ilmanlaatuvaikutukset on käsitelty sähkönsiirron vaikutusten arvioinnin yhteydessä luvussa 34.11.

24.4 Nykytila ja kehitys

Utajärvellä ei sijaitse Ilmatieteen laitoksen taustamittausverkon järjestelmää. Lähin ilmanlaadun mittauspaikka sijaitsee Oulussa. Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse ilmanlaatuun merkittävästi vaikuttavia lupavelvollisia teollisuus- tai energiantuotantolaitoksia. Paikallisesti ilmanlaatuun vaikuttavia toimintoja alueella ovat maantieliikenne ja vähäisissä määrin metsätalouden ja turvetuotannon työkoneiden aiheuttamat päästöt.

24.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Ilmanlaadun osalta hankealue on vähäisissä määrin herkkä muutoksille, sillä alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse merkittäviä ilmanlaatuun vaikuttavia toimintoja. Alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse herkkiä kohteita, kuten asutusta, kouluja, päiväkoteja tai hoitolaitoksia. Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin **vähäiseksi**.

24.5 Vaikutukset ilmanlaatuun

24.5.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimahanketta ei toteuteta ja hankealueen ilmanlaatu pysyy entisellään. Vaihto-ehdon VE0 toteutuminen **ei aiheuta muutosta nykytilaan**.

Välillisiä vaikutuksia ilmanlaatuun voi muodostua, kun tuulivoimahankkeen tuottama sähkö tuotetaan muita sähköntuotantomenetelmiä käyttäen. Tällöin sähkötuotannon vaikutukset ilmanlaatuun riippuvat tuotantomuodon valinnasta. Esimerkiksi fossiilisten polttoaineiden käyttö energiantuotannossa voi vaikuttaa ilmanlaatuun heikentävästi sen tuotantoalueella.

24.5.2 Vaihtoehto VE2 ja vaihtoehto VE3

24.5.2.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankkeen rakentamisvaiheen aikaiset päästöt aiheutuvat pääosin hetkellisesti lisääntyneestä liikenteestä ja työkoneiden käytöstä. Liikenteen päästöjen arvioinnissa huomioitiin lähtötietona saa-

tujen kuljetuskertojen määrä lastissa sekä tyhjänä. Yhdensuuntaisena kuljetusmatkana päästölaskennassa on käytetty erikoiskuljetuksille 330 km ja muille kuljetuksille 30 km. Erikoiskuljetukset tulevat satamasta noin 330 km etäisyydeltä ja muut tarvittavat rakennusaineet 30 km säteeltä. Erikoiskuljetusten laskennassa päästökertoimena on käytetty 60 t painavan täysperävaunuyhdistelmän päästökerrointa 0,039 kgCO_2e/tkm ja muille kuljetuksille 32 t painavan maansiirtoajoneuvon päästökerrointa 0,052 kgCO_2e/tkm (SYKE 2023b). Tyhjien kuljetuskertojen päästöjen laskennassa on käytetty päästökertoimina 0,142 ja 0,203 kgCO_2e/tkm. Kuljetusmäärät sekä arviot, minkä verran päästöt lisääntyisivät hankkeen aikana, esitetään seuraavassa taulukossa (Taulukko 24-1).

Taulukko 24-1. Arvio vaihtoehtojen VE2 ja VE3 rakentamisesta aiheutuvista liikenteen päästöistä.

	VE2, betoni-asema	VE2, valmis-betoni	VE3, betoni-asema	VE3, valmis-betoni
Erikoiskuljetukset (kpl)	408	408	289	289
Muut kuljetukset (kpl)	864	3 023	612	2 142
Erikoiskuljetukset (tCO_2e)	544,5	544,5	385,7	385,7
Muut kuljetukset (tCO_2e)	76,8	268,7	54,4	190,4
Päästöt yhteensä (tCO_2e)	**621,3**	**813,2**	**440,1**	**576,1**

Päästövaikutuksia arvioitaessa hankkeen liikenteen päästöt suhteutetaan alueellisesti kuntakohtaisiin tieliikenteen päästöihin. Vuonna 2022 Utajärven tieliikenteen hiilidioksidipäästöt (CO_2e-päästöt) olivat 9,2 ktCO_2e (SYKE 2023a).

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 24-2) on esitetty hankkeen toteutusvaihtoehtojen liikenteen päästöjen prosentuaalinen osuus Utajärven vuosittaisen tieliikenteen päästöistä. Laskelmassa on käytetty päästöarvoja edellisestä taulukosta (Taulukko 24-1).

Taulukko 24-2. Hankkeen liikenteen arvioidut päästöt suhteutettuna Utajärven vuoden 2022 tieliikenteen päästöihin.

	VE2, betoni-asema	VE2, valmis-betoni	VE3, betoni-asema	VE3, valmis-betoni
CO_2e-päästöjen osuus	6,8 %	8,8 %	4,8 %	6,3 %

Koska rakentamisen arvioidaan kuluvan noin kaksi vuotta, esitetyt päästöt jakautuvat kahden vuoden ajalle. Lisäksi huomioitavaa on, että liikenteestä aiheutuvat päästöt ovat väliaikaisia ja kestävät vain tuulivoimahankkeen rakentamisen ajan. Tornikankaan hankkeen laajalle alueelle leviävien päästöjen voidaan arvioida olevan suhteellisen pieniä. Suuremmat päästöt aiheutuvat, jos betoni kuljetetaan hankealueelle valmisbetonina: vaihtoehdossa VE2 ero on noin 2 prosenttiyksikköä ja vaihtoehdossa VE3 noin 1,5 prosenttiyksikköä. Rakentamisesta aiheutuvat päästöt ovat lyhytaikaisia ja päästöjä esiintyy lähinnä päästölähteiden, eli teiden, läheisyydessä eikä niillä katsota olevan vaikutusta laajemmin kunnan tai lähialueen ilmanlaatuun. Hiilidioksidipäästöjen lisäksi liikenteestä aiheutuu pieniä määriä myös esimerkiksi typen oksidien päästöjä sekä hiilivetypäästöjä.

24.5.2.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden toimintavaiheen aikana ei muodostu ilmanlaatua heikentäviä päästöjä. Tuulivoimahankkeen käyttövaiheen aikana päästöjä syntyy lähinnä huolloista ja korjauksista sekä näihin liittyvästä kuljetuksesta, jolloin myös syntyvä päästömäärä jää pieneksi. Huoltoon, kunnossapitoon ja tarvittaviin korjauksiin sisältyviä toimintoja voivat olla mm. öljyjen ja suodattimien vaihdot, kuluvien osien vaihdot sekä tähän liittyvät kuljetukset, kuten henkilöstöliikenne tai osien kuljetukset.

Tämän perusteella hankkeen toimintavaiheen päästöjen aiheuttaman muutoksen suuruuden arvioitiin olevan merkityksetön.

24.5.2.3 Toiminnan päättymisen vaikutukset

Hankkeen päättämiseen liittyvän liikenteen määrän voidaan olettaa olevan pienempiä kuin rakentamisvaiheessa. On huomioitavaa, että tuulivoimalan purkamisvaiheessa työkoneiden polttoainepäästöt ovat todennäköisesti vähäisemmät, sillä alueelta poistettavat massat ovat rakennusvaihetta merkittävästi pienempiä, kun esim. kunnostettavat tiet jätetään ennalleen hankkeen päätyttyä. Lisäksi voidaan olettaa, että tulevaisuudessa liikenne sähköistyy ja siirtyy fossiilista polttoaineista kohti muun muassa sähköä tai biopolttoaineita, jolloin liikenteen päästöjen voidaan arvioida vähentyvän.

24.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehtojen VE0, VE2 ja VE3 merkittävyyden vertailu on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 24-3). Ympäristön herkkyys arvioitiin nykytilan perusteella vähäiseksi. Vaihtoehdon VE0 ei arvioitu aiheuttavan muutosta nykytilaan. Vaihtoehdon VE2 ja VE3 toteuttaminen aiheuttaa ilmanlaatua heikentäviä liikennepäästöjä hankkeen rakentamisen aikaisesta liikennöinnistä. Molempien vaihtoehtojen kohdalla rakentamisen aikaisen liikenteen päästöjen määrät ovat kuitenkin kunnan tasolla melko vähäisiä, päästöt esiintyvät päästölähteiden välittömässä läheisyydessä heikentämättä ilmanlaatua laajemmalta alueelta ja ajoittuvat tuulivoiman elinkaareen nähden lyhyelle aikavälille. Päästöjen ei katsota aiheuttavan ilmanlaadun heikkenemistä Utajärven kunnan alueella. Vaihtoehtojen VE2 ja VE3 ei arvioitu aiheuttavan muutosta nykytilaan. Sekä vaihtoehdon VE2 että VE3 ilmanlaatuvaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan **merkityksettömäksi**.

Hanke voi toteutuessaan korvata fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä, jolloin vaihtoehdot VE2 ja VE3 voivat toteutuessaan vähentää energian tuotannosta mahdollisesti muodostuvien päästöjen määrää alueella. Tuulivoiman päästöjä vähentävä vaikutus on arvioitu osana ilmastovaikutusten arviointia luvussa 17.

Taulukko 24-3. Ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaihtoehto	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
VE0	Vähäinen	Ei muutosta	Merkityksetön
VE2	Vähäinen	Ei muutosta	Merkityksetön
VE3	Vähäinen	Ei muutosta	Merkityksetön

24.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Alueella käytettävien työkoneiden sekä maa-ainesten kuljettamiseen käytettävien ajoneuvojen polttoainepäästöt ovat hankkeen merkittävin kasvihuonekaasupäästöjen aiheuttaja. Vähäpäästöisen tekniikan hyödyntäminen, esimerkiksi työkoneiden sähköistäminen, biokaasun hyödyntäminen kuljetuksissa sekä tehokas kuljetuslogistiikka, vähentää toiminnasta aiheutuvia vaikutuksia ilmanlaatuun. Kuljetuslogistiikkaa voidaan tehostaa reittivalinnoilla sekä ajamalla mahdollisimman täysiä lasteja.

Rakentamisesta aiheutuvaa pölyämistä voidaan vähentää kiinnittämällä huomiota pölyntorjuntaan. Pölyä voidaan torjua muun muassa kastelulla sekä noudattamalla ajonopeuksia alueella. Käytön aikaisessa tien kunnossapidossa ja huoltoliikenteessä käytettävien ajoneuvojen arvioidaan siirtyvän

tulevaisuudessa joko uusiutuviin polttoaineisiin taikka sähköistymään, mikä vähentää ilmanlaatuvaikutuksia.

24.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Liikenteen laskelmat perustuvat täysperävaunuyhdistelmän ja maansiirtoajoneuvon päästötasoon, näin ollen betoniautojen ja muun mahdollisen käytettävän kaluston päästötaso voi poiketa laskelmissa käytetyn kaluston päästötasosta. Lisäksi rakentamisen aikaisesta työkoneiden ja laitteiden käynnissä pidosta ei ole esitetty arvioita. Arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät todellisen pölyämisen määrän arviointiin ja siihen, että käytetty liikennemäärä on suuntaa antava arvio. Epävarmuuksilla ei kuitenkaan arvioida olevan suurta merkitystä vaikutusten arvioinnin lopputulokseen.

25. MELU

25.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Tulosten perusteella ulkomelun muutoksen suuruus vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 arvioitiin hankkeen ympäristön lähimmillä asuin- ja lomarakennuksilla keskisuureksi kielteiseksi melutason kasvaessa nykytilaan verrattuna. Myös pientaajuisen melun osalta muutoksen suuruus arvioitiin keskisuureksi kielteiseksi. Melumallinnuksen mukaan valtioneuvoston asetuksen mukainen 40 dB melualue ei kuitenkaan ylity yhdenkään ympäristön asuin- tai lomarakennuksen kohdalla kummassakaan vaihtoehdossa (VE2 ja VE3). Kokonaisuudessaan meluvaikutukset arvioitiin vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 merkittävyydeltään **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

25.2 Vaikutusmekanismi

Rakentamisen aikana melua syntyy lähinnä tuulivoimaloiden vaatimien perustusten ja tieyhteyksien maanrakennustöistä ja rakentamiseen liittyvästä liikenteestä. Varsinainen tuulivoimalan pystytys ei ole erityisen meluavaa toimintaa ja vastaa normaalia rakentamis- ja asennustöistä aiheutuvaa melua. Meluavimmat työvaiheet rakentamisalueilla ovat paikalliset louhinta- ja paalutustyöt, joita voi olla tarpeen tehdä riippuen perustamisolosuhteista.

Tuulivoimapuiston **toiminnan aikana** melua aiheutuu lähes yksinomaan tuulivoimaloiden toiminnasta. Tuulivoimaloiden aiheuttama meluvaikutus koostuu lapojen aerodynaamisesta melusta sekä sähköntuotantokoneiston melusta.

Toiminnan päättymisen aikainen meluvaikutus on verrattavissa rakentamisen aikaisiin meluvaikutuksiin, kun voimalat ja muu tuulivoimapuiston infrastruktuuri puretaan ja kuljetetaan alueelta pois.

25.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden melu aiheutuu lapojen aerodynaamisesta melusta sekä sähköntuotantokoneiston melusta. Tuulivoimaloiden toiminnan aiheuttamat melutasot hankealueiden ympäristössä mallinnettiin.

Hankkeen melumallinnuksessa lähtötietoina käytettiin tuulivoimaloiden suunnittelutietoja ja Maanmittauslaitokselta saatavaa numeerista kartta-aineistoa. Hankkeen melulaskennat tehtiin Ympäristöministeriön hallinnon ohjeiden 2/2014 ”Tuulivoimaloiden melun mallintaminen” raportin (YM, 2014) mukaisilla laskentaparametreilla ja -menetelmillä. Melumallinnukset tehtiin SoundPlan -mallinnusohjelmistolla ja siihen sisältyvää ISO 9613-2 -melulaskentamallia käyttäen. Laskentamalli huomioi 3-ulotteisessa laskennassa mm. maastonmuodot sekä etäisyysvaimentumisen, ilman ääniabsorption, esteet, heijastukset ja maan- ja vedenpinnan absorptio-ominaisuudet, jossa vesistöt mallinnetaan kovina pintoina. Tulokset esitetään ohjearvoihin verrannollisina pitkän ajan keskiäänitasoina (L_{Aeq}-meluvyöhykkeet) karttapohjalla. Mallinnuksen tuloksia verrattiin valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisiin ulkomelun ohjearvoihin.

Tuulivoimaloiden lapojen liike aiheuttaa pienitaajuista melua, jolle on lainsäädännössä asetettu raja-arvo ja joka kuvataan jäljempänä. Pienitaajuisen melun tarkastelu tehtiin soveltaen DSO 1284 mukaista menetelmää ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 mukaisesti. Pienitaajuisen melun ulko- ja sisämelutasoa (L_{eq}) tarkasteltiin tuulivoimaloita lähinnä sijaitsevien asuin- ja lomarakennusten kohdalla olevissa reseptoripisteissä. Melupäästötietoina käytettiin laitosmallin SG-170 6.6 MW -voimalaitoksesta käytössä olevia oktaavikaistatietoja laitoksen äänitehotasolle (LWA) 106 dB, johon on lisätty +2 dB varmuusarvo, sekä ylimääräinen +2 dB tilaajan ohjeistuksen mukaisesti. Rakennusten sisälle aiheutuvia pientaajuisia melutasoja arvioitiin Turun ammattikorkeakoulun tekemässä tutkimuksessa esitettyjen pientalojen julkisivun ilman ääneneristävyysarvojen avulla (Keränen ym. 2019).

Hankkeen meluvaikutukset ovat suurimmillaan toimintavaiheessa ottaen huomioon mm. toimintavaiheen suhteellisen pitkän toiminta-ajan. Mallinnukset tuulivoimapuiston toiminnan aikaisesta melutasosta laadittiin erikseen molemmista hankevaihtoehdoista (VE2 ja VE3). Toimintavaiheen meluvaikutusten arviointi perustuu siten pitkälti melumallinnuksen tulosten tulkintaan. Mallinnusraportit on esitetty YVA-selostuksen liitteenä 19.

Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset koostuvat lähinnä tuulivoimaloiden ja niiden komponenttien kuljetuksen ja asentamisen aikaisesta melusta, perustan peittämisestä/suojaamisesta ja voimajohtojen ja kaapelien vetämisestä aiheutuvasta melusta. Meluvaikutuksia voi aiheutua muun muassa räjäytystöistä kaapeleiden asennusvaiheessa sekä kallioperään kohdistuvista tuulivoimaloiden perustustöistä. Rakentamisen aikaisia meluvaikutuksia arvioitiin YVA-selostuksessa perustuen olemassa oleviin tutkimuksiin ja selvityksiin vastaavanlaisten rakentamistoimenpiteiden meluvaikutuksista. Hankkeen toiminnan päättämisen aikaiset meluvaikutukset ovat pitkälti rakentamisvaiheen mukaisia.

25.3.1 Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden määrittäminen

Vaikutuskohteen herkkyyttä ja hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruutta on arvioitu YVA-selostuksen liitteessä 3 esitettyjen kriteerien perusteella.

Alle on tuotu lyhyet koosteet mallinnuksessa ja arvioinnissa käytetyistä ohjearvoista.

25.3.1.1 Ulkomelu

Tuulivoimaloiden melun ohjearvona käytetään 1.9.2015 voimaan tulleen Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisia tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja (Taulukko 25-1).

Taulukko 25-1. Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaiset tuulivoimaloiden melutason ohjearvot.

Valtioneuvoston asetus (1107/2015) Tuulivoimarakentamisen ulkomelutaso	L_{Aeq} klo 07–22	L_{Aeq} klo 22–07
Pysyvä asutus, loma-asutus, hoitolaitokset, leirintäalueet	45 dB	40 dB
Oppilaitokset, virkistysalueet	45 dB	-
Kansallispuistot	40 dB	40 dB

25.3.1.2 Pienitaajuinen melu

Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksessa (545/2015) on annettu matalataajuiselle melulle toimenpiderajat (Taulukko 25-2). Asetus tuli voimaan 15.5.2015. Toimenpiderajat koskevat asuinhuoneita ja ne koskevat yöaikaa. Päivällä sallitaan yöaikaa 5 dB suuremmat arvot. Raja-arvot on annettu taajuuspainottamattomina yhden tunnin keskiäänitasoina tersseittäin.

Taulukko 25-2. Asumisterveysasetuksen (545/2015) mukaiset ylärajat sisämelulle terssikaistoittain. Desibeliarvot ovat taajuuspainottamattomia.

Terssin keskitaajuus (Hz)	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Äänitaso L_{Aeq}, 1h (dB)	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

25.3.1.3 Ääneneristävyysarvot

Mallinnuksessa käytettiin rakennusten ääneneristävyysparametrejä, jotka perustuvat tutkimukseen suomalaisten pientalojen äänieristävyyden tasoista. Tutkimuksen mukaan suomalaiset pientalot ylittävät Tanskan ympäristöhallinnon asettamat ohjearvot äänieristävyydelle 84 %:n todennäköisyydellä, jolloin ne antavat konservatiivisen arvion rakennusten ääneneristävyydelle. Alla olevassa taulukossa (Taulukko 25-3) on esitetty sekä Tanskan ympäristöhallinnon ohjeissa että mallinnuksessa esitetyt ääneneristävyyden arvot

Taulukko 25-3. Rakennuksen ääneneristävyyden arvoja taajuuskaistoittain.

Taajuus (Hz)	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Tanskan ohjeistus: Ääneneristävyys (dB)	6,6	8,4	10,8	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	-
Mallinnuksessa käytetty: Ääneneristävyys (dB)	7,6	8,3	9,2	10,3	11,5	13,0	14,8	16,8	18,8	21,1	22,8

25.4 Nykytila ja kehitys

Hankealueen lähiympäristössä ei nykytilanteessa sijaitse olemassa olevia tuulivoimalaitoksia, joista aiheutuisi melua Tornikankaan alueelle. Hankealue lähiympäristöineen on suurilta osin maa- ja metsätalouskäytössä. Suurin nykyiseen melutilanteeseen vaikuttava tekijä on hankealueella toteutettava maa- ja metsätalous sekä alueella liikkuvat talouskoneet.

Tornikankaan hankealueen ympäristön tiestön vuorokausikohtaiset liikennemäärät ovat vähäisiä eikä liikenne kulje tiellä tasaisena virtana, vaan hetkittäisinä ohiajoina. Siten liikenteestä ei synny tasaista kohinaa. Tiivein asutus on sijoittunut läheisille kyläalueille, mutta hankealueella on yksi metsäkämppä ja yksi metsästysmaja.

25.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyystaso meluvaikutuksille määräytyy paljolti kohteen nykyisen melutilanteen ja äänimaiseman mukaan. Melutilanteeseen ja äänimaisemaan vaikuttavat mm. maa- ja metsätalousalueiden sijoittuminen sekä liikenteen ja asutuksen määrä kyseisellä alueella. Myös alueen ja asutuksen luonne vaikuttavat herkkyystasoon - tähän vaikuttavia tekijöitä voivat olla esimerkiksi loma-asutus, turismiin liittyvät toiminnat, retkeily ja ulkoilureitit ja koulujen tai päiväkotien läheisyys.

Meluvaikutusten suuruusluokka on määritelty vertaamalla melumallinnusten tuloksia Valtioneuvoston asetuksessa 1107/2015 annettujen tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoihin, arvioon sisämelun rajojen toteutumisesta, toiminnan aiheuttamasta muutoksesta alueen äänimaisemassa sekä tuulivoimamelun esiintyvyyteen. Ohjearvojen lisäksi suuruusluokan kriteerejä laadittaessa on käytetty hyväksi myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa.

Vaikutuskohteen herkkyys meluvaikutuksille olemassa olevien asuin- ja lomarakennusten osalta arvioitiin **kohtalaiseksi**.

25.5 Vaikutukset meluun

25.5.1 Vaihtoehto VE0

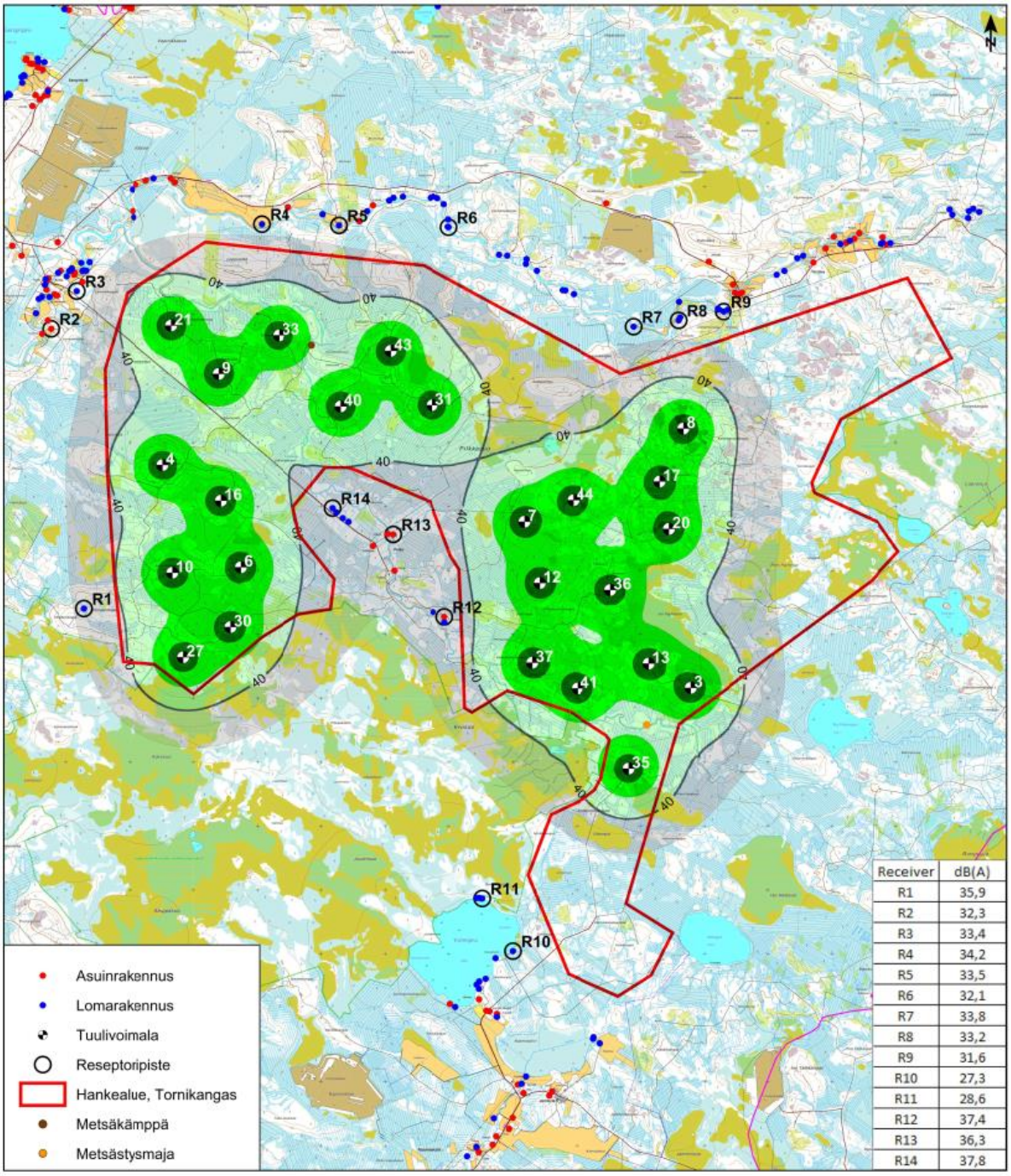
Mikäli hanketta ei toteuteta, ympäristöön ei aiheudu Tornikankaan tuulivoimahankkeen rakentamisesta tai tuulivoimaloista johtuvia toiminnan aikaisia meluvaikutuksia. Vaihtoehdosta VE0 **ei** arvioitu aiheutuvan **muutosta nykytilaan**.

25.5.2 Vaihtoehto VE2

Melumallinnuksen mukaan valtioneuvoston asetuksen mukainen 40 dB melualue ei ylity yhdenkään ympäristön asuin- tai lomarakennuksen kohdalla vaihtoehdossa VE2. Mallinnuksen tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 25-4) sekä karttakuvalla (Kuva 25-1).

Taulukko 25-4. Hankevaihtoehdon VE2 mukaiset keskiäänitasot reseptoripisteissä.

Reseptori	L_{Aeq} (dB)
R1	35,9
R2	32,3
R3	33,4
R4	34,2
R5	33,5
R6	32,1
R7	33,8
R8	33,2
R9	31,6
R10	27,3
R11	28,6
R12	37,4
R13	36,3
R14	37,8



Kuva 25-1. Melumallinnus vaihtoehdolle VE2. Mallinnuksen reseptoripisteet on ympyröity ja numeroitu

Vaihtoehdossa VE2 melun aiheuttaman muutoksen suuruus lähialueen lomarakennuksiin ja vakituiseen asutukseen arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi**, koska melutaso kasvaa nykytilaan verrattuna.

25.5.2.1 Pienitaajuinen melu

Pienitaajuisen melun laskentatulokset vaihtoehdolle VE2 on esitetty seuraavissa taulukoissa (Taulukko 25-5). Kun huomioidaan ulkoseinän ääneneristävyydestä annetut arvot Turun ammattikorkeakoulun tutkimuksen mukaisesti ja DSO 1284 -menetelmässä mainitut arvot, alittuvat kaikkien reseptoripisteiden osalta terssikohtaisten melutasojen toimenpiderajat.

Taulukko 25-5. Pienitaajuisen melun laskentatulokset reseptoripisteittäin sisätiloissa ja ulkona, sekä vaadittavat ääneneristävyydet korkeimmillaan kaistakohtaisesti vaihtoehdossa VE2.

Pienitaajuinen melu sisätiloissa, VE2

Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	47	44	42	40	37	33	30	27	21	15	9
R2	45	43	40	38	35	31	28	25	19	13	7
R3	46	43	41	38	35	32	28	26	20	14	7
R4	47	44	42	39	36	33	30	27	21	15	9
R5	47	44	42	39	36	33	29	27	21	15	8
R6	46	43	41	38	35	32	28	26	19	13	7
R7	47	44	42	40	36	33	30	27	21	15	9
R8	47	44	42	39	36	33	30	27	21	15	9
R9	46	43	41	39	36	32	29	26	20	14	8
R10	41	39	36	34	30	27	23	21	14	7	0
R11	42	39	37	35	31	28	24	22	15	9	1
R12	48	45	43	41	37	34	31	28	22	16	10
R13	49	46	44	41	38	35	32	29	23	17	11
R14	50	47	45	43	40	36	33	30	24	19	12
Asumisterveysohje	**74**	**64**	**56**	**49**	**44**	**42**	**40**	**38**	**36**	**34**	**32**

Pienitaajuinen melu ulkotiloissa, VE2

Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	55	53	51	50	48	46	45	44	40	37	32
R2	53	51	49	48	46	44	43	42	38	34	29
R3	53	51	50	49	47	45	43	43	38	35	30
R4	55	53	51	50	48	46	44	44	40	36	31
R5	54	52	51	49	48	46	44	44	39	36	31
R6	53	51	50	49	47	45	43	43	38	35	30
R7	55	53	51	50	48	46	45	44	40	36	31
R8	55	53	51	50	48	46	44	44	40	36	31
R9	54	52	50	49	47	45	44	43	39	35	30
R10	49	47	45	44	42	40	38	37	33	28	23
R11	50	48	46	45	43	41	39	38	34	30	24
R12	56	54	52	51	49	47	46	45	41	37	33
R13	56	54	53	52	50	48	46	46	42	38	33
R14	58	56	54	53	51	49	48	47	43	40	35
Asumisterveysohje	**74**	**64**	**56**	**49**	**44**	**42**	**40**	**38**	**36**	**34**	**32**
Vaadittava ääneneristävyys korkeimmillaan	-16	-8	-2	4	7	7	8	9	7	6	3
Ääneneristävyysarvot (äänitasoero ΔL)	7,6	8,3	9,2	10,3	11,5	13	14,8	16,8	18,8	21,1	22,8

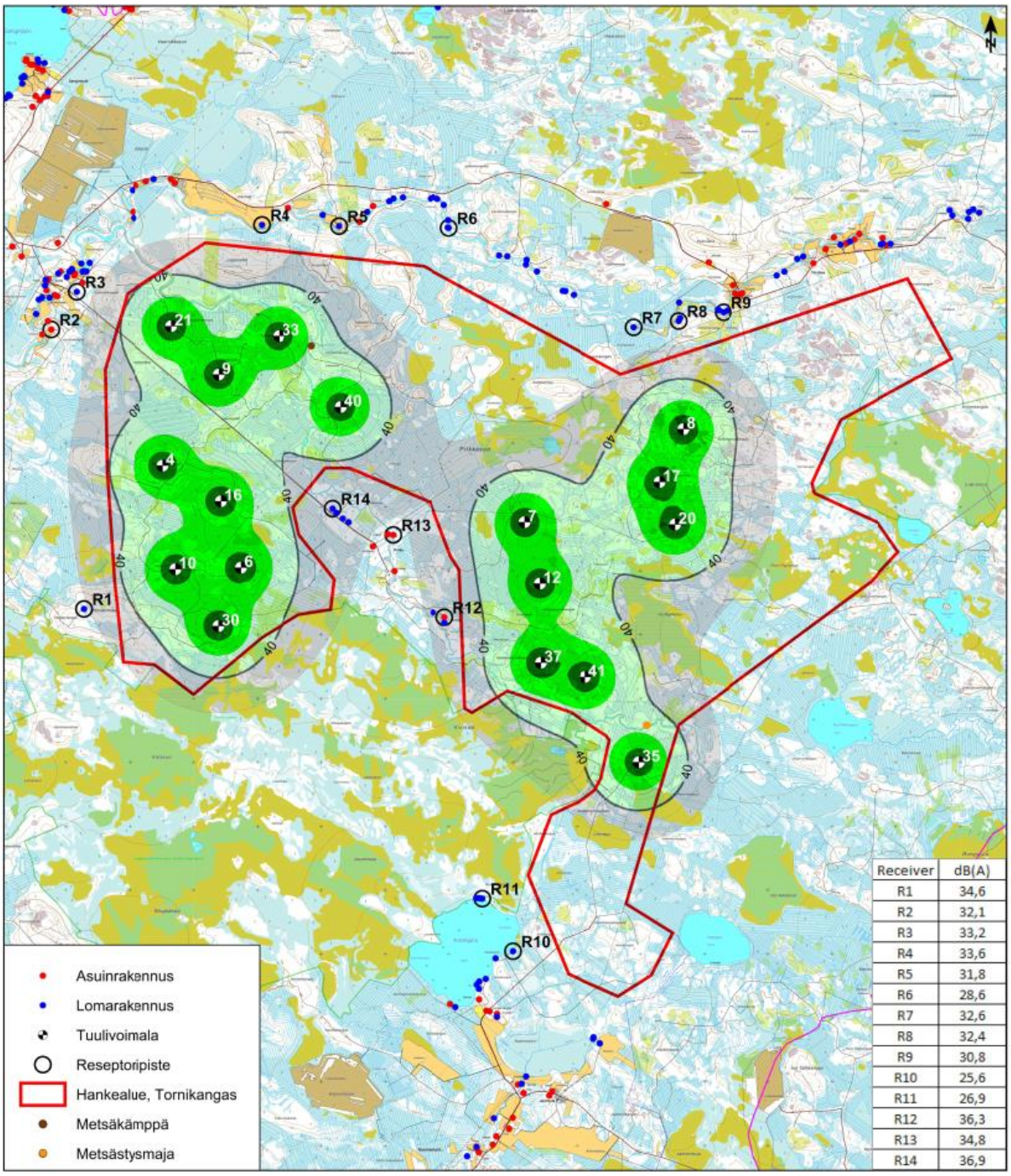
Pienitaajuisen melun muutoksen suuruus vaihtoehdolle VE2 arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi,** koska melutaso kasvaa nykytilaan verrattuna.

25.5.3 Vaihtoehto VE3

Melumallinnuksen mukaan valtioneuvoston asetuksen mukainen 40 dB melualue ei ylity yhdenkään ympäristön asuin- tai lomarakennuksen kohdalla vaihtoehdossa VE3. Mallinnuksen tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 25-6) sekä karttakuvalla (Kuva 25-2).

Taulukko 25-6. Hankevaihtoehdon VE3 mukaiset keskiäänitasot reseptoripisteissä.

Reseptori	L_{Aeq} (dB)
R1	34,6
R2	32,1
R3	33,2
R4	33,6
R5	31,8
R6	28,6
R7	32,6
R8	32,4
R9	30,8
R10	25,6
R11	26,9
R12	36,3
R13	34,8
R14	36,9



Kuva 25-2. Melumallinnus vaihtoehdolle VE3. Mallinnuksen reseptoripisteet on ympyröity ja numeroitu

Vaihtoehdossa VE3 melun aiheuttaman muutoksen suuruus lähialueen lomarakennuksiin ja vakituiseen asutukseen arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi**, koska melutaso kasvaa nykytilaan verrattuna.

25.5.3.1 Pienitaajuinen melu

Pienitaajuisen melun laskentatulokset vaihtoehdolle VE3 on esitetty seuraavissa taulukoissa (Taulukko 25-7). Kun huomioidaan ulkoseinän ääneneristävyydestä annetut arvot Turun ammattikorkeakoulun tutkimuksen mukaisesti ja DSO 1284 -menetelmässä mainitut arvot, alittuvat kaikkien reseptoripisteiden osalta terssikohtaisten melutasojen toimenpiderajat.

Taulukko 25-7. Pienitaajuisen melun laskentatulokset reseptoripisteittäin sisätiloissa ja ulkona, sekä vaadittavat ääneneristävyydet korkeimmillaan kaistakohtaisesti vaihtoehdossa VE3.

Pienitaajuinen melu sisätiloissa, VE3

Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	47	44	41	39	36	33	29	27	21	15	8
R2	45	42	40	37	34	31	28	25	19	13	6
R3	45	43	40	38	35	32	28	26	19	14	7
R4	46	43	41	38	35	32	28	26	20	14	7
R5	45	42	40	37	34	31	27	25	19	13	6
R6	43	41	38	36	33	29	26	23	17	10	4
R7	45	42	40	38	34	31	28	25	19	13	7
R8	45	42	40	37	34	31	28	25	19	13	6
R9	44	41	39	36	33	30	27	24	18	12	5
R10	41	38	36	34	30	27	23	21	14	8	1
R11	42	39	37	35	31	28	25	22	15	9	2
R12	48	45	43	41	37	34	31	28	22	16	10
R13	48	45	42	40	37	34	30	28	22	16	9
R14	49	46	43	41	38	35	31	29	23	17	11
Asumisterveysohje	**74**	**64**	**56**	**49**	**44**	**42**	**40**	**38**	**36**	**34**	**32**

Pienitaajuinen melu ulkotiloissa, VE3

Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	54	52	51	49	47	46	44	44	39	36	31
R2	53	51	49	48	46	44	42	42	38	34	29
R3	53	51	49	48	46	45	43	42	38	35	30
R4	53	51	50	49	47	45	43	43	39	35	30
R5	53	50	49	48	46	44	42	42	37	34	29
R6	51	49	47	46	44	42	41	40	35	32	26
R7	53	51	49	48	46	44	43	42	38	34	29
R8	53	51	49	48	46	44	42	42	38	34	29
R9	52	50	48	47	45	43	41	41	37	33	28
R10	49	47	45	44	42	40	38	37	33	29	23
R11	50	48	46	45	43	41	39	39	34	30	25
R12	56	54	52	51	49	47	46	45	41	37	33
R13	55	53	52	50	48	47	45	45	40	37	32
R14	56	54	53	51	49	48	46	46	42	38	34
Asumisterveysohje	**74**	**64**	**56**	**49**	**44**	**42**	**40**	**38**	**36**	**34**	**32**
Vaadittava ääneneristävyys korkeimmillaan	-18	-10	-3	2	5	6	6	8	6	4	2
Ääneneristävyysarvot (äänitasoero ΔL)	7,6	8,3	9,2	10,3	11,5	13	14,8	16,8	18,8	21,1	22,8

Pienitaajuisen melun muutoksen suuruus vaihtoehdolle VE3 arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi,** koska melutaso kasvaa nykytilaan verrattuna.

25.5.4 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Melumallinnuksen mukaan kaikki tuulivoimahanketta lähimmät asuin- ja lomarakennukset jäävät valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisen ohjearvon 40 dB melualueen ulkopuolelle vaihtoehdoissa VE2 ja VE3. Tulosten perusteella meluvaikutusten aiheuttama muutoksen suuruus arvioitiin molemmissa vaihtoehdoissa keskisuureksi kielteiseksi. Alueen herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi, joten vaikutusten merkittävyys on arvioitu **kohtalaiseksi kielteiseksi** (Taulukko 25-8).

Tuulivoimapuiston lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin laskettiin pienitaajuiset melutasot. Pienitaajuiset melutasot jäävät asumisterveysasetuksessa (545/2015) mainittujen sisämelutasojen terssikohtaisten toimenpiderajojen alapuolelle, kun huomioidaan rakennusten ääneneristävyysarvot. Vaikutusten merkittävyys pienitaajuisen melun osalta on arvioitu **kohtalaiseksi kielteiseksi** herkkyyden ollessa kohtalainen ja muutoksen suuruuden keskisuuri kielteinen.

Vaihtoehdossa VE3 pienemmällä voimalamäärällä on melua vähentävä vaikutus verrattuna vaihtoehtoon VE2 etenkin ympäristön häiriintyvien kohteiden osalta. Kummassakaan vaihtoehdossa melutaso ei ylitä 40 dB ohjearvoa yhdessäkään reseptoripisteessä eikä muutoksen suuruudessa aiheudu siten eroa melutason kuitenkin noustessa.

Taulukko 25-8. Meluvaikutusten merkittävyys.

Vaihtoehto	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
VE0	Kohtalainen	Ei muutosta	Merkityksetön
VE2	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen
VE3	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen

25.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Meluvaikutusten laajuuteen voidaan vaikuttaa tuulivoimalamallin sekä siipityypin valinnalla. Uusimmat ja tulevaisuuden tuulivoimaloiden siipimallit sisältävät mm. jättöreunan sahalaidoituksen, jolla voidaan vähentää nimellistehon taattua melupäästöä noin 3–5 dB voimalan tuottamaa sähkötehoa vähentämättä r). Tuulivoimalaitoksia on lisäksi mahdollista ajaa meluoptimoidulla ajolla, jolloin esimerkiksi roottorin pyörimisnopeutta rajoitetaan kovemmilla tuulennopeuksilla siiven lapakulmaa säätämällä. Näitä meluoptimointimoodeja on yleensä eritasoisia riippuen tarvittavasta vaimennustarpeesta. Meluoptimoitu ajo rajoittaa tehontuotannon lisäksi myös voimalan äänipäästöä.

Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinoja ovat myös voimalapaikkojen siirtäminen ja tarvittaessa myös voimalan/voimaloiden poisto hankesuunnitelmasta. Alueen suunnittelussa ja toteuttamisessa on otettava huomioon valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (1107/2015) ja asumisterveysasetuksen (545/2015) melutason toimenpiderajat sisätiloissa. Ennen rakennusluvan myöntämistä on varmistettava, etteivät ohjearvot ylity.

Yksittäisten tuulivoimaloiden vaikutukset ja tuulivoimapuiston kokonaisvaikutukset tarkentuvat, kun lopullinen voimalatyypin valinta ja sijoituspaikka on päätetty. Käytönohjaustarpeet eri voimaloilla voivat olla erilaiset ja ne esitetään tarpeen mukaan kunkin tuulivoimalaitoksen rakennuslupahakemuksen yhteydessä.

25.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Meluvaikutusten arvioinnin epävarmuudet liittyvät mm. suunnitteluvaiheen tarkkuuteen (voimaloiden tarkka sijainti sekä voimaloiden melupäästöt). Laskelmat ja meluvaikutusten lieventämistarpeet tarkennetaan jatkosuunnittelun aikana, mikäli toteutettava hanke oleellisesti poikkeaa arvioidusta tuulivoimapuistosuunnitelmasta.

Melumallinnuksen tuloksiin liittyvät epävarmuudet ovat tiedossa ja ne liittyvät pääosin sääolosuhteiden vaikutukseen tuulivoimalaitosten melun tuottoon ja leviämiseen. Melumallinnuksessa on huomioitu +2dB epävarmuus tuulivoimamelun mallinnusohjeistuksen mukaisesti. Varmuuskertoimeen on tässä hankkeessa hankevastaava OX2:n pyynnöstä lisätty tämän lisäksi 2 dB. Yhteensä melumallinnuksen lähtömelutasoihin on lisätty 4 dB epävarmuuksien minimoimiseksi. Mallinnettujen melutasojen on todettu antavan samoja tuloksia kuin mittauksissa saadut melutasot. Joissain sääolosuhteissa todellinen melutaso saattaa kuitenkin ylittää hetkellisesti edellä esitetyt mallinnustulokset. Tilanne, jossa koko päivä- tai yöajan keskiäänitaso ylittää mallinnetun melutason, on kuitenkin epätodennäköinen. Sääolosuhteilla on ratkaiseva merkitys varsinaisen kokonaisäänitason lisäksi myös tuulivoimalaitosten melun mahdolliseen erityiseen häiritsevyyteen (erityinen amplitudimodulaatio, impulssimaisuuden ja kapeakaistaisuus). Häiritsevyyttä lisäävien ominaisuuksien toteaminen ohjeistetaan melumittausohjeessa ja niitä ei ole sisällytetty mallinnusvaiheeseen. Joka tapauksessa tuulivoimalaitoksista aiheutuva melu on suuren osan ajasta kuitenkin hiljaisempaa kuin mitä mallinnustulokset esittävät ja vastatuulella melutaso voi olla useita desibelejä vaimeampaa kuin mallinnuksen mukaisessa myötätuulitilanteessa.

26. VÄLKE

26.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Mallinnusten perusteella vuotuinen välkevaikutus ylittää 8 tuntia yhdessä reseptoripisteessä ja 10 tuntia kahdessa reseptoripisteessä vaihtoehdossa VE2. Vaihtoehdossa VE3 vuotuinen välkemäärä ylittää 10 tuntia yhden reseptoripisteen kohdalla. Välkkeen muutoksen suuruus vaihtoehdossa VE2 arvioitiin reseptoripisteiden 3 ja 16 osalta suureksi kielteiseksi, reseptoripisteen 19 osalta keskisuureksi ja muiden reseptoripisteiden osalta pieneksi kielteiseksi. Välkevaikutuksen merkittävyys vaihtoehdossa VE3 arvioitiin reseptoripisteen 3 osalta suureksi kielteiseksi ja muiden reseptoripisteiden osalta pieneksi kielteiseksi. Välkkeeseen aiheutuu merkittävyydeltään enintään **suuria kielteisiä** vaikutuksia molemmissa vaihtoehdoissa: vaihtoehdossa VE2 kahteen reseptoripisteeseen ja vaihtoehdossa VE3 yhteen. Reseptoripisteen 19 osalta vaikutusten merkittävyys vaihtoehdossa VE2 oli **kohtalainen kielteinen**. Muiden reseptoripisteiden osalta molemmissa toteuttamisvaihtoehdossa vaikutukset jäivät **vähäisiksi kielteisiksi**. Tarvittaessa voimaloihin on mahdollista liittää välkkeen rajoitusjärjestelmä, joka mahdollistaa voimalan pysäyttämisen esim. auringon laskiessa. Tällöin voimalaan asennetaan valotunnistin ja roottori ohjelmoidaan pysähtymään siksi aikaa, kun tietyssä sektorissa/kohteessa esiintyy välkettä tai ennalta asetettu vuotuinen välkemäärä on vaarassa ylittyä.

26.2 Vaikutusmekanismi

Auringon paistaessa tuulivoimalan takaa tuulivoimalan ollessa käytössä aiheutuu lapojen liikkeestä valon ja varjon vilkkumista eli välkevaikutusta. Välke ulottuu tyypillisesti pisimmillään noin 1–3 kilometrin etäisyydelle voimalasta. Välkevaikutuksen etäisyyteen ja esiintyvyyteen vaikuttavat tuulivoimalan korkeus ja roottorin halkaisija sekä lavan paksuus, vuodenajan- ja vuorokauden aika, maaston muodot sekä näkyvyyttä rajoittavat tekijät kuten puusto, kasvillisuus ja pilvisyys. Pisimmälle varjo ulottuu, kun aurinko on matalalla (aamulla, illalla). Tuulivoimalan lapojen aiheuttama varjo heikkenee liikuttaessa etäämmälle voimalasta, eikä tietyn etäisyyden jälkeen varjo ole enää ihmissilmin havaittavissa. Tämä etäisyys riippuu tuulivoimalan roottorin lavan leveydestä ja muodosta. Esimerkiksi Ruotsin tuulivoimarakentamisen suunnitteluohjeistuksessa määritellään, että välkevaikutus huomioidaan, mikäli lapa peittää vähintään 20 % auringosta. Käytännössä tämä asettaa lavan leveydestä riippuvan maksimietäisyyden yksittäisen voimalan aiheuttamalle välkevaikutukselle, eikä sen ulkopuolella välkevaikutusta ole.

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

Suomen sijainnin vuoksi yksittäisen tuulivoimalan välkevaikutus kohdistuu valtaosin voimalan pohjoispuolelle (päiväaika) sekä lounais- ja kaakkoispuolille (aamu- ja ilta-ajat). Suomessa tuulivoimala aiheuttaa välkevaikutusta eteläpuolelleen vain pohjoisen napapiirin pohjoispuolella.

Vilkkuvaa varjoa on tutkittu; eräille herkille henkilöille se on häiritsevä, toisia henkilöitä se ei häiritse. Mahdollinen häiritsevyys riippuu myös siitä, asutaanko tai oleillaanko kohteessa (katselupisteessä) aamulla, päivällä ja illalla, jolloin ilmiötä voi esiintyä tai onko kyseessä vakituinen asunto tai loma-asunto, toimitila tai tehdasalue.

26.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden varjostus- ja välkevaikutus mallinnettiin WindPRO-ohjelman SHADOW-moduulin avulla. Lähtötietoina mallinnuksessa käytettiin tuulivoimapuiston suunnittelutietoja (layout, napakorkeus ja roottorin halkaisija) ja mallinnuksessa käytettävä maastomalli luotiin Maanmittauslaitoksen maastotietokannan korkeusaineistosta. Laskennoissa huomioitiin alueen tuulisuus- ja auringonpaistetiedot. Auringonpaisteisuustietoina laskennassa käytettiin Ilmatieteen laitoksen meteorologisia lähimpiä mitattuja ja saatavilla olevia havaintotietoja. Tuulivoimaloiden vuotuiset tuulensuuntasektorikohtaiset toiminta-ajat määritettiin Suomen Tuuliatlaksen tiedoista.

Tuulivoimaloista aiheutuvan vilkkuvan varjon (välkkeen) esiintymiselle ei ole Suomessa määritelty ohjearvoja. Ympäristöministeriön julkaisemassa Tuulivoimarakentamisen suunnittelu (YM, 2012) -oppaassa suositellaan käyttämään apuna muiden maiden suosituksia välkkeen rajoittamisesta. Saksalaisen ohjeistuksen mukaan tuulivoimalan aiheuttaman välkevaikutuksen määrä viereiselle asutukselle saa olla vuodessa enintään kahdeksan tuntia todellisessa tilanteessa ja worst case -skenaariossa 30 min/päivä ja 30 tuntia vuodessa. Tanskassa on ohjeistuksena annettu, että vuotuinen todellinen välkemäärä ei saa ylittää kymmentä tuntia vuodessa ja Ruotsissa vilkkuvan varjostuksen määrä on rajoitettava kahdeksaan tuntiin vuodessa.

Tarkastelualueen maanpinnan korkeuserot on saatu Maanmittauslaitoksen 10 m:n korkeusmalliaineistosta. Välkevaikutus on laskettu 1,5 metrin korkeudelle. Välkkeet mallinnettiin vaihtoehdoissa napakorkeudella 200 m ja roottorin halkaisijalle 200 metriä. Erillinen välkemallinnusraportti, jossa kuvataan mallinnuksen lähtötietoja ja tuloksia tarkemmin, on selostuksen liitteenä 20.

26.4 Nykytila ja kehitys

Hankealueen lähiympäristössä ei ole olemassa olevia tuulivoimalaitoksia, joista aiheutuisi nykytilanteessa välkevaikutuksia.

26.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyystaso välkevaikutuksille määräytyy alueen ja asutuksen luonteen mukaan. Tähän vaikuttavia tekijöitä voivat olla esimerkiksi loma-asutus, koulujen läheisyys, virkistysaktiviteettien määrä ja luonne ja niin edelleen.

Hankealueen herkkyystaso välkevaikutuksille arvioitiin **kohtalaiseksi**, koska vaikutusalueella sijaitsee jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten haja-asutusta tai pieniä asuinryhmiä ja loma-asutusta. Vaikutusalueella ei kuitenkaan sijaitse virallisia virkistysalueita, jotka nostaisivat alueen herkkyystasoa.

26.5 Vaikutukset välkkeeseen

26.5.1 Vaihtoehto VE0

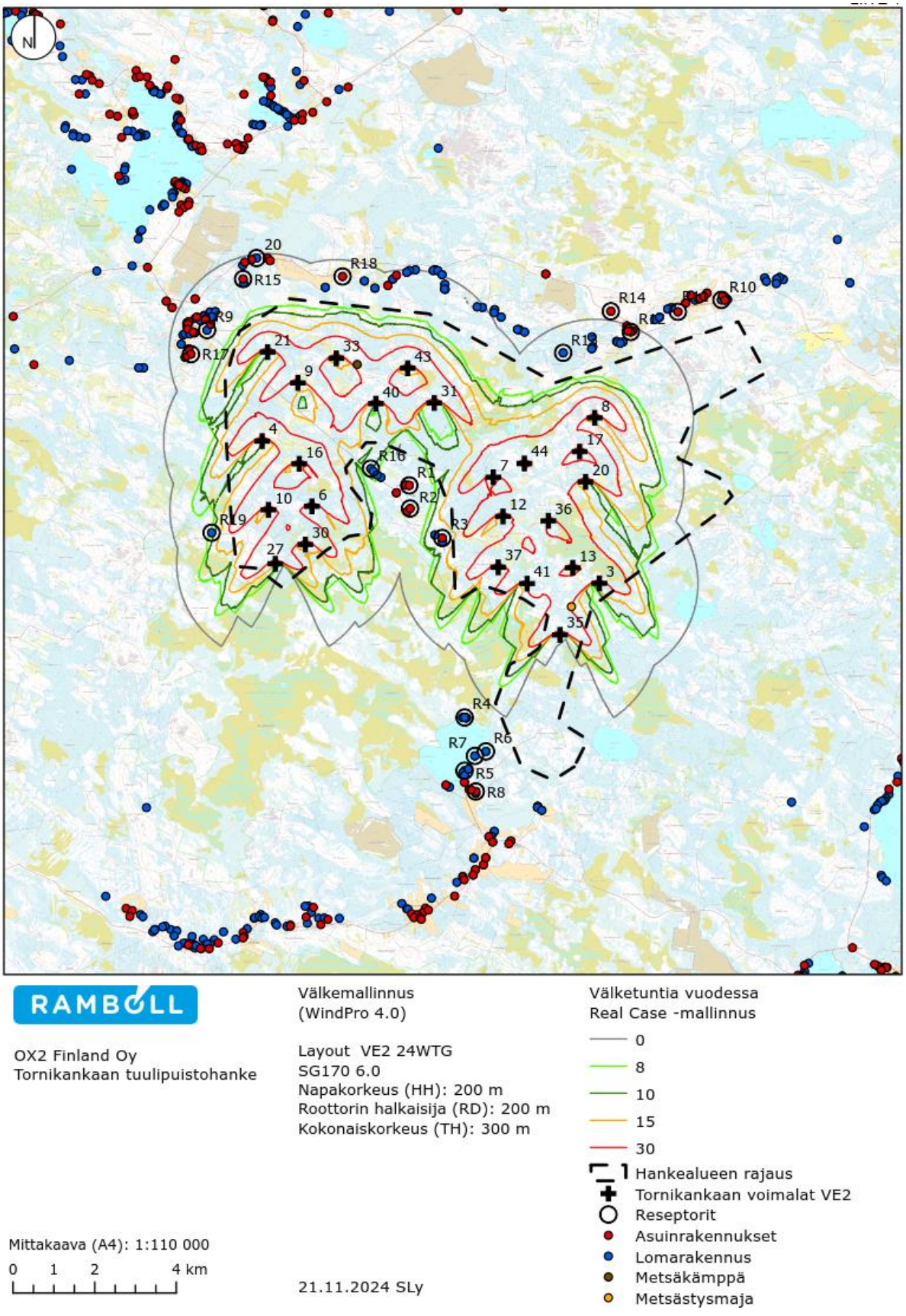
Mikäli hanketta ei toteuteta, ympäristöön ei aiheudu tuulivoimaloista johtuvia välkevaikutuksia. Vaihtoehdosta VE0 **ei** arvioitu aiheutuvan **muutosta nykytilaan** välkkeen osalta.

26.5.2 Vaihtoehto VE2

Mallinnusten perusteella vaihtoehdossa VE2 vuotuinen välkevaikutus ylittää 10 tuntia kahdessa reseptoripisteessä ja 8 tuntia yhdessä reseptoripisteessä (Taulukko 26-1 ja Kuva 26-1). Muutoksen suuruus vaihtoehdossa VE2 arvioitiin reseptoripisteiden 3 ja 16 osalta **suureksi kielteiseksi** vuotuisen välkeajan ylittäessä 10 tuntia. Vaihtoehdossa VE2 reseptoripisteen 19 osalta muutoksen suuruus arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi** vuotuisen välkevaikutuksen ylittäessä 8 tuntia. Muiden reseptoripisteiden osalta muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

Taulukko 26-1. Välkevaikutus reseptorikiinteistöjen kohdalla vaihtoehdossa VE2.

Reseptori	Real Case, h/a
1	1:56
2	4:39
3	**11:41**
4	0:00
5	0:00
6	0:00
7	0:00
8	0:00
9	2:30
10	0:00
11	0:00
12	1:10
13	2:02
14	0:00
15	1:42
16	**10:32**
17	2:13
18	1:37
19	**8:45**
20	1:11



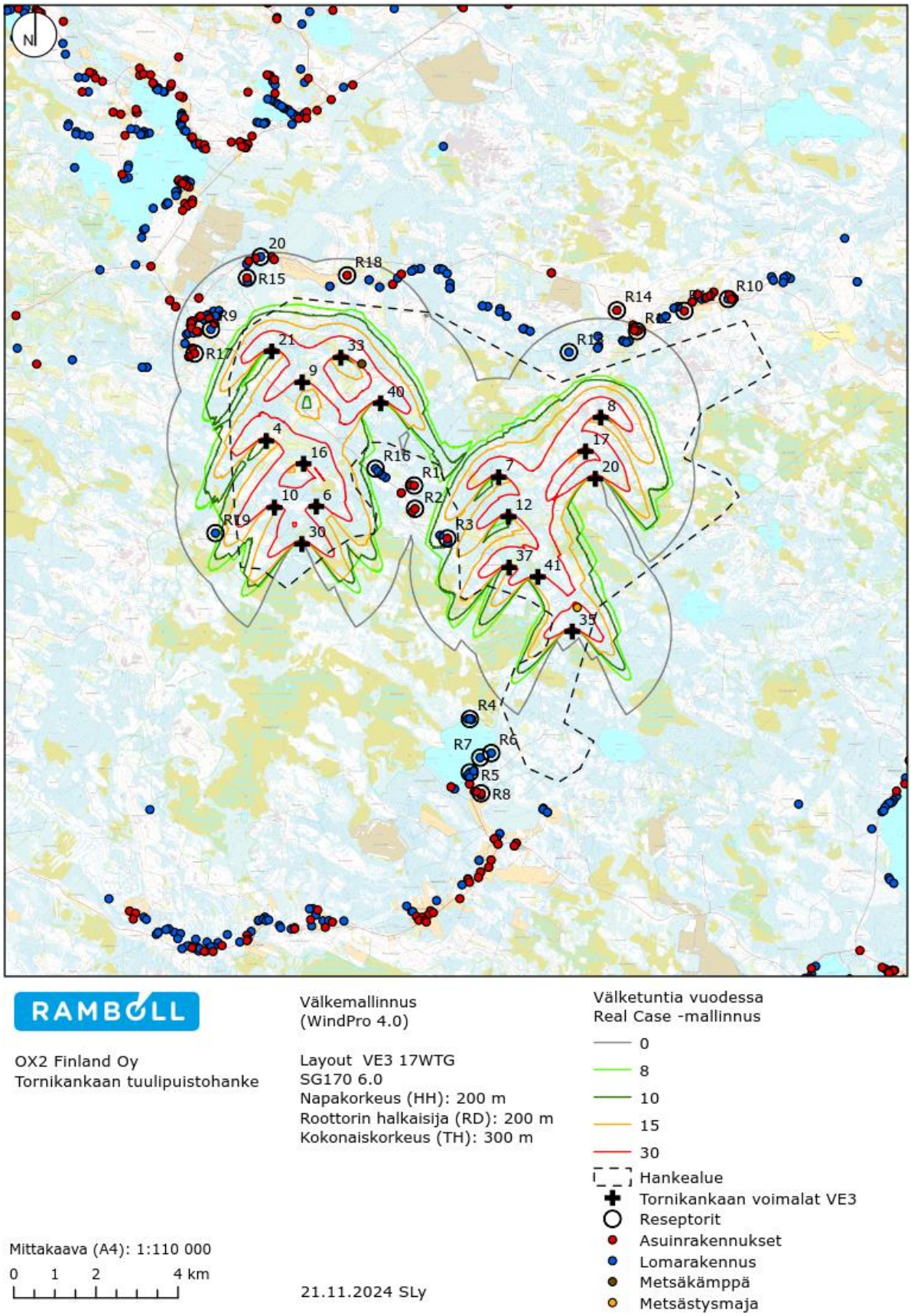
Kuva 26-1. Tuulivoimaloiden aiheuttama välketuntien määrä vaihtoehdossa VE2.

26.5.3 Vaihtoehto VE3

Mallinnusten perusteella vuotuinen välkevaikutus ylittää 10 tuntia yhdessä reseptoripisteessä vaihtoehdossa VE3 (Taulukko 26-2 ja Kuva 26-2). Muutoksen suuruus vaihtoehdossa VE3 arvioitiin reseptoripisteen 3 osalta **suureksi kielteiseksi** vuotuisen välkeajan ylittäessä 10 tuntia. Muiden reseptoripisteiden osalta muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

Taulukko 26-2. Välkevaikutus reseptorikiinteistöjen kohdalla vaihtoehdossa VE3.

Reseptori	Real Case, h/a
1	1:56
2	4:40
3	**11:36**
4	0:00
5	0:00
6	0:00
7	0:00
8	0:00
9	2:30
10	0:00
11	0:00
12	1:10
13	2:02
14	0:00
15	1:42
16	4:46
17	2:13
18	1:37
19	6:45
20	1:11



Kuva 26-2. Tuulivoimaloiden aiheuttama välketuntien määrä vaihtoehdossa VE3.

26.5.4 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Mallinnusten perusteella vuotuinen välkevaikutus vaihtoehdossa VE2 ylittää 8 tuntia yhdessä reseptoripisteessä ja 10 tuntia kahdessa reseptoripisteessä. Vaihtoehdon VE3 mukaisessa mallinnuksessa vuotuinen välkevaikutus ylittää 10 tuntia yhden reseptoripisteen kohdalla. Muutoksen suuruus arvioitiin pääosin pieneksi kielteiseksi. Niissä reseptoripisteissä, joissa vuotuinen välkevaikutus on yli 10 tuntia, arvioitiin muutos suureksi kielteiseksi. Herkkyyden ollessa kohtalainen, välkevaikutuksen merkittävyys vaihtoehdossa VE2 arvioitiin **suureksi kielteiseksi** reseptoripisteille 3 ja 16, **kohtalaiseksi kielteiseksi** reseptoripisteelle 19 ja muille **vähäiseksi kielteiseksi.** Vaihtoehdossa VE3 välkevaikutukset arviotiin merkittävyydeltään **suureksi kielteiseksi** reseptoripisteelle 3. Vaihtoehdossa VE3 muille reseptoripisteille välkevaikutuksen merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi.**

Taulukko 26-3. Välkevaikutusten merkittävyys.

Vaihtoehto	Vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Merkittävyys
VE0	Välke	Kohtalainen	Ei muutosta	Merkityksetön
VE2	Reseptoripisteet 3 ja 16	Kohtalainen	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen
	Reseptoripiste 19	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen
	Muut reseptoripisteet	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
VE3	Reseptoripiste 3	Kohtalainen	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen
	Muut reseptoripisteet	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen

26.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimaloiden välkevaikutuksia on mahdollista lieventää voimaloiden sijaintipaikkoja tai määrää muuttamalla, tuulivoimalamallin valinnalla sekä teknisin voimaloihin asennettavin ratkaisuin. Voimalapaikkojen suunnittelu toteutetaan niin, ettei välkearvojen ylitystä tapahdu asuin- tai lomarakennuksissa. Välkevaikutus todennetaan uudella välkemallinnuksella.

Tarvittaviin voimaloihin on mahdollista liittää välkkeen rajoitusjärjestelmä, joka mahdollistaa voimalan pysäyttämisen esim. auringon laskiessa. Tällöin voimalaan asennetaan valotunnistin ja roottori ohjelmoidaan pysähtymään siksi aikaa, kun tietyssä sektorissa/kohteessa esiintyy välkettä tai ennalta asetettu vuotuinen välkemäärä on vaarassa ylittyä. Tällöin voimala on poissa toiminnasta ja sähköntuotantoa ei synny. Sähköntuotannon menetys on kuitenkin hyvin vähäinen vuositasolla.

26.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankkeen toteutuessa valittava tuulivoimalatyyppi saattaa olla eri kuin välkemallinnuksessa käytetty voimalatyyppi. Voimalatyyppien eroista roottorin halkaisijalla ja napakorkeudella sekä lavan muodolla on suurin vaikutus välkevaikutusten laajuuteen. Todelliseen tilanteeseen vaikuttavat tuulivoimaloiden toiminnallinen aika sekä auringonpaisteisuustuntien lukumäärä. Mallinnuksen mukainen todellisen tilanteen tulos kuvaa tavanomaisen vuoden tilannetta ja tämä voi eri vuosina tietyssä katselupisteessä hieman vaihdella.

Todelliseen tilanteeseen perustuva mallinnus on tehty oletuksella, että metsän ja rakennusten peitevaikutusta ei ole olemassa. Tämä saattaa siten vaikuttaa toteutuvaan välkevaikutukseen; mikäli tuulivoimalat eivät näy katselupisteeseen esimerkiksi puustosta johtuen, ei myöskään välkettä aiheudu kyseiseen katselupisteeseen. Vuodenajan vaihtelut on myös huomioitava puuston kyvyssä rajoittaa tuulivoimaloiden näkyvyyttä.

27. TERVEYS

27.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Tuulivoimalla tapahtuvasta sähköntuotannosta voi aiheutua vaikutuksia ihmisten terveyteen lähinnä meluvaikutusten osalta. Tuulivoimaloiden meluvaikutus lähialueen asukkaille ei ylitä niille asetettuja ohjearvoja. Hankkeesta syntyvien terveysvaikutusten merkittävyys on arvioitu vaihtoehtojen VE0 sekä VE2 ja VE3 osalta **merkityksettömäksi**.

27.2 Vaikutusmekanismi

Tuulivoimalla tapahtuva sähköntuotanto on päästötöntä, eikä siten aiheuta terveydelle haitallisia perinteisiä päästöjä ilmaan, vesistöön tai maaperään. Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana päästöjä voi tilapäisesti muodostua niin voimaloiden, teiden kun sähkölinjojen rakentamisen yhteydessä, mutta ne päättyvät voimalan valmistumisen jälkeen. Sen sijaan tuulivoimaloista voi aiheutua toiminnanaikaisia melu- ja välkevaikutuksia, joiden suuruutta ja määrää voidaan mitata ja aiheutunutta terveysvaikutusta arvioida käyttäen erilaisia tunnistettuja ja terveysperusteisia ohjearvoja ja suosituksia. Vaikka tuulivoimalat eivät ole merkittävä mikromuovipäästöjen lähde, pieniä määriä mikromuovia voi aiheutua ympäristöön lapojen kulumisesta. Lisäksi hankkeesta voi äärimmäisen harvinaisissa tilanteissa koitua erilaisia terveydelle haitallisia häiriö- ja riskitilanteita, joita on käsitelty selostuksen luvussa 32. Meluvaikutuksia tarkastellaan tarkemmin luvussa 25 ja välkevaikutuksia luvussa 26.

Tuulivoimaloista peräisin oleva melu koostuu laajakaistaisesta melusta, pienitaajuisesta melusta (20-200 Hz) ja infraäänestä (< 20 Hz), joka on ihmisen kuuloalueen ulkopuolella. Kokeellisesti on osoitettu, että infraäänen aistimiseen tarvitaan merkittävästi voimakkaampi melumäärä, kuin tyypillisesti esiintyy tuulivoimatuotantoalueiden läheisyydessä (Yokohama ym. 2014, Maijala ym. 2020ab). Tyypillisesti tuulivoimaloiden läheisyydessä kuuluvat äänentasot ovat vähäisempiä kuin esimerkiksi liikenneympäristössä ja infraäänien osalta pienempiä tai samaa luokkaa kuin kaupunkikeskustoissa, mutta usein suurempia kuin luonnonympäristöissä (Turunen, 2021, Turunen ym. 2021a). Melusta ja meluaistimuksesta aiheutuvat haittavaikutukset voidaan kokea häiritseviksi tai joissain tapauksissa niistä voi aiheutua terveyshaittaa. Häiritseväksi koettu ääni tai ääniaistimus, tuulivoimalan näkeminen ja yksilön suhtautuminen tuulivoimalaan voi myös selittää koettuja terveyshaittoja. Häiritsevyyteen vaikuttaa myös merkityksellisen kuullun äänenpainetason vaihtuvuus tai äänen luonne, kuten sen sykinnän kasvaminen (Maijala ym. 2020ab).

Tyypillinen tuulivoimalamelusta ja muusta melusta aiheutuva haitta on sen häiritsevyys ja unen häiriintyminen. Tuulivoimalasta aiheutuvan melun vaikutusta unihäiriöön on kuitenkin rajallisesti saatavilla (Flemmer ja Flemmer, 2023). Tuulivoimalasta koituvan koetun haitan on myös arvioitu olevan yksi mahdollinen syy unihäiriöiden sekä useiden muiden ilmoitettujen terveyshaittojen syntyyn. Mahdollisena on pidetty myös maaperän, maastonmuotojen ja rakennusten erilaisten rakenteiden ja käytettyjen materiaalien kykyä resonoida voimalasta syntyneiden äänien kanssa, joista aiheutuva melu on muuntunut ja siten helpommin aistittavissa ja vaikuttaa äänen häiritsevyyteen ja siten myös stressivasteen kasvuun (Flemmer ja Flemmer, 2023). Tämän vuoksi tuulivoima-alueiden välillä vaikuttaa olevan eroja siinä, miten häiritseväksi melu koetaan. Eroja koetuissa aistimuksissa voi syntyä myös tuulen luonteesta, joka on lähellä merialueita tasaisempaa ja jatkuvaa, kun sisämaassa tuulen puuskaisuus voi vaikuttaa syntyvän melupäästön luonteeseen. Tieteellistä

näyttöä tuulivoimaloiden kuulokynnyksen ylittävän melun vaikutuksesta sairauksien syntyyn, esiintyvyyteen tai uusien sairauksien syntyyn ei ole (Lanki ym. 2017).

Tuulivoimaloiden läheisyydessä asuvista ihmisistä osa on yhdistänyt aiheutuneet terveyshaitat infraääniin (Turunen 2021b). Toistaiseksi lukuisissa infraääniin liittyvissä tutkimuksissa ei ole voitu osoittaa selkeää syy-seuraussuhdetta infraäänen ja terveyshaitan synnyn välillä (Turunen 2021, Turunen ym. 2021b, Lanki ym. 2017, Maijala ym. 2020ab, Flemmer ja Flemmer 2023). Toistaiseksi eläin- ja solukokeissa tehtyjä havaintoja ei ole voitu osoittaa todellisiksi esimerkiksi epidemiologisissa tutkimuksissa. Infraäänen tai tärinän aiheuttama terveyshaitta ei välttämättä ole peräisin aistitusta kuulohavainnosta, mikä vaikeuttaa koetun terveyshaitan aiheuttajan selvittämistä. Toistaiseksi tuulivoimasta peräisin olevasta ympäristömelusta ja infraäänistä aiheutuvista terveyshaitoista ei ole tieteellistä näyttöä (Turunen 2021; WHO 2018; Lanki ym. 2017). Saman tuloksen vahvistaa tutkimus (Hongisto ym., 2022, Radun ym., 2022), jonka mukaan tuulivoimaloiden äänitasot voimaloiden läheisyydessä asuvien pihamailla eivät olleet liitettävissä oireisiin tai sairauksiin, kun sen sijaan korkean tieliikenteen äänitason yhteydessä havaittiin selvästi enemmän oireita ja sydänsairauksia. Tieliikenteen läheisyydessä asuessa terveyshaittoja aiheuttavat myös liikenteen päästöt ilmaan, joiden vaikutus erikseen tai yhteisvaikutus melun kanssa poikkeavat merkittävästi tuulivoimasta aiheutuvista päästöistä.

Tuulivoiman ja infraäänien välisen terveyshaitan syntymisen syy-yhteyttä ei voitu osoittaa myöskään tutkimuksessa, jossa hyödynnettiin pitkäaikaismittauksia, kyselytutkimuksia ja kuuntelukokeita (Maijala ym. 2020ab). Mittausten mukaan noin 1,5 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista sijaitsevien asuntojen äänenpainetaso ja siellä esiintyvä ääniympäristö muuttui kaupunkimaiseen suuntaan, mutta kuuntelukokeissa infraäänen esiintymistä ei kyetty havaitsemaan. Ääninäytteiden sisältämä infraääni ei vaikuttanut äänen häiritsevyyteen eikä tahdosta riippumattoman hermoston stressiä ilmentäviin vasteisiin. Muutkin kansalliset (esim. Hongisto ja Oliva 2017; Turunen ja Lanki 2015) ja kansainväliset tieteelliset katsausartikkelit sekä vertaisarvioidut tutkimusartikkelit (esim. van Kamp & van den Berg, 2021; Bolin ym. 2011) osoittavat selkeästi, ettei tuulivoimaloiden tuottaman infraäänen haitallisista vaikutuksista ihmisten terveyteen ole voitu tieteellisesti osoittaa.

Mittaustekniikoiden ja -menetelmien kehittyminen lisää tietoa tuulivoimaloiden melupäästöistä, joka saattaa tarkentaa ja tuoda uutta tietoa nykyisiin tulkintoihin terveyshaittojen syntyyn liittyen. Toistaiseksi tuulivoimaloiden läheisyydessä asumisen ei ole kuitenkaan havaittu muuttavan asukkaiden reseptilääkkeiden käyttöä tai niiden ajallisia ja alueellisia muutoksia, koskien mm. sydän- ja verisuonitauti, rytmihäiriö-, huimaus-, kipu-, masennus-, uni- ja rauhoittavien lääkkeiden käyttöä vaativina oireina ja sairauksina (Turunen ym. 2022).

Useissa tutkimuksissa tuulivoimaloiden läheisyydessä asuvien kerrotaan kokeneen terveyteen liittyviä muutoksia ja haittoja, vaikka niille ei ole voitu osoittaa tieteellisestä selitystä. Huoli oman kiinteistön arvosta voi herättää taloudellista pelkoa, mikä puolestaan saattaa pahentaa jo olemassa olevia terveydellisiä ongelmia tai jopa aiheuttaa uusia. (esim. Crichton ym. 2013; Magari ym. 2014; Michaud ym. 2016; Turunen 2021b). Koettu terveyshaitta voi olla silti olla todellinen, mutta sen syntymekanismi ei ole välttämättä peräisin esimerkiksi infraäänille altistumisessa, koska niitä esiintyy rakennetussa kaupunkiympäristössä, mutta myös luonnollisissa ympäristöissä esimerkiksi tuulen ja meren synnyttäminä. Sen sijaan syy voi olla peräisin häiritsevyydessä, asenteessa tuulivoimaa kohtaan, voimaloiden aiheuttamasta taloudellisessa huolessa (vaikutus asuntojen hintaan) ja niistä aiheutuvaan krooniseen stressireaktioon. Tämä voi johtaa siihen, että autonominen hermosto suhtautuu tuulivoimaloihin ja infraääniin kuten fobioihin (Flemmer ja Flemmer, 2023).

Tuulivoimaloiden lapojen liike aiheuttaa auringon valon osuessa välkevaikutuksia, joita ovat mm. lapojen liikkeen aiheuttama varjostuma ja lavoista heijastuvan auringonvalon aiheuttama välke.

Välkevaikutuksen on todettu aiheuttavan ärsytystä tuulivoimaloiden läheisyydessä asuvilla, mutta niistä ei ole voitu osoittaa aiheuttavan terveyshaittoja (Freiberg ym. 2018). Välkkeen ei ole todettu aiheuttavan fotosensitiivistä (valoherkkää) epilepsiaa sairastaville epilepsiakohtausta. Valon välkkymisen taajuus, joka yleisimmin aiheuttaa kohtauksia, on 3–30 Hz välillä (Yuan ym. 2017), kun tuulivoimaloiden siipien pyörimisnopeus on tätä hitaampi (Priestley 2011).

Tuulivoimalat altistuvat pintarakenteita kuluttaville olosuhteille niiden käytön aikana. Mikromuovipäästöt ovat pääasiassa peräisin lapojen maalista. Lapojen kuntoa kuitenkin tarkastetaan säännöllisesti ja ne korjataan, mikäli pintakerros on kulunut. Bisfenoli A:ta (BPA) käytetään tuulivoimaloissa, mutta niistä luontoon tai ihmisiin päätyvät päästöt ovat vähäiset. (Suomen tuulivoimayhdistys, 2023b.) Näistä syistä johtuen tuulivoimaloista vapautuvan mikromuovin vaikutus ihmisten terveyteen arvioidaan olevan vähäistä tai ainakin hankalasti todennettavaksi, eikä sitä arvioida erikseen YVA-selostuksessa.

27.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Terveysvaikutusten arvioinnissa huomioitiin tuulivoimaloiden aiheuttamat meluvaikutukset. Tuloksia verrattiin viranomaisten asettamiin ohje- ja raja-arvoihin sekä suosituksiin, joiden ylittäminen lisää riskiä terveyshaittojen syntyyn. Raja- ja ohjearvot ovat tutkimuksiin perustuvia, jotka määrittävät altistumisrajan terveydellisten haittojen ehkäisemiseksi. Terveyshaittoja voi esiintyä myös raja- ja ohjearvot alittavilla päästöillä, koska ihmisten yksilöllinen herkkyys vaihtelee. Tarkastelussa ei huomioitu tuulivoimalan tuottaman infraäänen tai välkkeen vaikutusta ihmisten terveyteen, sillä niistä ei ole voitu toistaiseksi osoittaa tutkimuksellisesti selkeää syy-seuraussuhdetta.

Lähtöaineistoina ihmisten terveyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa käytettiin laadittuja selvityksiä, tieteellisiä tutkimuksia sekä muita saatavilla olevia vaikutusarviointeja. Terveysvaikutusten arvioinnissa on käytetty tehtyjä melumallinnuksia (ks. luku 25 ja liite 19) sekä huomioitu alueellinen tilastotieto terveydestä (Sotkanet.fi).

27.4 Nykytila ja kehitys

Hankealue sijoittuu Utajärven kunnan alueelle, Pohjois-Pohjanmaan maakuntaan. Utajärven kunnassa asui vuoden 2023 lopussa yhteensä 2 491 henkilöä. Väestöstä 14,6 % oli alle 15-vuotiaita, 52,1 % 15–64-vuotiaita ja 33,2 % yli 64-vuotiaita. Utajärven THL:n ikävakioitu sairastavuusindeksi oli 115,5 vuonna 2022. Sairastavuusindeksi kuvaa suomalaisten kuntien väestön sairastavuutta suhteessa koko maan tasoon. Koko maan indeksin arvo on 100 uusimpana tilastovuonna, alueellinen indeksi on pienempi tai suurempi kuin 100, mikä kertoo sairausryhmien yleisyydestä suhteessa koko maan samanikäisen väestön sairastavuuteen. Utajärven suhteessa korkeampi indeksi ei ole poikkeava aiemmasta laajemmasta alueellisesta trendistä, missä Pohjois-Pohjanmaa on perinteisesti ollut korkeamman sairastavuusindeksin aluetta.

Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu herkkiä kohteita, kuten kouluja tai päiväkoteja.

27.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutusalueella on vähän haitankärsijöitä. Lähialueella ole herkkiä, häiriintyviä kohteita (koulu, päiväkoti, palvelutalo, sairaala). Vaikutuskohteen herkkyys on terveyden näkökulmasta arvioitu **vähäiseksi**. Arvioinnissa käytetyt ympäristön nykytilan herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerit on esitetty liitteessä 3.

27.5 Vaikutukset terveyteen

27.5.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin alueen nykytila pysyy ennallaan, **eikä ihmisiin kohdistuvia terveysvaikutuksia muodostu** hankkeen tai sähkönsiirron osalta.

27.5.2 Vaihtoehto VE2

Tuulivoimaloiden läheisyydessä toimintavaiheen aikana koetut terveysvaikutukset liittyvät tuulivoimaloiden toiminnanaikaisiin meluvaikutuksiin. Vaihtoehdon VE2 mukaisen melumallinnuksen perusteella yhtään vakituista asuin- tai lomarakennusta ei sijaitse 40 dB ylittävällä meluvyöhykkeellä. Myös pienitaajuisen melun tasot alittuvat jokaisella reseptoripisteellä ja rakennusten äänieristys riittää vaimentamaan tuulivoimaloiden muodostaman pienitaajuisen melun. Hankealueen melutaso kuitenkin lisääntyy ja alueen äänimaisema muuttuu.

Toiminnan aikana tapahtuva tuulivoimaloiden huoltotöihin liittyvä liikenne voi aiheuttaa melua, tärinää ja pölyämistä, mutta huoltoliikenne on vähäistä, ja sen vaikutukset jäävät siten vähäisiksi.

Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia terveyteen pohja- tai pintavesien välityksellä.

Hanke ei aiheuta ohjearvoja ylittäviä meluvaikutuksia, mutta hankkeen myötä alueen melutaso ja melumaisema muuttuvat. Välkkeellä ei ole tunnettuja terveysvaikutuksia. Vaihtoehto VE2 ei todennäköisesti aiheuta terveyshaittoja ja **muutosta ei aiheudu.**

27.5.3 Vaihtoehto VE3

Vaihtoehdossa VE3 vaikutukset ihmisten terveyteen ovat vastaavia kuin vaihtoehdossa VE2 eli **muutosta ei aiheudu.**

27.5.4 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehtojen VE0, VE2 ja VE3 merkittävyyden vertailu on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 27-1). Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin vähäiseksi. Hankkeen toteuttamatta jättämisestä VE0 ei arvioitu aiheutuvan vaikutuksia ja sen vaikutus arvioitiin **merkityksettömäksi**. Terveysvaikutuksia ei todennäköisesti aiheudu vaihtoehdoissa VE2 ja VE3, sillä tuulivoimahankkeen ei mallinnusten perusteella arvioida ylittävän melulle annettuja ohjearvoja. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 vaikutusten merkittävyys on arvioitu **merkityksettömäksi.**

Taulukko 27-1. Terveyteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaihtoehto	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
VE0	Vähäinen	Ei muutosta	Merkityksetön
VE2	Vähäinen	Ei muutosta	Merkityksetön
VE3	Vähäinen	Ei muutosta	Merkityksetön

27.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimaloiden aiheuttamia terveysriskejä voidaan vähentää keskustelemalla ja vastaamalla lähialueen asukkaiden huoliin ja tarpeisiin. Huomioimalla tuulivoimaloista syntyvän häiritsevyyden merkitys, myös mahdolliset syntyvät terveyshaitat voivat vähentyä.

27.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Terveysvaikutusten arviointi perustuu tämän YVA-selostuksen eri osioissa kuvattuihin melun leviämismallinnukseen ja sen tulkintaan nykyiseen lainsäädäntöön sekä siellä määritettyihin raja- ja ohjearvoihin perustuen. Terveysvaikutusten arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät näin pääosin mallinnuksessa kuvattuihin epävarmuustekijöihin sekä yksilöiden välisiin kokemuseroihin.

28. ELINOLOT JA VIIHTYVYYS

28.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Vaihtoehdossa VE0 hanke jätetään toteuttamatta, eikä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen tai virkistyskäyttöön ja metsästykseen muodostu. Myös hankkeen mahdolliset myönteiset vaikutukset, esimerkiksi työllistävä vaikutus ja vaikutus kunnan talouteen sekä alueen saavutettavuuden paraneminen, jäävät toteutumatta. Rakentamisen aikana merkittävimmät kielteiset vaikutukset lähiasutuksen kannalta aiheutuvat liikenteestä, kun taas toiminnan aikana suurimmat haitalliset vaikutukset muodostuvat melu-, välke- ja maisemavaikutuksista. Virkistyskäytön ja metsästyksen näkökulmasta merkittävimmät rakentamisen aikaiset vaikutukset muodostuvat alueen käytön rajoituksista. Rakentamisvaiheen päätyttyä tuulivoimalat eivät estä virkistyskäyttöä tai metsästystä. Alueen luontokokemus muuttuu melu- ja välkevaikutusten sekä maisemanmuutoksen myötä, mutta toisaalta tieverkoston kehittyminen lisää alueen saavutettavuutta. Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioitiin toteuttamisvaihtoehdoissa VE2 ja VE3 **vähäisiksi kielteisiksi.** Vaikutukset jäävät hieman vaihtoehtoa VE2 pienemmiksi vaihtoehdossa VE3 pienemmän voimalamäärän vuoksi, mutta koska kummassakin vaihtoehdossa voimalat sijoittuvat tasaisesti hankealueelle, merkittävää eroa asutukseen ja viihtyvyyteen ei muodostu.

28.2 Vaikutusmekanismi

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvista vaikutuksista käytetään termiä sosiaaliset vaikutukset. Sosiaalisella vaikutuksella tarkoitetaan hankkeen tai toiminnan ihmiseen, yhteisöön tai yhteiskuntaan kohdistuvaa vaikutusta, joka aiheuttaa muutoksia ihmisten hyvinvoinnissa tai hyvinvoinnin jakautumisessa. Sosiaalisia vaikutuksia voi aiheutua suoraan tai epäsuorasti ja ne kohdistuvat erilaisina eri ihmisiin, toimijoihin tai alueisiin. Suoria vaikutuksia ovat esimerkiksi melu-, välke- tai maisemavaikutukset ja epäsuoria esimerkiksi muutokset pintaveden laadussa.

Tuulivoimahankkeen **rakentamisvaiheen** aikana hankealueella rakennetaan voimaloiden perustuksia, huoltoteitä, sähkönsiirtoyhteyksiä sekä kuljetetaan alueelle rakennusmateriaaleja ja voimaloiden osia. Ihmiset voivat kokea rakentamisen aikana meluvaikutuksia sekä lisääntyneen liikenteen aiheuttamia vaikutuksia. Rakentamisen aikana liikkumista hankealueella rajoitetaan turvallisuussyistä ja tästä voi koitua haittaa esimerkiksi alueen virkistyskäytölle tai metsästykselle. Toisaalta rakentamisella on työllistäviä vaikutuksia, mitä voidaan puolestaan pitää myönteisenä vaikutuksena.

Tuulivoimahankkeen **toimintavaiheessa** ihmisiin voi kohdistua maisema-, melu- ja välkevaikutuksia, joilla voi olla vaikutuksia esimerkiksi asumisviihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön. Myönteisiä taloudellisia vaikutuksia kunnalle syntyy vastaavasti kiinteistöverojen muodossa.

Toiminnan päättymisvaiheessa vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, kun voimalat ja muu infrastruktuuri puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Rakentamisvaiheesta

poiketen sulkemisvaiheessa suunnittelualue maisemoidaan, millä voi olla merkittävä myönteinen vaikutus esimerkiksi asumisviihtyvyydelle ja virkistyskäytölle.

28.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lähtöaineistona sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa käytettiin laadittuja selvityksiä ja muita vaikutusarviointeja, kartta- ja tilastoaineistoja sekä hankkeesta eri tavoin saatua palautetta. Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on otettu huomioon erityisesti liikenne-, melu-, välke- ja maisemavaikutukset ja niiden laajuus, aiheuttavatko vaikutukset muutoksia alueella toimimisessa ja miten pitkäaikaisia vaikutukset ovat. Kyseisiä arviointeja on käsitelty tarkemmin luvuissa 19 (maisemavaikutukset), 23 (liikennevaikutukset), 25 (meluvaikutukset) ja 26 (välkevaikutukset). Paikallisten asukkaiden ja muiden toimijoiden kertomat tiedot sekä kokemukselliset näkemykset ja huolet yhdessä muiden vaikutusarviointien yhteydessä tuotetun tiedon kanssa ovat arvioinnin tärkeimpiä lähtökohtia. Lähtöaineistona ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on käytetty YVA-ohjelmasta annettuja mielipiteitä ja lausuntoja sekä eri tilaisuuksissa, kuten seurantaryhmän kokouksissa ja yleisötilaisuudessa, saatua palautetta. Lisäksi hankealueen nykyistä käyttöä ja tuulivoimahankkeen sosiaalisia vaikutuksia selvitettiin asukaskyselyllä.

Sosiaalisten vaikutusten arviointimenetelmänä on käytetty lähtöaineistojen asiantuntija-analyysiä. Arvioinnissa yhdistyvät kokemusperäisen, subjektiivisen tiedon analyysi sekä asiantuntija-arvio. Asukkaiden ja muiden osallisten näkemyksiä on tarkasteltu suhteessa hankkeen muihin vaikutusten arviointituloksiin ja nykytilatietoihin. Vaikutusten tunnistamisessa ja arvioinnissa on selvitetty ne väestöryhmät ja alueet, joihin vaikutukset erityisesti kohdistuvat. Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu erityisesti hankealueen lähialueella noin 3 km etäisyydellä tuulivoimaloista, jossa painottuvat hankkeen aiheuttamat suorat vaikutukset (mm. melu, välke, maisema). Keskeisinä alueina on tarkasteltu vaikutuksia lähikyliin (mm. Yli-Utos, Potku, Autio, Sanginkylä, Järvikylä, Naamankylä, Oterma). Arvioinnissa on huomioitu myös laajempi tarkastelualue, joka syntyy hankkeen maisemavaikutuksista.

Seuraavassa on esitetty hankkeen aikana saatu palaute keskeisiltä osin. Huomioitavaa on, että suurin osa palautteesta on annettu YVA-ohjelmavaiheen aikaisiin suunnitelmiin. Tällöin arvioitava oli vaihtoehto VE1:n mukaiset 44 voimalaa ja vaihtoehto VE2:n 24 voimalaa, joten voimalamäärä on pienentynyt huomattavasti alkuperäisistä suunnitelmista. Elinolojen ja viihtyvyyden näkökulmasta voimaloiden poistaminen läheltä Yli-Utoksen kylää hankealueen koillisosista on jo lieventänyt vaikutuksia. Samoin hankealueen eteläosista on poistettu useampi voimala, jolloin vaikutukset jäävät lievemmiksi Järvi- ja Naamankylän alueella. Vastaavasti erityisenä huolena yhteisvaikutusten kannalta esiin tuotu Ponteman tuulivoimahanke on pienentynyt mielipiteiden esittämisen ja asukaskyselyn toteuttamisen ajankohdasta.

28.3.1 Seurantaryhmä ja yleisötilaisuus

YVA-menettelyn alkuvaiheessa perustettiin seurantaryhmä, jonka kokoonpanosta on kerrottu tarkemmin luvussa 8.5. Seurantaryhmän ensimmäiseen kokoukseen marraskuussa 2022 osallistui muutamien viranomaistahojen lisäksi paikallisia yhdistyksiä ja yhteisöjä, kuten luonnonsuojelujärjestön ja metsästysseurojen edustajia. Kokous pidettiin hybridimuotoisena. Kokouksessa esiin tuotiin muun muassa hankealuetta ympäröiville erämaisille alueille kohdistuvat maisemavaikutukset sekä alueen merkitys metsästäjille. Kokouksessa keskusteltiin fyysisten karttojen äärellä paikan päällä sekä digitaalisen kartan parissa etäosallistujien kesken. Paikalla olleiden kanssa keskusteltiin tarkemmin mm. metsäpeurahavainnoista. Seurantaryhmän toinen kokous pidettiin 12.3.2025 ja siellä käytiin läpi YVA-selostuksen alustavia arviointituloksia. Seurantaryhmän loputtua sekä paikan

päällä että etäyhteydellä keskusteltiin erityisesti metsästysseurojen edustajien kanssa. Keskustelua tilaisuudessa herätti muun muassa hankkeen vaikutukset soihin sekä niiden eläimistöön ja maisemaan sekä voimaloista talvella aiheutuva jäänheittoriski. Seurantaryhmän toisen kokouksen jälkeen alueen metsästysseuroille välitettiin kysely, jossa tiedusteltiin muun muassa seuralle merkittävimpiä riistalajeja, toimintaa hankealueella ja sen läheisyydessä sekä hankkeesta aiheutuvia huolia.

YVA-ohjelman ollessa nähtävillä pidettiin 14.12.2022 hybridimuotoinen yleisötilaisuus. Tilaisuuteen osallistui paikan päällä Utajärven koulun auditoriossa 8 henkilöä ja Teams-etäyhteydellä noin 11 henkilöä. Osallistujat esittivät kysymyksiä ja puheenvuoroja liittyen melu- ja välkemallinnuksiin, selvitysten julkaisemiseen, havainnollistamiseen, asukaskyselyn toteuttamiseen, hankesuunnitelmien mahdollisiin muutoksiin, maakuntakaavan tv-alueeseen, maa-ainestenottoon ja ympäristöluvan tarpeeseen. Lisäksi yleisö kertoi omista lajihavainnoistaan alueella (mm. susi, petolinnut). Yhdessä puheenvuorossa pohdittiin myönteisenä vaikutuksena kunnan verotuloja. Puheenvuoroissa ja kysymyksissä esitettiin huolia mm. Yli-Utoksen ja Aution kylän suunnilta.

28.3.2 YVA-ohjelmasta annetut lausunnot ja mielipiteet

YVA-ohjelmasta annettiin sen nähtävilläoloaikana 22 lausuntoa ja viisi mielipidettä. Lausuntoja antaneiden tahojen joukossa oli mm. Utajärven Riistanhoitoyhdistys, Suomen metsäkeskus ja Pohjois-Suomen aluehallintovirasto. Mielipiteillä oli yhteensä yli 50 allekirjoittajaa, joista moni oli alueella asuvia tai vapaa-ajan asuntojen omistajia, erityisesti Yli-Utoksen, Aution ja Potkun alueilta. Mielipiteissä hanketta vastustetaan. Huolta aiheuttaa mm. yhteisvaikutukset, metsätalouden harjoittamisen, luontoarvojen, eläimistön ja linnuston vaarantuminen, maiseman muuttuminen sekä melu- ja välkevaikutukset. Mielipiteen esittäjät pelkäävät kiinteistöjen arvojen alenemaa ja alueellisten elinkeinojen, kuten luontomatkailun, metsätalouden ja karjatalouden harjoittamisen, heikkenevän. Mielipiteiden mukaan voimalat ovat liian lähellä asutusta ja kooltaan suuria. Yhteen vedettynä hankkeen katsotaan tuovan enemmän haittaa kuin hyötyä, minkä vuoksi monet paikalliset vaativat hankkeen hylkäämistä kokonaisuutena tai ainakin voimaloiden sijoittamista kauemmaksi asutuksesta ja arvokkaista luontoalueista.

Muina aiheina mielipiteissä esiin tuotiin rakentamisen aikaiset vaikutukset ja päästöt (mm. puuston poisto, teiden rakentaminen) ja purkamisen vaikutukset (perustusten vaikutus, vastuut) sekä hiilijalanjälki (mm. puuston poisto, kierrätysmateriaalien käyttö, liikennepäästöt). Toiminnan aikaisista vaikutuksista nostettiin esiin melu- ja välkevaikutukset sekä lentoestevalojen vaikutukset. Myös vastuut erityisesti onnettomuus- ja vahinkotilanteissa herätti kysymyksiä. Turvallisuustekijöistä mainittiin mm. jäänheittoriski, jonka koettiin vaarantavan alueen talviaikaista käyttöä (metsätalous, metsästys, moottorikelkkailu, muu virkistystoiminta). Hanketoimijan toivottiin tuovan ilmi selkeämmin turvaetäisyydet.

28.3.3 Asukaskysely

Hankealueen nykyistä käyttöä ja vastaajien näkemyksiä tuulivoimahankkeesta selvitettiin asukaskyselyllä. Kysely toteutettiin internetissä kaikille avoimena sähköisenä Maptionnaire-karttakyselynä kesäkuussa 2023. Paperiversioon vastaaminen oli mahdollista samaan aikaan Utajärven kirjastossa ja kunnan asiointipisteessä. Kyselystä tiedotettiin Utajärven kunnan Ajankohtaista-palstalla, kunnan infotauluilla, Ympäristöhallinnon YVA-hankesivuilla, hankkeesta vastaavan omilla hankesivuille sekä hankkeen sähköisessä uutiskirjeessä. Kyselyn käynnistymisestä lähetettiin tiedote vastausohjeineen postitse hankealueen maanomistajille sekä 5 km etäisyydellä hankealueesta kiinteistöille, joilla on asuin- tai lomarakennus ja joiden osoitetiedot olivat saatavilla Digi- ja väestöviraston osoiterekisteristä. Yhteensä tiedotteita lähetettiin 181 talouteen. Vastauksia toivottiin erityisesti hankealueen lähialueiden asukkailta, loma-asukkailta, maanomistajilta, elinkeinonharjoittajilta sekä

muilta alueen käyttäjiltä. Kysely toteutettiin YVA-ohjelmassa (julkaistu 23.11.2022) esitetyillä alustavilla vaihtoehdoilla (44 voimalan VE1 sekä 24 voimalan VE2) ja niiden voimalasijoittelulla. Hankkeen edetessä voimalasijoittelua on päivitetty muun muassa alueella tehtyjen luontoselvitysten tulosten perusteella. Näin ollen esimerkiksi taustakysymyksissä käytetty etäisyys lähimmistä voimalapaikoista koskee YVA-ohjelmassa esitettyä voimalasuunnitelmaa. Kyselyyn saatiin yhteensä 51 vastausta, joista sähköisenä 47 kpl ja paperisena 4 kpl. Kyselyn tuloksia on hyödynnetty nykytilakuvauksessa sekä vaikutusten arvioinnissa. Kyselyn tulokset on esitetty erillisessä liitteessä 21.

28.4 Nykytila ja kehitys

28.4.1 Elinolot ja viihtyvyys

Hankealue on pääosin metsäistä ja rakentamatonta. Alle kahden kilometrin etäisyydellä hankealueen rajasta on varsin runsaasti vapaa-ajan asuntoja Aution ja Yli-Utoksen välisellä alueella Utosjoen rannalla. Kyseisellä alueella on myös jonkun verran vakituisia asuinrakennuksia, jotka kuitenkin pääosin sijoittuvat Aution ja Yli-Utoksen kylärakenteisiin. Toinen mainittava vapaa-ajan ja vakituisen asutuksen keskittymä on Potkun kulmakunta. Hankealueen eteläpuolella Kortejärven rannalla on myös vakituisia ja vapaa-ajan asuinrakennuksia alle kahden kilometrin etäisyydellä hankealueen etelärajasta. Hankealueella ja sen lähiympäristössä sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset on esitetty kartalla luvussa 18.

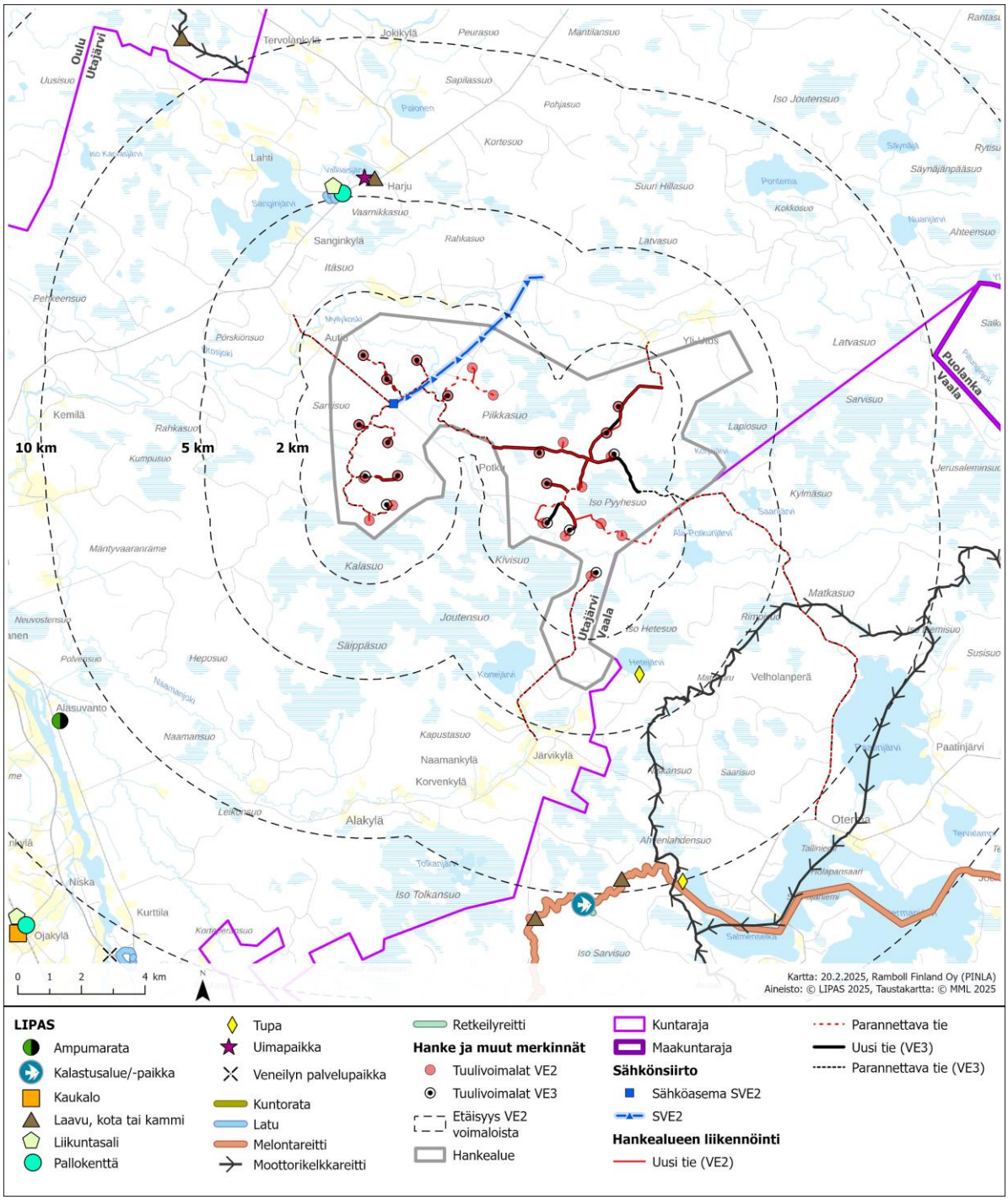
Hankealueen lähiympäristössä sijaitsee maaseutumaista kyläasutusta Aution–Sanginkylän alueella luoteessa, hankealueen keskiosan läheisyydessä Potkun alueella, Järvikylän alueella etelässä ja Yli-Utoksen alueella pohjoisessa. Sangin kylällä toimii aktiivisesti Sangin kyläseura ry, jonka kokoontumispaikkana toimii Sangin vanha koulu. Naamankylällä sijaitsee Naaman kylätalo Mäntyrinne. Mielipiteissä palautetta saatiin erityisesti Yli-Utoksen kylän asukkailta ja vapaa-ajan asukkaita. Kylää kuvailtiin rauhalliseksi ja autenttiseksi maaseutumiljööksi, jossa vallitsee luonnonrauha ja myös erämaista aluetta riittää.

28.4.2 Virkistyskäyttö ja metsästys

Hankealueella ei ole liikunta- tai retkeilypalveluita, vaan sen virkistyskäyttö perustuu jokaisenoikeuksien nojalla tapahtuvaan luonnossa liikkumiseen ja metsästykseen. Saadun palautteen perusteella alueella harjoitetaan pienimuotoista vapaa-ajan kalastusta ja jokaisenoikeuksiin perustuvaa marjastusta ja sienestystä. Hankealueen ulkopuolelle sijoittuu kuvauskoju. Hankealueen pohjoispuolella Yli-Utoksen kylässä järjestetään kesäisin jalkapalloleirejä.

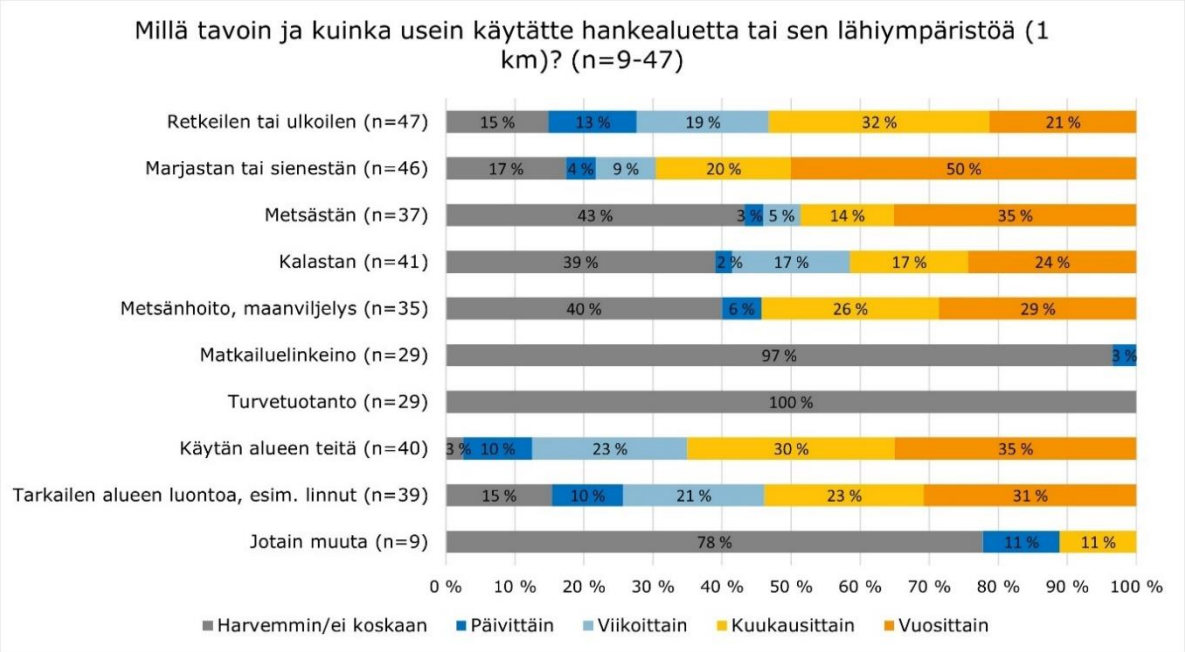
Lähimmät LIPAS-tietokannan mukaiset liikunta- ja virkistyskohteet sijoittuvat Sanginkylän alueelle, jossa sijaitsee kuntorata/hiihtolatu, pallokenttä ja entisen koulun liikuntasali. Hankealueen luoteispuolelle Valkiasjärven rannalle sijoittuu kota ja uimapaikka. Sekä hankealueen kaakkois- että luoteispuolelle sijoittuu moottorikelkkaura. Hankealueen eteläpuolella Hetejärven rannalla on Metsähallituksen omistama Hetejärven autiotupa, josta Vaalan kunnalla on käyttöoikeussopimus (Vaalan kunta 2024). Lähimmät viralliset virkistyskohteet hankealueen lähiympäristössä on esitetty kartalla (Kuva 28-1).

Hankealueelta reilu 20 km lounaaseen sijaitsee Rokuan kansallispuisto, joka on perustettu suojelemaan Rokuanvaaran harjumuodostuman arvokkaita luontotyyppejä ja maastonmuotoja. Rokuan harju- ja dyynialue kuuluu Rokua Unesco Global Geopark -kokonaisuuteen yhdessä Oulujokilaakson ja Oulujärven maisema-alueen kanssa.



Kuva 28-1. Hankealueen lähellä sijaitsevia liikunta- ja virkistyskohteita.

Asukaskyselyn tulosten perusteella alueella on jonkin verran paikallista virkistysarvoa. Asukaskyselyn vastausten perusteella hankealuetta ja sen lähiympäristöä käytetään yleisimmin kulkemiseen (alueen teiden käyttö), luonnon tarkkailuun ja retkeilyyn tai ulkoiluun. Myös marjastus ja sienestys on yksi keskeinen alueen käyttötapa, jota 83 % vastaajista kertoi tekevänsä vähintään vuosittain. Hankealueen käyttötavat ja käyttötapojen yleisyys on esitetty tarkemmin seuraavassa kuvassa (Kuva 28-2).



Kuva 28-2. Hankealueen ja sen lähiympäristön käyttö (n=9–47).

Asukaskyselyssä oli mahdollista merkitä tarkemmin kartalle alueen käyttötapoja ja muita huomioita. Asukaskyselyn aluemerkinnöillä osoitettiin alueita ja paikkoja, joita käytetään esimerkiksi marjastukseen ja sienestykseen tai ulkoiluun. Asukaskyselyn vastausten perusteella erityisesti hankkeen länsiosaa (Aution kylän suunta) käytetään moneen eri virkistys- ja harrastustoimintaan. Mielipiteiden perusteella Yli-Utoksen kylän ympäristöä käytetään kalastukseen ja metsästyksen sekä yleisesti luonnosta nauttimiseen.

Yhdessä mielipiteessä tuotiin esiin hankealueen molemmin puolin olevat Natura-alueet, joilla on mielipiteen esittäjän mukaan sekä maisemallista että linnustollista arvoa (mm. petolinnut). Alueen merkitys suurpedoille, metsäpeuralle ja viitasammakolle tuotiin esiin muissakin mielipiteissä. Linnuston kerrottiin olevan alueella rikasta sisältäen petolintuja, vesilintuja ja metsäkanalintuja, ja alueen kerrottiin olevan tärkeä muuttolinnustolle.

Hankealueen nykytilaan liittyen eräs mielipiteen esittäjä kuvaili alueen ennallistamistoimia ja nykytilan kehitystä ja palautuvaa luontoa 1960–1970-luvun ojitusten jälkeen. Mielipiteen esittäjän mukaan alueella on tehty ennallistamistoimia Utosjoella ja alueen soilla. Huolena esitetään tuulivoimahankkeen uhkaavan alueen myönteistä kehitystä ja aiheuttavan luontokatoa. Yhdessä mielipiteessä toivottiin, että voimalat rakennettaisiin jo rakennettuun ympäristöön luontoarvojen säilyttämiseksi.

Saatujen tietojen perusteella hankealueella toimii useita metsästysseuroja: Piltungin Jahtimiehet ry, Yli-Utoksen Eräpojat ry, Jahtimestarit Leppälä ry, Potkun Erämiehet ry, Oulun Riistamiehet, Utajärven Eräveljet ry ja Sangin Riistaveikot ry.

Jahtimestarit Leppälä ry:llä on jahtiaikaan käytössä oleva metsästysmaja hankealueella voimalan 33 läheisyydessä Potkunjoen varrella. Samassa paikassa on seuran sauna ja riistankäsittelytilat. Seurassa on 38 jäsentä, joilla kaikilla on oikeus kahden seuralaisen kanssa metsästää alueella. Seuran metsästysalue sijoittuu länsi- ja keskiosaan. Lisäksi Jahtimestarit Leppälä ry:n jäsenillä on

oikeus metsästää lähialueen metsästysseurojen alueella sopimalla toisen seuran yhteyshenkilön kanssa etukäteen.

Oulun Riistamiehillä on kaksi metsästysmajaa Kortejärven rannalla (hankealueen eteläpuolella). Seuraan kuuluu jäseniä noin 80 ja seuran metsästysalueet sijoittuvat hankealueen eteläosiin.

Yli-Utoksen Eräpojat ry:n seuraan kuuluu noin 40 henkilöä. Seuralla on erätalo Yli-Utoksentien varressa hankealueen pohjoispuolella. Seuran metsästysalueet ovat hankealueen pohjoisosassa.

Sangin Riistaveikoilla on kämppä Valkiaisjärven rannalla hankealueen luoteispuolella.

Utajärven Eräveljet on noin 140 jäsenen metsästysseura, jonka metsästysalueet sijoittuvat hankealueen lounaisosiin. Varsinaisten jäsenten lisäksi alueella metsästää noin 10–20 päivä- ja viikonloppulupien asiakasta. Metsästysalueella järjestetään vuosittain koirakokeita, riistanhoitotöitä sekä seuran erätapahtumia. Seuran metsäteurastamo, taukotupa ja saunarakennus sijaitsevat hankealueen lounaispuolella.

Piltungin Jahtimiehien metsästysalue sijoittuu hankealueen itäosiin. Heillä on kämppä Korpijärven läheisyydessä (hankealueen itäpuolella). Seurassa on noin 20 jäsentä. Piltungin Jahtimiehien alueella on koirakokeita ja harjoitetaan riistanhoitotöitä.

Potkunjoen varressa hankealueen eteläosissa on metsästysmaja, joka saadun palautteen perusteella on ympärivuotisessa käytössä. Potkunjoen varressa, lähellä voimalaa 21, on riistapeltoja.

Hankealueen kerrottiin olevan tärkeä hirvenmetsästysalue ja metsästyksen olevan muutoinkin tärkeä vapaa-ajanviettotapa. Potkujoen taas kerrottiin olevan tärkeää majavanmetsästysaluetta. Jokivarren vanhoissa kuusikoissa kerrottiin elävän myös esim. näätiä, kärppiä ja kettuja. Sangin Riistaveikot ry:n edustaja kertoi, että alueella on paljon hirviä, jotka liikkuvat naapurikuntien alueilta mm. Maaselän kautta. Alueelta on useita havaintoja sudesta. Myös metsäkanalintuja on paljon. Piltungin Jahtimiehet ry:n ja Sangin riistaveikot ry:n edustajat kertoivat metsäpeurahavainnoistaan.

Alueen jokivesistöissä, kuten Potkunjoessa ja Utosjoessa, esiintyy mielipiteiden mukaan kirjava kalalajisto ja vesistöillä kalastetaan ympärivuotisesti. Huolena esitettiin vaikutukset riista- ja kalalajistoon, ja sitä myötä myös näitä ravintonaan käyttäviin lajeihin, sekä metsästys- ja kalastusharrastukseen.

28.4.3 Vaikutuskohteen herkkyys

Tornikankaan tuulivoimahankkeen vaikutusalueen herkkyys on arvioitu sekä elinolojen ja viihtyvyyden että metsästyksen ja virkistyskäytön kannalta **vähäiseksi.** Hankealueen lähellä ei esiinny herkkiä, häiriintyviä kohteita, metsästysmajaa ja metsäkämppää lukuun ottamatta. Hankealueella ja sen lähiympäristöllä on harrastus- ja virkistyskäyttöarvoa etenkin metsästyksen kannalta. Hanke on herättänyt saadun palautteen perusteella jonkin verran ristiriitoja ja huolta erityisesti Yli-Utoksen ja Aution kylän ympäristössä.

28.5 Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen

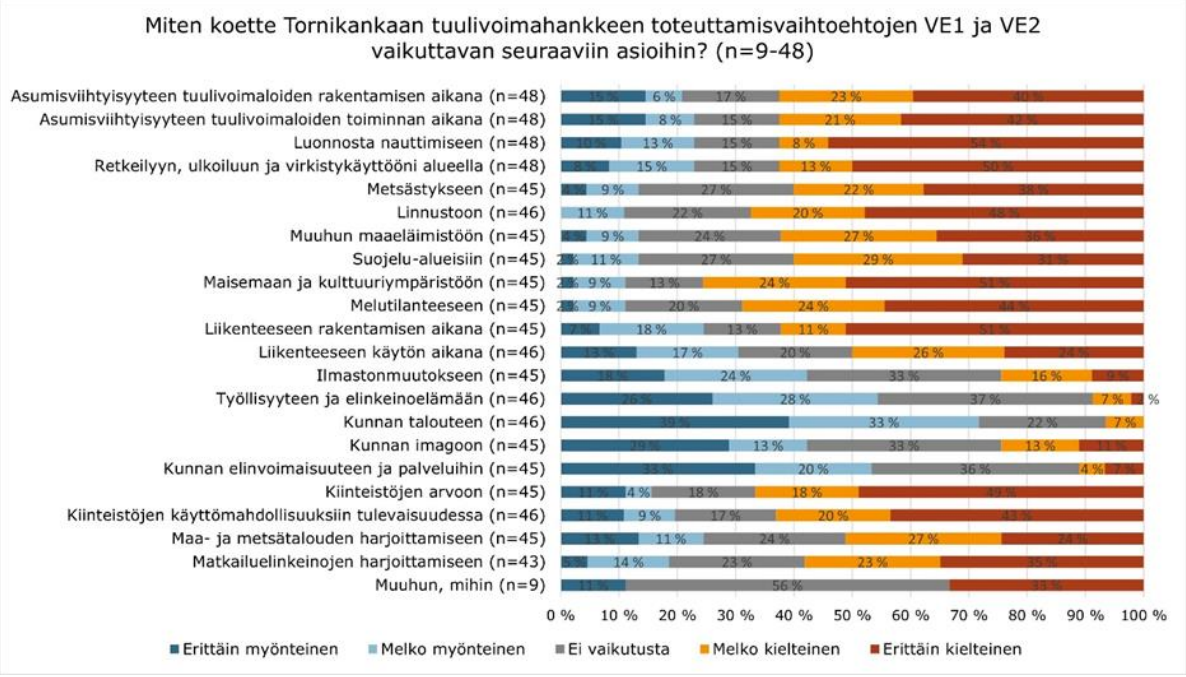
28.5.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin **muutosta** nykytilaan **ei** muodostu elinolojen ja viihtyvyyden eikä virkistyskäytön tai metsästyksen osalta. Hanke on kuitenkin herättänyt paikallisissa asukkaissa ja muissa sidosryhmissä sekä huolia että toiveita. Niin hankkeen mahdolliset kielteiset kuin myönteiset vaikutukset, esimerkiksi työllisyysvaikutukset, kunnan kiinteistöverotuotot ja maanomistajien vuokratulot, jäävät toteutumatta.

28.5.2 Vaihtoehto VE2

28.5.2.1 Elinolot ja viihtyvyys

Rakentamisvaiheessa hankkeen elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset painottuvat liikenne- ja meluvaikutuksiin sekä maankäytön muutokseen hankealueella ja erityisesti voimaloiden rakennuspaikoilla. Yli 60 % asukaskyselyyn vastanneista (Kuva 28-3) kertoi kokevansa hankkeen vaikuttavan kielteisesti asumisviihtyvyyteen rakentamisen aikana. Meluvaikutukset aiheutuvat normaalista maanrakennustöistä ja näihin liittyvistä maa-aines- ja erikoiskuljetuksista. Rakentamisen aikaisesta melusta aiheutuvat vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja kestoltaan lyhytaikaisia. Elinolojen ja viihtyvyyden näkökulmasta hankkeen rakentamisvaiheessa muodostuu päästöjä, mutta päästöjen ei katsota aiheuttavan ilmanlaadun heikkenemistä lähimpiin kouluihin, päiväkoteihin tai laitoksiin, sillä pölypäästöt ovat lyhytaikaisia ja esiintyvät päästölähteen läheisyydessä heikentämättä ilmanlaatua laajemmin tarkasteltuna. Myönteisiä taloudellisia vaikutuksia muodostuu hankkeen työllistävän vaikutuksen kautta, kun rakentamisvaihe työllistää esimerkiksi maansiirtourakoitsijoita ja kuljetusyrityksiä. Elinkeinovaikutuksista on kerrottu tarkemmin luvussa 22.

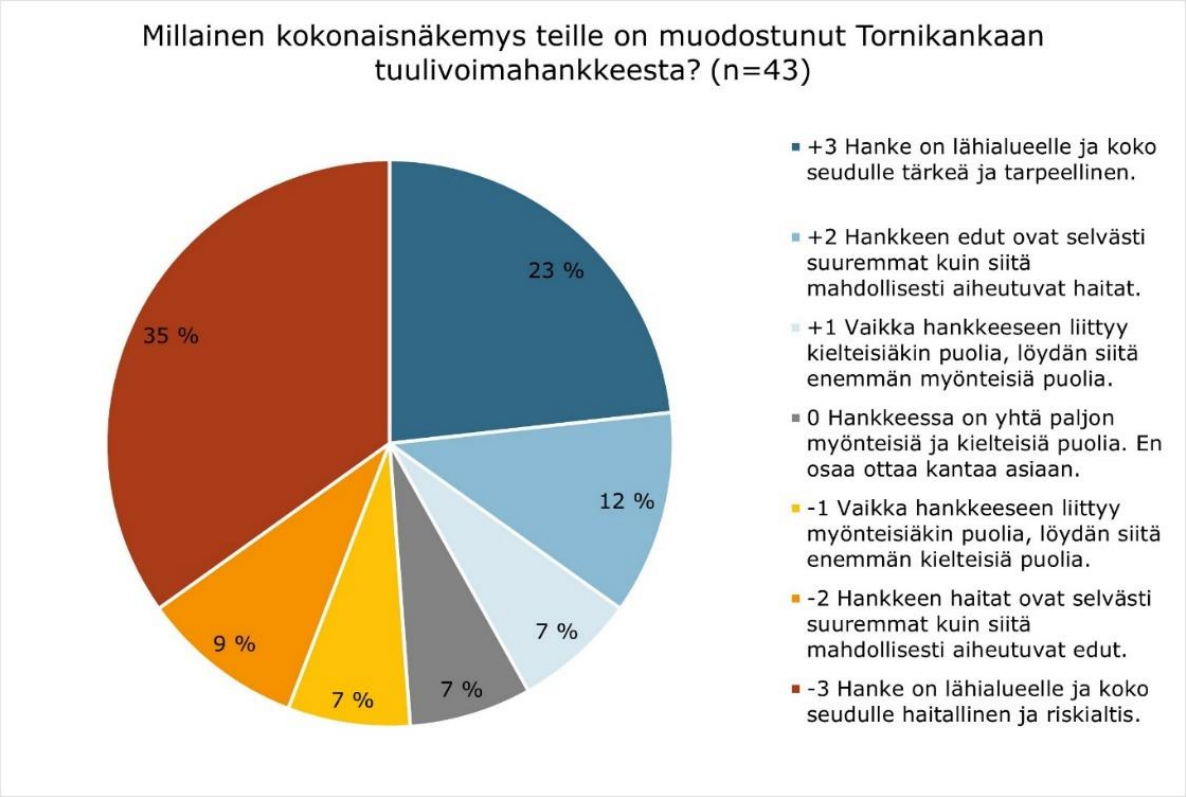


Kuva 28-3. Vastaajien mielipide kysyttäessä, miten koette tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikuttavan eri osa-alueisiin (n=9–48)

Liikennevaikutukset (luku 23) vaihtoehdossa VE2 painottuvat rakentamisvaiheeseen aiheutuen esimerkiksi maanrakennustöistä, ja etenkin jos mursketta ja betonia kuljetetaan alueelle. Mitä lähempää rakentamisessa tarvittava maa-aines saadaan, sitä vähemmän siitä aiheutuu liikennettä. Maanrakennustöiden lisäksi liikennevaikutuksia aiheuttavat erikoiskuljetukset, jotka kohdistuvat lähiteitä laajemmalle alueelle. Erikoiskuljetukset tuodaan todennäköisesti Kokkolan, Kalajoen tai Raahen satamista (Kuva 6-10). Valtaosa voimaloista kuljetetaan valtatieltä 22 seututien 8300 (Niskankyläntie) kautta yhdystielle 18607 (Naamantie) ja siitä edelleen seututielle 800 (Otermantie). Reitti hankealueelle jatkuu seututieltä 800 Velholantien ja nimeämättömän tien kautta. Reitin varteen, esimerkiksi Otermajärven ja Velholanperän lähelle sijoittuu asutusta ja loma-asutusta. Yksi voimala kuljetettaisiin Järvikylän kautta hankealueen eteläosiin. Muut kuljetukset jakautuvat kolmelle sisääntulotielle hankealueelta luoteeseen, etelään ja itään: Aution, Järvikylän ja Yli-Utoksen kylien ohi. Liikennevaikutusten arvioinnin mukaan vaikutukset jäävät vähäisiksi. Rakentamisella saattaa olla jonkin verran vaikutusta Naamantien ja Otermantien liikenteen sujuvuuteen ja liikenneturvallisuuteen. Kyselytulosten perusteella yli 60 % vastaajista arvioi hankkeen vaikuttavan kielteisesti liikenteeseen rakentamisen aikana. Aivan liikennereitin varrella ei sijaitse kouluja, päiväkoteja, terveysasemia tai muita herkkiä häiriintyviä kohteita. Otermajärven ja Velholanperän alueelle sijoittuu vähäisesti asutusta ja loma-asutusta. Rakentamisen aikainen liikenne voi heikentää turvallisuuden tuntua niillä tieosuuksilla, joiden varrella ei ole erillistä jalankulun ja pyöräilyn väylää, jolloin kävelijät ja pyöräilijät kulkevat tien pientareella. Liikenneturvallisuuden heikentymisen lisäksi asumisviihtyvyyteen vaikuttaa liikenteestä aiheutuva melu ja pölyäminen.

Tuulivoimahankkeen rakentamisen aikaiset vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioitiin kokonaisuudessaan **keskisuureksi kielteiseksi** etenkin liikennemäärän kasvun takia. Rakentamisen aikainen liikennemäärän kasvu on kuitenkin lyhytkestoista.

Toiminnan aikana vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen painottuvat melu-, välke- ja maisemavaikutuksiin. Asukaskyselyssä vastaajilta tiedusteltiin, miten he kokevat Tornikankaan tuulivoimahankkeen vaikuttavan eri osa-alueisiin (Kuva 28-3). Vastaajat kokivat hankkeen vaikuttavan kielteisimmin maisemaan ja kulttuuriympäristöön, melutilanteeseen ja kiinteistöjen arvoon. Myönteisimmin hankkeen koettiin vaikuttavan kunnan talouteen, työllisyyteen ja elinkeinoelämään ja kunnan elinvoimaisuuteen ja palveluihin. Kyselyyn vastanneista noin 63 % koki hankkeen vaikuttavat melko tai erittäin kielteisesti asumisviihtyisyyteen tuulivoimaloiden toiminnan aikana. Toisaalta noin 8 % vastaajista koki, ettei hankkeella ole vaikutusta ja 15 % uskoi hankkeen vaikuttavan myönteisesti asumisviihtyisyyteen. Asukaskyselyssä kysyttiin myös, kuinka vastaajat suhtautuvat tuulivoimahankkeeseen kokonaisuudessaan. Noin puolet vastaajista suhtautui hankkeeseen kielteisesti (Kuva 28-4).



Kuva 28-4. Vastaajien kokonaisnäkemys hankkeesta (n=43).

Meluvaikutukset arvioitiin vaihtoehdon VE2 mukaisessa tilanteessa merkittävyydeltään kohtalaiseksi kielteiseksi. Yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla 40 dB ohjearvo ei ylity. Suurin melutaso L_{aeq} 37,8 dB on mallinnuksen mukaan Potkun alueella sijaitsevan lomarakennuksen kohdalla. Reseptorien kohdalle laskettiin myös pienitaajuiset sisämelutasot, jotka osoittavat, että sisämelu jää asumisterveysasetuksen toimenpiderajojen alapuolelle kaikissa reseptoripisteistä. Vaikka ohjearvot eivät reseptoripisteillä ylity, se ei tarkoita sitä, etteikö tuulivoimaloiden ääni saattaisi ajoittain kuulua hankealueella tai sen lähiympäristössä.

Hanke muuttaa alueen äänimaisemaa. Esimerkiksi Potkun alueen ympärillä melu lisääntyy kolmessa eri ilmansuunnassa. Huoli ympäristön äänimaiseman muuttumisesta nousi esiin myös asukaskyselyn vastauksissa. Kyselyyn vastanneista vajaa puolet arvioi hankkeen vaikuttavan kielteisesti alueen melutilanteeseen. Vaikka melulle annetut ohjearvot eivät mallinnusten mukaan ylittyisikään, tuulivoimaloiden ääni saattaa kuitenkin häiritä yksittäisiä asukkaita. Melun kokeminen on subjektiivista ja yksilöiden äänikokemukset poikkeavat usein toisistaan. On myös huomioitava, että hanke rajoittaa uuden asumisen hajarakentamista tuulivoimaloiden melu- ja välkealueella.

Välkevaikutukset eli liikkuvan varjon vaikutukset on arvioitu vaihtoehdon VE2 mukaisessa tilanteessa merkittävyydeltään suureksi kielteiseksi reseptoripisteisiin 3 ja 16. Välke voidaan kokea häiritsevänä ja viihtyvyyttä heikentävänä etenkin niiden rakennusten pihapiirissä, joihin kohdistuu välkettä. Mallinnuksen mukaan 8 tunnin välkemäärä ylittyy reseptoripisteissä 3 (asuinrakennus Potkun alueella), pisteessä 16 (lomarakennus Potkun alueella) ja pisteessä 19 (lomarakennus hankealueen länsipuolella). Puusto huomioituna vaihtoehdossa VE2 ylitetään 8 h välkemäärä ainoastaan reseptoripisteessä 3. Eniten välkettä aiheutuu hankealueen Potkun alueelle, jonne välkettä aiheutuu maaliskuulta lokakuulle asti. Pisteeseen 3 välkettä aiheutuu ajoittain klo 4–11 välillä (voimalat 7,

12, 37 ja 41), pisteeseen 16 klo 4–5 (voimala 31), klo 16–17 (voimala 6) ja 19–20 välillä (voimala 16), sekä pisteeseen 19 klo 6–9 välillä (voimalat 21, 27, 30).

Toiminnan aikana **liikennevaikutukset** ovat vähäisempiä kuin rakentamisvaiheessa. Liikennettä aiheutuu lähinnä huoltoautoista, joita kulkee alueella muutamia vuosittain. Yleisesti alueen tieverkosto ja sen ylläpito paranee, mikä parantaa myös alueen saavutettavuutta esimerkiksi metsänomistajien kannalta.

Maisemavaikutukset on arvioitu lähimaisemassa suureksi kielteiseksi. Asukaskyselyyn vastanneista noin 75 % koki hankkeen vaikuttavan kielteisesti maisemaan ja kulttuuriympäristöön. Huoli hankkeen maisemavaikutuksista nousi esiin myös YVA-ohjelmasta annetuissa mielipiteissä, seurantaryhmän kokouksissa ja yleisötilaisuudessa. Paikallisten huoli itselle tärkeänä ja kauniina koetun maiseman muuttumisesta voi vaikuttaa heikentävästi asumisviihtyvyyteen.

Kielteisempiä maisemavaikutuksia arvioitiin aiheutuvan tiettyihin arvokkaisiin maiseman ja kulttuuriympäristön kohteisiin, lähivaikutusalueelle 0–8 km etäisyydelle voimaloista sekä jopa 30 km etäisyydelle avoimille suoalueille. Vakituista ja loma-asutusta sijaitsee lähivaikutusalueella muun muassa Potkun ja Aution kylissä, Utosjoen varrella sekä Sanginjärven ympäristössä. Lähivaikutusalueen pysyvälle ja loma-asutukselle kohdistuu paikoin merkittäviä visuaalisia vaikutuksia erityisesti avoimilla kohdilla kuten peltojen, soiden ja järvien laitamilla. Suurimpia vaikutuksia arvioitiin aiheutuvan asutuskeskittymistä Sanginjärven ympäristöön ja etenkin sen luoteisrannalle (Kuva 19-13). Maisemallisia vaikutuksia ei kuitenkaan aiheudu kaikkialle Sanginjärvelle, sillä voimalat eivät näy kaakkoisrannalla sijaitsevien rakennusten järvimaisemassa. Toinen asuin- ja lomarakennusten kannalta keskeinen näkymäalue aiheutuu Kortejärven etelärannalle (Kuva 19-13). Kokonaisuudessaan maisemalliset vaikutukset eivät estä asumista alueella, mutta ne voivat muuttaa maisemakokemusta.

Tuulivoimaloihin asennettavat lentoestevalot voivat heikentää asumisviihtyisyyttä maiseman luonteen muuttumisen kautta. Valot voidaan kokea häiritsevinä etenkin tuulivoimaloiden elinkaaren alussa. Lentoestevalojen maisemavaikutukset kohdistuvat samoille alueille, joilta on näköyhteys tuulivoimaloihin. Valojen vaikutus riippuu sääolosuhteista ja erityisesti pilvisellä tai sumuisella säällä lentoestevalojen vaikutus voi heijastumisesta johtuen ulottua myös alueille, joille voimalat eivät muuten näy.

Vaikutukset elinkeinoelämään on arvioitu toteutusvaihtoehdoissa VE2–VE3 vähäiseksi myönteisiksi, sillä hanke tuo alueelle uutta toimintaa, lisää jonkin verran työpaikkojen määrää, edistää alueen yritysten toimintaa ja vaikuttaa myönteisesti aluetalouteen.

Terveysvaikutusten osalta vaikutuksia ei arvioida aiheutuvan, sillä melun ohjearvo ei mallinnuksen mukaan ylity yhdessäkään asuin- tai lomarakennuksessa. Tuulivoimaloista aiheutuvalla välkkeellä ei ole tunnettuja terveysvaikutuksia, mutta välke voidaan kokea häiritseväksi. Myös tuulivoimaloista aiheutuva ääni voidaan kokea häiritsevänä, vaikka melun ohjearvot alittuvatkin.

Elinolojen ja viihtyvyyden kannalta on yksittäisten vaikutusten lisäksi merkitystä ns. kumulatiivisilla vaikutuksilla eli sillä, aiheutuuko samalle alueelle muutoksia esimerkiksi sekä maisemassa että melutilanteessa. Hankealueelle ja sen välittömään lähiympäristöön muodostuu voimaloista syntyvä yli 40 dB melualue. Välkevaikutus on riippuvainen siitä, missä ja mihin aikaan sekä millaisissa sääolosuhteissa virkistyskäyttäjä liikkuu. Tiettyyn paikkaan kohdistuva välke ei ole jatkuvaa, vaan välkkeen ajankohta ja kestoaika vaihtelevat vuorokauden ja vuodenajan sekä puustoisuuden ja maaston mukaan. Merkittävimmän kumulatiiviset vaikutukset kohdistuvat Potkun alueelle. Alueen melutaso nousee ja sinne kohdistuu myös merkittävimmät välkevaikutukset. Näkymäalueanalyysin ja

maisema-arvioinnin perusteella Potkun kylälle kohdistuu korkeintaan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Sen sijaan välke- ja meluvaikutukset Aution kylään ja Utosjoen varteen ovat vähäisempiä ja sinne vaikutuksia aiheutuu pääsääntöisesti maiseman muutoksesta.

Vaihtoehdon VE2 toiminnan vaikutukset elinolojen ja viihtyvyyden suhteen arvioitiin suuruudeltaan **keskisuuriksi kielteiseksi**.

Toiminnan päättyessä purkamisvaiheessa vaikutukset ovat samankaltaiset kuin rakentamisvaiheessa, kun puretut voimalat ja muu infrastruktuuri kuljetetaan alueelta pois (melu- ja ilmanlaatuvaikutuksia, liikennevaikutuksia, myönteisiä työllistäviä vaikutuksia). Voimalarakenteet poistetaan alueelta ja alue maisemoidaan, jolloin alue palautuu jälleen muuhun käyttöön. Alueelta poistuvat melua ja välkettä aiheuttavat voimalarakenteet. Purkamisen aikana liikkumista alueella voidaan joutua rajaamaan turvallisuussyistä vastaavasti kuin rakentamisvaiheessa. Toiminnan päättymisen vaikutukset arvioidaan **pieneksi kielteisiksi.**

Kokonaisuudessaan vaihtoehdon VE2 vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen, huomioiden rakentamisen, toiminnan aikaisen ja toiminnan päättymisen vaikutukset, arvioitiin suuruudeltaan **keskisuuriksi kielteisiksi.**

28.5.2.2 Virkistyskäyttö ja metsästys

Rakentamisvaiheessa vaikutuksia virkistyskäyttöön ja metsästykseen aiheutuu alueen maankäytön muutoksesta ja alueen pirstoutumisesta, kun tuulivoimahankkeen rakentamisen myötä luonnonympäristö voimalapaikoilla muuttuu, rakennetaan uusia teitä ja perusparannetaan olemassa olevaa tiestöä. Piltungin Jahtimiehet ry toi esiin, että Velholantie on ainoa kulkureitti metsästysalueensa eteläosiin. Mikäli rakentamisen aikainen liikenne ajoittuu metsästyskaudelle, voi metsästysseuralle aiheutua haittaa. Muita rakentamisen aikana virkistyskäyttöön ja metsästykseen kohdistuvia vaikutuksia ovat rakentamisen aikainen melu, työmaaliikenne sekä voimaloiden rakentamisen aikainen muutos maisemassa, jotka vaikuttavat alueen virkistyskäyttöolosuhteisiin ja metsässä tapahtuvan ulkoilun yhteydessä syntyvään luontokokemukseen. Vaihtoehdon VE2 rakentamisen vaikutukset virkistyskäyttöön arvioitiin suuruudeltaan **pieneksi kielteiseksi.**

Rakentamisvaiheessa liikkuminen hankealueella on turvallisuussyistä hetkellisesti rajoitettua, mutta vaikutus kohdistuu vain rajalliseen määrään kulkijoita ja on väliaikaista. Rakentamisvaiheessa estevaikutus voi jonkin verran vaikuttaa metsästykseen, mutta hyvällä tiedottamisella ja toimintojen yhteensovittamisella vaikutuksia voidaan lieventää. Tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuva lisääntynyt ihmistoiminta alueella saattaa johtaa erityisesti suurempien riistaeläinten siirtymiseen rauhallisemmille alueille. Rakentamisen aikana alueella viihtyvät riistaeläimet saattavat karttaa hankealuetta tai aktiivisen rakentamisen alueita melun ja liikenteen vuoksi. Mikäli rakentamistoimet tehdään metsästysaikaan, on mahdollista, että metsästystä alueella rajoitetaan ja saalismäärät jäävät tällöin normaalia pienemmiksi. Tilanne palautuu osittain normaaliksi rakentamisvaiheen jälkeen, joskin alueelle rakennettu tiestö ja voimalat nostokenttineen saattavat muuttaa nisäkkäiden totuttuja kulkureittejä. Vaikutukset voidaan kuitenkin arvioida pääosin väliaikaisiksi eläinten palatessa takaisin rakentamisen aiheuttaman häirinnän vähentyessä. Sen sijaan alueen teiden parantaminen sekä uudet tiet helpottavat pääsyä joillekin alueille ja voivat näin ollen parantaa alueen virkistyskäyttömahdollisuuksia, esimerkiksi marjastuksen näkökulmasta, kun alue on helpommin saavutettavissa. Vaihtoehdon VE2 rakentamisen vaikutukset metsästykseen arvioidaan suuruudeltaan **pieneksi kielteiseksi.**

Tuulivoimaloiden **toiminnan aikaiset vaikutukset** virkistyskäyttöön ja metsästykseen aiheutuvat ympäristön ja maankäytön muuttumisesta. Osa asukkaista on ollut huolissaan hankkeen vaikutuksista virkistysmahdollisuuksiin, mm. vaikutuksista luonnonympäristön moninaisuuteen, mahdollisuuteen nauttia luonnonrauhasta sekä virkistysreitteihin ja -kohteisiin kohdistuvista haitoista. Asukaskyselyyn vastanneista noin 56 % vastasi hankkeen vaikuttavan kielteisesti retkeilyyn, ulkoiluun ja virkistyskäyttöönsä alueella tai luonnosta nauttimiseen (n=43). Vaikka hankealue ja sen lähiympäristö on pääosin talousmetsää, on sillä asukkaille virkistyskäyttöarvoa, mahdollistaen mm. jokaisenoikeuksiin pohjautuvan marjastuksen ja sienestyksen, retkeilyn sekä luonnossa liikkumisen.

Maiseman muutoksen kannalta virkistyskäyttö hankealueella tapahtuu pääosin metsäisillä alueilla, jolloin näkyvyys voimaloihin on hyvin paikallista. Hankealueella sijaitsevien metsäkämpän ja metsästysmajan ympäristöön ei näkymäalueanalyysin perusteella arvioida kohdistuvan merkittäviä maisemavaikutuksia. Lähimpien virallisten virkistyskäyttöpaikkojen ja -alueiden kannalta merkittävimpiä maisemavaikutuksia aiheutuu Hetejärven etelärannan autiotupaan. Maisemavaikutukset ulottuvat kuitenkin laajemmalle, ja kuten maisemavaikutusten arvioinnissa todettiin, hankealueesta alle 16 km säteellä sijaitseville avoimille suoalueille arvioitiin kohdistuvan suuria kielteisiä maisemavaikutuksia.

Ohjelmavaiheen seurantaryhmän kokouksessa tuotiin esiin näkökulma, jonka mukaan hankealueella sijaitsevalla Pilkkasuolla ei pysty liikkumaan alueen vetisyyden ja ojitusten vuoksi. Seurantaryhmän toisessa kokouksessa nousi esiin varsinkin Säippäsuo-Kivisuo ja sen merkitys paikallisille. Lähialueen muiden soiden virkistyskäyttömerkityksestä ei ole tarkkaa kuvaa saatujen mielipiteiden, yleisötilaisuuden ja seurantaryhmän sekä asukaskyselyn perusteella. Voidaan kuitenkin olettaa, että ainakin osa hankealueen ympäristössä sijaitsevista suoalueista ovat esimerkiksi marjastuksen tai muun virkistyskäytön kannalta keskeisiä paikkoja. Niissä maisemavaikutukset voivat tulla lähemmäs kokijaa, kun vakituisen tai loma-asutuksen kohdalla. Suurelle määrälle virkistyskäyttäjiä Tornikankaan maisemavaikutuksia voisi mahdollisesti aiheutua Rokuan kansallispuiston suunnalla. Näkymäalueanalyysin perusteella Rokuan kansallispuiston alueelle ei kuitenkaan kohdistu näkyvyyttä käytännössä juuri ollenkaan puustoisuuden, maastomuotojen ja etäisyyden vuoksi.

Melun tai välkkeen osalta viihtyvyyshaitalle ei ole raja- tai ohjearvoja, joten yksiselitteistä arviota äänen häiritsevyydestä on vaikeaa tai jopa mahdotonta tehdä. Kokemus melun häiritsevyydestä on kokijalle kuitenkin todellinen, riippumatta taustalla vaikuttavista tekijöistä, eikä kokemusta tule vähätellä. Hanke voi vähentää halukkuutta ulkoilla alueella, vaikkakin alueen saavutettavuus paranee tiestön huollon myötä. Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä melu- tai välkevaikutuksia virallisille virkistyskäyttöpaikoille tai -reiteille. Esimerkiksi Hetejärven autiotupaan lähimmästä voimalasta on yli 3 km etäisyyttä. Mallinnusten perusteella kuitenkin hankealueella sijaitseville Jahtimestarit Leppälä ry:n rakennuksille sekä hankealueen eteläosissa Potkunjoen varressa sijaitsevalle metsästysmajalle aiheutuu yli 30 tuntia välkettä vuodessa ja melu ylittää 40 dB.

Vastanneista noin 60 % koki tuulivoimahankkeen vaikuttavan metsästykseen kielteisesti; toisaalta lähes 30 % ei kokenut vaikutusta aiheutuvan, ja noin 13 % koki vaikutuksen olevan myönteinen (n=40). Vaihtoehdon VE2 mukaisessa tilanteessa voimaloita ja tiestöä sijoittuu seitsemän metsästysseuran alueille. Toiminnan aikana hankealue on käytettävissä virkistyskäyttöön, mutta melu ja välke sekä muutos maisemassa voivat häiritä alueella liikkuvia virkistyskäyttäjiä ja vaikuttaa syntyvään luontokokemukseen alueella. Metsästäminen on tuulivoima-alueella sallittua, ellei maanomistajat sitä ole erikseen omilla maillaan kieltäneet. Ilmattaren ja Suomen Tuulivoimayhdistyksen (2024) julkaisussa nostetaan kuitenkin esiin, että pitkäaikaista oleilua ja taukopaikkoja on syytä välttää tuulivoimaloiden läheisyydessä. Tämä tulee huomioitavaksi etenkin talviaikaan jääriskin takia. Jahtimestarit Leppälä ry:n metsästysseuran rakennuksiin tulee vaihtoehdossa VE2 etäisyyttä noin 520 metriä. Hankealueen eteläosissa Potkunjoen varrella sijaitseva metsästysmaja on noin

737 metrin etäisyydellä lähimmästä vaihtoehdon VE2 voimalapaikasta. Molemmissa kohteissa jääriski jää vähäiseksi. Muut seurojen kämpät, laavut ja kodat jäävät muutamien kilometrien päähän voimaloista.

Ampumalinjoihin voi tulla muutoksia, koska ampumista voimaloihin päin tulee välttää. Latvalinnustuksessa ampumasuunnan osoittaessa ylös ja kantaman ollessa yli 500 metriä, voi metsästäjä aiheuttaa vahinkoa tuulivoimalan rakenteille. Riski on vähäinen, mutta metsästäjien tulee kiinnittää ampumasektoriin enemmän huomiota, kuin siinä tapauksessa, että metsässä ei olisi voimaloita. Voimaloiden läheisyys ja niiden vaatima suuri alue voivat vaikeuttaa turvallisen ampumasektorin hahmottamista. Hirveä metsästäessä ampumalinja on matalalla ja aseen kantama lyhyempi, jolloin riski tuulivoimalaan osumiseen on lähes olematon. Liikenteen aiheuttamat vaikutukset sen sijaan vähenevät rakentamisvaiheen jälkeen merkittävästi. Myös rakentamisesta aiheutuva estevaikutus vähenee voimaloiden valmistuttua. Vaikutukset metsästykseen kohdistuvat kuitenkin laajalle joukolle, sillä alueella metsästetään seitsemässä seurassa ja sen lisäksi aivan hankealueen itäpuolella Vaalassa on Metsähallituksen lupametsästysalueita. Toiminnan aikaiset vaikutukset metsästykseen arvioitiin **keskisuuriksi kielteiseksi**.

Yhteenvetona voidaan todeta, että melu-, välke- ja maisemavaikutukset muuttavat alueen luontokokemusta. Melun ja välkkeen voidaan todeta maisemamuutoksen ohella häiritsevän luonnonrauhaan hakeutuvan retkeilijän luontokokemusta ja vähentää halukkuutta retkeillä kyseisellä alueella, vaikka alueen tiestö paranisikin hankkeen myötä. Melun tai välkkeen häiritsevyyden kokeminen on yksilöllistä, kuten myös voimaloiden aiheuttaman maisemanmuutoksen kokeminen: osaa alueen virkistyskäyttäjistä melu, välke tai maisemanmuutos voi häiritä, osaa ei lainkaan. Tähän vaikuttaa myös henkilön oma suhtautuminen tuulivoimaan. Hanke muuttaa alueen luonnetta kuitenkin rakennetummaksi. Hankealueen ulkopuolella vaikutuksia virkistyskäyttöön muodostuu maisemavaikutusten kautta, joita kohdistuu avoimille alueille, kuten soille ja järville. Vaihtoehdon VE2 toiminnan vaikutukset virkistyskäyttöön ja metsästykseen arvioidaan suuruudeltaan **keskisuuriksi kielteiseksi.**

Toiminnan päätyttyä voimalarakenteet poistetaan alueelta ja alue maisemoidaan. Alueelta poistuvat melua ja välkettä aiheuttavat voimalarakenteet. Purkamisen aikana liikkumista alueella voidaan joutua rajaamaan turvallisuussyistä vastaavasti kuin rakentamisvaiheessa. Toiminnan päättymisen vaikutukset arvioidaan **pieneksi kielteisiksi.**

Kokonaisuudessaan vaihtoehdon VE2 vaikutukset virkistyskäyttöön ja metsästykseen (huomioiden rakentamisen, toiminnan aikaisen ja toiminnan päättymisen vaikutukset) arvioitiin suuruudeltaan **keskisuuriksi kielteisiksi** johtuen erityisesti melu- ja välkevaikutuksista sekä alueen luonteen muuttumisesta rakennetummaksi. Alue ei enää välttämättä houkuttele entisentapaisesti virkistäytymään, vaikka hanke ei virkistysmahdollisuuksia kuitenkaan estä.

28.5.3 Vaihtoehto VE3

28.5.3.1 Elinolot ja viihtyvyys

Rakentamisen aikaiset vaikutukset aiheutuvat pääasiassa liikenteestä kuten vaihtoehdossa VE2. Vaikutukset kohdistuvat samoille teille, mutta ovat hieman vähäisempiä kuin vaihtoehdossa VE2. Rakentamisen aikaiset vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu **keskisuureksi kielteiseksi** kuten vaihtoehdossa VE2.

Toiminnan aikana meluvaikutukset arvioitiin vaihtoehdon VE3 mukaisessa tilanteessa merkittävyydeltään kohtalaiseksi kielteiseksi. Yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla 40 dB ohjearvo ei ylity. Suurin melutaso L_{aeq} 36,9 dB on mallinnuksen mukaan Potkun alueella sijaitsevan lomarakennuksen kohdalla. Reseptorien kohdalle laskettiin myös pienitaajuiset sisämelutasot, jotka osoittavat, että sisämelu jää asumisterveysasetuksen toimenpiderajojen alapuolelle kaikissa reseptoripisteistä. Vaikka ohjearvot eivät reseptoripisteillä ylity, se ei tarkoita sitä, etteikö tuulivoimaloiden melu saattaisi ajoittain kuulua hankealueella tai sen lähiympäristössä. Meluvaikutus jää vaihtoehdossa VE3 vähäisemmäksi Potkun alueelle, koska voimaloita on vähemmän alueen pohjoispuolella. Aution tai Yli-Utoksen kylien suunnalla meluvaikutus asuin- ja lomarakennuksiin ei eroa merkittävästi vaihtoehdosta VE2.

Välkevaikutukset eli liikkuvan varjon vaikutukset on arvioitu vaihtoehdon VE3 mukaisessa tilanteessa merkittävyydeltään suureksi kielteiseksi yhdessä reseptoripisteessä. Mallinnuksen mukaan 8 tunnin välkemäärä ylittyy reseptoripisteessä 3 (asuinrakennus Potkun alueella) sekä ilman puuston suojaavaa vaikutusta että puusto huomioituna. Eniten välkettä aiheutuu hankealueelta Potkun alueelle, jonne välkettä aiheutuu maaliskuulta lokakuulle asti. Pisteeseen 3 välkettä aiheutuu ajoittain klo 4–9 välillä voimaloista 7, 12 ja 37.

Maisemavaikutukset on arvioitu vaihtoehdossa VE3 vastaaviksi kuin vaihtoehdossa VE2. Näkymäalueanalyysin perusteella vaihtoehtoon VE2 ei synny merkittävää eroa, joskin joihinkin kohteisiin voi vaihtoehdossa VE3 näkyä määrällisesti vähemmän voimaloita. Tällaisiksi kohteiksi tunnistetaan esimerkiksi Kortejärven eteläranta tai Sanginjärven luoteisranta.

Vaihtoehdon VE3 toiminnan aikaiset vaikutukset elinolojen ja viihtyvyyden suhteen arvioidaan suuruudeltaan **keskisuuriksi kielteiseksi.**

Toiminnan päättymisen jälkeen voimalarakenteet poistetaan alueelta ja alue maisemoidaan, jolloin alue palautuu jälleen muuhun käyttöön. Alueelta poistuvat melua ja välkettä aiheuttavat voimalarakenteet. Purkamisen aikana liikkumista alueella voidaan joutua rajaamaan turvallisuussyistä vastaavasti kuin rakentamisvaiheessa. Toiminnan päättymisen vaikutukset arvioitiin **pieneksi kielteisiksi.**

Kokonaisuudessaan vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioitiin vaihtoehdossa VE3 vastaavanlaisiksi kuin vaihtoehdossa VE2. Näin ollen myös vaihtoehdon VE3 elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutusten suuruus (huomioiden rakentamisen, toiminnan aikaisen ja toiminnan päätymisen vaikutukset) arvioitiin olevan **keskisuuria kielteisiä***.* Vaikutukset ovat hieman vähäisemmät, joskaan merkittävää eroa vaihtoehtojen välille ei synny.

28.5.3.2 Virkistyskäyttö ja metsästys

Vaihtoehdon VE3 **rakentamisen aikaiset vaikutukset** ovat pääosin vastaavat kuin vaihtoehdossa VE2 ollen **pieniä kielteisiä**. Rakentamisen aikainen häiriövaikutus pysyy lähes samanlaisena kuin vaihtoehdossa VE2.

Toiminnan aikana hankkeesta aiheutuvat melu- ja välkevaikutukset virkistyskäyttöön ovat pääasiassa vastaavat kuin vaihtoehdon VE2 osalta. Melun vaikutusalue on pienempi ja vaikutus on vähäisempi esimerkiksi Potkun ja Pilkkasuon alueella, joiden ympäristössä voimaloita on vähemmän. Välkkeen vaikutusalue on niin ikään pienempi vaihtoehdossa VE3 kuin vaihtoehdossa VE2, lähinnä Pilkkasuon ja Iso-Pyyhesuon alueella. Melun ja välkkeen pienemmällä leviämisalueella on eniten vaikutusta metsästykseen ja jokaisenoikeuksien mukaiseen virkistyskäyttöön hankealueen pohjois-, keski- ja itäosissa.

Virkistyskäytön näkökulmasta vaihtoehdossa VE3 voimaloita on vähemmän ja maisemallisesti vaikutus eroaa vaihtoehdosta VE2 vain yksittäiseen kohteeseen näkyvien voimaloiden määrässä, esimerkiksi hankealueen eteläpuolelta Niskasuolta otetussa havainnekuvassa (Kuva 19-18). Sillä suunnalla sijaitsee virkistyskäyttökohteista moottorikelkkareitti. Vaikutukset ovat pääosin samanlaiset kuin vaihtoehdossa VE2; toiminnan aiheuttama muutoksen suuruus arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi**.

Toiminnan päätyttyä voimalarakenteet poistetaan alueelta ja alue maisemoidaan. Alueelta poistuvat melua ja välkettä aiheuttavat voimalarakenteet. Purkamisen aikana liikkumista alueella voidaan joutua rajaamaan turvallisuussyistä vastaavasti kuin rakentamisvaiheessa. Vaikutukset arvioitiin suuruudeltaan **pieniksi kielteisiksi.**

Kokonaisuudessaan vaikutukset virkistyskäyttöön ja metsästykseen arvioitiin vaihtoehdossa VE3 vastaaviksi kuin vaihtoehdossa VE2 eli virkistyskäyttöön ja metsästykseen suuruudeltaan **keskisuuria kielteisiä**.

28.5.4 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin ei aiheudu muutosta nykytilaan. Alueen virkistys- ja metsästyskäyttö voi jatkua entisellään, eikä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen muodostu. Myös hankkeen mahdolliset myönteiset vaikutukset, esimerkiksi työllistävä vaikutus ja vaikutus kunnan talouteen sekä alueen saavutettavuuden paraneminen, jäävät toteutumatta.

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuva muutoksen suuruus arvioitiin kummassakin toteutusvaihtoehdossa VE2 ja VE3 keskisuureksi kielteiseksi. Rakentamisen aikana merkittävimmät kielteiset vaikutukset lähiasutuksen kannalta aiheutuvat liikenteestä, kun taas toiminnan aikana suurimmat haitalliset vaikutukset muodostuvat maisemavaikutuksista. Tuulivoimaloiden aiheuttaman äänen ja välkkeen osalta vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen jäävät enintään kohtalaisiksi. Melumallinnuksen mukaan hanke ei aiheuta tuulivoimamelulle asetettujen ohjearvojen ylittymistä asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Hankealueen ja sen lähiympäristön herkkyys on arvioitu vähäiseksi elinolojen ja viihtyvyyden kannalta, joten vaihtoehdon VE2 ja VE3 vaikutukset ovat merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä**.

Virkistyskäyttöön ja metsästykseen kohdistuva muutoksen suuruus arvioitiin keskisuureksi kielteiseksi. Virkistyskäytön ja metsästyksen näkökulmasta merkittävimmät rakentamisen aikaiset vaikutukset muodostuvat alueen käytön rajoituksista. Rakentamisvaiheen päätyttyä tuulivoimalat eivät estä virkistyskäyttöä tai metsästystä. Alueen luontokokemus kuitenkin muuttuu melu- ja välkevaikutusten sekä maisemanmuutoksen myötä. Vaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat hieman suuremmat, sillä voimaloita on eniten ja ne sijoittuvat maantieteellisesti laajimmalle alueelle. Eroavaisuudet vaihtoehtoon VE3 jäävät kuitenkin vähäiseksi. Virallisille virkistyskäyttöpaikoille tai -reiteille ei aiheudu melun ohjearvon ylitystä. Virkistyskäytön ja metsästyksen osalta hankealueen ja sen lähiympäristön herkkyys arvioitiin vähäiseksi, joten vaihtoehdon VE2 ja VE3 vaikutukset ovat merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä.** Toteuttamisvaihtoehtojen VE2 ja VE3 välillä ei ole merkittäviä eroja elinoloihin ja viihtyvyyteen tai virkistyskäyttöön kohdistuvien vaikutusten suhteen (Taulukko 28-1).

Taulukko 28-1. Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien merkittävyys.

Vaihtoehto	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
VE0	Vähäinen	Ei muutosta	Merkityksetön
VE2	Vähäinen	Keskisuuri kielteinen	Vähäinen kielteinen
VE3	Vähäinen	Keskisuuri kielteinen	Vähäinen kielteinen

28.6 Kiinteistöjen käyttömahdollisuudet

Saadun palautteen perusteella osa asukkaista on huolissaan vaikutuksista kiinteistöjen arvoon ja käyttömahdollisuuksiin tulevaisuudessa. Muutokset lähialueen melutilanteessa, maankäytössä, maisemassa tai virkistysmahdollisuuksissa eivät suoraan vaikuta esimerkiksi asuinkiinteistöjen käyttöön, mutta nousevat usein asuinviihtyvyyden kannalta huomioitaviksi tekijöiksi. Esimerkiksi tuulivoimaloiden näkyminen asuinkiinteistölle voidaan kokea asuinviihtyvyyttä heikentävänä tekijänä, mutta kiinteistöjen nykyiset käyttömahdollisuudet säilyvät.

Aiempien kansainvälisten selvitysten mukaan tuulivoimapuistojen vaikutukset kiinteistöjen arvoon selittyvät monella tekijällä, joista asutuksen ja tuulivoimalan välinen etäisyys on yksi keskeisimmistä. Vaikutusten voimakkuus riippuu myös siitä, onko tuulivoimapuisto suunnitteilla, rakenteilla tai onko rakentamisesta jo kulunut vuosia. Tutkimusten mukaan kiinteistöjen arvoon vaikuttaa myös se, sijaitseeko tuulivoimapuisto kiinteistön etu- vai takapuolella (Svensk Vindenergi 2010). Yhdysvalloissa laaditussa tutkimuksessa (Berkeley National Laboratory 2013) tarkasteltiin tuulivoimaloiden vaikutuksia kiinteistöjen arvoon yhteensä 50 000 kiinteistön osalta 67 eri tuulivoimapuiston lähialueella. Tutkimuksessa ei havaittu tuulivoimaloiden aiheuttamia tilastollisia vaikutuksia kiinteistöjen arvoon.

Tanskassa laaditussa tutkimuksessa (Land Economics 2014) tarkasteltiin tuulivoimaloiden vaikutuksia kiinteistöjen arvoon 12 640 omakotitalon osalta. Talot sijaitsivat enintään 2 500 metrin etäisyydellä voimalasta. Tutkimuksen mukaan maisemalliset vaikutukset (näkyvyys) vähentää talojen myyntihintaa enintään noin 3 %, jos näkyvissä on vähintään yksi voimala. Etäisyyden kasvaessa vaikutukset talojen myyntihintaan vähenivät. Melu laski tutkimuksen mukaan myyntihintaa noin 3–7 %. Myyntihinta laski 20–29 dB melualueella noin 3 %, 30–39 dB melualueella noin 6 % ja 40–50 dB melualueella noin 7 %. Suurin osa tutkituista taloista sijaitsivat 20–29 dB melualueella. Alle 20 dB ääntä on yleisesti verrattu hiljaisuuteen, kuiskaus vastaa noin 30 dB ja normaali keskustelu noin 60 dB.

Suomen Tuulivoimayhdistyksen toimeksiannosta Taloustutkimus Oy:n ja FCG:n toteuttaman tutkimuksen (Holm ym. 2021) mukaan asuinkiinteistöjen hintojen muutoksiin vaikuttaa asuntomarkkinoiden yleinen kehitys. Selvitys toteutettiin vuoden 2013–2021 tehtyjen kiinteistökauppojen perusteella noin 10 km etäisyydellä kunnan merkittävimmistä tuulivoimaloista. Selvityksessä tarkasteltiin toteutuneita kiinteistökauppoja yhteensä kahdeksassa eri Suomen kunnassa, joiden alueille on rakennettu tarkasteluvuosien aikana yksi tai useampi tuulivoimahanke. Selvityksen mukaan tuulivoimahankkeiden käyttöönotolla ei ole ollut tilastollisesti merkitsevää vaikutusta hankealueen läheisyyteen sijoittuvien asuinkiinteistöjen arvoon. Tutkimusaineisto oli osin puutteellinen, eikä sisältänyt tietoja asunnon koosta, kunnosta tai ”laadusta”, joten tutkimuksessa ei tutkittu näistä tekijöistä johtuvaa asuinkiinteistöjen hinnan määräytymistä. Sen sijaan tarkasteltiin etäisyyttä tuulivoimapuistoon ja kuntakeskukseen ja näiden vaikutusta asuntojen hintoihin ennen ja jälkeen voimaloiden käyttöönoton. Tutkimustuloksissa on havaittavissa epävarmuustekijöitä, sillä asuinkiinteistöjen hintaan voi vaikuttaa moni muukin tekijä. Yleisesti Suomessa vanhojen omakotitalojen hintakehitys on kasvanut ainoastaan yli 100 000 asukkaan kaupungeissa, kun taas pienemmillä paikkakunnilla arvo on laskenut yli 5 % vuosien 2010 ja 2020 välillä.

Korkeimman hallinto-oikeuden mukaan (vuosikirjaratkaisu 184/2013) pelkästään sitä, että voimalat näkyvät kiinteistölle, tai sitä, että voimaloiden maisemavaikutukset yleisemminkin voivat vaikuttaa kiinteistöjen arvoon tuulivoimapuiston ulkopuolisella alueella, ei voida pitää MRL 39 § 4 momentissa tarkoitettuna kohtuuttomana haittana. Kyseisessä korkeimman hallinto-oikeuden ratkaisussa voimalat sijoittuivat lähimmillään yli kahden kilometrin etäisyydelle kiinteistöstä.

Tornikankaan hankkeen myötä alueen maanomistajilla on mahdollista saada maanvuokratuloja tuulivoimahankkeesta. Lisäksi alueen tieverkon perusparannus, uusien huoltoteiden rakentaminen ja tiestön pitäminen ympärivuotisesti ajettavassa kunnossa lisäävät hakkuista saatavia tuloja, kun metsäkiinteistöt ovat paremmin saavutettavissa. Maanvuokratulot tuovat merkittävän lisän metsäkiinteistöjen omistajille nykyisten metsätulojen lisäksi. Mahdollisesti lisääntyvät hakkuut hyödyttävät maanomistajia, mutta voivat lisätä metsien pirstoutumista ja siten vaikutuksia alueella liikkuvien virkistyskäyttäjien virkistyskokemukseen.

Tarkemmin vaikutuksia aineelliseen omaisuuteen, kuten asuin- ja lomarakennusten käyttöön sekä maa- ja metsätalousalueisiin, on arvioitu maankäytön vaikutusarvioinnin yhteydessä luvussa 18.

28.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Vuorovaikutuksen parantaminen ja toiminnan läpinäkyvyys ovat ensisijaisen tärkeitä haitallisten vaikutusten lieventämisen kannalta. Ihmiset ovat yleisesti kiinnostuneita omassa elinympäristössään tapahtuvista muutoksista, jolloin ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on mahdollista lieventää tiedottamalla lähialueen asukkaita tapahtuvista muutoksista ja meneillään olevista ja tulevista hankkeista. Myös turvallisuutta koskeviin huoliin ja kokemukseen etujen ja haittojen epätasaisesta jakautumisesta voidaan vastata hyvällä tiedottamisella ja avoimella keskustelulla. Noin 45 % asukaskyselyyn vastanneista toivoi lisää tiedottamista. Asukaskyselyn tulosten perusteella kotiin lähetettävät tiedotteet ovat selkeästi toivotuin tiedottamiskeino.

Hyvällä tiedottamisella rakentamisen vaiheista voidaan vähentää myös rakentamisen aikaisia vaikutuksia virkistyskäyttöön ja metsästykseen, jotta alueen käyttäjät voivat suunnata omaa toimintaansa sellaisille alueille ja ajoille, joihin rakentamistoiminta aiheuttaa kulloinkin vähiten häiriötä. Lisäksi vaikutuksia voidaan vähentää esimerkiksi pyrkimyksellä ajoittaa rakentamistoimet vilkkaimman metsästysajan ulkopuolelle tai arkipäiville rauhoittaen viikonloput virkistys- ja metsästyskäytölle. Toimintojen yhteensovittamiseksi tuulivoimaloiden rakentamisen aikana voidaan metsästysjärjestelyistä rakentamisalueella sopia etukäteen työmaan valvojan kanssa, jolloin metsästäminen on mahdollista alueella myös rakennusaikana. Liikennevaikutuksia voidaan lieventää tiedottamalla kuljetuksista, jolloin asukkailla on mahdollista varautua niihin. Hanketoimijalla on kokemusta aiemmista hankkeista, joissa metsästyksen ja tuulivoimahankkeen rakentamisen yhteensovittaminen on sujunut hyvin.

Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää myös vähentämällä asuin- ja elinympäristöön kohdistuvia kielteisiä muutoksia, joita on käsitelty kunkin vaikutusarvion yhteydessä. Asutuksen, lähialueen virkistysreittien ja -paikkojen sekä tuulivoimaloiden välinen puusto tulisi mahdollisuuksien mukaan pitää näköesteenä.

28.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset ovat subjektiivisia; vahvasti kokijaan, aikaan ja paikkaan sidottuja. Yleensä sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa yksittäisten asukkaiden antamia näkemyksiä ja kokemuksia joudutaan yleistämään. Tämän hankkeen kohdalla palautetta on melko

vähän. Erityisesti metsästäjiltä saatiin melko vähän palautetta, joten alueen tärkeys esimerkiksi metsästysalueena aiheuttaa epävarmuutta arviointiin. Yksittäisten ihmisten näkemykset eivät välttämättä kerro laajemman ihmisjoukon suhtautumisesta hankkeeseen, mikä voi aiheuttaa jonkin verran epävarmuutta arvioinnissa. Vaikutusarviointia olisi mahdoton tehdä yksilökohtaisesti, joten tietty tiedon yleistäminen on hyväksyttävä.

Muiden vaikutusarviointien (esim. melu-, välke-, liikenne- ja maisemavaikutukset) epävarmuudet voivat kertaantua sosiaalisten vaikutusten arviointiin niiltä osin kuin ne vaikuttavat ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen.

Hankesuunnitelmat ovat tarkentuneet suunnittelun edetessä, ja mukaan arviointiin otettiin pienempi kolmas vaihtoehto VE3. Asukaskyselyä toteutettaessa tai ohjelmavaiheen mielipiteitä antaessa nämä eivät kuuluneet suunnitelmiin, joten näistä ei saatu näkemyksiä asukkailta. Näkemyksiä vaihtoehdosta VE3 saatiin kuitenkin seurantaryhmässä.

OSA VI

YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

MUUT

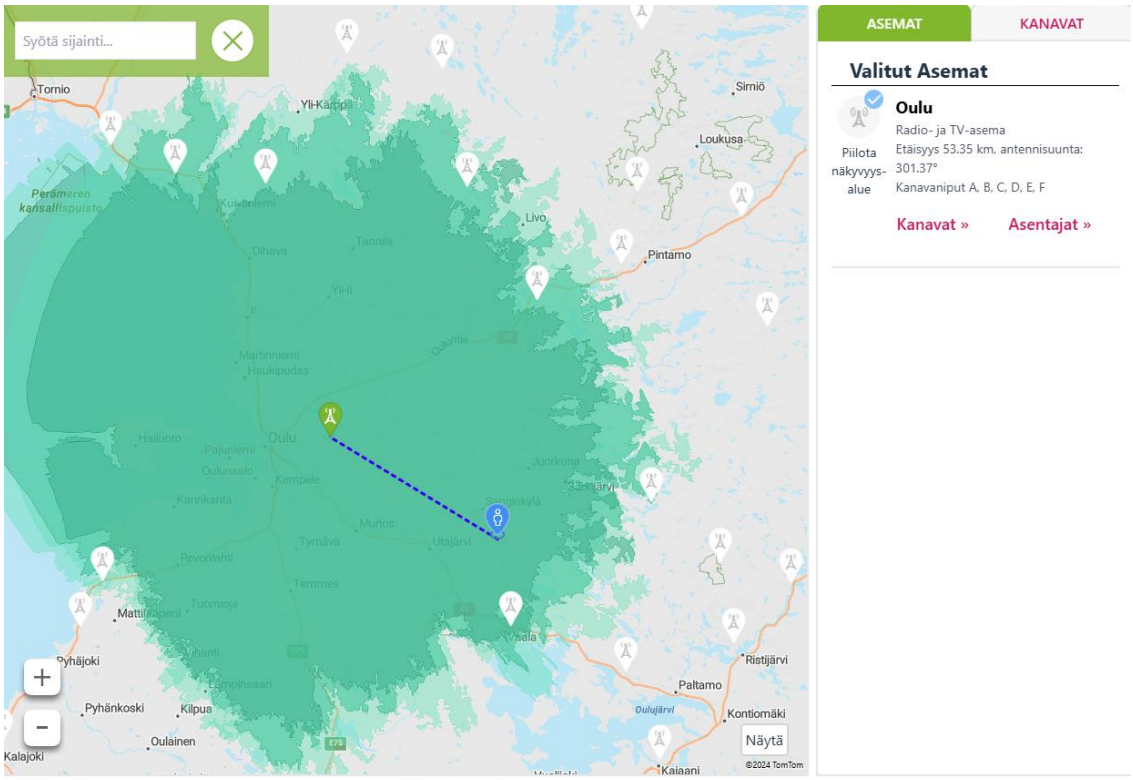


29. VAIKUTUKSET VIESTINTÄYHTEYKSIIN

Tuulivoimapuiston on todettu joissain tapauksissa aiheuttavan häiriötä lähialueen tv-signaaliin. Häiriöiden esiintymiseen vaikuttaa voimaloiden sijainti suhteessa lähetinasemaan ja tv-vastaanottimiin, lähettimen signaalin voimakkuus ja suuntaus sekä maaston muodot ja muut mahdolliset esteet. Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriöitä antenni-tv-vastaanottoon, mikäli tuulivoimalat sijoittuvat lähetinaseman ja vastaanottimen väliin.

Teleoperaattorit käyttävät radiolinkkiyhteyksiä matkapuhelin- ja tiedonsiirtoyhteyksien välittämisessä. Linkkijänne muodostuu lähettimen ja vastaanottimen välille. Tuulivoimala voi aiheuttaa häiriötä tietoliikenteeseen, mikäli se sijaitsee lähettimen ja vastaanottimen välissä. Suomessa radiolinkkiluvat myöntää liikenne- ja viestintävirasto Traficom, jolla on tarkat tiedot Suomen linkkijänteistä.

Tuulivoimahankkeen mahdollisista vaikutuksista linkkijänteiden toimintaan pyydetään YVA-menettelyn yhteydessä lausunto teleoperaattoreilta sekä Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta, joka vastaa valtakunnallisista lähetys- ja siirtoverkoista sekä radio- ja televisioasemista. Lausunnoista saatu palaute huomioidaan hankkeen jatkosuunnittelussa. Mikäli häiriövaikutuksia on odotettavissa, voidaan suunnittelussa tehtävillä ratkaisuilla välttää ongelmat. Mahdollisia keinoja ovat esimerkiksi voimaloiden sijoittelun pienimuotoiset muutokset tai muutosinvestoinnit linkkiyhteyksien rakenteissa. Mikäli toiminnan aikaisia häiriöitä esiintyy, voidaan vaikutusta vähentää lisäämällä toistimia tai tihentämällä tukiasemaverkkoa tuulivoimahankkeen läheisyydessä. Vaikutusta voidaan vähentää myös käyttämällä lähitukiasemissa suuntaavia kapeakeilaisia antenneja. Vaikutuksissa on huomioitava myös muiden tuulivoimahankkeiden aiheuttamat yhteisvaikutukset. Häiriöiden estämisestä ja poistamisesta vastaa hankevastaava ja myöhemmin tuulivoimahankkeen omistaja.



Kuva 29-1. Antenni-tv-vastaanottoasemat hankealueen ympäristössä (Digita 2024).

Digita Oy:n Antenni-TV:n karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu Oulussa noin 53 kilometrin päässä sijaitsevalta lähetinasemalta. Lisäksi hankealueesta noin 17 kilometriä etelään sijaitsee Vaalan täytelähetinasema. Viestintäyhteyksiin kohdistuvien vaikutusten selvittämiseksi alueella voidaan toteuttaa signaalien nykytilamittaukset ennen tuulivoimapuiston rakentamista ja mahdollisten vaikutusten vertailumittaukset puiston rakentamisen jälkeen. Toteutuessaan tuulivoimahankkeen vaikutusalueelle ei jatkossa voida rakentaa radiolinkkijärjestelmiä.

Mikäli häiriövaikutuksia todetaan, hankkeen edetessä suunnitellaan ja toteutetaan ratkaisut häiriöiden poistamiseksi tai lieventämiseksi. Tavoite on, että hyvällä ennakkosuunnittelulla ja yhteistyöllä voidaan välttää ja minimoida jo ennakolta häiriöt huomioimalla myös radioverkot tuulivoiman sijoitusratkaisuissa.

30. VAIKUTUKSET PUOLUSTUSVOIMIEN TOIMINTAAN

Alueiden käytön suunnittelussa on otettava huomioon myös maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvattava riittävät alueelliset edellytykset varuskunnille, ampuma- ja harjoitusalueille, varikkotoiminnalle sekä muille maanpuolustuksen ja rajavalvonnan toimintamahdollisuuksille. Alueidenkäytössä on turvattava lentoliikenteen nykyisten varalaskupaikkojen ja lennonvarmistusjärjestelmien kehittämismahdollisuudet sekä sotilasilmailun tarpeet.

Tuulivoimarakentamisella voi olla Puolustusvoimien kannalta merkittäviä ja laaja-alaisia vaikutuksia, jotka tulee selvittää ja ottaa huomioon mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Tyypillisimmät vaikutukset kohdistuvat Puolustusvoimien valvonta- ja asejärjestelmien suorituskykyyn (ilma- ja merivalvontatutkiin), sotilasilmailuun sekä joukkojen ja järjestelmien koulutukseen ja käyttöön varuskunta-, varikko-, harjoitus- ja ampuma-alueilla.

Puolustusvoimat on antanut Tornikankaan hankkeelle puoltavan lausunnon.

31. VAIKUTUKSET SÄÄTUTKIEN TOIMINTAAN

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa varjostuksia ja ei-toivottuja heijastuksia Ilmatieteen laitoksen säätutkille. Häiriöt saattavat vaikuttaa Ilmatieteen laitoksen sääennustus- ja varoituspalveluun. Suosituksen mukaan tuulivoimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle säätutkista. Lisäksi alle 20 km etäisyydellä säätutkista tulisi arvioida tuulivoimaloiden vaikutukset.

Lähin Ilmatieteen laitoksen käytössä oleva säätutka sijaitsee Utajärven Korkiakankaalla hieman yli 20 km lähimmästä vaihtoehdon VE2 mukaisesta voimalapaikasta länteen, joten Tornikankaan tuulivoimahankkeen vaikutuksia säätutkiin ei arvioida tarkemmin.

Ilmatieteen laitos on YVA-ohjelmalausunnossaan esittänyt huolensa säätutkan havaintokyvyn mahdollisesta heikkenemisestä koillis-kaakkoispuolelle suunniteltujen hankkeiden myötä. Tornikankaan hanke on kuitenkin pienentynyt merkittävästi YVA-ohjelmavaiheessa esitetystä 44 voimalasta YVA-selostuksen enintään 24 voimalaan. Mikäli häiriövaikutuksia todetaan, selvitetään säätutkien toiminnan varmistamiseksi lisätoimenpiteitä, kuten teknologisia ratkaisuja.

32. ONNETTOMUUS- JA POIKKEUSTILANTEET

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tunnistettiin hankkeeseen liittyviä mahdollisia häiriötapahtumia ja vaikutusketjuja sekä häiriöiden seurauksia. Näitä voivat olla esimerkiksi törmäysriskit ja turvallisuuteen liittyvät asiat. Tuulivoimahankkeen turvallisuusvaikutukset liittyvät muun muassa lapojen rikkoutumisesta ja talviaikaisen jään irtoamisesta aiheutuviin vaaratilanteisiin. Lisäksi tuulivoimahankkeella voi olla turvallisuusriskejä lento- ja tieliikenteelle.

Riskitarkastelu tehtiin analysoimalla mahdolliset onnettomuus- ja häiriötilanteet, niiden todennäköisyys ja niistä aiheutuvat vaikutukset. Arvioinnin yhteydessä esitettiin myös riskien vähentämiskeinot ja korjaavat toimenpiteet. Lisäksi onnettomuus- ja poikkeustilanteiden arvioinnin yhteydessä arvioidaan ilmastonmuutokset aiheuttamat vaikutukset.

32.1 Rakentamisen ja purkamisen aikaiset vaikutukset turvallisuuteen

Tuulivoimaloiden rakentamisen ja purkamisen aikaisia vaikutuksia turvallisuuteen aiheutuu rakennus- ja purkutöistä sekä lisääntyvästä liikenteestä. Rakentamisesta aiheutuvia turvallisuusvaikutuksia, kuten ulkopuolisten kulkua työmaa-alueelle, ehkäistään tarvittaessa rajaamalla alueen käyttöä hankkeen rakentamisen ja purkamisen aikana. Alueen käyttäjiä ja lähiasukkaita tiedotetaan rakentamisen ja purkamisen vaiheista sekä saapuvista kuljetuksista.

32.2 Irtoavat kappaleet

Tuulivoimalan toimiessa on olemassa riski, että voimala rikkoutuu, jolloin siitä voi irrota osia. Kokemusten mukaan rikkoutumisen vaara on kuitenkin hyvin epätodennäköinen. Kokonaisuudessaan tuulivoimalaitoksen rikkoontumisesta aiheutuvaa turvallisuusriskiä voidaan pitää erittäin pienenä, eikä Tornikankaan tuulivoimahanke estä alueen käyttöä esimerkiksi virkistystarkoituksiin, kuten marjastukseen. Tuulivoimaloiden alueelle voidaan kuitenkin asentaa varoituskylttejä. Hankealueen lähiasutukselle tuulivoimalat eivät aiheuta turvallisuusriskiä.

32.3 Jäätyminen ja jään irtoaminen

Tuulivoimaloiden lapoihin ja rakenteisiin voi kertyä lunta ja jäätä eri tavoin olosuhteista riippuen. Lumi- ja räntäsateella jäätä tai lunta voi kasaantua lapoihin ja muihin rakenteisiin. Käytännössä lapojen jäätämistä voi esiintyä ulkoilman lämpötilan pudotessa nollan tuntumaan, jolloin kostea ilma voi härmistyä kuuraksi ja alijäähtyneet vesipisarat jäätyä osuessaan voimalaan. Jäätävässä vesisateessa puolestaan saattaa syntyä kovaa ja kirkasta jäätä. Yleensä syntynyt kuura ympäröi lapaa tasaisesti, kun taas lumi voi kasaantua lavan yläpuolisille pinnoille. Kuura ja lumi ovat kuitenkin vaarattomia, sillä lumi putoaa yleensä suoraan voimalan juurelle ja kuura häviää vähitellen voimalan käynnistyttyä (Haapanen 2014).

Vaarallisinta jäätä on alijäähtyneistä vesipisaroista muodostunut tykkyjää tai jäätävästä sateesta syntynyt kirkas jääkerros. Ne ovat tiukasti kiinni lavan pinnassa ja muodostavat voimalan käydessä varsinaisen jäänheittoriskin. Mitä tiiviimpää jää on, sitä helpommin se irtoaa lavan taipuessa tuulen paineesta. Jään irtoaminen taipuisista lavoista rajoittaa automaattisesti jään paksuutta, mikä puolestaan lyhentää jäänheittomatkaa. Tämä mekanismi on merkittävästi vähentänyt jäänheiton riskejä roottorin alapuolista aluetta etäämpänä (Haapanen 2014).

Jäätäviä sateita esiintyy Suomessa hyvin harvoin: kaikista sateista vain 2 prosenttia on jäätäviä. Jäämuodostelmat lavoissa heikentävät aerodynamiikkaa, jolloin voimala pysähtyy nopeasti eikä

käynnisty ennen kuin jäät ovat irronneet, mikä yleensä tapahtuu lämpötilan muuttuessa pari astetta. Suomalaisten kokemusten mukaan enimmät jäät putoavat suoraan voimalan juurelle seisoessa tai lähes heti käyntiinlähdön jälkeen. Kattavimmin ja kauimmin seuratut voimalat sijaitsevat Iin Kuivaniemessä, Oulun Riutunkarissa, Porin Tahkoluodossa ja Kotkassa. Käyttökokemuksien mukaan jäätymistä esiintyy erittäin harvoin ja kun sitä esiintyy, jää on enimmäkseen ohuena kerroksena lapojen yläreunassa.

Suomessa Pohjanlahden rannikolla kuten Porissa, Oulussa, Kemissä ja Torniossa on pitkät kokemukset tuulivoimasta, joissa tuulivoimalat sijaitsevat rannikolla tai rannikon läheisyydessä. Vaikka näissä osittain jo yli 10 vuotta vanhoissa tuulivoimaloissa siipien jäätymistä ei ole teknisesti estetty, jään ei tiedetä aiheuttaneen vahinkoja henkilöille tai omaisuudelle. Ilmiön harvinaisuuden vuoksi virallisia mittaustuloksia ei ole vielä kertynyt, vaikka alueella on ollut voimaloita 1990-luvun alusta saakka. Saksasta ja Sveitsistä on kuitenkin saatu kokeellisia mittaustuloksia, joiden perusteella voidaan laskea myös Suomessa käytössä olevien voimaloiden jäänheittomatkat.

Tutkimuslaitokset kuten VTT, DNV, GL, DEWI ja Risö ovat arvioineet WECO-projektissa MonteCarlo simulaation avulla, että todennäköisyys jään osumiselle henkilöön on 10–6 osumaa vuodessa neliömetriä kohden. Jos siis 15 000 ihmistä ohittaa voimalat vuodessa, niin onnettomuus sattuu kerran 300 vuodessa. Jäätävien kelien esiintymisen todennäköisyys on alhainen, eivätkä kaikki jäätävät säät johda jään muodostukseen. Lavoista irtoavat jääkappaleet ovat yleensä pieniä, muutamista kymmenistä grammoista puoleen kiloon. Mitä paksummaksi jää kasvaa ennen irtoamista sitä pidemmälle palat lentävät (Haapanen 2014).

Suomen Tuulivoimayhdistys on koonnut tiivistelmän jääriskin kartoittamisesta ja turvallisen etäisyyden määrittelystä, mitä voi tarvittaessa hyödyntää riskin arvioinnissa ja vähentämisessä. Ohjeen mukaan esiselvitysvaiheessa kannattaa tehdä arvio jäätämisen määrästä kohteessa ja sen jälkeen tehdä alustava jääriskikartoitus, jossa laskukaavalla 1,5 x (voimalan napakorkeus [m] + roottorin halkaisija [m]) määritetään turvallinen etäisyys (STY 2023a). Tämän hankkeen mitoilla turvalliseksi etäisyydeksi saadaan 600 metriä. Noin 500 metrin etäisyydelle voimalasta 9 sijoittuu molemmissa vaihtoehdoissa Potkuntie, jonka lisäksi etäisyys voimalasta 33 hankealueella sijaitsevaan metsäkämppään on alle 600 metriä. Tiellä ja metsäkämpän ympäristössä liikkuu ihmisiä, joten voi olla tarpeen tehdä tarkempi riskianalyysi simuloimalla jääriski ja määrittämällä hyväksyttävät riskitasot hankkeen luvitusvaiheessa. Tuulivoimaloista irtoavan jään aiheuttama turvallisuusriskin arvioidaan kuitenkin olevan erittäin pieni, eikä se esimerkiksi estä hankealueen virkistyskäyttöä.

Nykyaikaiset voimalat voidaan varustaa jääntunnistusjärjestelmillä, jotka tunnistavat jäätävät olosuhteet tai siipiin muodostuneen jään. Voimala voidaan tällöin tarvittaessa pysäyttää, kunnes sääolosuhteet muuttuvat tai jää on sulanut. Lisäksi jään muodostumista voidaan vähentää teknisin keinoin kuten lämmityksellä.

Mikäli voimalassa ei ole minkäänlaista jääkontrollia, on syytä varata riittävän suuri varoalue voimalan ympärille. Varoalue voi olla pienempi, jos jäätämistä voidaan seurata ja tarpeen tullen rajoittaa voimalan toimintaa. Voimaloissa olevien lapojen epätasapainon (tärinän) ilmaisin pysäyttää voimalan, mikäli jäätyminen tai jäiden irtoaminen aiheuttaa lapojen epätasapainoa. Lapojen jäänestojärjestelmä on yksi tapa pienentää riskejä ja tuotannon menetyksiä. Alueilla, joilla liikkuu talviaikaan paljon ihmisiä voimaloiden lähellä, on asennettu varoituskylttien lisäksi varoitusvalot, joissa kehotetaan valojen vilkkuessa erityiseen varovaisuuteen. Edellä mainittuja jäänheittoriskin vähentämiskeinoja tutkitaan hankkeen jatkosuunnittelun aikana ja niistä valitaan sopivimmat.

32.4 Paloturvallisuus

Hankkeeseen liittyvän raskaan liikenteen ja mahdolliset polttoaineiden ynnä muiden kemikaalien aiheuttamat riskit sekä metsäpalovaara tulee huomioida tuulivoimahankkeen rakentamisvaiheessa. Rakennus-, maanmuokkaus- tai muita toimia, joissa on kipinöinnin vaara, tulee välttää metsäpalovaaran aikana tai olosuhteiden muutoin ollessa sellaiset, että palon vaara on ilmeinen.

Tuulivoimaloiden paloturvallisuus huomioidaan rakentamislupavaiheessa normaalimenettelyn mukaisesti. Tuulivoimalapalot ovat mahdollisia, mutta erittäin harvinaisia. Voimalapalot voivat kuivissa olosuhteissa levitä maastopaloksi. Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto suosittaa palo- ja henkilöturvallisuuden osalta kaavalausunnoissa yli 1 MW tuulivoimaloilla 600 metrin turvaetäisyyttä asutukseen sekä vaarallisten aineiden laitoksiin ja varastoihin, ellei tuulivoimalalle laadittu vaaran arviointi edellytä tätä pienempää tai suurempaa etäisyyttä. Voimalaitospalo on kohtalaisen helposti havaittavissa korkean sijainnin takia verrattaessa esimerkiksi maastopaloon. Tuulivoimalan korkeuden vuoksi konehuonepaloa voi olla kuitenkin hankala sammuttaa pelastustoimen toimenpitein ja toiminnanharjoittajan tulee varautua sammuttamaan palot omatoimisesti. Pelastuslaitoksen toimintamahdollisuuksien varmistamiseksi tiestö tulee rakentaa siten, että pelastusajoneuvot voivat liikkua alueella esteettömästi. Alueelle tulee olla kulkumahdollisuus vähintään kahdesta suunnasta.

Akkuvarastoon liittyy paloturvallisuusriski, mutta konttimuotoiset akkuvarastot suunnitellaan paloturvallisuusseikat huomioiden. Kontit sijoitetaan soratulle alueelle, joka toimii niin sanottuna palosuoja-alueena estäen tulipalotilanteessa palon leviämisen ympäröivään maastoon. Konttien ja mahdollisten muiden rakennelmien väliin jätetään riittävä suojaetäisyys.

32.5 Muut riski- ja häiriötilanteet

Mahdollisia onnettomuustilanteita varten hankealueelle varmistetaan pelastustoimelle ympärivuotinen kulkukelpoisuus. Hankkeen tuulivoimaloiden turvallisuusratkaisuista tullaan rakennuslupavaiheessa tekemään erillinen palotekninen suunnitelma. Hankkeessa voidaan myös tehdä yhteistyötä pelastuslaitosten kanssa (mm. pelastussuunnitelma, pelastuslaitokset pääsevät myös halutessaan tutustumaan voimaloihin jne).

Rakentamisaikana mahdollisiin työkoneiden öljyvahinkoihin varaudutaan hankkimalla alueelle imeytysainetta, jolla mahdollisen öljyvahingon sattuessa öljy saadaan kerättyä talteen. Hyvin epätodennäköisissä onnettomuuksissa tai laiterikoissa mahdollisesti vuotava voitelu- tai hydrauliikkaöljy jää voimalan alueelle. Voimalan konehuone on varustettu valuma-altaalla, joka estää öljyjen valumisen ja esimerkiksi vaihdeöljysäiliössä on anturi, joka antaa hälytyksen, mikäli öljynpinnantaso laskee alle määritellyn minimitason. Voimalan kaatuessa on suurempi riski öljyjen pääsylle ympäristöön, mutta voimaloiden kaatuminen on hyvin harvinaista. Riskiä voidaan pienentää nopealla reagoinnilla vahinkotilanteen sattuessa muun muassa poistamalla haitta-aineista pilaantunut maa-aines ja siten estää haitta-aineiden leviäminen laajemmalle ja alueen vesistöihin. Alue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella tai niiden välittömässä läheisyydessä, joten riski pohjaveden pilaantumiselle on pieni. Alueella sijaitsee kuitenkin ojia, joita pitkin haitta-aineet voivat levitä ympäristöön.

32.6 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot

Säännöllisellä huollolla ja ylläpidolla varmistetaan voimaloiden turvallinen toiminta kaikissa olosuhteissa. Turvallisuutta voidaan parantaa panostamalla ohjeistukseen, valvontaan sekä voimalalla työskentelevien henkilöiden asianmukaiseen turvallisuuskoulutukseen. Voimalassa vierailevilla henkilöillä on oltava mukana turvallisuuskoulutuksen saanut saattaja.

Rakennusaikana vapaata liikkumista tuulivoimaloiden alueella joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan, kuten työmaa-alueilla yleensäkin. Sen sijaan tuulivoimahankkeen valmistuttua alueen tiestö on vapaasti alueen maanomistajien ja muiden käyttäjien käytettävissä eikä voimalat rajoita liikkumista alueella.

Tuulivoimalat on varustettu erilaisilla turvatoiminnoilla, jotka pysäyttävät voimalan häiriötilanteessa. Lisäksi voimalan ohjausjärjestelmään on aseteltu erilaisia turvallisuuteen liittyviä raja-arvoja, jotka pysäyttävät voimalan, jos raja-arvo ylittyy. Turvallisuuteen liittyviä raja-arvoja ovat esimerkiksi liian kova tuuli, roottorin ylinopeus, siipien jäätyminen ja tärinä.

Voimalat varustetaan Trafin lentoesteluvassa määritellyillä lentoestevaloilla, jotka ovat havaittavissa kaikista ilma-aluksen lähestymissuunnista. Voimalat varustetaan ukkosenjohtimilla, jonka tehtävänä on johtaa salamanisku maahan siten, että se ei aiheuta vahinkoa ihmisille tai tuulivoimalalle. Voimalan lähialue voidaan varustaa putoilevasta jäästä varoittavilla kylteillä.

32.7 Sähkönsiirron vaikutukset turvallisuuteen

Voimajohtoihin liittyvät turvallisuusriskit liittyvät jännitteellisen johdon synnyttämään sähkökenttään ja johdossa kulkevan virran luomaan magneettikenttään sekä esimerkiksi kaatuvan puun aiheuttamaan rakenteiden rikkoutumiseen. Sosiaali- ja terveysministeriö (STM) on asettanut suositusarvot pienitaajuisille (mm. voimajohdot) sähkö- ja magneettikentille. Tampereen teknillisen yliopiston mittausten mukaan STM:n asetusten mukaisia suositusarvoja ei hankkeeseen suunnitellun 110 kV:n voimajohdoilla ylitetä. Voimajohtojen asennuksessa huomioidaan Fingridin vaatima johtoalue, joka sisältää johtoaukean ja sen molemminpuoliset reunavyöhykkeet. Puiden kasvukorkeus on reunavyöhykkeellä rajoitettu, jotta puut eivät mahdollisesti kaatuessaan ulotu voimajohtoon. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus (1045/2018) ei rajoita rakentamista tai oleskelua voimajohtojen läheisyydessä. Pitkäaikaisen magneettikenttäaltistuksen riskeistä on kuitenkin epäilyjä, joten turhaa altistusta magneettikentälle kannattaa välttää.

Maakaapelin metallivaippa estää sähkökentän tunkeutumisen kaapelin ulkopuolelle. Metalliset kotelot tai vaipat eivät kuitenkaan vaimenna magneettikenttien leviämistä ympäristöön, jollei käytetä magneettisia materiaaleja tai rakenneta erillisiä magneettikentän suuruutta rajoittavia järjestelmiä. Maakaapeleiden synnyttämät magneettikentät jäävät kuitenkin paikallisiksi.

OSA VII

YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

HARUKSELLISEN TUULIVOIMALAN VAIKUTUKSET



33. HARUKSELLISEN TUULIVOIMALAN VAIKUTUKSET

Tornikankaan tuulipuistohankkeen suunnittelun lähtökohtana on, että voimalat toteutetaan haruksettomina. Mikäli tuulivoimala joudutaan varustamaan haruksilla, torniin kiinnitetään tyypillisesti kolme kappaletta harusvaijereita. Harusvaijereille tulee omat perustukset noin 100 m päähän voimalasta. Seuraavassa osiossa on esitetty haruksellisen voimaloiden keskeiset vaikutukset YVA-selostuksessa esitetyn voimalakoon ja aiemmin mainittujen lähtötietojen pohjalta. Esimerkiksi etäisyys harjusvaijereiden perustuksille vaihtelee voimalakoon mukaan.

33.1 Maa- ja kallioperä

Harukset kiinnitetään maapohjaan perustuksin tai ankkurein ja nämä sijoittuvat noin sadan metrin etäisyydelle tornista, riippuen kuitenkin voimalan koosta. Perustusten rakentaminen edellyttää paikallista puuston poistoa ja maapohjan tasaamista, joten haruksellisten voimaloiden myötä maaperään kohdistuvat vaikutukset ovat hieman suuremmat rakentamispinta-alan kasvun myötä. Mikäli harukset joudutaan kiinnittämään kallioperään ohuen maanpeitteen alueilla, tästä aiheutuu vähäisiä vaikutuksia kallioperään. Harusten aiheuttamat vaikutukset ovat pysyviä, mutta pienialaisia. Voimalan käytön päättymisen jälkeen harusten alue voidaan maisemoida.

33.2 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin

Harusten perustusten rakentaminen edellyttää puuston poistoa ja maapohjan tasaamista, jolloin perustusten kohdat muuttuvat rakennetuksi. Verrattuna haruksettomiin voimaloihin, haruksellisten voimaloiden toteuttaminen vaatii enemmän muokattavaa pinta-alaa. Rakentamisen jälkeen raivattua ympäristöä voidaan maisemoida, ja mahdollisia vaikutuksia lieventää harusten asettelulla. Harukset sijoittuvat n. 100 metrin päähän voimalasta. Vaihtoehtojen VE2 ja VE3 mukaisille voimalapaikoille ei sijoitu huomionarvoisia luontokohteita tai kasvilajeja, jolloin harusten rakentamisella ei katsota olevan merkittävissä määrin vaikutusta nykytilaan, tai voimaloiden toteuttamiseen ilman haruksia.

33.3 Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin

Harukset ja niiden rakentamistoimet sijoittuvat kaavassa osoitettaville tuulivoima-alueille. Riittävä etäisyys huomionarvioisiin kohteisiin, kuten tunnistettuihin luontodirektiivin liitteen IV a lajien elinympäristöihin, on huomioitu tuulivoima-alueiden laajuudessa ja sijoittumisessa, eikä haruksien toteuttaminen näin ollen lisää merkittävästi vaikutuksia verrattuna haruksettomiin voimaloihin.

Metsäpeuran osalta harukset ja niiden rakentamistoimet haruksien toteuttaminen ei merkittävästi lisää vaikutuksia verrattuna haruksettomiin voimaloihin.

33.4 Vaikutukset linnustoon

Erilaisten mastojen ja tornien tukiharusten vaikutukset linnustoon aiheutuvat lintujen törmäämisistä niihin. Lintujen törmäämisiä mastojen haruksiin on tutkittu runsaasti ja tutkimusten perusteella haruksilla varustettuihin linkkimastoihin törmää moninkertaisesti lintuja haruksettomiin mastoihin verrattuna (esim. Gehring ym. 2011). Törmäämistodennäköisyyttä nostaa maston varustaminen lentoestevaloilla, etenkin yhtenäisesti palavilla valoilla, sillä yöllä muuttavilla linnuilla on tunnetusti taipumus ohjautua valolähteitä kohti.

Haruksiin törmäämistä lisäävät samat tekijät, jotka lisäävät esimerkiksi voimajohtoihin törmäämistä. Mitä ohuempi harus, sitä vaikeampi linnun on sitä havaita. Samoin metsää tai muuta tummaa

taustaa vasten oleva johto tai harus on vaikeammin havaittavissa kuin taivasta vasten näkyvä johto tai harus.

Yhdysvaltalaisten tutkimusten perusteella haruksellisiin mastoihin törmää suunnilleen sama määrä lintuja kuin kaksi kertaa korkeampiin haruksettomiin tuulivoimaloihin. Kerlinger ym. (2012) tutkivat Kaliforniassa Altamont Passin tuulivoima-alueen läheisyydessä sijaitsevia 18 haruksellisia 50–60 metriä korkeita säähavaintomastoja, ja totesivat niihin törmäävän 4,9–9,0 lintuyksilöä/masto vuodessa. Suurin osa törmänneistä linnuista oli yöllä muuttavia varpuslintuja. Altamont Passin 115–120 metriä korkeisiin haruksettomiin tuulivoimaloihin on todettu törmäävän 2,5–10,4 lintuyksilöä vuodessa (Kerlinger ym. 2012). Koska suurin osa voimalan törmäyksistä johtuu roottoriin törmäämisestä ja haruksellisiin mastoihin tapahtuvien törmäysten enemmistö johtuu törmäyksistä haruksiin, voidaan luvuista karkeasti päätellä haruksellisiin voimaloihin tapahtuvan noin kaksinkertainen määrä törmäyksiä haruksettomiin voimaloihin verrattuna.

Harukselliseen voimalaan tapahtuvien todellisten törmäysten määrä on riippuvainen voimalan sijainnista muihin voimaloihin nähden. Lintujen väistö tuulivoimaloihin tapahtuu kolmella tavalla. Ensinnäkin linnut pyrkivät kiertämään tuulipuistot kokonaan. Toiseksi tuulipuiston läpilentävät linnut pyrkivät ”luovimaan” voimaloiden välistä vapaita vyöhykkeitä hyödyntäen. Kolmas väistötaso on aivan voimalan lähietäisyydellä tapahtuva äkillinen väistöliike, jolla väistetään yllättäen kohti liikkuvaa lapaa tai väistetään törmäys torniin tai harukseen. Uusimpien tutkimusten mukaan linnut pyrkivät väistämään suurelta osin tuulipuistot kokonaan ja välttävät niiden lävitse lentämistä.

Harukset lisäävät todennäköisesti yömuuttavien varpuslintujen törmäyksiä. Alueen lävitse yöllä muuttavista lajeista enemmistö on Suomessa runsaslukuisia ja elinvoimaisia lajeja, kuten esimerkiksi rastaita, punarintoja ja pajulintuja, ja siten myös kasvava törmäysriski kohdistuu ensi-sijaisesti näihin lajeihin. Koska vaikutukset kohdistuvat enimmäkseen runsaslukuisiin varpuslintuihin, lisääntyvästä törmäysriskistä huolimatta millekään lajille ei arvioida aiheutuvan populaatiotason vaikutuksia.

33.5 Vaikutuksen luonnonsuojelualusiin

Haruksellisten voimaloiden käytön ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia luonnonsuojelualueisiin. Tämä johtuu siitä, että voimalapaikat vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 sijaitsevat niin etäällä suojelualueista, että niiden ei arvioida aiheuttavan suoria tai epäsuoria vaikutuksia suojelualueille.

33.6 Vaikutukset maankäyttöön

Harusten perustusten rakentaminen edellyttää puuston poistoa ja maapohjan tasaamista, jolloin metsätalousalueen pinta-ala pienenee. Harusten sijainti on otettava huomioon metsänhoidollisissa toimenpiteissä ja puunkorjuussa. Haruksellisen tuulivoimalan vaikutukset maankäyttöön ovat suuremmat kuin haruksettoman. Vaikutukset maankäyttöön rajautuvat harusten ja niiden perustusten alueelle.

33.7 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Harukset voivat vähäisesti lisätä tuulivoimaloiden visuaalisia vaikutuksia tuulivoimaloiden lähiympäristössä, sillä harusten yläosat kiinnittyvät lähelle roottorin alinta pyörähtämiskohtaa, eli selvästi puuston latvuston yläpuolelle. Harukset ovat vaijereita, jotka eivät juuri erotu taustasta maisemassa. Haruksien arvioidaan näkyvän paljain silmin selvästi erottuvasti noin yhden kilometrin etäisyydelle, joten niiden vaikutusalueen laajuus jää suhteellisen suppeaksi. Harukset kiinnitetään maa-

pohjaan perustuksin tai ankkurein ja niiden perustukset sijoittuvat hieman roottoreiden pyörähdysaluetta laajemmalle. Perustusten rakentaminen edellyttää paikallista puuston poistoa ja maapohjan tasaamista.

33.8 Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Haruksellisten voimaloiden vaikutukset ihmisiin muodostuvat lähinnä maankäyttö- ja maisemavaikutusten sekä turvallisuusnäkökohtien kautta. Haruksellisten voimaloiden rakentamisen ei arvioida vaikuttavan esimerkiksi liikennemääriin, sillä harukset eivät vaadi erikoiskuljetuksia ja ovat täten tuotavissa hankealueelle muiden materiaalikuljetusten mukana. Edellä esitettyjen perusteluiden pohjalta vaikutukset ihmisiin arvioidaan vähäisiksi.

33.9 Vaikutukset turvallisuuteen

Haruksiin voi kertyä lunta ja jäätä, kuten voimaloiden lapoihin, riippuen olosuhteista. Tuulivoimaloiden lähialue voidaan varustaa jäästä varoittavilla kylteillä ja samalla huomioida myös harusten alle jäävät alueet, mikäli haruksellisia voimaloita rakennetaan. Kaiken kaikkiaan jään aiheuttama turvallisuusriski on erittäin pieni, eikä se estä virkistys- tai metsästyskäyttöä hankealueella.

OSA VIII

YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

SÄHKÖNSIIRTOREITIN VAIKUTUKSET



34. SÄHKÖNSIIRRON VAIKUTUKSET

34.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Sähkönsiirron vaihtoehdosta SVE2 aiheutuu pääasiassa merkittävyydeltään vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Merkittäviä vaikutuksia ilmanlaatuun, välkkeeseen tai terveyteen ei arvioitu aiheutuvan. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 arvioitiin aiheuttavan suuria kielteisiä vaikutuksia yhdelle sen läheisyydessä sijaitsevalle huomionarvoiselle luontotyypille pallosararäme. Siihen kohdistuvia vaikutuksia voidaan kuitenkin lieventää esimerkiksi rakentamisen ajoittamisella routa- sekä lumipeitteiseen aikaan sekä luontaisen matalakasvuisen puuston säilyttämisellä. Tällöin vaikutusten merkittävyys on kohtalainen kielteinen. Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia tunnistettiin kahteen huomionarvoiseen kasvillisuustyyppikuvioon, metsäpeuraan sekä suojelualueisiin. **Vaihtoehdossa VE0** hanke jätetään toteuttamatta, eikä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen tai virkistyskäyttöön ja metsästykseen muodostu. Myös hankkeen mahdolliset myönteiset vaikutukset, esimerkiksi työllistävä vaikutus ja vaikutus kunnan talouteen sekä alueen saavutettavuuden paraneminen, jäävät toteutumatta. Rakentamisen aikana merkittävimmät kielteiset vaikutukset lähiasutuksen kannalta aiheutuvat liikenteestä, kun taas toiminnan aikana suurimmat haitalliset vaikutukset muodostuvat melu-, välke- ja maisemavaikutuksista. Virkistyskäytön ja metsästyksen näkökulmasta merkittävimmät rakentamisen aikaiset vaikutukset muodostuvat alueen käytön rajoituksista. Rakentamisvaiheen päätyttyä tuulivoimalat eivät estä virkistyskäyttöä tai metsästystä. Alueen luontokokemus muuttuu melu- ja välkevaikutusten sekä maisemanmuutoksen myötä, mutta toisaalta tieverkoston kehittyminen lisää alueen saavutettavuutta. Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioitiin toteuttamisvaihtoehdoissa VE2 ja VE3 **vähäisiksi kielteisiksi.** Vaikutukset jäävät hieman vaihtoehtoa VE2 pienemmiksi vaihtoehdossa VE3 pienemmän voimalamäärän vuoksi, mutta koska kummassakin vaihtoehdossa voimalat sijoittuvat tasaisesti hankealueelle, merkittävää eroa asutukseen ja viihtyvyyteen ei muodostu.

34.2 Sähkönsiirron vaikutusmekanismi

Vaikutuksia maa- ja kallioperään syntyy maan muokkauksen ja tasauksen, mahdollisen kallioperän louhinnan ja maaperän massanvaihdon yhteydessä. Maa- ja kallioperään tehtävät muutokset ovat luonteeltaan pysyviä, mutta suhteessa pienialaisia. Myös sähkönsiirron osalta pyritään yleisesti maanrakennustöiden osalta massatasapainoon ja poistettavat maa-ainekset pyritään hyödyntämään hankkeen muussa rakentamisessa, jolloin alueelle tuotavien uusien maa-ainesten määrä olisi mahdollisimman vähäinen. Pohjavesien osalta vaikutusmekanismi sähkönsiirron rakentamisvaiheessa vastaa osin tuulivoimaloiden rakentamisen vaikutuksia.

Koska tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto toteutetaan pääosin vetämällä maakaapelit teidenvierusojiin ja olemassa olevia siltoja myöten, ei tästä synny erikseen siinä määrin pintavaikutuksia, joita ei jo olisi otettu edellä hanketta arvioitaessa huomioon. Alueella, jossa ei rakenneta tietä, vaikutuksia syntyy konetyötä varten tehtävästä puuston poistosta ja maaperän rikkomisesta kaapelin uraa varten. Suuntaporauksella tehtävä vesistönalitus vähentää suoraan uomaan kohdistuvia

vaikutuksia verrattuna ylitykseen merkittävästi. Myös suuntaporauksesta aiheutuu vähäistä kuormitusvaikutusta sekä paikallisesti muutoksia alueen hydrologiaan. Ulkoisesta sähkönsiirrosta aiheutuvat pintavesivaikutukset ovat samankaltaisia kuin itse hankkeen. Pääosin vaikutukset ovat puuston poistosta ja maaperän rikkomisesta sekä rakentamisesta johtuvat vähäiset ja paikalliset muutokset kuormituksessa ja hydrologiassa. Kuormitus vertautuu metsätalouden kuormitukseen, mutta toisin kuin metsätaloudessa, sähkönsiirtoreiteille ei voida jättää riittävää puustoista suojavyöhykettä alueilla, joilla ilmajohto rakennetaan esimerkiksi puron yli.

Sähkönsiirtoreitin rakentamisesta aiheutuu vaikutuksia luonnonympäristölle pylväspaikoilla perustusten rakentamisen aiheuttamasta maanmuokkauksesta, raskailla työkoneilla kulkemisesta aiheutuvasta maanmuokkautumisesta sekä rakentamisen ja ylläpidon yhteydessä tapahtuvan muun kulkemisen aikaansaamasta tallausvaikutuksesta. Pitkäaikaisia vaikutuksia aiheutuu pylväspaikoille, avoimena pidettävälle johtoaukealle sekä säännöllisesti käsiteltävän johtoaukean reunavyöhykkeelle. Ilmajohtona toteutettavien sähkönsiirtoreittien tapauksessa maastoon raivataan n. 42 metrin levyinen kaistale, jolle ilmajohto ja sen rakenteet sijoitetaan, ja kokonaisuudessaan puustoon kohdistuu vaikutuksia 62 metrin leveydellä. Pienialaisia arvokohteita voi olla mahdollista kiertää pylväiden sijoittelulla, tai säästämällä matalaa puustoa, mutta käytännössä sähkönsiirtoreitti edellyttää puuston raivaamista, ja avoimena pitämistä, joka oleellisesti vaikuttaa kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin. Maahan kaivettavat voimalakohtaiset sähkönsiirtokaapelit aiheuttavat kaivuutoimenpiteiden aikana häiriöitä kasvillisuuteen. Sähkönsiirtokaapelit käsittävät sekä niille kaivettavan alueen, että sitä ympäröivä n. 5 m levyisen työskentelyalueen.

Sähkönsiirrosta aiheutuvat vaikutukset linnustoon muodostuisivat sähkölinjoja varten raivattavista aukeista, rakennustyöaikaisista häiriövaikutuksista ja lintujen mahdollisista sähköiskuista tai törmäyksistä sähkölinjoihin. Maakaapeloinnin kohdalla lintujen kannalta vaikutuksia voi lähinnä syntyä rakennusaikaisista häiriövaikutuksista.

Rakentamisvaiheesta saattaa metsäpeuraan kohdistua hetkellisiä häiriövaikutuksia lisääntyneen ihmistoiminnan myötä. Toimintavaiheessa vaikutuksia metsäpeuraan voi kohdistua elinympäristöjen häviämisen tai pirstoutumisen vuoksi, mikäli sähkönsiirtoreitti vaikuttaa metsäpeuran liikkumiseen ja elinympäristöjen käyttöön. Sähkölinjojen vaikutuksista metsäpeuraan ei ole vielä vahvistettuja tutkimustuloksia.

Villeillä tunturipeuroilla tehtyjen tutkimusten perusteella sähkölinjat voivat eristää alueita toisistaan siten, että se näkyy laidunnuksen puuttumisen seurauksena jäkälämäärissä (Vistnes ym. 2009). Sähkönsiirtoreittien ei kuitenkaan yleisesti suuressa mittakaavassa arvioida estävän metsäpeuran vaelluksia tai kannan levittäytymistä, sillä metsäpeurat kulkevat vaelluksillaan pitkiä matkoja useista lineaarisista rakenteista huolimatta. Peurat voivat kyetä havaitsemaan sähkönsiirtojohdoista purkautuvia valokaaria, jotka saattavat aiheuttaa välttelyä (Hogg ym. 2011, Tyler ym. 2014, Tyler ym. 2016). Toisaalta sudet hyödyntävät lineaarisia avoimia linjoja saalistaessaan ja liikkuessaan eri alueiden välillä (Gable ym. 2023; Johnson-Bice ym. 2023; Dickie ym. 2017; Whittington ym. 2011). Metsäpeurat eivät kuitenkaan nykytiedon perusteella vaikuta erityisesti välttelevän voimajohtoja. Esimerkiksi Multarinmeri - Harjuntakanen – Riitasuon (FI0900065) Natura2000- alueen läheisyydessä kulkee voimajohto, mutta kyseisellä alueella on sähkölinjasta huolimatta GPS-pannoitettujen metsäpeurojen korkean paikannuspistetiheyden alue, joka voidaan katsoa metsäpeuroille merkittäväksi vasonta- ja vasanhoitoalueeksi. Korkeita tiheyksiä on sekä sähkölinjojen alueella, että niiden ympäristössä. Myös Lestijärven-Halsuan alueella voimajohtoaukeilla on tavattu metsäpeuravaatimia vasoineen.

Rakennusaikana voi muodostua suoria vaikutuksia rakennustoiminnan aiheuttamasta puuston ja kasvillisuuden poistosta ja/tai maanmuokkaustoimista ja epäsuoraa vaikutusta kasvillisuuden poiston aiheuttamasta reunavaikutuksesta, mahdollisista pintavesivaikutuksista ja melusta. Toiminnan aikana sähkönsiirtoreitit voivat aiheuttaa estevaikutusta ja törmäyskuolleisuutta suojelualueiden välillä liikkuvalle linnustolle ja eliöstölle. Toiminnan päättyessä rakenteiden purkaminen voi aiheuttaa epäsuoraa melu- ja pintavesivaikutusta.

Sähkönsiirron elinkaaren aikaiset ilmastovaikutukset muodostuvat muun muassa maakaapelin tai voimajohdon ja tarvittavien rakenteiden raaka-aineiden tuotannosta ja valmistuksesta, kaapelin toteutukseen liittyvien rakenteiden kuljetuksista hankealueelle, kaapelin rakentamisen vaikutuksista hiilinieluihin ja -varastoihin sekä kaapelin ja sen rakenteiden käytöstä poistosta.

Sähkönsiirron vaikutukset ilmanlaatuun muodostuvat sähköaseman rakentamisesta, maakaapeleiden ja voimajohdon valmistamisesta sekä rakentamisesta ja siihen liittyvästä liikenteestä sekä työkoneiden käytöstä. Maakaapelilinjojen kohdalla vaikutuksia voi muodostua myös kaapeleiden poistamiseen liittyvästä liikenteestä. Hankkeen toiminta-aikana sähkönsiirron osalta ei synny merkittäviä ilmanlaatua heikentäviä päästöjä.

Voimajohdolla voi olla sijainnista riippuen alue- tai yhdyskuntarakenteellista merkitystä, mikäli se vaikuttaa muiden toimintojen sijoittumiseen. Vaikutukset voivat kohdentua sekä nykyiseen maankäyttöön ja kaavojen aluevarauksiin, että tulevaan maankäytön kehittämiseen. Uusi voimajohto aiheuttaa maankäytön muutoksen verrattuna nykytilanteeseen, kun johtoalueen maankäyttöä rajoitetaan voimajohdon elinkaaren ajaksi.

Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät pääasiassa johtoaukealla ja sen välittömässä ympäristössä. Voimajohtoreitti rajoittaa maankäyttöä johtoalueella voimajohdon elinkaaren aikana. Käyttöoikeuden rajoittaminen supistaa omistajan oikeuksia metsäalueille, sillä johtoaukealla ei voi kasvattaa puita ja reunavyöhykkeillä puiden kasvupituus on rajoitettu. Pelloilla olevilla voimajohdon johtoaukeilla saa viljellä ja ilmajohdon alla voi liikkua tavanomaisilla maatalouskoneilla. Pylväsrakenteet estävät niiden välittömän ympäristön viljelyn ja haittaavat maatalouskoneiden liikkumista. Lunastusluvan rakennusrajoitusalue vastaa johtoaluetta, jolle ei saa rakentaa rakennuksia tai rakenteita ilman voimajohdon omistajan lupaa. Voimajohto voi vaikuttaa myös muiden toimintojen sijoittumiseen ja laajenemissuuntaan.

Sähkönsiirron maisemalliset vaikutukset muodostuvat pääosin voimajohtojen johtokäytävistä sekä pylväistä ja johdoista. Voimajohtojen vaikutukset voivat ulottua laajallekin alueelle, riippuen näköyhteyksien avoimuudesta. Sähkönsiirron maisemavaikutukset koostuvat maiseman rakenteen, luonteen ja arvojen muutoksista. Voimajohtohankkeen vaikutukset maisemaan ovat sidoksissa voimajohdon ulkonäköön, kokoon ja näkyvyyteen liittyviin tekijöihin. Lisäksi ympäröivän maiseman ominaispiirteillä ja muutoksensietokyvyllä on merkitystä maisemavaikutusten voimakkuuteen. Voimajohtojen havaittavuus maisemassa sekä visuaalisten vaikutusten voimakkuus riippuvat paljon tarkastelupaikasta ja -ajankohdasta. Voimajohdon näkyvyyteen maisemassa vaikuttavat lisäksi maastonmuodot, kasvillisuus ja rakenteet, jotka osittain peittävät tai luovat taustaa voimajohtopylväälle. Peitteisessä maastossa, kuten esimerkiksi metsäisellä alueella tai rakennetussa ympäristössä, voimajohdon maisemavaikutus saattaa olla hyvin paikallinen kohdistuen lähinnä johtoaukealle ja sen lähiympäristöön. Mitä lähempänä tarkastelupaikkaa on puustoa, rakenteita, rakennuksia tai muita näkymiä katkaisevia elementtejä, sitä tehokkaammin peittyvät näkymät kohti voimajohtoa. 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 (esimer-

kiksi pellot tai vesistöt), korkeille maastonkohdille tai maisemalliseen solmukohtaan sijoittuvat voimajohtopylväät. Näkymiin ja niissä tapahtuviin visuaalisiin muutoksiin vaikuttavat myös vuodenajat, säätila, vuorokaudenaika ja katselupisteen korkeus.

Sähkönsiirron vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen painottuu voimajohtokomponenttien valmistamiseen sekä maankäytön rajoituksiin voimajohtojen välittömässä läheisyydessä. Sähkönsiirron vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä maisemaan muodostuu, jos mahdollista ilmajohtoa varten joudutaan raivaamaan johtokäytävä. Voimajohdon käytävältä puusto tullaan raivaamaan kokonaan ja reuna-alueelta puusto pidetään lyhyempänä. Voimalinja ei kuitenkaan estä muuta luonnonvarojen hyödyntämistä (marjastus, sienestys, metsästys ym.) sen läheisyydessä, mutta muuttaa voimajohdon rakentamisen myötä alueen maisemaa. Luonnonvaroihin voi aiheutua myös vaikutuksia, mikäli rakentamiseen tarvitaan ylimääräisiä neitseellisiä maa-aineksia. Lisäksi liikenteen määrä kasvaa erityisesti voimajohtopylväiden rakennusaikana, jolloin voimajohtoalueella tarvitaan erilaisia työkoneita perustusten rakentamiseen ja pylväiden nostamiseen. Vedettäessä voimajohtoa maanteiden ylitse saatetaan liikenne hetkellisesti pysäyttää.

Suurin osa sähkönsiirron vaikutuksista liikenteeseen ajoittuu voimajohtolinjojen rakentamisvaiheeseen. Rakennettaessa uutta voimajohtolinjaa, tulee alueelle tehdä ensin tarvittavat metsän raivaus- sekä tieverkoston parannustyöt. Tarvittaessa alueelle voidaan rakentaa uusiakin teitä. Liikenteen määrä kasvaa erityisesti voimajohtopylväiden rakennusaikana, jolloin voimajohtoalueella tarvitaan erilaisia työkoneita perustusten rakentamiseen ja pylväiden nostamiseen. Liikennettä aiheutuu myös voimajohtopylväiden perustusten ja osien kuljetuksista. Vedettäessä voimajohtoa maanteiden ylitse liikenne saatetaan hetkellisesti pysäyttää.

Toimintavaiheessa sähkönsiirron vaikutukset liikenteeseen ovat pieniä. Tällöin vaikutuksia syntyy vain voimajohdon huoltotoimenpiteistä sekä johtoaukean ja johtoalueen raivauksesta. Huoltotoimenpiteet voivat tarvita raskaiden työkoneiden käyntiä alueella, jolloin pyritään ensisijaisesti käyttämään jo olemassa olevia kulkuyhteyksiä maanomistajan luvalla. Voimajohdon käytön aikaiset vaikutukset liikenteeseen ovat ajoittaisia ja paikallisia huolto- tai korjaustoimenpiteistä johtuvia. Sähkönsiirron käytöstä poistamisen vaikutukset ovat verrattavissa voimajohdon rakentamisen aiheuttamiin vaikutuksiin. Pylväiden purkutyöt ja voimajohtojen poistaminen voivat aiheuttaa katkoksia liikenteelle ylittäessään teitä. Purettavien komponenttien kerääminen ja niiden lajittelu sekä toimittaminen kierrätykseen aiheuttaa liikennettä. Vaikutukset liikenteeseen ovat tilapäisiä ja hajautuvat laajalle alueelle.

Sähkönsiirrolla on käytännössä meluvaikutuksia ainoastaan rakentamisvaiheessa, johtuen pääasiassa työkoneista ja työmaaliikenteestä. Meluvaikutukset ovat tyypillisesti lyhytaikaisia, sillä voimajohtotyömaa siirtyy jatkuvasti johtoreittiä eteenpäin. Valmistumisen jälkeen ilmasähkölinjoista voi aiheutua koronamelua, joka on havaittavissa aivan sähkölinjojen välittömässä läheisyydessä. Sirisevä ääni aiheutuu johtimien tai eristimien pinnalla ilmenevistä koronapurkauksista. Ilmiö johtuu ilman ionisoitumisesta johtimien, eristimien tms. pintojen läheisyydessä (Fingrid 2020).

STUK ilmoittaa sähköturvallisuussyistä, ettei asuinrakennusta saa rakentaa johtoalueelle, joka ulottuu 20–30 metrin etäisyydelle voimajohdon keskilinjasta. Lisäksi STUK suosittaa, että asuinrakennuksia tai muita pitkäaikaiseen oleskeluun tarkoitettuja tiloja ei sijoitettaisi voimajohtolinjan magneettikentälle sen ylittäessä 0,4 mikroteslaa (µT). Suositus on annettu, koska magneettikentän pitkäaikaisvaikutuksista ei ole täyttä varmuutta. 110 kV voimajohtolinjalle suositeltu etäisyys on noin 40 metriä ja 400 kV voimajohdolle suositeltu etäisyys on noin 100 metriä. Voimajohdon magneettikenttä kuitenkin vaimenee nopeasti johdosta poispäin siirryttäessä ja usein 0,4 µT voi alittua selvästi näitä etäisyyksiä lähempänä. (STUK 2022)

34.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maa- ja kallioperävaikutukset arvioitiin sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 suunnitelmien ja alueelta ole-massa olevan maa- ja kallioperätiedon perusteella. Hankkeen maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten arviointi tehtiin pääosin karttatarkastelun perusteella asiantuntija-arviona. Vaikutuksia maa- ja kallioperään arvioitiin suhteessa voimajohtolinjauksen sijoituspaikkojen olosuhteisiin. Sähkönsiirron osalta huomioitiin myös maakaapelin rakentamisen vaikutukset maaperään.

Suunnitellun sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 reiteiltä selvitettiin luokitellut pohjavesialueet olemassa olevaan paikkatieto- ja muuhun aineistoon pohjautuen. Pohjavesialueita tarkasteltiin karttatarkastelun ja muun olemassa olevan selvitysaineiston perusteella. Hankkeen pohjavesivaikutukset ajoittuvat lähinnä sähkönsiirron rakentamisaikaan. Vaikutusten arvioinnissa otettiin huomioon sähkönsiirron rakenteiden perustustekniikka ja käytettävät materiaalit sekä näiden mahdolliset vaikutukset maaperään ja sitä kautta vesistöihin. Arvioinnissa huomioitiin myös sähkönsiirron rakentamisen aiheuttama kuivatusvaikutus ja kuivatustoimien vaikutukset pohjavesiin.

Ulkoisen sähkönsiirron vaikutukset pintavesiin on arvioitu vastaavasti, kuten itse hanke. Lähtötietona on lisäksi käytetty sähkönsiirtoreitille tehtyjä kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksiä (liite 5). Selvityksessä maastokäynnit kohdennettiin ilmakuvatarkastelun perusteella potentiaalisesti huomionarvoisille alueille ja erityistä huomiota kiinnitetään voimajohtoreitillä sijaitseviin mahdollisiin arvokkaisiin luontokohteisiin ja huomionarvoiseen lajistoon. Selvitysraportissa esitetään kuvaus johtoreitin kasvillisuuden yleispiirteistä, luontodirektiivin liitteiden IV (a) lajien potentiaalista elinympäristöistä sekä tärkeistä luontokohteista.

Hankealueen ulkopuolelle sijoittuvan sähkönsiirron osalta ei ole tehty erillisiä linnustoselvityksiä. Vaihtoehdossa SVE2 sähkönsiirtoreitti kulkee hankealueen länsiosasta kohti pohjoista ja Ponteman sähköasemaa reitin ollessa kokonaisuudessa noin 6,3 km pitkä. Tästä hankealueella kulkee noin 4 km. Sähkönsiirtoreitin vaatima johtoaukean ala on noin 25 ha, josta 16 ha sijoittuu hankealueelle. Linnustoarviointi perustuu olemassa oleviin lähtöaineistoihin, joista tärkeimpinä ovat valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden linnustoalueiden tiedot sekä Lajitietokeskuksen tiedot petolintujen pesäpaikoista ja hankealueella tehdyt linnustoselvitykset.

Arvioinnissa on hyödynnetty Tornikankaan tuulivoimahankkeen metsäpeuraselvitystä (liite 11a), joka perustuu GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten paikannuspisteiden 1x1 km (2008–2021, Lajitietokeskus 2024) ja 5x5km (2010–2021, Luke 2023) ruutuaineistoihin, vasallisten metsäpeuravaadinten elinympäristöjen ennustekarttaan (Paasivaara 2024), ortokuviin (MML 2023), maastokarttoihin (MML 2024) sekä metsäpeuran kesä- ja talvilaidunten ydinalueiksi soveltuvien alueiden karttoihin (liite 11b).

Vaikutukset arvioitiin maakaapeleiden, sähköasemien ja sähkönsiirtoreitin SVE2 vaikutusalueella sijaitseville yksityismaiden luonnonsuojelualueille, valtion omistuksessa oleville luonnonsuojelualueille, valtion omistuksessa oleville muille suojelualueille, luonnonsuojeluohjelmien alueille, soidensuojelun täydennysohjelmien alueille ja maakuntakaavan luo- ja SL-rajauksille. Lähtötietoina käytettiin vastaavia lähtötietoja kuin vaihtoehtojen VE2 ja VE3 arvioinnissa (luku 16).

Poistuvan hiilinielun ja -varaston määrä määriteltiin laskennallisesti ottaen huomioon voimajohtolinjojen rajoittava vaikutus metsän kasvuun. Sähkönsiirron käytön aikana ei synny ilmastoa heikentäviä päästöjä. Voimajohtoreitin materiaalihankintojen päästöistä esitettiin laskennallinen arvio, jonka lähtötiedot perustuvat Fingridin julkaisemaan raporttiin (Fingrid 2023). Arvioinnissa ei huomioida maakaapelin tai voimajohtojen kierrätyksen päästöjä.

Sähkönsiirron ilmanlaatuvaikutukset arvioitiin sanallisena arviona, sillä arvioita sähkönsiirron liikenteen määristä tai työkoneiden toiminta-ajasta ei ollut saatavilla. Maakaapeleiden ja voimajohtojen raaka-aineiden hankinta ja osien valmistaminen voivat sijaita hyvinkin etäällä hankealueesta eivätkä ne näin ollen vaikuta hankealueen ilmanlaatuun.

Vaikutusten arvioinnissa selvitettiin, miten tuulivoimapuiston sähkönsiirto vaikuttaa voimajohtoalueen ja sen vaikutusalueen nykyiseen ja tulevaan maankäyttöön. Hankkeen vaikutuksia tutkittiin eri aluetasoilla, kuten alue- ja yhdysrakenteeseen, lähiympäristön maankäyttöön tai yksittäisiin kohteisiin voimajohdon vaikutusalueella eli noin 300 metrin etäisyydellä suunnitellusta voimajohdosta. Lisäksi selvitettiin hankkeen suhde voimassa ja vireillä oleviin kaavoihin ja muihin suunnitelmiin ja tavoitteisiin, kuten valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet.

Voimajohdon maankäyttövaikutukset voivat olla joko välittömiä tai välillisiä. Hanke saattaa aiheuttaa ympäristössä muutoksia, jotka vaikuttavat alueen maankäyttöön sekä maankäytön suunnitteluun liittyviin lähtökohtiin ja reunaehtoihin. Välillisiä vaikutuksia voi syntyä esimerkiksi ympäristön häiriötekijöiden muutoksista. Mahdolliset maankäytön ristiriidat ja kaavojen muutostarpeet on selvitetty ja kuvattu selostuksessa. Arvioinnissa kiinnitettiin huomiota vaikutusten merkittävyyteen ja arviointia varten laadittiin havainnollistavaa kartta-aineistoa, kuten karttakuvia.

Maisemavaikutuksen merkittävyys on oleellisesti riippuvainen katsojan ja voimajohdon etäisyydestä. Voimajohtojen osalta vaikutusten tarkastelussa sovelletaan etäisyysvyöhykkeitä:

- Välitön vaikutusalue (etäisyys voimajohtopylväästä noin 50 metriä)
- Lähialue (etäisyys voimajohtopylväästä noin 200 metriä)
- Kaukoalue (etäisyys voimajohtopylväästä 200 metriä–2 kilometriä)

Voimajohdon lähivyöhykkeellä (alle 50 m) kannatinpylväs hallitsee maisemaa täysin. Dominanssivyöhykkeellä (alle 200 m) voimajohdon kannatinpylväs ei täytä koko näkökenttää, mutta voi hallita edelleen maisemakuvaa. Sitä kauempana näkyvyysvyöhykkeellä (yli 200 m) voimajohdon kannatinpylväs asettuu osaksi maisemaa, eikä kannatinpylvään korkeus ole enää helposti hahmotettavissa.

Mikroliitti Oy on laatinut arkeologisen inventoinnin silloin suunnitelmissa olleen kahden sähkönsiirtoreitin SVE1 ja SVE2 linjauksilla 160 metriä leveänä käytävänä. Selvitysraportti on esitetty tämän YVA-selostuksen liitteenä (liite 18).

Sähkönsiirron osalta elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa erityistä huomiota on kiinnitetty sähkösiirtoreitin läheisyydessä sijaitseviin virkistyskohteisiin, asutukseen ja loma-asutukseen. Asiantuntija-arvioinnin lähtöaineistona käytetty hankkeen muiden vaikutusarviointien tuloksia, sähkönsiirtoon liittyviä YVA-ohjelmasta annettuja mielipiteitä ja lausuntoja sekä asukaskyselyn tuloksia, YVA-ohjelman yleisötilaisuudessa ja seurantaryhmässä ja muuten hankkeen aikana annettua palautetta, sekä kartta- ja tilastoaineistoja. Sosiaalisten vaikutusten arviointimenetelmänä on käytetty lähtöaineistojen asiantuntija-analyysiä. Arvioinnissa yhdistyvät kokemusperäisen, subjektiivisen tiedon analyysi sekä asiantuntija-arvio. Asukkaiden ja muiden osallisten näkemyksiä on tarkasteltu suhteessa hankkeen muihin vaikutusten arviointituloksiin ja nykytilatietoihin.

34.4 Maa- ja kallioperä

34.4.1 Nykytila ja herkkyys

Sähkönsiirtoreitin SVE2 maaperä koostuu pääasiassa sekalajitteista maalajista (moreenista) tai paksuista turvekerroksista (Kuva 10-2). Sähkönsiirtoreitin alueella ei sijaitse happamien sulfaattimaiden kartoituspisteitä. Alueen lähimmillä kartoituspisteillä, yli 2 kilometrin etäisyydellä länteen, ei ole todettu hapanta sulfaattimaata. Sähkönsiirtoreitti sijaitsee lisäksi alueella, jossa pinnankorkeus on + 100 m mpy, joten happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys sähkönsiirtoreitillä on hyvin pieni (Kuva 10-5).

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 reitti kulkee hankealueen länsiosissa pääosin meta-arkoosin ja grauvakan esiintymisalueella (Kuva 10-3). Sähkönsiirtoreitin alueella ei esiinny karttatarkastelun perusteella mustaliusketta (Kuva 10-5) eikä alueella tai välittömässä läheisyydessä esiinny arvokkaita geologisia muodostumia. Alueen maa- ja kallioperää on jo paikoitellen muokattu. Sähkönsiirtoreitti sijoittuu uuteen johtokäytävään. Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin **vähäiseksi***.*

34.4.2 Sähkönsiirron vaikutukset vaihtoehdossa SVE2

Maakaapeli rakennetaan pääosin huoltoteiden yhteyteen tieluiskiin, jolloin siitä ei aiheudu lisää vaikutuksia maaperään. Mikäli kaapelia ei voida sijoittaa huoltotien yhteyteen, lisää kaapeliojan kaivaminen hankkeen maaperävaikutuksia. Vaikutukset ovat kuitenkin pienialaisia ja rajautuvat kaapeliojaan. Maakaapelin rakentamisen vaikutukset maaperään ovat samankaltaisia kuin tuulivoimaloiden ja huoltoteiden aiheuttamat vaikutukset (ks. luku 10). Maakaapelin rakentamisesta ei aiheudu vaikutuksia kallioperään. Vaikutusten suuruus maakaapelin osalta arvioitiin **pieneksi kielteiseksi.**

Sähköaseman vaatimalta noin 2,5 ha alueelta poistetaan olemassa oleva puusto, pintamaa kuoritaan. Tarvittaessa alueelle tehdään massanvaihtoja kantavuuden varmistamiseksi. Sähköaseman kenttäalue jää sorapintaiseksi. Muuntamoiden sijoittamisessa ja suojaamisessa huomioidaan öljyn valumisen riski maastoon häiriötilanteissa. Vaikutusten suuruus sähköaseman osalta arvioitiin **pieneksi kielteiseksi.**

Sähkönsiirron ilmajohdon vaikutukset maa- ja kallioperään aiheutuvat ilmajohdon pylväiden rakentamisesta ja rakentamisen aikaisesta liikenteestä, mikäli ajoneuvoja poikkeustilanteessa rikkoutuu. Vaikutukset ovat samankaltaisia tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuvien vaikutusten kanssa (ks. luku 10.5). Vaikutukset aiheutuvat johtokäytävän raivaamisesta kasvillisuudesta sekä pylväiden perustusten rakentamisen aikaisesta maankaivusta. Kasvillisuuden raivaamisella ei ole merkittävää vaikutusta alueen maaperään. Sähkönsiirtoreitti kiertää luonnontilaisen suoalueen, jolloin perustusten rakentamisen aiheuttamat vaikutukset suoalueen suovesien virtaamiseen jäävät paikallisiksi ja vähäisiksi. Maankaivua joudutaan tekemään enimmillään 200 m^2 alueella per pylväs ja kaivua joudutaan ulottamaan noin 2–3 m syvyydelle. Pylväät sijoitetaan 300–400 m välein, jolloin pylväitä tulee noin 16–21 kokonaispituudeltaan 6,3 km reittiosuudelle. Muokattava ala tulee olemaan noin 39 ha. Rakentamiseen tarvittavien massojen määrään sekä louhinnan tarpeeseen voidaan vaikuttaa pylvässijoittelulla. Sähkönsiirtoreittien vaihtoehdot sijoittuvat happamien sulfaattimaiden tavanomaisen esiintymisalueen ulkopuolelle. Mikäli alueella kuitenkin havaitaan pohjatutkimusten yhteydessä happamia sulfaattimaita, vaikutuksia voidaan lieventää välttämällä pylväsrakenteiden sijoittamista happamien sulfaattimaiden esiintymisalueille.

Ilmajohdon rakentamisen aikaisten vaikutusten suuruus arvioitiin vaihtoehdon SVE2 osalta **pieniksi kielteisiksi***.* Vaikutukset ovat paikallisia ja pienialaisia ja rajautuvat rakentamisen aikaan.

Käsiteltävät massamäärät ovat pieniä. Sähkönsiirtoreitti sijoittuu uuteen johtokäytävään, mutta alueelle, jonka maaperää on jo paikoin muokattu. Ilmajohdon toiminnasta ei aiheudu vaikutuksia maa- ja kallioperään.

34.4.3 Vaikutuksen merkittävyys

Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin maa- ja kallioperän osalta vähäiseksi ja vaikutusten suuruus maakaapelin, sähköaseman ja ilmajohdon osalta pieneksi kielteiseksi. Vaikutusten merkittävyys maakaapelin sekä ilmajohtoreitin osalta arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

34.5 Pohjavedet

34.5.1 Nykytila ja herkkyys

Sähkönsiirtoreittien alueelle ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita. Sähkönsiirtoreitin SVE2 maaperä koostuu pääosin sekalajitteisesta maalajista (moreenista) sekä turpeesta, joiden alueella pohjaveden luontainen muodostuminen on vähäistä. Alueen pohjavesien tilasta ei kuitenkaan ole tarkempaa tietoa. Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin **vähäiseksi***.*

34.5.2 Sähkönsiirron vaikutukset vaihtoehdossa SVE2

Maakaapelin aiheuttamat vaikutukset pohjavesiin muodostuvat rakentamisen aikana. Koska maakaapeli sijoitetaan pääosin huoltoteiden yhteyteen, ei kaapeliojan kaivaminen lisää vaikutuksia pohjavesiin. Maankaivu voi hetkellisesti näkyä pohjaveden samentumisena sekä rauta- ja mangaanipitoisuuden kohoamisena. Kaivantojen kuivatus voi hetkellisesti näkyä kaivannon alueella pohjaveden pinnanlaskuna, mutta pinnantaso palautuu rakentamisen jälkeen ennalleen. Maakaapelin rakentamisen aikaiset vaikutukset pohjavesiin ovat vastaavia kuin hankkeen rakentamisen vaikutukset mutta pienemmät (ks. luku 11.5). Vaikutusten suuruus maakaapelin rakentamisen osalta pohjavesiin arvioitiin **pieneksi kielteiseksi.** Maakaapelin toiminnasta ei aiheudu pohjavesivaikutuksia.

Sähköaseman aiheuttamat vaikutukset pohjavesiin muodostuvat rakentamisen aikana. Maankaivu voi hetkellisesti näkyä pohjaveden samentumisena sekä rauta- ja mangaanipitoisuuden kohoamisena sekä pohjaveden pinnanlaskuna paikallisesti. Sähköaseman kenttä jää sorapintaiseksi, jolloin pohjaveden muodostuminen ei esty rakentamisen jälkeen. Muuntamoiden sijoittamisessa ja suojaamisessa huomioidaan öljyn valumisen riski maastoon häiriötilanteissa. Vaikutusten suuruus sähköaseman osalta arvioitiin **pieneksi kielteiseksi***.*

Sähkönsiirron linjauksen vaikutukset pohjavesiin aiheutuvat pääosin ilmajohdon rakentamisesta. Vaikutuksia muodostuu kasvillisuuden raivaamisen, maanmuokkauksen sekä kallionlouhinnan yhteydessä. Kasvillisuuden raivaamisella johtoaukean alueelta voi olla vähäinen vaikutus pohjavesien määrään ja laatuun – kasvillisuuden poisto voi hieman lisätä sadeveden imeytymistä ja pohjaveden pinnan korkeus voi nousta imeytymisolosuhteiden muutoksen seurauksena. Puuston poiston yhteydessä maata ei kuitenkaan kaiveta, joten sillä ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta pohjaveden tilaan.

Rakentamisen aikainen maankaivu rajautuu pylväiden perustuksien alueelle. Perustuksien vaatima tila on enimmillään 200 m^2/pylväs, ja perustukset kaivetaan routimattomaan syvyyteen (yleensä noin 2–3 m). Normaalisti maankaivua ei jouduta ulottamaan pohjaveden esiintymissyvyydelle asti.

Pylväiden rakentamisen aiheuttamat vaikutukset ovat vastaavia kuin voimaloiden perustusten rakentamisen aiheuttamat vaikutukset (ks. luku 11.5).

Sähkönsiirtoreitillä ei karttatarkastelun perusteella esiinny happamia sulfaattimaita tai mustaliusketta. Hankkeen myöhemmässä vaiheessa tehdään tarkempia pohjatutkimuksia, ja pylvässijoitussuunnitelma tarkentuu. Pylväiden sijoittamista happamien sulfaattimaiden esiintymisalueille tulee välttää mahdollisuuksien mukaan.

Rakentamisen aikaisten vaikutusten suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi.** Voimajohdon toiminnan aikana ei normaalitilanteessa aiheudu vaikutuksia pohjavesiin.

34.5.3 Vaikutuksen merkittävyys

Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin vähäiseksi ja vaikutusten suuruus sähkönsiirron rakentamisen osalta pieneksi kielteiseksi. Vaikutusten merkittävyys pohjavesiin arvioitiin sähkönsiirron osalta **vähäiseksi kielteiseksi.**

34.6 Pintavedet

34.6.1 Nykytila ja herkkyys

Sisäisen sähkönsiirron nykytila on kuvattu hankealueen arvioinnin yhteydessä. Ulkoisen sähkönsiirto sijoittuu itse hankkeen kanssa samoille vaikutusalueille sekä Potkunjoen alaosan (59.234) että Itäsuon (59.231) valuma-alueille. Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2 kulkee Potkunjoen ja Utosjoen yli. Sähkönsiirtoreitille tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu vesilakikohteita (liite 5). Vastaanottavan vesistön tilakuvaukset löytyvät hankkeen nykytilakuvauksesta edellä (luku 12.4)

34.6.2 Sähkönsiirron vaikutukset vaihtoehdossa SVE2

Sinne, missä maakaapelit tulevat tienvierusojiin, eivät vaikutukset ole erotettavissa muista hankkeen pintavesivaikutuksista. Voimaloiden T41 ja T35 välinen maakaapeli on sen sijaan tarkoitus toteuttaa itsenäisenä, jonka myötä alueelta poistetaan puustoa noin 0,9 ha (1500 m x 6 m), jotta asennus kaivinkoneella onnistuu. Puuston poistosta ja maanrikkoutumisesta sekä suuntaporaamisesta syntyy vesistökuormitusta lähialueen ojastoon. Alueen hydrologia myös muuttuu, sillä puuston poisto vähentää haihtumista ja voi turvemaalla hieman nostaa vesipintoja alueen ojastossa. Potkunjoen alitus suuntaporaamalla vähentää jo lähtökohtaisesti jokeen syntyviä vaikutuksia erityisesti, kun vielä huomioidaan kohteeseen sopiva menetelmä sekä tarkoitus, että maaperä. Suuntaporaus mahdollistaa myös suojavyöhykkeen jättämisen, mikä vähentää jokeen kohdistuvaa kuormitusta. Samalla vältetään vaikutukset itse uomaan. Ottaen huomioon alueen nykyisen käytön metsätalousalueena, maakaapelista johtuva muutos valuma-alueelle ja Potkunjokeen on varsin pieni, yksittäisenä jopa merkityksetön, mutta arvioitiin kuitenkin osana hanketta **pieneksi kielteiseksi**.

Sähköasema on sijoitettu ilmakuvan mukaan jo hakatulle alueelle ja kauaksi lähimmistä olemassa olevista ojista. Rakentamisaikana ja sen jälkeen alueelta tuleva kuormitus pidättyy lähialueen maaperään, ja mahdolliset hydrologiset muutokset jäävät vähäisiksi ja paikallisiksi. Sähköasemasta **ei** kohdistu merkittävää **muutosta** pintavesiin.

Vaihtoehdosta SVE2 noin 2,7 km ilmajohtoa sijoittuu Potkunjoen alaosan valuma-alueelle ja noin 3,6 km sijoittuu Itäsuon valuma-alueelle. Hakkuusta sekä ilmajohdon ja pylväiden rakentamisesta

syntyy paikallinen muutos lähialueen hydrologiaan ja lähiojien kuormitukseen. Reitille sijoittuviin luontotyyppeihin, kuten soihin vaikutukset on arvioitu jäljempänä kohdassa (luku 34.7.2). Pylväiden hyvällä sijoittelulla voidaan vähentää pintavesiin kohdistuvia muutoksia, mutta vaihtoehdosta aiheutuu suoria muutoksia sekä Potkunjokeen että Utosjokeen, mikäli ei voida jättää riittävää suojavyöhykettä. Muutos SVE2 osalta sekä Utosjokeen että Potkunjokeen arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

34.6.3 Vaikutuksen merkittävyys

Vaikutuskohteiden herkkyys arvioitiin edellä vähäiseksi erityisesti hyvän ekologisen tilan vuoksi, ja muutoksen suuruus pieneksi kielteiseksi. Näin ollen vaikutuksen merkittävyys vaihtoehdon SVE2 osalta on **vähäinen kielteinen**.

34.7 Kasvillisuus ja luontotyypit

34.7.1 Nykytila ja herkkyys

Sähkönsiirtoreitti SVE2 on puustoltaan pääosin tasaikäistä männikköä eikä luonnontilaisia metsiä havaittu. Koko reitin pituudelle sijoittuu useita laajoja avohakkuualoja. Sähkönsiirtoreitillä esiintyy kivennäismaalle sijoittuvia variksenmarja-kanervatyypin (ECT) kuivia kankaita ja variksenmarja-puolukkatyypin (EVT) kuivahkoja kangasmetsiä. Reitillä esiintyy yleisenä myös puolukka (Ptkg)- ja varputurvekankaita (Vatkg). Halmemaan ja Kalliokaarronkankaan alueella esiintyy myös kalliomaan päällä jäkälätyypin (CIT) karukkokankaita.

Sähkönsiirtoreitin SVE2 sähköasemapaikka sijoittuu hakkuuaukealle sekä lehtipuuvaltaiseen taimikkoon. Kenttäkerroksen kasvillisuus ilmentää kuivahkoja kankaita sekä puolukkaturvekankaita (Ptkg). Kuvioilta ei havaittu huomionarvoisia kasvilajeja.

Sähkönsiirtoreitin SVE2 läheisyyteen sijoittuvat seuraavat huomionarvoiset kohteet, joiden herkkyydet on lueteltu alla:

- Varttunut havupuuvaltainen tuore kangas (kuvio 4), herkkyys **kohtalainen**
- Pallosararäme (PsR, kuvio S1), herkkyys **suuri**
- Pallosarakorpiräme (PsKR, kuvio S2), herkkyys **suuri**
- Kalvakkaneva (OlKaN, kuvio S3), herkkyys **suuri**
- Saraneva (OlSN, kuvio S4), herkkyys **erittäin suuri**
- Aapasuokokonaisuus (kuvio S5), herkkyys **erittäin suuri**

Kokonaisuudessaan sähkönsiirtoreitin kasvillisuus ja luontotyypit on herkkyydeltään **kohtalaista**.

34.7.2 Sähkönsiirron vaikutukset vaihtoehdossa SVE2

Sähkönsiirron reittivaihtoehdon SVE2 todetaan heikentävän kolmea selvitysalueella huomionarvoista arvokohdetta. Sähkönsiirtoa ei voida toteuttaa aiheuttamatta luontotyypille pallosararäme (kuvio S1) merkittävää heikentymistä. Kuvio S1 sijoittuu n. 230 metrin matkalta sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 alle (Kuva 34-1). Kuvio on puustoinen suo, jonka ekologiaan vaikuttaa merkittävästi puuston raivaaminen ja avoinna pitäminen sähkönsiirron tieltä, joka näin ollen halkaisee kohteen kahtia. Lisäksi kuvion koosta johtuen johdonkannatinpylväitä sijoittuu väistämättä sille, ja näin joudutaan suorittamaan myös maansiirtotoimenpiteitä, kun pylväitä asennetaan. Lisäksi jos maa on pehmeää, voidaan joutua kuivattamaan alustaa tai tuomaan kiinteämpää täyttömaata pai-

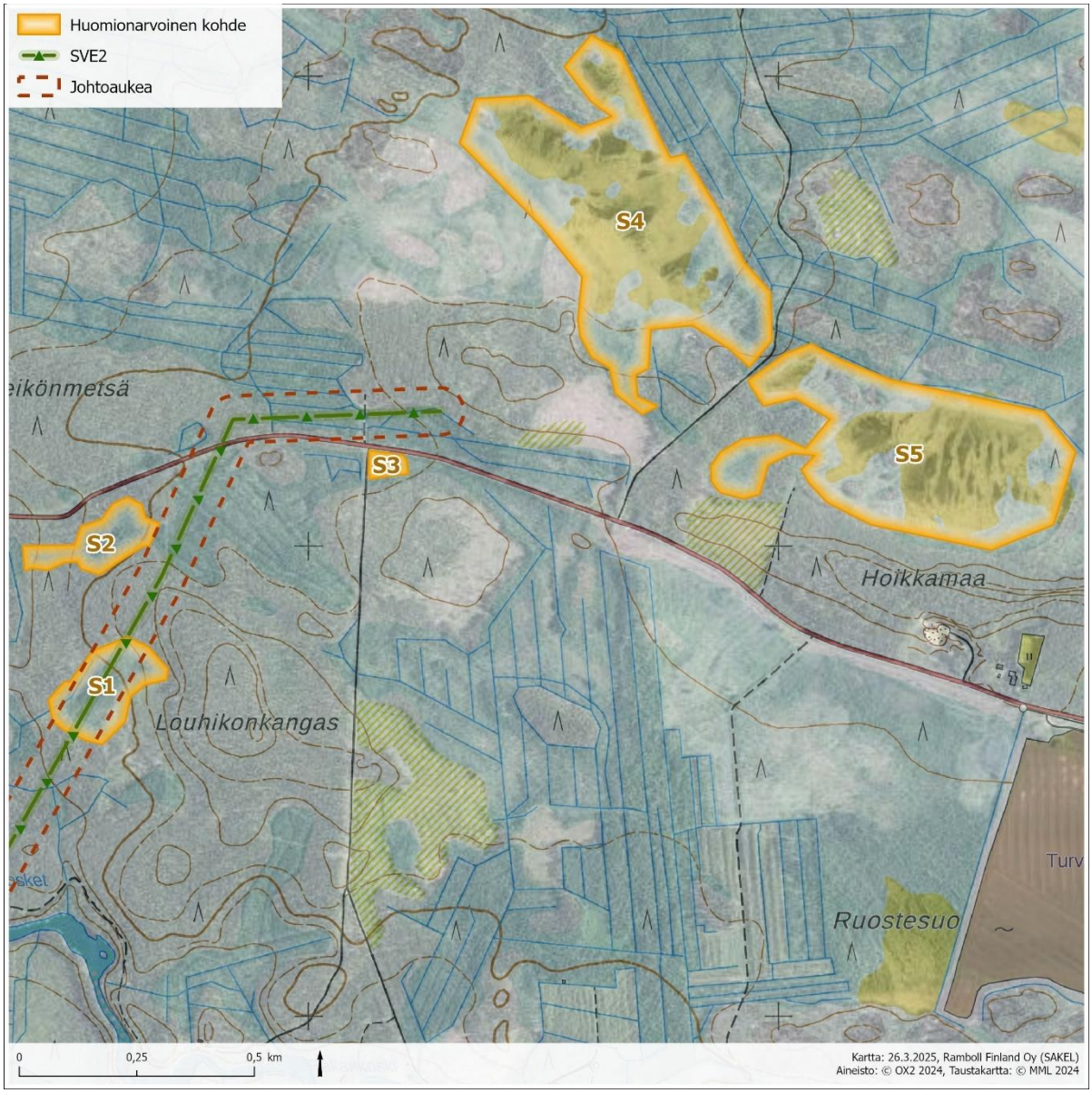
kalle. Kuviolle S1, joka on vaarantuneen luontotyypin merkittävä esiintymä, vaikutus on **suuri kielteinen**, sillä sähkölinja leikkaa kuvion keskeltä, ja puuston raivaaminen sekä rakennustoimenpiteet heikentävät kohteen ekologista tilaa merkittävästi.

Suunniteltu SVE2 sijoittuu keskilinjasta katsoen 50 metrin päähän kuviosta S2 (Kuva 34-1). Vaikutukset puustoon ulottuvat n. 19 metrin päähän kohteesta, jolloin potentiaalinen vaikutusmekanismi on reunavaikutus. Harvapuustoisella kohteella reunavaikutus jää kuitenkin merkitykseltään vähäiseksi. Kuviolle S2 vaikutus on enintään **pieni kielteinen** sähkönsiirron epäsuorasti vaikuttaessa sen sivuamaan arvokohteeseen.

Kalvakkaneva (kuvio S3) sijaitsee n. 80 metrin päässä sähkönsiirron keskilinjasta, mutta suunnitellun johtoaukean ja kohteen väliin sijoittuu jo nykyisellään asfaltoitu maantie. Kohteen katsotaan jäävän sähkönsiirron toteuttamisen vaikutusmekanismien ulkopuolelle **eikä muutosta aiheudu**.

Saraneva (kuvio S4) ja aapasuokokonaisuus (kuvio S5) sijaitsevat lähimmillään noin 330 metrin etäisyydelle suunnitellusta sähkönsiirtovaihtoehdosta SVE2, **eikä** niille katsota aiheutuvan **muutosta**.

Kuvion 4 sähkönsiirtoreitti puolestaan leikkaa poikkisuunnassa (Kuva 13-4). Vaikutukset luontotyypille ovat suoria, sillä puuston raivaaminen heikentää osaa luontotyypistä sekä paikallisesti, että epäsuorasti reunavaikutuksen ja pirstoutumisen kohdistuessa kohteen jäljelle jääneille osille. Sähkönsiirron vaihtoehdosta SVE2 syntyy kuviolle 4 **keskisuuri kielteinen** vaikutus.



Kuva 34-1. Huomionarvoisten kuvioiden S1, S2, S3, S4 ja S5 sijoittuminen suhteessa rakentamisalueisiin vaihtoehdossa SVE2.

34.7.3 Vaikutusten merkittävyys

Kokonaisuudessaan sähkönsiirtoreitin vaikutukset jäävät vähäisiksi niiden kohdistuessa vain kolmeen sähkönsiirron reitiltä tunnistettuun arvokohteeseen. Vaikka kaksi sähkönsiirron vaikutusalueelle sijoittuvaa kuviota ovat herkkyydeltään suuria ja yksi kohtalainen, on valtaosa sähkönsiirron pinta-alasta herkkyydeltään vähäistä tavanomaista luontoa. Suurimpia vaikutuksia aiheutuu pallosararämeelle (kuvio S1) herkkyyden ollessa suuri ja muutoksen suuri kielteinen, jolloin merkittävyys arvioidaan **suureksi kielteiseksi**. Huomionarvoisista kohteista varttuneeseen havupuuvaltaiseen tuoreeseen kankaaseen (kuvio 4) ja pallosarakorpirämeeseen (kuvio S2) aiheutuu merkittävyydeltään **kohtalaisia kielteisiä** vaikutuksia.

Kokonaisuutena SVE2 selvitysalueen herkkyys arvioidaan keskimäärin kohtalaiseksi, ja muutosten suuruus kokonaisuudessaan pieneksi kielteinen, jolloin vaikutusten merkittävyys jää **vähäiseksi kielteiseksi**.

34.8 Linnusto

34.8.1 Nykytila ja herkkyys

Tehdyissä linnustoselvityksissä sähkönsiirtoreitin SVE2 läheisyydessä ei havaittu merkittäviä linnustollisia arvoja, yhtä teeren ja yhtä metson soidinaluetta lukuun ottamatta. Teeren soidinalue sijoittuu hakkuuaukolle, joka puuston kasvaessa siirtynee muualle. Metson soidinalue sen sijaan sijoittuu noin 100 m sähkönsiirtolinjan sivulle. Voimajohdot sijoittuvat pääasiassa metsätalouskäytössä oleville metsämaille, jonka lajisto koostuu yleisistä metsälajeista. Lähin sähkönsiirtoreitillä oleva linnustollisesti arvokas kohde on Pilkkasuo. Vaihtoehto SVE2 sijoittuu lähimmillään noin 500 m etäisyydelle suoalueen luoteispuolelle. Pesimälinnuston herkkyys sähkönsiirron vaihtoehdolla SVE2 arvioitiin **kohtalaiseksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 tai sen lähistölle ei sijoitu muuttolinnuston kannalta tärkeitä levähdys- tai ruokailualueita. Muuttolinnuston herkkyys arvioitiin **kohtalaiseksi**.

34.8.2 Sähkönsiirron vaikutukset vaihtoehdossa SVE2

Metson soitimen sijoittuessa noin 100 metriä sähkönsiirtolinjauksesta SVE2 oletettavasti soitimeen ei oleteta kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia. Pilkkasuon pesimälinnustoon kohdistuvan törmäysriskin arvioidaan olevan pieni kielteinen. Kokonaisuudessaan vaihtoehdosta SVE2 pesimälinnustoon kohdistuva muutoksen suuruus arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**.

Vaikka muuttolinnuston kannalta tärkeitä levähdys- ja ruokailualueita ei sijoitu sähkönsiirron linjauksen läheisyyteen, yksittäiset muuttolintujen törmäykset voimajohtoihin ovat kuitenkin mahdollisia. Voimajohdot sijoittuvat kuitenkin pääasiassa metsätalouskäytössä oleville metsämaille, muuttolinnuston lentokorkeuden alapuolelle. Tämän vuoksi törmäysriski arvioidaan pieneksi ja muutoksen suuruus **pieneksi kielteiseksi**.

34.8.3 Vaikutusten merkittävyys

Sähkönsiirtovaihtoehto SVE2 ei sijoitu pesimälinnuston kannalta tärkeille alueille. Sähkönsiirtoreitin SVE2 vaikutusten merkittävyys pesimälinnustoon arvioitiin kohtalaisen herkkyyden ja pienen kielteisen muutoksen suuruuden vuoksi **vähäiseksi kielteiseksi.**

Sähkönsiirtovaihtoehto SVE2 ei sijoitu muuttolinnuston kannalta tärkeille levähdys- tai ruokailualueille, joiden läheisyydessä matalan lentokorkeuden vuoksi suurikokoisilla linnuilla muodostuu törmäysriski voimajohtoihin. Sähkönsiirtoreitin SVE2 vaikutusten merkittävyys muuttolinnustoon arvioitiin kohtalaisen herkkyyden ja pienen kielteisen muutoksen suuruuden vuoksi **vähäiseksi kielteiseksi**.

34.9 Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö

34.9.1 Liito-orava

34.9.1.1 Nykytila ja herkkyys

Maastokaudella 2023 toteutettujen maastoselvitysten raportin (liite 10a) mukaan sähkönsiirtoreitiltä SVE2 tai sen lähialueilta ei ole lajitietokeskuksen tietojen mukaan tehty aiempia liito-oravahavaintoja. Myöskään nyt ei maastoselvityksissä tehty havaintoja liito-oravasta. Selvitysten yhteydessä alueelta merkittiin muutama pienialainen, soveltuva kuvio Potkunjoen varrelta. Soveltuvat puustoiset alueet rajautuvat aivan joen varteen. Arvioitavalla sähkönsiirtoreitillä esiintyy kokonaisuudessaan hyvin vähän liito-oravalle riittävän iäkkäitä (yli 80-vuotiaita) ja suojaisia kuusikoita tai sekametsiä. Pääosa alueesta on voimakkaasti harvennettua ja ojitettua aluetta, jonka metsätalousmetsät eivät sovellu liito-oravan elinympäristöksi. Yleisin pääpuulaji alueella on kuusen lisäksi mänty, jota liito-oravan elinympäristöissä ei tavallisesti tavata valtapuuna. Herkkyys on arvioitu **kohtalaiseksi** samoin perustein, kun hankealueen osalta.

34.9.1.2 Sähkönsiirron vaikutukset vaihtoehdossa SVE2

Maakaapelit sijoitetaan hankesuunnitelman perusteella ojiin huoltoteiden viereen ja maakaapeleiden aiheuttama vaikutus on huomioitu vaihtoehtojen VE2 ja VE3 kohdalla, jossa on myös arvioitu tiestön toteuttamisen vaikutukset.

Hankealueelle suunniteltu sähköasema ei sijoitu eläimistön kannalta merkitykselliselle alueelle. Suunniteltu sähköasema sijoittuu lähelle olemassa olevaa tiestöä, eikä alueelta ole tehty havaintoja liito-oravasta. Sähköaseman rakentamisen yhteydessä suunniteltavien toimien ei arvioida aiheuttavan muutoksia liito-oravan elinympäristöön**.** Liito-oravaan kohdistuvien muutosten suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi** sen elinympäristöön kohdistuvien muutosten takia varovaisperiaate huomioiden.

34.9.1.3 Vaikutuksen merkittävyys

Kokonaisuutena sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi, ja muutosten suuruus kokonaisuudessaan pieneksi kielteinen, jolloin vaikutusten merkittävyys jää **vähäiseksi kielteiseksi**.

34.9.2 Viitasammakko

34.9.2.1 Nykytila ja herkkyys

Maastokaudella 2023 toteutettujen maastoselvitysten raportin (liite 10a) mukaan sähkönsiirtoreitiltä SVE2 ei ole tiedossa aiempia viitasammakkohavaintoja. Nytkään sähkönsiirtoreitiltä ei tehty maastoselvityksissä viitasammakkohavaintoja. Ainoa jokseenkin potentiaalinen elinympäristö viitasammakolle tunnistettiin sähkönsiirtoreitin varrelta Potkunjoen kohdalta. Herkkyys on arvioitu **vähäiseksi** samoin perustein, kun hankealueen osalta.

34.9.2.2 Sähkönsiirron vaikutukset vaihtoehdossa SVE2

Maakaapeleiden ja sähköaseman vaikutukset viitasammakkoon ovat vastaavat kuin liito-oravaan. Viitasammakkoon kohdistuvien muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi** sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 osalta lajin elinympäristöihin kohdistuvan muutoksen perusteella. Viitasammakkoon kohdistuvien vaikutusten katsotaan olevan osin palautuvia, sillä rakennustoimenpiteistä johtuva ojastoon kohdistuva kuormituspiikki arvioitiin pääosin lyhytaikaiseksi.

34.9.2.3 Vaikutuksen merkittävyys

Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin sähkönsiirron osalta vähäiseksi ja vaikutusten suuruus sähkönsiirron toteutusvaihtoehdon osalta pieneksi kielteiseksi. Vaikutusten merkittävyys ilmajohtovaihtoehdon SVE2 osalta arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

34.9.3 Lepakot

34.9.3.1 Nykytila ja herkkyys

Maastokaudella 2023 toteutettujen maastoselvitysten raportin (liite 10a) mukaan suunnitellulta sähkönsiirtoreitiltä SVE2 tehtiin muutamia yksittäisiä havaintoja pohjanlepakosta. Havaintopaikoilla kierrettiin myös päiväsaikaan ja havainnoitiin niiden varsilla olevia potentiaalisia päiväpiiloja ja lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Sähkönsiirron reitille ei kuitenkaan havaittu sijoittuvan tällaisia. Lepakoiden yksilömäärien ollessa varsin vähäiset ei aktiivikartoituksen perusteella ole riittävää perustetta rajata mitään aluetta lepakoiden käyttämäksi alueeksi. Herkkyys on arvioitu **kohtalaiseksi** samoin perustein, kun hankealueen osalta.

34.9.3.2 Sähkönsiirron vaikutukset vaihtoehdossa SVE2

Lepakon osalta sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 arvioitiin aiheuttavan **pienen kielteisen** muutoksen. Lepakkoon ei arvioida kohdentuvan suurempaa vaikutusta, koska alueen lepakkotiheys on hyvin alhainen ja varmoja havaintoja on tehty vain pohjanlepakosta, joka ei ole tuulivoimaloiden kannalta herkin laji.

34.9.3.3 Vaikutuksen merkittävyys

Kokonaisuutena sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi, ja muutosten suuruus kokonaisuudessaan pieneksi kielteiseksi, jolloin vaikutusten merkittävyys jää **vähäiseksi kielteiseksi**.

34.9.4 Saukko

34.9.4.1 Nykytila ja herkkyys

Saukosta ei tehty havaintoja vuoden 2023 maastoselvitysten (liite 10a) yhteydessä suunnitellulta sähkönsiirron SVE2 reitiltä. Vaikka saukosta ei Potkunjoella tehty havaintoja selvityksen yhteydessä, on silti mahdollista, että Potkunjoki kuuluu saukon elinpiiriin. Myös alueen pienemmät, runsasvetiset purot ja ojat voivat toimia saukon käyttämän vesireitistön osina. Lisääntymis- ja levähdyspaikkojen sijoittuminen sähkönsiirron reitille on kuitenkin epätodennäköistä, sillä sähkönsiirtoreitillä sijaitsevat Potkunjoen koskiosuudet ovat sen verran pieniä, että ne jäätyvät talvisin. Saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan läheisyydessä on yleensä läpi vuoden sulana pysyviä koskiosuuksia, joilla emo poikasineen voi ruokailla myös talvella. Saukon ja yleensäkin virtavesilajiston kannalta on suositeltavaa, että rakentamisalueiden ja Potkunjoen (sekä mahdollisuuksien mukaan pienempien uomien) väliin jätetään riittävän suuri varoetäisyys, että rakentaminen tai sen vuoksi tehdyt lisäojitukset eivät lisää kiintoaineshuuhtoumaa jokeen ja siten samenna ja rehevöitä sen vettä. Herkkyys on arvioitu **vähäiseksi** samoin perustein, kun hankealueen osalta.

34.9.4.2 Sähkönsiirron vaikutukset vaihtoehdossa SVE2

Saukon osalta pidetään mahdollisena, että Potkunjoki kuuluu sen elinpiiriin. Saukon ei ole kuitenkaan todettu olevan erityisen herkkä melulle tai välttelevän ihmistoimintaa, ja lajia esiintyy usein myös rakennetuissa ympäristöissä. Saalistuspaikan lähelle kohdistuvasta rakentamisesta voi kuitenkin aiheutua saukolle välillisiä vaikutuksia, mikäli vedenlaatu muuttuu rakennustoimenpiteiden aikana väliaikaisesti tai pysyvästi. Esimerkiksi näkösyvyyden heikkeneminen tai veden samentuminen voivat vaikeuttaa saalislajien havaitsemista vedessä. Vedenlaadun muuttumisesta johtuvat muutokset saaliskalojen määrässä voivat myös vaikuttaa saukkoon. Saukon kannalta on suositeltavaa, että rakentamisalueiden ja Potkunjoen väliin jätetään riittävän suuri varoetäisyys, että rakentaminen tai sen vuoksi tehdyt lisäojitukset eivät lisää kiintoaineshuuhtoumaa jokeen ja siten samenna ja rehevöitä sen vettä. Mikäli varoetäisyyksiä noudatetaan, arvioidaan sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 yhteydessä suunniteltavien toimien muutos **pieneksi kielteiseksi.**

34.9.4.3 Vaikutuksen merkittävyys

Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin sähkönsiirron osalta vähäiseksi ja vaikutusten suuruus sähkönsiirron toteutusvaihtoehdon osalta pieneksi kielteiseksi. Vaikutusten merkittävyys ilmajohtovaihtoehdon SVE2 osalta arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

34.9.5 Suurpedot

34.9.5.1 Nykytila ja herkkyys

Sähkönsiirtoreitti SVE2 sijoittuu kokonaisuudessaan vuoden 2024 Pahkavaaran susireviirille (Kuva 15-8) ja alueen arvioidaan olevan osa susilauman elin- ja saalistusaluetta. Muista suurpedoista lähialueelta on tehty havaintoja ahmasta ja ilveksestä. Alueen karhuhavainnot lähistöltä ovat satunnaisempia. Lähialueilta ei ole viimeaikaisia havaintoja ahman, ilveksen tai karhun pentueista. Sähkönsiirtovaihtoehdon SVE2 herkkyys arvioitiin lähtötietojen perusteella suden osalta **kohtalaiseksi** ja muiden suurpetojen osalta **vähäiseksi**.

34.9.5.2 Sähkönsiirron vaikutukset vaihtoehdossa SVE2

Maakaapelin rakentamisvaiheesta voi aiheutua vähäistä haitallista vaikutusta melun ja työkoneiden myötä, jonka jälkeen häiriö vähentyy merkittävästi. Maakaapelin ei arvioida estävän lajeja liikkumasta elinympäristöissään tai niiden välillä. Maakaapelin **ei arvioitu aiheuttavan muutosta** suurpedoille.

Suurpetojen osalta sähköasemien arvioitiin aiheuttavan tuulivoimalapaikkojen rakentamista vastaavia vaikutuksia lajien mahdollisiin elinympäristöihin. Rakentamisvaiheesta voi aiheutua vähäistä haitallista vaikutusta melun ja työkoneiden johdosta, jonka jälkeen häiriö vähentyy merkittävästi. Sähköaseman **ei arvioitu aiheuttavan muutosta** suurpedoille.

Johtoaukean rakentaminen pirstoo ja pienentää jossain määrin suurpedoille soveltuvia alueita. Rakentamistoimenpiteiden aikaansaama muutos ympäristössä on rinnastettavissa tavanomaiseen metsätalouteen. Kuitenkin suurpetojen reviirien laajuus huomioiden ja siitä sähkönsiirtoreittien suhteellisesti vaatiman vähäisen tilan perusteella elinympäristöjen muutoksen suuruus arvioitiin lajien kannalta merkityksettömäksi. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 rakentamisvaiheessa melusta ja työkoneista voi aiheutua vähäistä haitallista häiriövaikutusta suurpetoihin sekä niiden saaliseläimiin. Rakentamisen jälkeen häiriö vähentyy merkittävästi.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 ei arvioitu estävän edellä mainittuja lajeja liikkumasta elinympäristöissään tai niiden välillä. Johtoaukeiden kasvillisuus voi myös sen alueella lisätä suurpedoille sopivien saaliseläinten määrää. Vaihtoehdon SVE2 aiheuttaman muutoksen suuruus suurpetojen osalta arvioitiin häiriövaikutusten vuoksi korkeintaan **pieneksi kielteiseksi**.

34.9.5.3 Vaikutuksen merkittävyys

Herkkyys arvioitiin suden osalta kohtalaiseksi sähkönsiirron vaihtoehdon sijoittuessa Pahkavaaran susireviirille, mutta muiden suurpetojen osalta herkkyys katsottiin vähäiseksi. Vaihtoehdossa SVE2 muutoksen suuruus kaikkiin suurpetoihin arvioitiin pieneksi kielteiseksi. Vaikutuksen merkittävyys muodostui **vähäiseksi kielteiseksi** kaikkien suurpetojen osalta.

34.9.6 Metsäpeura

34.9.6.1 Nykytila ja herkkyys

SVE2:n sähkönsiirron linjauksesta sijoittuu noin puolet (n. 2,8 km) vähintään hyvin metsäpeuravaatimille soveltuvaan vasanhoitoajan elinympäristöön (Paasivaara 2024; Kuva 15-13). Tästä noin 0,1 kilometriä sijoittuu erittäin hyvin metsäpeuravaatimille soveltuvaan vasanhoitoajan elinympäristöön. Voimajohdon reittivaihtoehdolla SVE2 on noin 2,2 kilometriä välttävästi soveltuvaa elinympäristöä, joka on pääosin ojitettuja suoalueita, turvekankaita ja mäntyvaltaista talousmetsää. Ennustekartan perusteella huonommin kuin välttävästi sopivaa ympäristöä on noin 1,5 kilometrin matkalla pääosin Utosjoen haarojen varren talousmetsäalueilla. Linjaus sijaitsee pääosin puustoisessa ympäristössä, eikä sijoitu laajoille avosuoalueille.

Metsäpeuran merkittävin luonnonvarainen saalistaja on susi, joka voi hyödyntää voimalinja-aukeita saalistaessaan ja liikkuessaan alueelta toiselle (MMM 2023a; Gable ym. 2023; Whittington ym. 2011). Voimalinjojen alueella on tehty susiselvitys, joka on luettavissa liitteessä 12.

Erittäin hyvin vasallisille metsäpeuravaatimille soveltuvaa elinympäristöä on voimajohtoreitin läheisyydessä erityisesti Pilkkasuolla. Pilkkasuolla on maastoselvityksessä varmistettuja näkö- tai jälkihavaintoja metsäpeurasta (liite 11a). SVE2:n alueelta ei ole GPS-paikannusruutuja lukuun ottamatta linjauksen eteläosaa, jossa tiheys on kuitenkin hyvin matala (tiheysindeksi <0,1; Lajitietokeskus 2024). Luonnonvarakeskuksen 1x1 km metsäpeura-aineiston (Lajitietokeskus 2024) sijoittuminen suhteessa sähkönsiirtoreittien vaihtoehtoihin metsäpeuralle merkityksellisessä elinympäristössä on esitetty viranomaiskäyttöön tarkoitetussa karttaliitteessä 11b. Sähkönsiirtoreitille tai sen ympäristöön ei sijoittunut tunnettuja GPS-pannoitettujen metsäpeurojen talvilaidunalueita vuosina 2010–2021 (Luke 2023).

Kohteen herkkyys arvioitiin sähkönsiirtoreitin osalta vastaavasti, kuin itse hankkeen arvioinnissa **suureksi**.

34.9.6.2 Sähkönsiirron vaikutukset vaihtoehdossa SVE2

Rakentamisvaiheen ihmistoiminnan ja työkoneiden aikaansaaman melun häiriövaikutus arvioidaan paikalliseksi, joka on luonteeltaan tilapäistä. Toimintavaiheen häiriövaikutuksesta johtuvasta välttelykäyttäytymisestä aiheutuva elinympäristön pirstoutuminen on samoin paikallista, mutta luonteeltaan pysyvää (Vistnes & Nellemann 2008).

SVE2 sijaitsee noin 2,2 kilometrin matkalla alle 1000 metrin etäisyydellä Pilkkasuon varmistetusta kesäelinympäristöistä, noin 700 metrin matkalla alle 500 metrin etäisyydellä ja noin 1,2 kilometrin

matkalla alle kilometrin etäisyydellä Vaarantaussuon ympäristön potentiaalisesta kesäelinympäristöstä (metsäpeura-arvioinnin/selvityksen tulosten karttaan). SVE2 linjaus sijoittuu Pilkkasuon, Ison ja Pienen Pyyhesuon sekä läheisten Natura2000- alueiden muodostaman laajan yhtenäisen kesäelinympäristökokonaisuuden luoteispuolelle, Pilkkasuon länsi- ja pohjoispuolelle (metsäpeura-arvioinnin/selvityksen tulosten karttaan; Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024a)

Voimajohtolinjat eivät nykyisen tutkimustiedon ja havaintojen perusteella aiheuta merkittävää välttelykäyttäytymistä metsäpeuroilla. Metsäpeuravaatimet ovat kuitenkin häiriöille yleisesti vasonta- ja vasanhoitoaikaan hyvin herkkiä. Vaihtoehto SVE2 sijoittuu Luonnonvarakeskuksen ennustekartan (Paasivaara 2024) perusteella osin vähintään hyvin vasallisille metsäpeuravaatimille soveltuviin elinympäristöihin ja niiden läheisyyteen, mutta rakentamistoimenpiteitä ei kohdistu suoraan Pilkkasuon ja läheisien suoalueiden muodostamaan merkittävään yhtenäiseen kesäelinympäristöön tai Vaarantaussuon ja Latvasuon potentiaalisesti merkittävään kesäelinympäristöön.

Vaihtoehto SVE2 sijoittuu lähimmillään noin 550 metrin etäisyydelle metsäpeuralle merkittävästä kesäelinympäristöstä, joten muutoksen suuruudeksi arvioitiin **pieni kielteinen**, mikäli rakennustoimenpiteet ajoitetaan metsäpeuran vasonta- ja vasanhoitoajan (touko-elokuu) ulkopuolelle.

34.9.6.3 Vaikutuksen merkittävyys

Muutoksen suuruus arvioitiin lajin häiriöherkkyyden perusteella vaihtoehdossa SVE2 pieneksi kielteiseksi, kun huomioidaan vaikutusten lieventäminen sopivan rakennusajankohdan valitsemisella. Koska kesäelinympäristöjen ja vaellusreittien herkkyys hankkeen vaikutusalueella arvioitiin kokonaisuudessaan suureksi, tuli vaikutusten merkittävyydeksi vaihtoehdossa SVE2 **kohtalainen kielteinen**.

34.9.7 Muu eläimistö

34.9.7.1 Nykytila ja herkkyys

Suunnitellun sähkönsiirtoreitin vaihtoehdon SVE2 alueella arvioidaan esiintyvän samankaltaista eläimistöä kuin hankealueella. Alueella esiintyvää muuta eläimistöä on kuvattu tarkemmin luvussa 15.4.5. Muun eläimistön herkkyys on arvioitu **vähäiseksi** samoin perustein, kuin hankealueen osalta.

34.9.7.2 Sähkönsiirron vaikutukset vaihtoehdossa SVE2

Muun alueella esiintyvän tavanomaisen eläimistön osalta, mukaan lukien majavan, sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 vaikutusten muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi** sen ympäristöön kohdistuvan pienen muutoksen perusteella. Majavaan kohdistuvien vaikutusten arviointi on tehty sillä olettamuksella, että rakentamisalueiden ja Potkunjoen väliin jätetään riittävän suuri varoetäisyys.

34.9.7.3 Vaikutuksen merkittävyys

Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin sähkönsiirron osalta vähäiseksi ja vaikutusten suuruus sähkönsiirron toteutusvaihtoehdon osalta pieneksi kielteiseksi. Vaikutusten merkittävyys ilmajohtovaihtoehdon SVE2 osalta arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

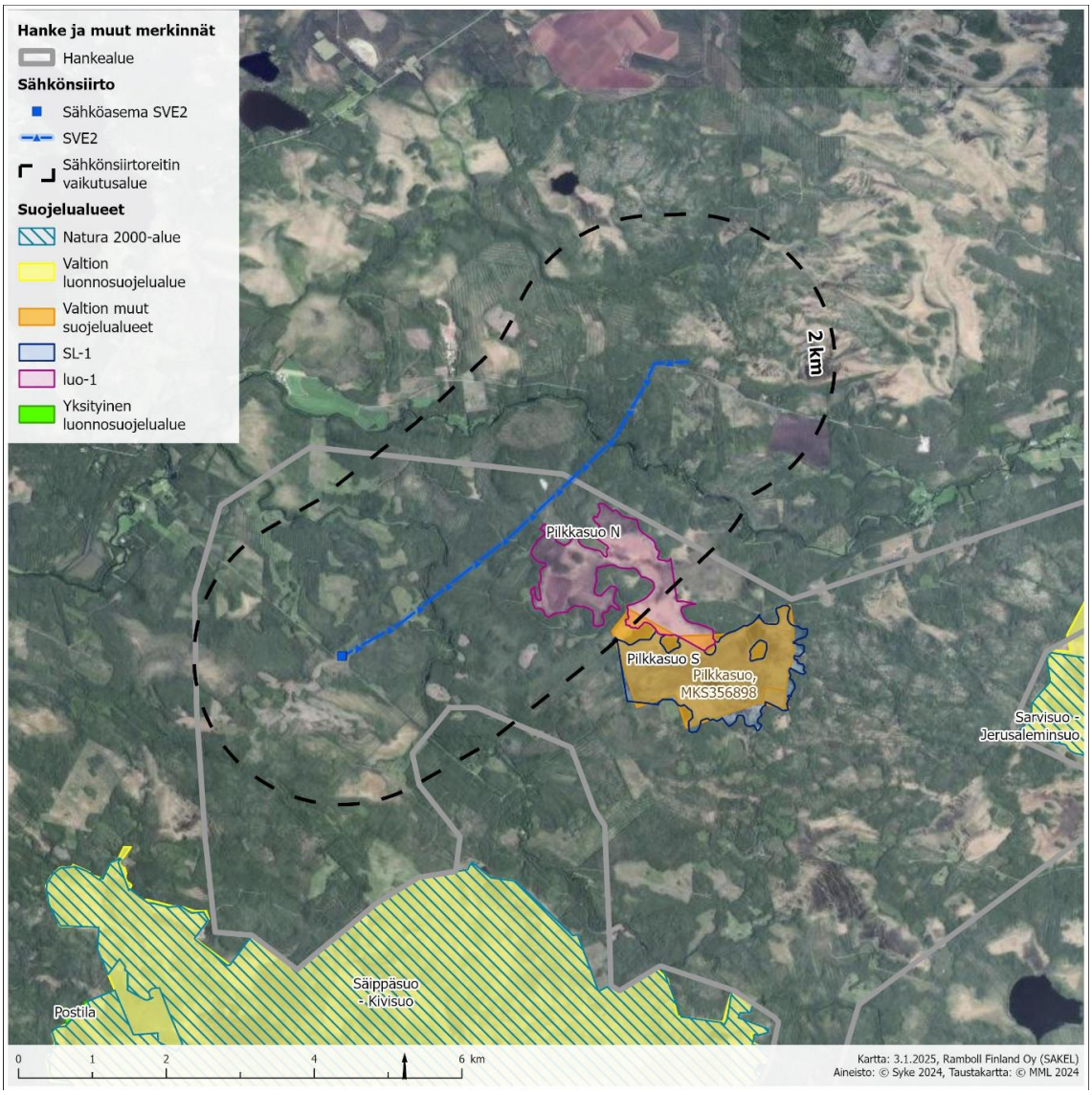
34.10 Suojelualueet

34.10.1 Nykytila ja herkkyys

Sähkönsiirron vaikutusalueilla sijaitsevat kohteet esitetään taulukossa Taulukko 34-1 ja kuvassa Kuva 34-2. Vaikutusalueella olevien kohteiden herkkyydeksi on määritetty **suuri**. Suojelualueita on kuvattu tarkemmin hankealueen kuvauksen yhteydessä luvussa 16.4.

Taulukko 34-1. Sähkönsiirtoreittien vaikutusalueella (2 km etäisyys keskilinjasta) sijaitsevat Natura-alueet, suojelualueet ja maakuntakaavaan merkityt luo- ja SL-rajaukset.

Nimi	Koodi	Etäisyys SVE2
Valtion omistuksessa olevat muut suojelualueet		
Pilkkasuo	MKS356898	n. 1,8 km
Maakuntakaavan luo- ja SL merkinnät		
Pilkkasuo N	luo-1	n. 0,2 km
Pilkkasuo S	SL-1	n. 1,9 km



Kuva 34-2. Sähkönsiirtoreittien vaikutusalueella (2 km etäisyys keskilinjasta) sijaitsevat Natura-alueet, suojelualueet ja maakuntakaavaan merkityt luo- ja SL-rajaukset.

34.10.2 Sähkönsiirron vaikutukset vaihtoehdossa SVE2

Maakaapelit sijoitetaan huoltotielinjausten välittömään läheisyyteen. Rakennusvaiheessa maakaapeleiden arvioidaan voivan aiheuttaa suojelualueille suoraa vaikutusta, epäsuoraa pintavesivaikutusta maanmuokkaustöiden seurauksena tai epäsuoraa reunavaikutusta puuston poiston seurauksena. Toiminnan aikana maakaapeleiden ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia suojelualueille. Toiminnan päättyessä maakaapeleiden arvioidaan voivat aiheuttaa suojelualueille vastaavanlaista suoraa tai pintavesivaikutusta kuin rakennusvaiheessa. Maakaapeleiden aiheuttamat vaikutukset on arvioitu tarkemmin vaihtoehtojen VE2 ja VE3 yhteydessä arvioitaessa huoltoteiden vaikutuksia suojelualueille.

Maakaapeleiden vaikutusalueella sijaitsee maakuntakaavaan osoitettu rajaus Pilkkasuo N (luo-1). Vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 maakaapeleista ei aiheudu suoria vaikutuksia Pilkkasuo N:lle (tielinjauksen etäisyys Pilkkasuo N:n rajauksesta on n. 30 m). Vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 ei arvioida aiheutuvan rakentamisen aikaista pintavesivaikutusta suojelualueille, koska tielinjausten ja suojelualueiden välinen maasto on kangasmaata ja tielinjauksen läheinen alue Pilkkasuo N:llä on ojitettua suota. Ilmakuvatarkastelun perusteella kohdassa, jossa tielinjaus kulkee lähellä Pilkkasuo N:n rajausta, on avohakkuu tai taimikko, joka jo nykytilassa aiheuttaa Pilkkanuo N:lle reunavaikutuksen.

Edellä esitetyn perusteella arvioidaan, että maakaapelit eivät aiheuta vaikutuksia Pilkkasuo N:lle. Näin ollen arvioidaan, että maakaapeleiden vaikutusalueen herkkyys on suuri, muutoksen suuruus on ei muutosta ja vaikutuksen merkittävyys on **ei vaikutusta**.

Rakennusvaiheessa sähköasemien arvioidaan voivan aiheuttaa suojelualueille suoran vaikutuksen tai epäsuoran pintavesivaikutuksen maanmuokkaustöiden seurauksena. Toiminnan aikana sähköasemien ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia suojelualueille. Toiminnan päättyessä sähköaseman arvioidaan voivat aiheuttaa suojelualueille vastaavanlaista suoraa tai pintavesivaikutusta kuin rakennusvaiheessa.

Hankealueelle suunniteltu sähköasema sijaitsee olemassa olevan tielinjauksen varrella ja niin etäällä suojelualueista, että sen ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia suojelualueille. Tämä johtuu siitä, että suojelualueet eivät ole sähköaseman vaikutusalueella. Edellä esitetyn perusteella arvioidaan, että **sähköasema ei aiheuta vaikutuksia suojelualueille**, koska suojelualueet eivät sijaitse sähköasemien vaikutusalueella.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 arvioidaan voivan aiheuttaa vaikutuksia kolmelle kohteelle (Taulukko 34-1).

Pilkkasuo, Pilkkasuo N ja **Pilkkasuo S**. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 ei arvioida aiheuttavan rakennusaikaisia vaikutuksia kohteille, koska kohteet eivät sijaitse rakennusaikaisten vaikutusten vaikutusalueella. Toiminnan aikana sähkönsiirtoreitit voivat aiheuttaa törmäysriskiä kohteille tuleville tai niistä lähteville linnuille (törmäysriskistä tarkemmin linnustovaikutusten arvioinnin yhteydessä). Toiminnan päättyessä sähkönsiirtoreitin SVE2 ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia kohteille. Edellä esitetyn perusteella arvioidaan, että sähkönsiirtoreitin vaihtoehto SVE2 voi aiheuttaa kohteille muutoksen, jonka suuruus on **pieni kielteinen**. Muutoksen suuruudeksi arvioidaan pieni kielteinen, koska lajien runsaussuhteet saattavat muuttua. Vaikutuksen kestoksi on arvioitu erittäin pitkäaikainen, mutta nopeasti toiminnan jälkeen palautuva.

34.10.3 Vaikutusten merkittävyys

Maakaapeleiden ja sähköasemien ei arvioida aiheuttavan vaikutusta suojelualueille. Sähkönsiirtoreitin vaihtoehdon SVE2 arvioidaan aiheuttavan pieniä kielteisiä muutoksia kolmelle kohteelle. Herkkyyden ollessa suuri, arvioitiin vaikutuksen merkittävyys **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

34.11 Ilmasto ja ilmanlaatu

34.11.1 Nykytila ja herkkyys

Hankealueen lähiympäristössä ei nykytilassa ole voimakkaasti ilmanlaatua heikentäviä toimijoita tai toimintoja. Paikallisesti vähäisiä ilmanlaatua heikentäviä tekijöitä voivat olla muun muassa liikenne ja haja-asutuksen tulisijojen käyttö. Ilmanlaadun osalta hankealue ja sähkönsiirron reitti ovat vähäisissä määrin herkkiä muutoksille. Alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse herkkiä kohteita, kuten asutusta, kouluja, päiväkoteja tai hoitolaitoksia. Vaikutuskohteen herkkyys ilmanlaadun osalta arvioidaan **vähäiseksi**.

Ilmaston osalta sähkönsiirron herkkyys arvioidaan vastaavan hankkeen herkkyyden arviointia, eli herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**.

34.11.2 Sähkönsiirron vaikutukset vaihtoehdossa SVE2

Tuulivoimapuiston maakaapeloinnista ei muodostu vaikutuksia hiilinieluun tai hiilivarastoon, sillä sen toteuttamiseksi ei tarvita erillistä puuston poistamista. Maakaapelit saattavat vaatia vähäisiä puuston raivaamisia, mutta rakentamistoimet toteutetaan tiestön kanssa samanaikaisesti. Ilmastovaikutukset on huomioitu teiden rakentamisen osalta luvussa 17.

Laskennassa on oletettu, että hankealueelle rakennetaan yksi uusi sähköasema, jonka pinta-ala kenttäalueineen on 2,5 ha. Sähköaseman ja sen vaatiman kenttäalueen maa- ja pohjarakentamisen aiheuttamat päästöt, hiilivaraston poistuma, poistuvan puuston tilavuus sekä hiilinielun poistuma on esitetty taulukossa (Taulukko 34-2). Laskenta on toteutettu samoilla lähtöoletuksilla kuin tuulivoimahankkeen ilmastovaikutusten laskenta luvussa 17.

Taulukko 34-2. Sähköaseman maa- ja pohjarakentamisen aiheuttamat päästöt, hiilivaraston ja -nielun poistuma sekä poistuvan puuston tilavuus.

Sähköaseman rakentamisen vaikutukset	
Maa- ja pohjarakentaminen (tCO_2ekv)	175
Poistuvan puuston tilavuus m^3	255
Hiilivaraston poistuma (tCO_2)	230
Hiilinielun poistuma (tCO_2ekv/a)	2,5–17,5

Laskennallinen arvio sähkönsiirron aiheuttamasta hiilivaraston poistumasta on arvioitu tuulivoimapuiston hiilivaraston poistuman periaatteella. Laskelmien oletuksena on, että hankealueen metsämaan tilavuus vastaa Pohjois-Pohjanmaan metsän tilavuutta 102 m^3/ha, jolloin metsä sitoo 91,8 tCO_2/ha. Laskelmissa on tehty konservatiivinen oletus, että vaikutusalue on kokonaan metsää. Alueena, jolta puustoa poistetaan, on käytetty johtoalueen leveyttä, 62 m, koko johtokäytävän pituudelta maksimiskenaarion mukaisesti. Johtoaukean reunoilla voi kuitenkin kasvaa myös puita, joiden pituutta rajoitetaan. Taulukossa (Taulukko 34-3) on esitetty sähkönsiirron vaikutusalueet sekä hiilivarastojen ja hiilinielujen poistumat.

Taulukko 34-3. Hiilivaraston ja hiilinielun poistuma vaihtoehdossa SVE2.

Vaikutusalue, metsä (ha)	Hiilivaraston poistuma (tCO_2)	Hiilinielun poistuma (tCO_2e/a)
39,308	3 608,5	39,3–275,2

Sähkönsiirtolinjasta syntyviä suoria, mutta ei paikallisia, päästöjä muodostuu sähkönsiirron osien valmistuksesta. Fingridin raportin mukaan vuonna 2022 käyttöön otettujen noin 500 voimajohtokilometrin materiaalihankinnoista aiheutui päästöjä noin 144 000 CO_2-ekvivalenttitonnia, sisältäen pylväiden, johtimien ja perustusten päästöt (Fingrid 2023). Tällöin päästöt yhtä voimajohtokilometriä kohden ovat 288 tCO_2e. Sähkönsiirron voimajohtomateriaalien valmistuksesta aiheutuvat päästöt on esitetty vaihtoehdoittain alla olevassa taulukossa (Taulukko 34-4). Vaikutukset ilmanlaatuun voivat kohdistua valmistusalueen mukaan hyvinkin kauas sähkönsiirtolinjasta. Tästä syystä voimajohtolinjan osien valmistuksesta ei arvioida kohdistuvan alueellisesti merkittäviä vaikutusta.

Taulukko 34-4. Voimajohdon materiaalien valmistuksesta aiheutuvat päästöt vaihtoehdossa SVE2.

Voimajohdon pituus (km)	Päästöt (tCO_2e)
6,34	1 826

Maakaapelin laskemisesta syntyy hiilidioksidipäästöjä ilmaan, sillä se suoritetaan pääosin polttomoottorikäyttöisten työkoneiden avulla. Työkoneiden aiheuttamat hiilidioksidipäästöt ovat kuitenkin lähes merkityksettömiä, sillä maakaapelilinjan rakentaminen on lyhytaikaista ja kaapeleiden sijoittaminen suoritetaan muun rakentamisen ohella. Ilmanlaatua heikentävää pölyämistä esiintyy lyhytaikaisesti ja paikallisesti. Ilmanlaadun osalta maakaapeloinnin vaikutukset voidaan arvioida merkityksettömiksi.

Maakaapelilinjan toteuttamisen voidaan katsoa olevan rakennusvaiheessa ilmasto- ja ilmanlaatuvaikutusten kannalta myönteisempi vaihtoehto ilmajohtoon verrattuna, sillä sen toteuttaminen ei edellytä erillistä metsän raivausta eikä teräksestä valmistettavia voimajohtopylväitä, joiden valmistus kuluttaa enemmän energiaa kaapeleihin verrattuna. Lisäksi vaihtoehdon epäsuoria vaikutuksia ilmastoon voidaan vähentää hankkimalla maakaapelit tuottajalta, joka valmistaa kaapeleita hiilineutraalisti.

Sähkönsiirron toteuttaminen aiheuttaa liikennepäästöjä rakentamisen aikaisesta liikennöinnistä. Kuitenkin kaikkien vaihtoehtojen kohdalla liikenteen päästöjen määrät ovat kunnan tasolla melko vähäisiä, päästöt esiintyvät päästölähteiden välittömässä läheisyydessä heikentämättä ilmanlaatua laajemmalta alueelta ja ajoittuvat tuulivoiman elinkaareen nähden lyhyelle aikavälille. Päästöjen ei katsota aiheuttavan ilmanlaadun heikkenemistä Utajärven kunnan alueella. Sähkönsiirron **ei** arvioitu aiheuttavan **muutosta ilmanlaadun nykytilaan**.

Sähkönsiirrosta aiheutuvat ilmastovaikutukset ovat vähäiset verrattuna koko hankkeen aiheuttamiin ilmastovaikutuksiin. Lisäksi hankkeella on toteutuessaan positiivisia ilmastovaikutuksia, joten sähkönsiirron vaihtoehtojen muutos arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

34.11.3 Vaikutusten merkittävyys

Herkkyys arvioitiin ilmaston osalta kohtalaiseksi, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **vähäinen kielteinen**. Ilmanlaadun osalta vaikutukset jäävät **merkityksettömiksi**.

34.12 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö, kaavoitus

34.12.1 Nykytila ja herkkyys

34.12.1.1 Yhdyskuntarakenne, asutus ja maankäyttö

Yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmän aineiston ja yhdyskuntarakenteen aluejakoluokittelun 2023 perusteella vaihtoehto SVE2 sijoittuu taajama- ja kylämäisen rakenteen ulkopuolelle asuttamattomalle alueelle. Utajärven keskustaajama sijaitsee lähimmillään noin 15 kilometrin etäisyydellä sähkönsiirtolinjoista ja Vaalan keskustaajama noin 20 kilometrin etäisyydellä. Kuvassa (Kuva 18-1) on esitetty sähkönsiirron vaihtoehto SVE2 yhdyskuntarakennetta kuvaavilla vyöhykkeillä.

Vaihtoehdon SVE2 varrelle sijoittuu yksittäisiä asuin- tai lomarakennuksia, kuten kuvasta (Kuva 18-2) käy ilmi. Vaihtoehtoa SVE2 lähin asuinrakennus sijaitsee noin 1,3 kilometrin etäisyydellä ja lähin lomarakennus noin 290 metrin etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta. Alle 300 metrin etäisyydelle voimajohdosta sijoittuu vain yksi lomarakennus.

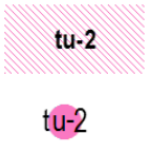
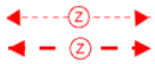
Kuvassa (Kuva 18-4) on esitetty Corine maanpeite 2018-aineistolla myös sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 osalta. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 alue ympäristöineen on pääasiassa havumetsää ja harvapuustoista aluetta. Vaihtoehdon keskilinja kulkee havu- ja sekametsäalueilla noin 6,0 kilometrin verran ja harvapuustoisilla alueilla noin 0,3 kilometrin verran. Vaihtoehdon johtoalueelle sijoittuu havu- ja sekametsäalueita enintään noin 37 hehtaaria ja harvapuustoisia alueita vajaa 2 hehtaaria.

34.12.1.2 Kaavoitustilanne

Sähkönsiirron vaihtoehdon alueella ja ympäristössä voimassa olevat maakuntakaavat on luetteloitu tuulivoimaloiden arviointia koskevassa aiemmassa luvussa 18.4.5. Vaihtoehdon SVE2 alueelle ei kohdistu maakuntakaavamerkintöjä Pohjois-Pohjanmaan 1.–3. vaihemaakuntakaavoissa, mutta vaihtoehto SVE2 päättyy maakuntakaavassa osoitettuun pääsähköjohdon yhteystarve -merkintään ja sivuaa turvetuotantoon soveltuvaa aluetta sekä luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeää suoaluetta. Vaihtoehdon sijainti voimassa olevissa maakuntakaavoissa on esitetty olevassa kuvassa (Kuva 18-8). Voimassa olevien Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen oleellisimmat merkinnät ja määräykset on esitetty taulukossa Taulukko 34-5.

Taulukko 34-5. Sähkönsiirron läheisyyteen kohdistuvat oleellisimmat voimassa olevien Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen merkinnät ja -määräykset.

luo-1	**LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA TÄRKEÄ SUOALUE** 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.

	**TURVETUOTANTOON SOVELTUVA ALUE (tu-2)** Merkinnällä osoitetaan suoalueita, jotka soveltuvat pääosin turvetuotantoon. **Suunnittelumääräykset:** Alueen käyttöönoton suunnittelussa on otettava huomioon luonnonarvot, 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.
	**PÄÄSÄHKÖJOHDON YHTEYSTARVE** Merkinnällä on osoitettu sähköverkon pitkän aikavälin kehittämistarpeet sekä kaavan laatimisvaiheessa toteutumiseltaan epävarmojen tuulivoima-alueiden sähkönsiirtoyhteydet.
Koko maakuntakaavan aluetta koskevia alueidenkäytön periaatteita ja yleismääräyksiä (soveltuvin osin):	
	MAA- JA METSÄTALOUS **Yleisiä suunnittelumääräyksiä:** Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava hyvien ja yhtenäisten peltoalueiden säilyminen tuotantokäytössä. Maaseutua kehitettäessä on pyrittävä sovittamaan yhteen asutuksen tavoitteet ja maatalouden, mukaan lukien karjatalouden, toimintaedellytykset. Maankäyttöä suunniteltaessa on tuettava metsätalousalueiden ja -yksiköiden yhtenäisyyttä ja toimivuutta. Metsätaloutta suunniteltaessa tulee edistää metsien monipuolista hyödyntämistä yhteen sovittamalla eri käyttömuotojen ja luonnon monimuotoisuuden tavoitteita.
	SOIDEN KÄYTTÖ **Yleisiä suunnittelumääräyksiä:** Soiden ja turvemaiden käyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että voimassa olevassa Oulujoen - Iijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelman toimenpideohjelmassa esitetyt vesien tilaa koskevat tavoitteet saavutetaan.

Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavaa on käsitelty edellä voimaloiden arviointia koskevassa luvussa 18.4.5.1. Kaava on hyväksytty ja määrätty tulemaan voimaan maakuntahallituksen päätöksellä 18.8.2025, mutta kaava ei ole vielä lainvoimainen. Kuvassa Kuva 18-6 on esitetty sähkönsiirron vaihtoehto SVE2 hyväksytyllä maakuntakaavakartalla. Vaihtoehtoa SVE2 koskee 1.–3. vaihemaakuntakaavamerkintöjen lisäksi energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa osoitettu tuulivoimaloiden alue ja uusi voimajohto 400 kV -merkintä, johon vaihtoehto yhtyy kaavassa osoitetulla energiahuollon alueella.

Sähkönsiirron vaihtoehtoa SVE2 koskevalla alueella tai sen läheisyydessä ei ole voimassa olevia yleiskaavoja. Lähin yleiskaava (Vaalan tuulivoimayleiskaava 2030) sijoittuu lähimmillään reilun 10 kilometrin etäisyydelle. Sähkönsiirron vaihtoehdon alueella on vireillä Tornikankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava. Toteutettava sähkönsiirtovaihtoehto tullaan huomioimaan Tornikankaan tuulivoimaosayleiskaavan laatimisessa siltä osin, kun sähkönsiirtolinja sijoittuu voimaloita koskevalle hankealueelle.

Sähkönsiirron vaihtoehdon alueella tai sen läheisyydessä ei ole voimassa tai vireillä olevia asemakaavoja. Lähin voimassa oleva asemakaava on Inninkosken alueen ranta-asemakaava Oulussa noin 12 kilometrin etäisyydellä. Vaihtoehdon SVE2 sijoittuminen suhteessa voimassa oleviin yleiskaavoihin ja taajamien asemakaavoihin on esitetty kuvassa
Kuva 18-9.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2 sijoittuu yhdyskuntarakenteen aluejaon ulkopuolisille asumattomille alueille. Vaihtoehdon johtoalueelle ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Lähin lomarakennus sijoittuu noin 300 metrin etäisyydelle. Vaihtoehdon ympäristöä ei ole kaavoitettu. Vaihtoehdon johtoalueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse arvokkaita luontokohteita, arvokkaita maisema-alueita tai muita herkkiä alueita. Vaihtoehdon ympäristö on tavanomaista metsätalouskäytössä olevaa jokaisenoikeuksilla käytettävää virkistysympäristöä.

Vaikutuskohteen herkkyys arvioidaan maankäytön, yhdyskuntarakenteen ja kaavoituksen osalta **vähäiseksi** vaihtoehdon SVE2 osalta. Herkkyyden kriteeristö on esitetty YVA-selostuksen liitteessä 3.

34.12.2 Sähkönsiirron vaikutukset vaihtoehdossa SVE2

Maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvien vaikutusten suuruutta on tässä vaikutusten arvioinnissa arvioitu vertaamalla muutosta nykytilanteeseen sekä arvioimalla muutoksen vaikutusta eri maankäyttömuotojen toteuttamismahdollisuuksiin ja niiden säilymisen mahdollisuuksiin.

Vaihtoehto SVE2 sijoittuu YKR-aluejaossa harvan maaseudun asutuksen ulkopuoliselle eli asumattomalle alueelle, eikä se ole yhdyskuntarakenteen eheyttämisen kannalta tärkeällä alueella. Vaihtoehdon SVE2 vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ovat muutoksen suuruudelta **pieniä kielteisiä.**

Vaihtoehdon toteuttaminen estää uusien rakennusten rakentamisen johtoalueelle. Vaihtoehdon SVE2 vaikutukset uuden asutuksen ja loma-asutuksen sijoittumiseen ovat muutoksen suuruudelta **keskisuuria kielteisiä**. Kielteiset vaikutukset syntyvät sähkönsiirron muodostamista rakentamista rajoittavista johtoalueesta ja rajoitusalueesta. Vaihtoehdossa SVE2 vaikutuksia nykyiseen asutukseen ja loma-asutukseen **ei aiheudu**.

Vaihtoehto SVE2 sijoittuu lähes kokonaan metsätalousalueelle. Ilmajohdon edellyttämä johtoalue vähentää sulkeutuneita metsäalueita. Vaihtoehdon johtoalueella ei ole maatalousalueita. Vaihtoehdon SVE2 sähköasema sijoittuu ortokuvan perusteella harvapuustoiselle alueelle. Vaihtoehdon SVE2 vaikutukset metsätalouteen ovat muutoksen suuruudelta **keskisuuria kielteisiä**.

Vaihtoehdon SVE2 alueelle sijoittuu maakuntakaavamerkinnöistä ainoastaan tuulivoimaloiden alue -merkintä (tv-1, 541 Kumpusuo). Vaihtoehto SVE2 on yhteensovitettavissa muiden maakuntakaavoissa osoitettujen merkintöjen kanssa, eikä se vaaranna maakuntakaavojen tavoitteita. Vaihtoehdon SVE2 alueella tai sen ympäristössä ei ole voimassa olevia yleis- tai asemakaavoja. Vaihtoehdon alueella on vireillä Tornikankaan tuulivoimapuistoa koskeva yleiskaava. Toteutettava vaihtoehto

otetaan huomioon yleiskaavoituksessa, mutta vaihtoehdon toteuttaminen ei edellytä yleiskaavan laatimista tuulivoimala-alueen ulkopuolisen reitin osalta. Vaihtoehdossa SVE2 vaikutuksia kaavoitukseen **ei aiheudu**.

34.12.3 Vaikutusten merkittävyys

Sähkönsiirron muutokset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön arvioitiin suuruudeltaan enintään keskisuureksi kielteiseksi. Herkkyyden ollessa vähäinen, arvioidaan vaihtoehdosta SVE2 maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen aiheutuvan merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia.

34.13 Maisema ja kulttuuriympäristö

34.13.1 Nykytila ja herkkyys

SVE2 reitin linjaus sijoittuu pääosin sulkeutuneeseen metsätalousmaisemaan, eikä reitin läheisyydessä ei sijaitse maiseman tai kulttuuriympäristön arvokohteita. Sähkönsiirron vaikutusalue arvioitiin maisemalliselta herkkyydeltään **vähäiseksi**.

34.13.2 Sähkönsiirron vaikutukset vaihtoehdossa SVE2

Maakaapelit sijoitetaan huoltoteiden yhteyteen rakennettaviin kaapeliojiin ja niistä ei aiheudu suurta vaikutusta maisemaan. Puustoa voidaan joutua raivaamaan teiden alueelta hieman leveämmin, mikäli kaapeliojaan sijoitetaan useampi maakaapeli rinnakkain. Maakaapeloinnin toteuttamisen osalta muutoksen suuruus arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**, muutoksen ollessa väliaikainen ja peittyvä.

Sähköasema on sijoitettu Potkuntien varteen jo hakatulle alueelle keskelle metsätalousmaata. Sähköasema näkyy lähiympäristöönsä siellä missä on hakattu metsää, mutta sähköaseman alueella ei muodostu laajoja näkymiä. Sähköaseman toteuttamisen osalta muutoksen suuruus arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirtoreitti SVE2 muodostaa uuden johtokäytävän, joka sijoittuu sekä hankealueella, että hankealueen ulkopuolelle sulkeutuneeseen ja tavanomaiseen metsätalousmaisemaan, jolloin rakenteet ovat nähtävissä vain johdon välittömässä läheisyydessä. Sähkönsiirto aiheuttaa kuitenkin laajan avoimen väylän aiemmin sulkeutuneeseen maisemaan. Sähkönsiirron osalta arvioitiin maisemavaikutusten muutoksen suuruus **keskisuureksi kielteiseksi**.

34.13.3 Vaikutusten merkittävyys

Vaikutuskohteen herkkyydeksi arvioitiin vähäinen alueen ollessa asumatonta ja tavanomaista metsätalousmaisemaa. Maakaapelit tullaan sijoittamaan huoltoteiden yhteyteen kaapeliojiin, eikä maisemaan muodostu merkittäviä vaikutuksia. Sähköaseman osalta muutoksen suuruus arviointiin pieneksi kielteiseksi. Sähköaseman vaikutuksen merkittävyys arvioitiin vähäiseksi kielteiseksi. SVE2 muutoksen suuruus arvioitiin keskisuureksi kielteiseksi ja vaikutusten merkittävyys **vähäiseksi kielteiseksi**.

34.14 Muinaisjäännökset

34.14.1 Nykytila ja herkkyys

Sähkönsiirtoreittien läheisyyteen sijoittuvat muinaisjäännökset on esitetty edellä kartalla (Kuva 20-1) ja taulukossa Taulukko 34-6. Lähin ennestään tunnettu muinaisjäännös, **Hoikkamaa**, sijaitsee varsinaisen hankealueen ulkopuolella, mutta alle 500 metrin etäisyydellä ilmajohtoreitistä SVE2.

Lisäksi Mikroliitti Oy:n toimesta tehdyn inventoinnin mukaan löydettiin kaksi uutta, sähkönsiirtoreitistä alle 500 metrin etäisyydellä sijaitsevaa muinaisjäännöskohdetta. Näistä **Louhikonkosket** sijaitsevat vain 40 metrin etäisyydellä sähkönsiirtoreitistä ja **Vääräkoskensuo** varsinaisella hankealueella 464 metrin päässä sähkönsiirtoreitistä (liite 18). Ennestään tunnettujen ja Mikroliitti Oy:n toteuttaman inventoinnin lisäksi sähkönsiirtoreitin SVE2 läheisyyteen, noin 185 metrin etäisyydelle, sijoittuu mahdollinen muinaisjäännös Jylheikönmetsä itä.

Taulukko 34-6. Sähkönsiirtoreitin läheisyydessä sijaitsevat muinaisjäännöskohteet.

Kohde	Tunnus	Ajoitus ja laji	Tyyppi	Etäisyys sähkönsiirtovaihtoehdosta SVE2 (m)
Louhikonkosket	1000055505	kivikautinen, kiinteä muinaisjäännös	muinainen matala rantavalli, asuinpaikka	40 m
Vääräkoskensuo	1000055457	historiallinen, kiinteä muinaisjäännös	tervahauta, halkaisija 10 m vallin ulkoreunoilta, iso halssi jokeen länteen	272 m
Hoikkamaa	1000046191	historiallinen, kiinteä muinaisjäännös	tervahauta, halkaisija 12 m, halssi ei erotu selvästi maastossa. Tervahaudan päällä kasvaa kuusia, koivuja sekä pajukkoa. Puita ja pajukkoa on niin tiheästi, että ne vaikeuttivat tervahaudan havainnointia	464 m
Jylheikönmetsä itä	1000050268	ajoittamaton, mahdollinen muinaisjäännös	LIDARK-aineistosta tunnistettu tervahauta, jonka halkaisija on noin 20 metriä. Halssi suuntaa pohjoiseen. Kohdetta ei tarkastettu maastossa	185 m

Muinaisjäännöskohteiden herkkyys voidaan arvioida luokittelun tai suojelutason mukaisesti. Sähkönsiirtoreittien varrella ei ole maisemallisilta arvoiltaan merkittäviä arkeologisia kulttuuriperintökohteita. Lähin muinaisjäännös sijoittuu hankealueen ulkopuolella 40 ja seuraava hieman alle 500 metrin päähän sähkösiirron toimenpiteistä ja hankealueella etäisyys on yli 250 metriä. Kokonaisuudessaan arkeologisen kulttuuriperinnön herkkyys arvioitiin **vähäiseksi.**

- **Louhikonkosket**: kohteen herkkyys arvioitiin **kohtalaiseksi**
- **Vääräkoskensuo** 1: kohteen herkkyys arvioitiin **vähäiseksi**
- **Hoikkamaa**: kohteen herkkyys arvioitiin **vähäiseksi**
- **Jylheikönmetsä itä:** kohteen herkkyys arvioitiin **vähäiseksi**

34.14.2 Sähkönsiirron vaikutukset vaihtoehdossa SVE2

Maakaapelit tullaan sijoittamaan huoltoteiden yhteyteen tuleviin ojaliuskoihin, minkä vuoksi maakaapelien vaikutus muinaisjäännöksiin on vähäinen.

Sähköasemien välittömään läheisyyteen ei sijoitu kohteita. Sähköaseman aiheuttama maiseman muutos voi vähän muuttaa lähimpien kohteiden luonnetta. Sähköasema ei kuitenkaan metsäisellä alueella näy maisemassa kovin kauas. Sähköasemien osalta muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirtolinjauksen SVE2 aiheuttama maiseman muutos näkyy muinaisjäännösten alueelle ja muuttaa ympäröivän maiseman luonnetta. Suurimmalta osin alueen muinaisjäännösten kannalta tärkeät ominaispiirteet eivät kuitenkaan vaarannu oleellisesti, koska kohteita ei sijoitu voimajohdon välittömään läheisyyteen. Muinaisjäännösten sijoittuessa johtoaukealle tai sen reunavyöhykkeelle sen ympäristö, maisema ja tunnelma muuttuvat. Tähän vaikuttavat olennaisesti niin puuston kaataminen ja käsittely kuin voimalinjan rakenteet.

Lähin muinaismuisto Louhikonkosket sijoittuu 40 metrin etäisyydelle sähkönsiirtoreitistä, jääden kuitenkin johtoaukean reunavyöhykkeen ulkopuolelle. Sähkönsiirron reitti ylittää Utosjoen Louhikonkosken vierestä. Muinaismuisto on jokitörmän reunalta 15–20 metriä pohjoiseen sijoittuva matala rantavalli, joka kohoaa länsi- ja itäpuolen maastoa korkeammalle n. 100 m matkalla itä-länsi suunnassa (liite 18). Alue on sekapuustosta koostuvaa talousmetsää.

Tervahaudat Vääräkoskensuo ja Hoikkamaa sekä mahdollinen muinaisjäännös Jylheikönmetsä itä sijaitsevat yli sadan metrin päässä sähkönsiirtoreitistä eikä näihin kohdistu merkittäviä vaikutuksia. Muutoksen suuruus arviointiin kokonaisuudessaan **pieneksi kielteiseksi**.

34.14.3 Vaikutusten merkittävyys

Sähköaseman SVE2 ja sähkönsiirron SVE2 osalta muutoksen suuruus arvioitiin pieneksi kielteiseksi, joten herkkyyden ollessa vähäinen vaikutusten merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

34.15 Luonnonvarojen hyödyntäminen

34.15.1 Nykytila ja herkkyys

Sähkönsiirtoreitin SVE2 alueen luonnonvarojen hyödyntäminen on pääsääntöisesti maatalouden ja metsätalouden toimintaa sekä jokaisenoikeudella tapahtuvaa metsien monikäyttöä, kuten marjastusta, sienestystä ja metsästystä. Sähkönsiirtoreittien alueelle ei sijoitu turvetuotantoa tai voimassa olevia maa-aineksen ottolupia. Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin **kohtalaiseksi**.

34.15.2 Sähkönsiirron vaikutukset vaihtoehdossa SVE2

Maakaapelit rakennetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen, eivätkä ne lisää vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen metsäalan poistuman tai maa-ainesten hyödyntämisen osalta. Maakaapelien komponenttien valmistaminen vaatii raaka-aineita ja energiaa. Maakaapelien asentaminen ei estä alueen nykytilassa tapahtuvaa luonnonvarojen hyödyntämistä. Maakaapelista aiheutuu vähäisiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen.

Sähköaseman vaatima muokattava maa-alue on sen koosta riippuen noin 2,5 ha, mikä hankealueen kokoon nähden on hyvin pieni. Sähköaseman rakentaminen vaatii raaka-aineita ja energiaa. Sähköaseman vaatima tila estää alueen nykytilassa tapahtuvan luonnonvarojen hyödyntämisen. Sähköasemasta aiheutuu **pieniä kielteisiä vaikutuksia**.

Sähkönsiirron osalta vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen rajoittuvat lähinnä rakentamisen aikaan puuston raivauksen ja pylväiden perustusten kaivuutöiden takia. Muokattava maa-ala tulee olemaan sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE2 noin 39 ha. Voimajohtojen komponenttien valmistamiseen tarvitaan raaka-aineita ja energiaa. Lisäksi pylväiden perustusten ja mahdollisten huoltoteiden rakentamisen yhteydessä tarvitaan neitseellisiä maa-aineksia. Tarvittavien maa-ainesten määrä on suhteessa vähäinen. Suurimmat vaikutukset muodostuvat, kun metsäalaa poistuu metsätalouden hyödynnettävistä. Voimajohdon osalta ei ole mahdollista hyödyntää olemassa olevia johtokäytäviä, mikä aiheuttaa kiinteistöjen pirstaloitumista, ja voimajohdon alueelle tehtävästä raivauksesta aiheutuva vaikutus on pysyvä. Voimajohdon rakentaminen ei kuitenkaan estä alueen luonnonvarojen hyödyntämistä maatalouden ja jokaisenoikeudella tapahtuvaan virkistyskäyttöön. Vaikutusten suuruus luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioitiin **pieneksi kielteiseksi.** Hyvällä pylvässijoittelun suunnittelulla voidaan vähentää tarvittavien maa-ainesten määrää.

34.15.3 Vaikutusten merkittävyys

Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin sähkönsiirron osalta kohtalaiseksi ja vaikutusten suuruus sähkönsiirron toteutusvaihtoehdon osalta pieneksi kielteiseksi. Maakaapelin rakentaminen ei merkittävästi lisää hankkeen vaikutuksia. Vaikutusten merkittävyys ilmajohtovaihtoehdon SVE2 osalta arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

34.16 Elinkeinoelämä ja palvelut

34.16.1 Nykytila ja herkkyys

Sähkönsiirtolinjaukset kulkevat kokonaan Utajärven kunnan alueella ja alle jäävä maasto on metsäistä. Vaikutusalueen herkkyys hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä on elinkeinoelämän ja palveluiden osalta arvioitu **vähäiseksi**. Alueella on vähäisesti elinkeinoelämää palvelevia ominaisuuksia. Sähkönsiirtolinjauksen elinkeinot perustuvat pääasiassa maa- ja metsätalouteen, jotka eivät ole erityisen herkkiä ympäristöhäiriöille (melu, liikenne), mutta toisaalta ovat hankealueeseen sidottuja.

34.16.2 Sähkönsiirron vaikutukset vaihtoehdossa SVE2

Maakaapelit sijoittuvat hankealueella pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen. Maakaapeleiden osalta vaikutukset elinkeinoihin ajoittuvat pääsääntöisesti hankkeen rakentamisen aikaan. Maakaapelien alueella pidetään suojavyöhyke, jolla puuston kasvua rajoitetaan. Mikäli tieliuskaan joudutaan sijoittamaan useampi kaapeli, voidaan tien reunassa joutua pitämään leveämpi vyöhyke puuttomana. Tämä lisää hieman maakaapelin rakentamisen aiheuttamia vaikutuksia metsätalouteen. Maakaapelien rakentaminen tapahtuu samanaikaisesti voimaloiden ja huoltoteiden rakentamisen yhteydessä ja muilta osin vaikutukset elinkeinoihin ja palveluihin ovat vastaavat (ks. luku 22).

Uusi sähkönsiirtolinjaus työllistää jonkin verran rakentamisvaiheessa. Vaikutukset ovat kuitenkin melko pieniä. Sähkönsiirron alla sijaitsevalla maa-alalla ei voi jatkossa harjoittaa metsätaloutta. Uuden voimalinjan rakentamisen vuoksi alueelta poistettavan puuston määrä lisääntyy, sillä uuden

rakennettavan voimajohdon pituus on noin 6,3 km. Mikäli suuri osa metsänomistajan maista sijoittuu voimajohtoreitin tarvitsemalle maa-alueelle, voi siitä aiheutua merkittävää vaikutusta yksittäisen ihmisen elinkeinoon.

Sähkönsiirtolinjan rakentaminen luo työllisyysmahdollisuuksia alueelle, mikäli tehtävään valitaan paikallinen toimija. Sähkönsiirrosta aiheutuvat työllisyysvaikutukset ovat kuitenkin lyhytkestoisia, sillä ne sijoittuvat pääosin kaikki sähkönsiirtolinjan rakennusvaiheeseen. Vaikutukset nykyiseen toimintaan ovat vähäisiä ja pääosin lyhytkestoisia. Sähkönsiirrosta aiheutuvilla vaikutuksilla ei ole merkittävää vaikutusta paikallisiin elinkeinoihin ja palveluihin, metsätalouteen kohdistuvia vaikutuksia lukuun ottamatta. Yhteenvetona vaikutukset on arvioitu **pieneksi kielteiseksi.**

34.16.3 Vaikutusten merkittävyys

Herkkyyden ollessa vähäinen, sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 osalta vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin on arvioitu merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteiseksi**.

34.17 Liikenne

34.17.1 Nykytila ja herkkyys

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2 ylittää Yli-Utoksentien (yhdystie 18657), jonka nykytilaa on kuvattu luvussa 23.4. Sähkönsiirtoreitin liikenteen herkkyys arvioidaan **vähäiseksi.**

34.17.2 Sähkönsiirron vaikutukset vaihtoehdossa SVE2

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE2 sähköasema sijoittuu hankealueen länsiosaan Potkuntien ja Vääräkoskentien risteykseen, ja sähkönsiirtolinja noudattelee suunnilleen Vääräkoskentien linjausta koilliseen jatkuen Yli-Utoksentien yli hankealueen pohjoispuolella. Sähkönsiirron vaihtoehdon suorat vaikutukset liikenteeseen rajoittuvat hankealueen sisäpuolelle sekä Yli-Utoksentien ylitykseen. Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2 sijoittuu maastoon, jossa ei ole juurikaan muuta toimintaa. Sähkölinjaa Yli-Utoksentien yli rakennettaessa voi liikenteelle aiheutua vähäisiä keskeytyksiä. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 vaikutukset liikenteeseen arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

34.17.3 Vaikutusten merkittävyys

Vaikutuksen merkittävyys on herkkyys huomioiden **vähäinen kielteinen**.

34.18 Melu

34.18.1 Nykytila ja herkkyys

Sähkönsiirtoreitin nykytila on melun kannalta vastaava kuin hankealueenkin. Nykytilaa on kuvattu luvussa 25.4. Vaikutuskohteen herkkyys on arvioitu samalla perusteella **kohtalaiseksi**.

34.18.1.1 Sähkönsiirron vaikutukset vaihtoehdossa SVE2

Sähkönsiirrolla on käytännössä meluvaikutuksia ainoastaan rakentamisvaiheessa, ja ne vastaavat tuulivoimaloiden rakentamisaikaisia meluvaikutuksia ympäristössään. Valmistumisen jälkeen ilmasähkölinjoista voi aiheutua koronamelua, joka on havaittavissa aivan sähkölinjojen vieressä. Sirisevä ääni aiheutuu johtimien tai eristimien pinnalla ilmenevistä koronapurkauksista. Ilmiö johtuu ilman ionisoitumisesta johtimien, eristimien tms. pintojen läheisyydessä (Fingrid, 2020). Koronamelun muutoksen suuruus arvioidaan **pieneksi kielteiseksi.**

34.18.2 Vaikutusten merkittävyys

Herkkyyden ollessa kohtalainen ja muutoksen suuruuden pieni kielteinen, on vaikutuksen merkittävyys arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi.**

34.19 Terveys

34.19.1 Nykytila ja herkkyys

Sähkönsiirtovaihtoehtojen läheisyydessä sijaitsevia asuin- ja lomarakennuksia on esitelty luvussa 34.12.

34.19.2 Sähkönsiirron vaikutukset vaihtoehdossa SVE2

Voimajohtojen läheisyydessä esiintyy sähkö- ja magneettikenttiä. Fingridin (2020) mukaan STM:n vuonna 2018 päivittämässä asetuksessa (1045/2018) ionisoimattoman säteilyn raja-arvoa pienitaajuisille magneettikentille nostettiin 100 mikroteslasta 200 mikroteslaan. Tämä raja-arvo ei ylity edes suoraan voimajohtojen alapuolella. Säteilyturvakeskuksen (2011) suosituksen mukaan 400 kV sähkönsiirron voimajohtojen etäisyyden asunnoista, päiväkodeista, kouluista ja muille lapsille tarkoitetuista tiloista tulee olla noin 100 metriä, jolloin muodostunut magneettikenttä ei todennäköisesti ylitä 0,4 mikroteslaa. STM:n asetusta ei sovelleta voimajohtojen sähkökenttiin, koska sähköturvallisuuslaissa säädetään voimajohdoille vaatimuksia, jotka rajoittavat sähkökenttien voimakkuuden ympäristössä turvalliselle tasolle. Sähkökenttä vaimenee nopeasti siirryttäessä kauemmaksi voimajohdon keskilinjasta, kasvillisuuden ja rakennusten vaimentaessa sähkökenttää tehokkaasti. Tässä hankkeessa lähimpien asuinrakennusten alueella voimajohtojen magneettikentistä ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia terveyteen. **Muutosta** nykytilanteeseen **ei** arvioida aiheutuvan.

34.19.3 Vaikutusten merkittävyys

Sähkönsiirron terveysvaikutusten merkittävyys on **merkityksetön** vaihtoehdossa SVE2.

34.20 Elinolot ja viihtyvyys

34.20.1 Nykytila ja herkkyys

Sähkönsiirtoreitti SVE2 sijoittuu pääosin hankealueelle. Suunniteltu ilmajohto ylittää Utosjoen Louhikonkoskien läheltä. Reitin välittömässä läheisyydessä ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijoittuvat Utosjoen varteen. Reittiä lähin lomarakennus sijoittuu reilun 280 metrin etäisyydelle ja lähin asuinrakennus yli 1,3 km etäisyydelle reitistä. Hankealueelle sijoittuva metsäkämppä sijoittuu noin 330 metrin etäisyydelle suunnitellusta reitistä.

Reitin varrelle ei sijoitu virallisia liikunta- tai virkistysreittejä eikä -paikkoja. Hankkeen aikana saadun palautteen perusteella hankealueen länsiosalla on kuitenkin merkitystä paikallisten virkistyskäyttöalueena. Utosjoki mainittiin kalastusalueena.

Vaikutusalueella on yksittäisiä lomarakennuksia, mutta lähellä ei esiinny muita herkkiä, häiriintyviä kohteita. Sähkönsiirtoreitin lähiympäristöllä on paikallista harrastus- ja virkistyskäyttöarvoa. Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin näiden pohjalta **vähäiseksi.**

34.20.2 Sähkönsiirron vaikutukset vaihtoehdossa SVE2

Sisäisen sähkönsiirron toteuttamiseksi hankealueelle rakennetaan yksi sähköasema, joihin sähkö johdetaan tuulivoimaloilta maakaapelein. Sähköasema sijoittuu Potkuntien varteen. Aseman rakentaminen vähentää virkistyskäyttöön soveltuvaa aluetta noin 2,5 hehtaarin verran suunnitellun ilmajohtoreitin päästä.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 reitin lähialueille sijoittuu hyvin vähäisesti asuin- ja lomarakennuksia, joista yksikään ei sijaitse alle 100 metrin etäisyydellä reiteistä. Suunnitellun sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen aiheutuvat pääasiallisesti rakentamisajan liikenteestä, melusta ja maiseman muutoksesta. Asukaskyselyn vastaajat arvioivat sähkönsiirron aiheuttamien kielteisempien vaikutuksien kohdistuvan liikenteeseen rakentamisen aikana, maisemaan ja kulttuuriympäristöön sekä kiinteistöjen arvoon. Mielipiteissä ei erityisemmin annettu palautetta hankkeen sähkönsiirrosta, vaan palaute keskittyi tuulivoimaloihin.

Liikenteen määrä kasvaa erityisesti voimajohtopylväiden rakennusaikana. Meluvaikutusten merkittävyys arvioitiin vähäiseksi. Sähkönsiirtoreitin läheisyyteen sijoittuu vain yksittäisiä lomarakennuksia Utosjokivarteen, joille voi voimajohdon rakentamisen aikana kohdistua normaalia maarakentamisesta aiheutuvaa melua. Vaikutus on kuitenkin vähäistä, paikallista ja ajallisesti rajattua. Maisemavaikutukset arvioitiin merkittävimmiksi voimajohdon välittömässä läheisyydessä. Sähkönsiirtoreitin toteuttaminen poistaa ja pirstoo virkistyskäyttöön soveltuvaa alaa.

Uuden voimalinjan rakentamisen vuoksi alueelta poistettavan puuston määrä lisääntyy huomattavasti. Sähkönsiirtoreitin vuoksi hakattavan alan suuruutta on arvioitu tarkemmin maankäytön yhteydessä luvussa 34.12. Metsätalousalueiden puustoisten alueiden väheneminen jakautuu muutaman eri maanomistajan kesken. Sähkönsiirtolinjauksen toteuttaminen voi kuitenkin heikentää kiinteistönomistajien kokemusta siitä, että he voivat vaikuttaa omaan maankäyttöönsä.

Voimalinja ei estä esimerkiksi marjastusta, sienestystä tai ulkoilua sen läheisyydessä. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen aiheuttamat muutokset maisemassa voivat kuitenkin heikentää virkistyskokemusta esimerkiksi ulkoillessa. Myös metsästyskokemukseen vaikuttavat samat asiat kuin elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön, eli rakentamisen aikainen melu sekä toiminnan aikana maiseman muutos. Uuden voimajohdon rakentaminen voi tuoda muutoksia totuttuihin metsästyskäytäntöihin, esimerkiksi passipaikkojen muuttuessa. Siirtoreitin valmistuessa metsästys voi jatkua alueella entiseen tapaan maanomistajan luvalla.

Sähkönsiirron rakentaminen muuttaa eläinten elinympäristöä ja pirstoo metsäalueita. Rakennettujen ympäristöjen reuna-alueiden kasvillisuus muuttuu avoimia alueita suosiville kasveille ja luontotyypeille suotuisaksi. Reuna-alueet ovat usein, varsinkin toiminnan alkuvaiheessa, lehtipuuvaltaisia nuorten taimikoiden kaltaisia ympäristöjä, jotka ovat hirvi- ja jäniseläinten suosimia ruokailualueita ympäri vuoden. Heinittyvät aukeat alueet voivat lisätä myyrien ja pienjyrsijöiden määrää paikallisesti. Lisääntyneistä pienjyrsijäkannoista voivat hyötyä niitä ravinnokseen käyttävät pienpedot. Hankkeessa arvioitava sähkönsiirtoreitti on rinnastettavissa alueella nykytilassaan esiintyviin metsäautoteihin. Erityisesti suuret hirvieläimet saattavat hyödyntää teitä kulkukäytävinään.

Kokonaisuudessaan sähkönsiirtoreitin SVE2 vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön ja metsästykseen arvioidaan suuruudeltaan **pieniksi kielteisiksi.**

34.20.3 Vaikutuksen merkittävyys

Sähkönsiirtolinjauksen herkkyys elinolojen ja viihtyvyyden kannalta arvioitiin vähäiseksi, joten vaihtoehdon SVE2 vaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteiseksi.**

34.21 Haitallisten vaikutusten lieventämistoimenpiteet

Sähkönsiirtoreitin tapauksessa tässä arvioidulla reittivaihtoehdolla SVE2 väistetään useimmat kasvillisuuden ja luontotyyppien arvokohteet, ja aiheutetaan suoria tai epäsuoria vaikutuksia ainoastaan kolmelle kohteelle. Kuviolle S1 aiheutuvia vaikutuksia voidaan lieventää sijoittamalla kannatinpylväät sekä rakentamiseen liittyvä maastonmuokkaus ja maamassojen sijoittaminen luontotyyppikuvion ulkopuolelle, kohteen suolla esiintyvän luontaisesti matalakasvuisen puuston säilyttämisellä, töiden ajoittamisella routa- sekä lumipeitteiseen aikaan sekä merkitsemällä kuvio S1 selkeästi esimerkiksi nauhalla maastoon rakentamia varten. Alustavan voimajohtosuunnittelun perusteella kuviolle S1 ei tarvitse asettaa pylväitä. Lieventämistoimenpiteet huomioiden vaikutukset kasvillisuuskuvioon S1 arvioidaan varovaisuusperiaate huomioiden pieneksi kielteiseksi. Herkkyyden ollessa suuri, on vaikutuksen merkittävyys **kohtalainen kielteinen.**

Kuviolle S2 puolestaan koituu vaikutuksia lähinnä lisääntyneen reunavaikutuksen myötä, joka jäänee kuitenkin niin vähäiseksi, ettei vaikutusten minimointi kuvion herkkyyden ja suojelustatuksen huomioiden ole mielekästä.

Sähkönsiirron ilmajohtojen aiheuttamaa törmäysriskiä mm. kurkiin, joutseniin ja hanhiin voidaan vähentää asentamalla erilaisia näkyvyyttä lisääviä huomiopalloja. Suurikokoisilla petolinnuilla kuten maakotkalla, jolla törmäys/sähköiskuriski on tutkitusti melko korkea (Koskimies 2016; Nygård ym. 2023), riskiä voidaan vähentää mm. asentamalla pylväiden päihin istumaorsia sekä suojaamalla pylväiden päissä liitosjohdot päällystyksellä (mm. Bayle 1999; Energiateollisuus ry, 2009) sekä asentamalla johtimiin huomiorakenteita.

Koska useammalle lajille potentiaaliset elinympäristöt ja siirtymäreitit sijoittuvat Potkunjoen alueelle, on suositeltavaa, että rakentamisalueiden ja Potkunjoen (sekä mahdollisuuksien mukaan pienempien uomien) väliin jätetään riittävän suuri varoetäisyys, että rakentaminen tai sen vuoksi tehdyt lisäojitukset eivät lisää kiintoaineshuuhtoumaa jokeen ja siten samenna ja rehevöitä sen vettä.

Virkistyskäyttöön liittyviä haittoja ja häiriöitä voidaan lieventää esimerkiksi viestimällä ja keskustelemalla aluetta hyödyntävien tahojen kesken voimajohdon rakentamiseen ja toimintaan liittyen.

OSA IX

YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

YHTEISVAIKUTUKSET



35. YHTEISVAIKUTUKSET

Yhteisvaikutuksia aiheutuu, kun samalla vaikutusalueella olevat eri hankkeet aiheuttavat yhdessä suuremman vaikutuksen kuin yksittäin tarkasteltuna. Arvioinnissa selvitetään, voiko tarkasteltavista hankevaihtoehdoista suorien vaikutusten lisäksi aiheutua yhdessä muiden lähialueen olemassa olevien tai suunniteltujen (vähintään YVA- tai lupamenettely käynnissä) hankkeiden kanssa kumuloituvia tai toisiaan vahvistavia ympäristövaikutuksia. Yhteisvaikutusten arvioinnissa on käytetty muissa hankkeissa tuotettua ja julkisesti saatavilla olevaa arviointitietoa (mm. YVA- ja kaavamenettelyissä tuotettu tieto). Yhteisvaikutusten arvioinnin sisältö ja tarkkuus ovat riippuvaisia saatavilla olevasta tiedosta. Yhteisvaikutusten arvioinnissa tarkasteltujen hankkeiden todelliset yhteisvaikutukset tarkentuvat vasta siinä vaiheessa, kun kulloisenkin hankkeen lopullinen voimalamäärä on varmistunut ja sijoittelusuunnitelma hyväksytty.

Yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu etenkin **Ponteman ja Maaselän hankkeet**. Lisäksi yhteisvaikutusten arvioinnissa on, osa-alueesta riippuen, huomioitu Pahkavaaran, Susisuon, Hietaselkä, Mustasuo-Tynnyrikorpi, Haarasuonkangas, Ukonkangas, Vaarinkangas ja Turkkiselkä. YVA-ohjelmavaiheessa Tornikankaan hankealueen viereen sijoittunut Sarvikankaan hanke ei ole edennyt eikä siitä ole tarkempia tietoja, joten sitä ei ole huomioitu yhteisvaikutusten arvioinnissa. YVA-selostuksen kirjoittamisen aikana Ponteman hanke on edennyt kaavaehdotusvaiheeseen ja sen voimalamäärä on vähentynyt kahdella (35->33). Yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu Ponteman hankkeen kaavaluonnosvaiheen voimalamäärä- ja sijoittelu. Yhteisvaikutusten arviointiin tällä muutoksella ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta.

Vaikutukset on arvioitu asiantuntija-arvioina pääosin olemassa olevan aineiston perusteella. Erityisesti on kiinnitetty huomiota mahdollisesti laajimmalle ulottuviin vaikutuksiin, kuten maisema- ja linnustovaikutuksiin. Maisemavaikutusten aineistoksi on laadittu yhteisvaikutuksista erillinen näkymäalueanalyysi sekä havainnekuvia, jossa on huomioitu maisemavaikutusten kannalta oleelliset muut hankkeet, joiden suunnittelutilanne on riittävän pitkällä (mm. voimaloiden paikat ja korkeudet selvillä). Myös melun ja välkkeen yhteisvaikutuksia on tarkasteltu mallintamalla. Elinolojen ja viihtyvyyden osalta yhteisvaikutuksia on arvioitu erityisesti maisemaan ja virkistyskäyttöön kohdistuvien vaikutusten osalta. Arvioinnin aineistona on käytetty myös mahdollisissa mielipiteissä ja asukaskyselyn vastauksissa esitettyjä näkemyksiä hankkeiden yhteisvaikutuksista. Yhteisvaikutusten arvioinnissa on esitetty ennakkoarvio, lisäävätkö lähimmät tuulivoimapuistohankkeet toistensa aiheuttamia vaikutuksia ja miten mahdollisia vaikutuksia voidaan lieventää.

35.1 Maa- ja kallioperä sekä pohjavedet

Hankkeesta aiheutuu suoria yhteisvaikutuksia Ponteman tuulivoimahankkeen kanssa, sillä hankkeen sähkönsiirto toteutetaan ilmajohtona Ponteman sähköasemalle, jolloin maanmuokkaustoimenpiteet sijoittuvat pienellä pinta-alalla samalle alueelle. Välillisiä yhteisvaikutuksia voi muodostua, kun alueen kiviainesten tarve kasvaa äkillisesti useiden hankkeiden takia, eikä alueella nykyisellään sijaitsevat kiviaineksen ottoalueet välttämättä riitä kattamaan hankkeiden tarvetta. Useiden hankkeiden yhteisvaikutusten takia alueelta joudutaan louhimaan suuria määriä neitseellisiä kiviainesksia. Maa-ainesten oton lisääntyviä vaikutuksia voidaan lieventää hankkeiden välisellä yhteistyöllä keskittämällä maa-ainesten ottoa samoille alueille ja siten välttämällä useiden ottoalueiden perustamisen. Yhteisvaikutusten merkittävyys arvioidaan kokonaisuudessaan **vähäiseksi kielteiseksi.**

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita, eikä hankkeella ole merkitystä yhteiskunnan vedenoton kannalta. Hankkeella **ei siten arvioida olevan yhteisvaikutuksia** muiden hankkeiden kanssa alueen pohjavesiin.

35.2 Pintavedet

Tornikankaan hankealueen läheisten hankkeiden valuma-alueet ja virtaussuunnat huomioon ottaen yhteisvaikutuksia ei arvioitu muodostuvan Potkunjokeen, mutta arvioitiin mahdollisesti muodostuvan Utosjokeen Pahkavaaran, Ponteman sekä Maaselän hankkeiden kanssa, joten em. hankkeet on huomioitu arvioinnissa.

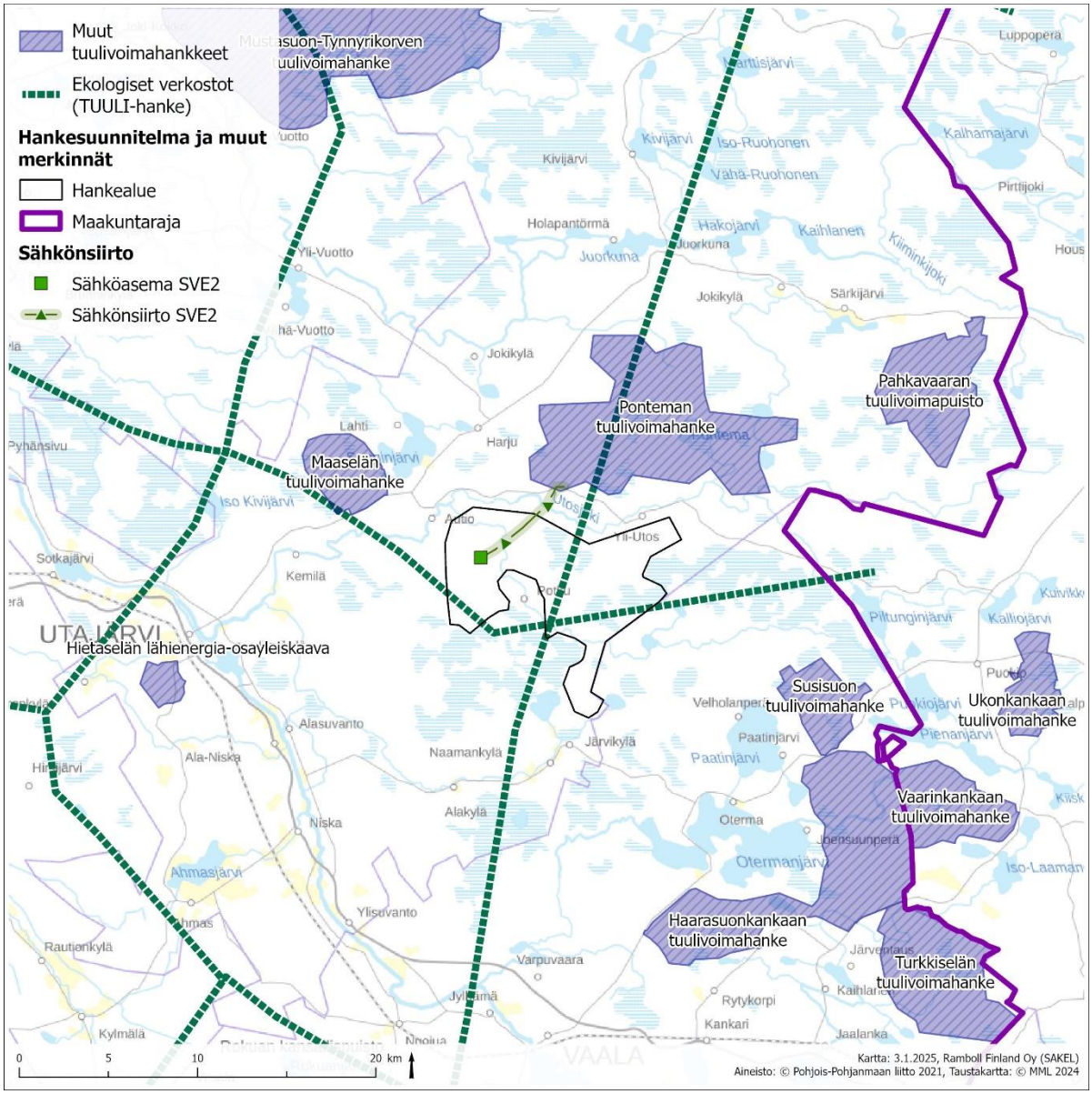
Pahkavaaran voimassa olevassa osayleiskaavassa toiminnot on sijoitettu siten, että ne vain vähäisiltä osin sijoittuvat sellaisille valuma-alueille, joiden vedet laskevat Utosjoen suuntaan. Lisäksi toiminnot sijoittuvat aivan valuma-alueiden yläjuoksulle, jonka vuoksi vaikutus Utosjokeen jää yksin Pahkavaaran osalta vähäiseksi. Maaselän hankkeesta yksinään ei arvioitu aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia Utosjokeen (Ramboll Finland, 2024a). Ponteman tuulivoimahankkeen vaikutus on arvioitu myös yksittäisenä hankkeena vähäiseksi. Ponteman hankkeen vaikutukset näkyvät ensisijaisesti Tornikankaan hankkeeseen nähden edellisellä valuma-alueella eli Yli-Utoksen valuma-alueella (59.232). Tornikankaan hankkeen osalta Itäsuon valuma-alueelle (59.231) sijoittuu vähän rakentamista (vain yksi voimala T8, noin 700 metriä uutta tietä, 1700 metriä parannettavaa tietä sekä noin 3200 km ilmajohtoa). Kun huomioidaan Tornikankaasta aiheutuva muutoslisä sekä muista saman valuma-alueen hankkeista aiheutuva muutos, jäävät pintavesivaikutukset yhteisvaikutusten osalta kokonaisuudessaan **vähäisiksi kielteisiksi** Utosjokeen.

35.3 Kasvillisuus ja luontotyypit

Yhteisvaikutusten arvioinnin laadinnan aikaan saatavilla olleen julkisen aineiston perusteella Tornikankaan tuulivoimahankkeen lähistölle sijoittuvien Maaselän ja Ponteman tuulivoimahankkeiden kanssa voi syntyä yhteisvaikutuksia ekologisille verkostoille. Ekologisille käytäville 8 ja 9 (Kuva 35-1) tärkeimmät luontoarvot ovat suojellut suo- ja erämaa-alueet. Käytävää 9 sivuaa Maaselän tuulivoimapuiston hankealue, joka kuitenkin väistää tärkeimmät suo- ja suojelualueet, ja vaikutukset jäänevät vähäisiksi. Yhteisvaikutustenkaan seurauksena ekologisten yhteyksien laatu ei suojelualueita koskettavilta osilta merkittävästi heikenny.

Tornikankaan tuulivoimapuiston pohjoispuolelle kuitenkin sijoittuu Ponteman tuulivoimapuiston hankealue. Kahden hankkeen sijoittuessa vierekkäin ekologiselle käytävälle 8, on todennäköistä, että yhteisvaikutuksia ekologisille verkostoille syntyy. Tuulivoimalapaikat, tiestö sekä sähkönsiirtoreitit lisäävät alueen aukkoisuutta, vähentävät kytkeytyneisyyttä, ja lisäävät reunavaikutusta. On kuitenkin huomioitava, että myös Ponteman tuulivoimahankkeen alueella on paljon metsätalouskäytössä olevaa maata, jolla aukkoisuuden ja maankäytön puolesta tuulivoimalapaikkojen rakentamisen vaikutukset eivät eroa merkittävästi nykytilasta.

Ponteman tuulivoimahankkeen hankealueelle on tehty hydrologinen selvitys (Sitowise, 2022), jossa veden valuntareitit kuvataan pääasiassa suuntautuvaksi länsi-itä suuntaisesti. Näin ollen hydrologisten vaikutusten suhteen yhteisvaikutukset ekologisiin verkostoihin jäävät vähäisiksi. Ponteman ja Maaselän tuulivoimahankkeiden kanssa yhteisvaikutusten merkittävyyttä arvioitaessa huomioidaan hankealueiden ja rakennuspaikkojen sijoittuminen pääasiassa metsätalousmaalle, jonka herkkyys on vähäinen. Toisaalta ekologisten verkostojen ristetessä alueella ja Ponteman ja Tornikankaan puistojen sijoittuessa suurelle osalle verkostojen pinta-alaa, arvioidaan ekologisten verkostojen herkkyys kohtalaiseksi. Tuulivoimapuistojen elinkaaren aikaisten ympäristövaikutusten yhteisvaikutusten merkittävyydeksi arvioidaan **kohtalainen kielteinen.**



Kuva 35-1. Tornikankaan tuulivoimapuiston lähialueelle sijoittuvat hankkeet suhteessa ekologisiin yhteyksiin. Pohjois-etelä suuntainen on käytävä 8, ja itä-luode suuntaan sijoittuva käytävä 9.

35.4 Linnusto

35.4.1 Pesimälinnusto

Jokaisella erillisellä tuulivoimahankkeella on omat, paikalliset vaikutuksensa sen alueen pesimälinnustoon. Maatuulivoiman rakentamisen ja käytön vaikutukset metsäisten alueiden pesimälinnuston kantoihin ovat lähtökohtaisesti pienialaisia, rajoittuen hankealueeseen ja sen lähiympäristöön. Kun arvioidaan yhteen eri hankkeissa paikallisesti muodostuvia vaikutuksia linnustoon tai muihin vaikutuksen alaisena oleviin kohteisiin, usean hankkeen yhteenlaskettu vaikutus on suurempi kuin yksittäisen hankkeen. Tässä yhteydessä yhteisvaikutuksella tarkoitetaankin toisiinsa kytkeytymättömien hankkeiden paikallisten vaikutusten summaamisesta. Yhteisvaikutusten arviointi on perusteltua rajata vain sellaisiin tapauksiin, jossa kaksi tai useampi hanketta ja/tai suunnitelma aiheuttavat vaikutuksia samalle tarkastelualueelle tai paikalliselle lajien populaatiolle.

Tuulivoimahankkeiden aiheuttamien metsien pirstoutumisen, häiriöiden sekä törmäyskuolleisuuden haitalliset vaikutukset voidaan arvioida kohdistuvan erityisesti lajeihin, jotka suosivat asuttamattomia syrjäisiä seutuja. Tällaisia lajeja ovat mm. monet päiväpetolinnut, pöllöt ja metsäkanalinnut. Toisekseen pitkäikäiset ja uhanalaiset lajit ovat muita riskialttiimpia kärsimään vaikutuksista (Balotari-Chiebao ym. 2021).

Tornikankaan tuulivoimahankkeen lähiseudulle on suunnitteilla myös muita tuulivoimahankkeita, jotka toteutuessaan voisivat aiheuttaa Tornikankaan hankkeen kanssa suoria yhteisvaikutuksia alueen pesimälinnuille. Välimatka Tornikankaan ja muiden hankkeiden välillä on kuitenkin pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutusten kannalta pääasiassa melko pitkä. Lähimmät tuulivoimahankkeet ovat suunnitteluvaiheessa oleva Ponteman (enintään 35 voimalaa) ja Maaselän (7 voimalaa) hankkeet, jotka sijaitsevat noin 2–4 kilometrin päässä Tornikankaan pohjois- ja luoteispuolella. Ponteman hankkeen sijoittuessa lähimmäksi Tornikankaan hankealuetta voidaan näiden välille arvioida muodostuvan suurimmat yhteisvaikutukset. Yhteisvaikutukset koskevat lähinnä maakotkien reviirejä, jotka ulottuvat molemmille hankealueille. Metsäkanalintujen alueelliseen kantaan muodostuu Tornikankaan hankkeesta yhteisvaikutuksia Ponteman sekä Maaselän hankkeiden kanssa. Tuulivoimahankkeita suurempia vaikutuksia metsäkanalinnuille aiheuttavat kuitenkin todennäköisesti metsätalouden aiheuttamat laajamittaiset elinympäristömuutokset.

Selvitysalueen sekä läheisten Natura-alueiden pesimälinnustoon ei aiheudu merkittäviä lisävaikutuksia lähialueiden hankkeiden toteutuessa. Suurimmat yhteisvaikutukset arvioidaan kohdistuvan petolintuihin. Petolinnut hakevat ravintoa tyypillisesti useiden kilometrien etäisyydeltä pesäpaikalta, joten samat yksilöt voivat liikkua myös muiden tuulivoimahankkeiden alueilla. Laajalla liikkuvia lajeja ovat esimerkiksi suuremmat petolintulajit (merikotka, maakotka, sääksi, hiirihaukka ja mehiläishaukka). Yhteisvaikutuksia ovat muun muassa soveltuvien elinympäristöjen ja saalistusalueiden väheneminen, estevaikutus ja lisääntyvä häiriö. Maakotkaan kohdistuvat yhteisvaikutukset on esitetty vain viranomaisille tarkoitetussa maakotkaraportissa (Liite 8). Petolintujen kannalta Tornikankaan hankkeen vaikutus yhdessä muiden hankkeiden kanssa arvioidaan merkittävyydeltään **kohtalaiseksi kielteiseksi** (pl. maakotka) ja muun pesimälinnuston osalta **vähäiseksi kielteiseksi,** mikäli lähialueen hankkeet toteutuvat arvioinnissa käytössä olleiden aineistojen mukaisina**.** Hankkeet sijaitsevat noin 2–4 km etäisyydellä Tornikankaasta, joten etenkin reuna-alueilla pesivät petolinnut voivat liikkua useammalla hankealueella.

35.4.2 Muuttolinnusto

Tuulivoimapuistot voivat aiheuttaa muuttolinnustoon kohdistuvia yhteisvaikutuksia, kun tarkastellaan läpimuuttaviin lajeihin kohdistuvia vaikutuksia populaatiotasolla. Tuulivoimapuistot aiheuttavat kumuloituvia vaikutuksia alueen kautta muuttavaan linnustoon ja niiden populaatioihin mahdollisten törmäysvaikutusten, lintujen muuttoreiteissä tapahtuvien muutosten (estevaikutus) sekä muutonaikaisten levähdys- ja ruokailualueiden häiriintymisen muodossa. Yhteisvaikutusten arvioinnin kannalta olennaisessa osassa on populaatiotason vaikutusten arviointi. Yksittäisten törmäysten sijaan, populaatiotason vaikutuksia voi syntyä, mikäli muuttomatka voimakkaasti estyy tai kasvaa eri hankkeiden muodostamasta estevaikutuksesta, tai mikäli levähdys-, talvehtimis- tai ruokailualueille aiheutuu voimakasta häiriötä, vaikeuttaen lintujen ravinnonsaantia ja täten heikentäisi yksilöiden elossapysymistä tai lisääntymiskykyä. Viimeaikainen tutkimus tuulivoiman linnustovaikutuksista on osoittanut, että tuulivoimahankkeiden linnustovaikutukset ovat Suomessa ja ulkomailla jääneet usein arvioitua alhaisemmiksi (mm. TEM 2017, FCG 2017, Suorsa 2019). Tähän mennessä rakennettujen tuulivoimaloiden ei ole juurikaan havaittu vaikuttaneen lintuihin populaatiotasolla missään maassa (TEM 2017; Rydell ym. 2017), vaan merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat pääasiassa tiettyihin herkkiin pesimälajeihin.

Noin 20 kilometrin säteellä Tornikankaan suunnitellusta tuulivoimapuistosta sijaitsee 9 kaavoitettua tai suunnitteluvaiheessa olevaa tuulivoimahanketta. Valtaosa hankkeista sijoittuu hankealueen koillisen ja lounaan väliselle sektorille.

Estevaikutuksen osalta arvioidaan, että toteutuessaan kokonaisuudessaan lähiseudun muut tuulivoimahankkeet, yhdessä Tornikankaan tuulivoimapuiston kanssa, voisivat jonkin verran siirtää lintujen käyttämiä muuttoreittejä. Toteutuessaan kaikki hankkeet muodostavat noin 40 km leveän vyöhykkeen itä-länsisuunnassa, joka todennäköisesti vaikuttaisi lintujen käyttämiin reitteihin. Pohjois-Pohjanmaalla tehdyn linnustoseurannan mukaan alueen tärkeällä hanhien ja joutsenten muuttoväylällä tuulivoimahankkeilla ei ole ollut vaikutusta alueen kautta muuttavien lintujen lukumäärään (Suorsa 2019). Muuttoreitteihin kohdistuneet vähäiset vaikutukset ovat toistaiseksi synnyttäneet vain paikallisia ja pienipiirteisiä muutoksia muuttoreittien sisällä, lintujen kiertäessä tuulivoimapuistoja (Suorsa 2019).

Muuttolintujen osalta Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan tuulivoimaselvityksessä (FCG 2022) esitetään, että manneralueen tuulivoimavaikutusten kannalta merkittävimmät lajit/lajiryhmät ovat hanhet, laulujoutsen, kurki ja päiväpetolinnut. Lähialueilla sekä Tornikankaalla tehdyissä muutonseurannoissa ei havaittu merkittävää muuttoa tai levähdys- tai ruokailualueita hankealueen läheisyydessä. Edellä mainittujen huomionarvoisten lajien osalta muutto tapahtuu pääasiallisesti hankealueen länsi- ja luoteispuolella sijaitsevaa päämuuttoreittiä pitkin. Hankkeiden yhteisvaikutus muuttolinnustoon arvioitiin **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Ponteman sekä Tornikankaan hankealueet sijoittuvat osittain limittäin muuttosuuntia kohden, eivätkä täten lisää estevaikutusta kuin joillakin kilometreillä, joskin voi aiheuttaa muuttolintujen mahdollista luovimista hankealueiden välissä, joka voi lisätä lintujen muuttomatkaa ja täten energian kulutusta. Maaselän ja Tornikankaan hankkeen väliin jää kuitenkin yli 3 kilometrin vapaa vyöhyke, joten hankkeiden ei arvioida yhdessä aiheuttavan merkittävää vaikutusta muuttolinnustoon.

35.5 Direktiivilajit ja muu eläimistö

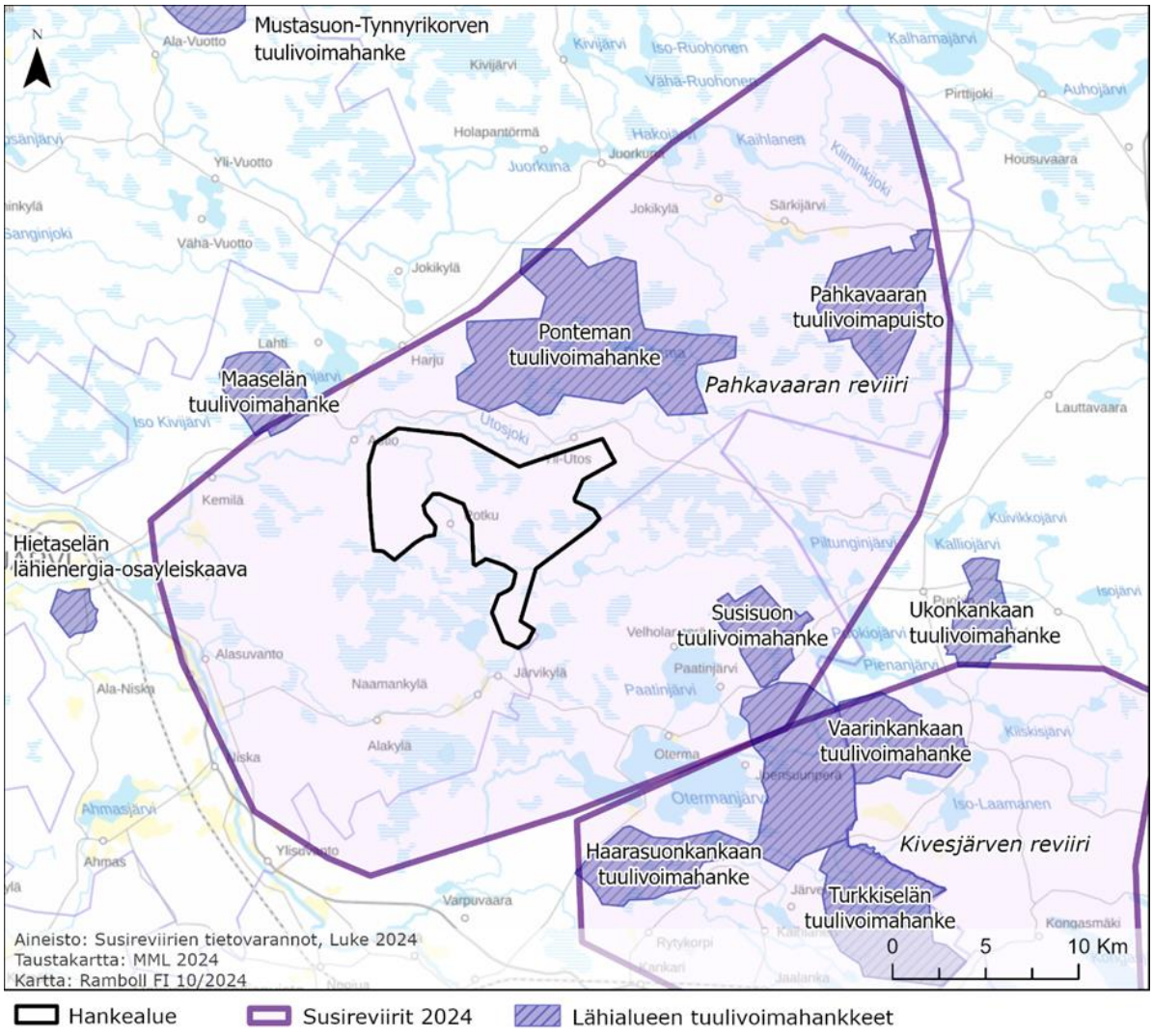
Tuulivoimahankkeen toteutuessa menetetään luonnonympäristöä rakennettavien voimalapaikkojen, tiestön ja sähkönsiirron alueilta. Useamman hankkeen toteutuessa on mahdollista, että yhteisvaikutus kasvaa alueellisesti merkittäväksi paikalliseksi menetykseksi monimuotoisuudessa. Suunnitelluille rakennusalueille kohdistettavien selvitysten avulla on kuitenkin varmistettu, ettei rakentamista toteuteta kohteille, joille sijoittuu uhanalaisia, paikallisesti tai kansallisesti merkittäviä, tai muulla tavoin huomionarvoisia elinympäristöjä tai eliöstöä. Tuulivoimarakenteiden rakennusalueiden ulkopuolella luonnonympäristö säilyy ennallaan reunavaikutuksia lukuun ottamatta.

Useamman lähekkäisen hankkeen toteuttaminen voi vaikuttaa heikentävästi eläinten käyttämiin kulkuyhteyksiin alueella, sillä rakentaminen vähentää elinympäristöjen pinta-alaa ja lisää reunavaikutusta sekä häiriöitä alueilla. Yhteisvaikutusten ei kuitenkaan tässä tapauksessa arvioida olennaisesti lisäävän hankealueen arvioitua vaikutusta direktiivilajeihin sekä muuhun eläimistöön, pois lukien vaikutukset metsäpeuraan sekä suteen. Tarkastellut hankealueet ovat pääasiassa voimakkaasti ihmistoiminnan muokkaamia ympäristöjä, joissa esiintyy jo nykytilassaan ihmistoimintaa. Yhteisvaikutukset alueen tavanomaiseen eläimistöön jäävät merkittävyydeltään **vähäisiksi kielteisiksi.**

35.5.1 Suurpedot

35.5.1.1 Susi

Pahkavaaran vuoden 2024 reviirille sijoittuvat kokonaan Tornikankaan, Ponteman, Pahkavaaran ja Susisuon tuulivoimahankealueet. Lisäksi osittain Pahkavaaran reviirille sijoittuvat Maaselän sekä Haarasuonkankaan hankealueet (Kuva 35-2). Pahkavaaran susireviirin vuoden 2024 määritetyn reviirirajan sisäpuolelle sijoittuvien hankkeiden kokonaisala on 195,45 km^2, joka kattaa kokonaisuudessaan noin 17 % koko reviirirajan pinta-alasta 1160 km^2.



Kuva 35-2.Tornikankaan hankealueen ja yhteisvaikutuksissa huomioitujen muiden tuulivoimahankkeiden sijoittuminen suhteessa Pahkavaaran reviiriin.

Tornikankaan tuulivoimahankkeen ei arvioida yksinään aiheuttavan merkittävää haittaa laajalle Pahkavaaran susireviirille. Reviirin alueelle sijoittuvilla muilla hankkeilla saattaa kuitenkin olla heikentäviä yhteisvaikutuksia suden lisääntymismenestykselle tai sen elinvoimaisuudelle, useiden hankkeiden sijoittuessa kokonaan tai osittain Pahkavaaran vuoden 2024 susireviirin sisälle ja osa mahdollisesti ydinalueille, sekä elinympäristömallinnuksessa karkeasti arvioiduille potentiaalisille pesintään soveltuville alueille (Liite 12). Susireviirien rajaukset kuitenkin päivittyvät vuosittain.

On myös mahdollista, että susi voi valita pesäpaikakseen minkä tahansa pesintään soveltuvan reviirinsä osa-alueen, aivan sen reunavyöhykettä lukuun ottamatta. Da Costa ym. (2017) tutkimuksen perusteella sudet eivät valitse pesäpaikakseen suoraan tuulivoimalan lähiympäristöä, joka arvioidaan tutkimuksessa kahden kilometrin vyöhykkeeksi tuulivoimalan ympärillä. On kuitenkin syytä huomioida, että muualla kuin Suomessa tehtyjen susitutkimusten tuloksia ei välttämättä voi suoraan soveltaa Suomen peitteisiin ja metsäisiin olosuhteisiin.

Merkittävimmät vaikutukset suteen arvioidaan muodostavan vuoden 2024 reviirin tilanteessa lähes kokonaan reviirille sijoittuvien Tornikankaan, Ponteman, Pahkavaaran ja Susisuon tuulivoimahankkeista, joiden hankealueille sijoittuu myös potentiaalisia pesäpaikka-alueita. Maaselän ja Haaransuonkankaan hankealueet sijoittuvat vain osittain reviirin reunaosille ja niiden vaikutukset Pahkavaaran lauman vuoden 2024 reviirin arvioidaan vähäisimmiksi. Vireillä olevien hankkeiden tarkemmat vaikutukset suteen tulee arvioida kyseisten hankkeiden YVA-prosessien kuluessa.

Susireviirin alueella vireillä olevien hankkeiden rakentamisvaiheen ja toimintavaiheen alkupuolella on mahdollista, etteivät hankkeiden käsittämät alueet muodostu suden ensisijaiseksi elinympäristöksi häiriövaikutusten vuoksi, mikäli saalistamiseen ja lisääntymiseen soveltuvaa aluetta on tarjolla muualla sen hetkisen reviirin alueella. Reviirille sijoittuvien hankkeiden arvioidaan rajoittavan suden mahdollisuuksia valita pesäpaikkaansa sekä lisäävän lajin elinympäristöjen pirstoutumista. Toisaalta susien on myös havaittu olevan jossain määrin ihmistoimintaan tottuvia ja saattavat vähintäänkin hyödyntää vähäliikenteistä metsäautotiestöä liikkumiseensa (Gurarie ym. 2011).

Susien reviirirajojen sijoittumisessa voi tapahtua vuositasolla vaihtelua, mikä voi olla huomattavan suurtakin. Reviirien sijoittumiseen olennaisesti vaikuttavat alueilla toteutettava ihmistoiminta, saatavilla olevien saaliseläinten määrä sekä ympäröivien muiden susireviirien ekologiset paineet. Yhteisvaikutuksista voi aiheutua yksittäistä hankealuetta laajempia häiriövaikutuksia suden saaliseläimille, jotka välttelevät suden tapaan rakentamisvaiheen ajan tuulivoima-alueita. Reviirin sisällä toteutettava rakentaminen myös vähentää saaliseläinten suojapaikkoja, mutta toisaalta saattavat lisätä saaliseläimille soveltuvia ruokailualueita. Saaliseläinten runsaus ohjaa suden liikkumista ja reviirialueen sijoittumista. Susireviirien painopiste saattaa suuntautua poispäin rakenteilla olevista uusista hankkeista. Rakentamisvaiheen jälkeen on mahdollista, että susi hyödyntää hankealueita reviirinsä osana, mikäli alueella säilyy riittävästi suojapaikkoja, eikä ihmistoiminnan määrä merkittävästi kasva.

Mikäli reviirin alueelle muodostuu tulevaisuudessa lisää useita uusia tuulivoimahankkeita, saattaa suden edellyttämien laajojen, häiriöttömien elinympäristöjen löytyminen vaikeutua. Viimeisien kanta-arvioiden perusteella voidaan arvioida, ettei toiminnassa olevien tuulivoimahankkeiden ole kuitenkaan havaittu vaikuttaneen susireviirien rajauksiin. Reviirejä on myös muodostunut alueille, joilla on runsaasti jo toiminnassa olevia tuulivoimala-alueita (da Costa ym. 2017). Tuulivoimahankkeiden ei ole myöskään havaittu estävän susien liikkumista, jonka perusteella sen hetkisellä reviirialueella sijaitsevien tuulivoimahankkeiden ei arvioida estävän susien levittäytymistä eikä levittäytymiseen sopivan ekologisen käytävän arvioida katkeavan, vaikka kaikki sudelle soveltuvalle alueelle suunnitellut tuulivoimahankkeet toteutuisivat.

Vuoden 2024 reviiritilanteessa kaikkien hankkeiden toteutuessa arvioitiin varovaisuusperiaatetta noudattaen kohteen herkkyys suden osalta suureksi ja muutoksen suuruus hankealueiden yhteinen laajuus huomioiden keskisuureksi kielteiseksi. Tällöin yhteisvaikutukset suden osalta ovat **suuria kielteisiä**. On kuitenkin huomioitava, että yhteisvaikutusten arvioinnissa käytettävissä olleiden hankkeiden vaikutukset saattavat vielä lieventyä myöhemmissä hankekehitysvaiheissa ja niiden rakentaminen kohdistunee eri ajanjaksoille.

35.5.1.2 Muut suurpedot

Hankealueille tai niiden lähistöille sijoittuu havaintoja ahmasta, ilveksestä ja vähäisessä määrin karhusta. Lähtötietojen perusteella ei voida arvioida yhteisvaikutuksia suurpetojen mahdollisiin pesäpaikkoihin. Suurpetojen reviirit ovat laajoja ja pitävät sisällään erityyppisiä ympäristöjä, myös ihmistoiminnan muuttamia alueita. Suurpetojen mahdollisuus hyödyntää kyseisiä alueita saattaa heikentyä, mikäli alueen kaikki hankkeet toteutuvat arvioinnissa käytössä olleiden aineistojen mukaisina. Lisääntynyt ihmistoiminta ja melu voivat karkottaa lajeja laajemmalta alueelta. Vaikutus on kuitenkin arvioitavissa kohdistuvan rakentamisvaiheeseen sekä toiminnan ensimmäisiin vuosiin, jonka jälkeen vaikutuksien arvioitiin vähentyvän.

Kaikkien hankkeiden toteutuessa lähtöaineiston mukaisina, arvioitiin varovaisuusperiaatetta noudattaen kohteen herkkyys ilveksen ja ahman osalta kohtalaiseksi ja karhun osalta pieneksi. Muutoksen suuruus arvioitiin hankealueiden yhteinen laajuus huomioiden kaikkien lajien osalta keskisuureksi kielteiseksi. Tällöin yhteisvaikutukset ilveksen ja ahman osalta ovat **kohtalaisen kielteisiä** ja karhun osalta **vähäisen kielteisiä**.

35.5.2 Metsäpeura

Luonnonvarakeskus suosittelee vähintään noin 10 kilometrin vyöhykettä tuulivoimahankkeiden välille metsäpeuran ekologisten yhteyksien turvaamiseksi. Kyseessä on viranomaisen suositus, joka ei arviointia laadittaessa ole ei vakiintunut käytäntöön eikä ole lain määrittämä velvoite. Tämän pohjalta metsäpeuran osalta yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu jo hyväksytyt tai rakennetut sekä vireillä olevat tuulivoimahankkeet kymmenen kilometrin säteellä hankealueesta. Luonnonvarakeskuksen 1x1 km GPS-panta-aineiston sijoittuminen suhteessa hankkeen yhteisvaikutuksiin on esitetty vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa karttaliitteessä (liite 11b).

Tuulivoimalarakentaminen kohdistaa metsäpeuraan pääasiassa häiriövaikutuksia ja lajin elinympäristöjen pirstoutumista, jotka voivat kesä- ja vasontaelinympäristöihin kohdistuessaan aiheuttaa lisääntymismenestyksen laskua ja vasomisalueiden siirtymistä vähemmän optimaalisille alueille. Useiden hankkeiden yhteisvaikutuksista voi kohdistua haitallisia vaikutuksia metsäpeuran ekologisiin yhteyksiin, sillä laji liikkuu laajalla alueella ja häiriöherkkänä lajina voi vältellä tuulivoima-alueita tai vähentää niiden alueille sijoittuvien elinympäristöjen käyttöä. Vähäisen tutkimustiedon perusteella on varovaisuusperiaatteen mukaisesti oletettava vaikutuksien olevan vähintään yhtä suuria kuin peuran puolikesyyn alalajiin poroon kohdistuvien vaikutuksien (Skarin ym. 2018; Skarin ja Alam 2017; Tsegaye ym. 2017; Eftestol 2016; Colman ym. 2013).

Tornikankaan hankealue sijoittuu metsäpeurojen esiintymisalueen pohjoisreunalle, ja osa hankealueesta sijaitsee metsäpeuroille merkittävällä kesälaidun- ja vasonta-alueella. Hanke ei sijoitu tunnetuille talvilaidunalueille. Tornikankaan ja Ponteman hankealueille sekä niiden lähistölle sijoittuu osin ojittamattomia, luonnontilaisia tai niiden kaltaisia laajoja avosuoalueita. Näillä alueilla voi olla merkitystä lajin kesälaidun- tai vasomisalueina (Kuva 35-3). Kaikkien hankkeiden toteutuessa arvioinnin aikana käytössä olleen aineiston mukaisina Suomenselän osakannan pohjoisen osapopulaation käytössä oleva häiriöttömien alueiden määrä vähenee. Tällä hetkellä Oulujärven pohjoispuolelle kesälaitumille vaeltavan osapopulaation koko on noin 100 yksilöä. Siten vaikutuksesta metsäpeuran pohjoisten vasonta-alueiden houkuttelevuus metsäpeuralle voi laskea, ja osapopulaation vasomisalueet voivat siirtyä tai vasomismenestys laskea. Ponteman tuulivoimahankkeen hankealueen rajaan jää kuitenkin Tornikankaan VE2 mukaisilta voimalapaikoilta vähintään 3,1 ja VE3 mukaisilta voimalapaikoilta vähintään 3,6 kilometriä, ja Maaselän hankealueen rajaan molemmissa vaihtoehdoissa vähimmillään 3,9 kilometriä.

Tornikankaan hanketta lähimmän hankealueen, Ponteman, itäisimmässä osassa liikkuu lähtötietojen perusteella GPS-pannoitettuja metsäpeuroja, ja hankealue sijaitsee lajille potentiaalisilla kesälaidunnus- ja vasonta-alueilla, sekä sellaisten välittömässä läheisyydessä (Kuva 35-3, Kuva 35-4), mutta vain hieman poronhoitoalueen etelärajan eteläpuolella. Tornikankaan hankealueelta on vain noin 9 kilometriä poronhoitoalueen rajalle. Myös Susisuon ja Pahkavaaran hankkeiden välittömässä läheisyydessä on erittäin hyvin soveltuvia vasanhoidon elinympäristöjä. Maaselän hankealueelta ei ole GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten paikannustiheysruutuja.

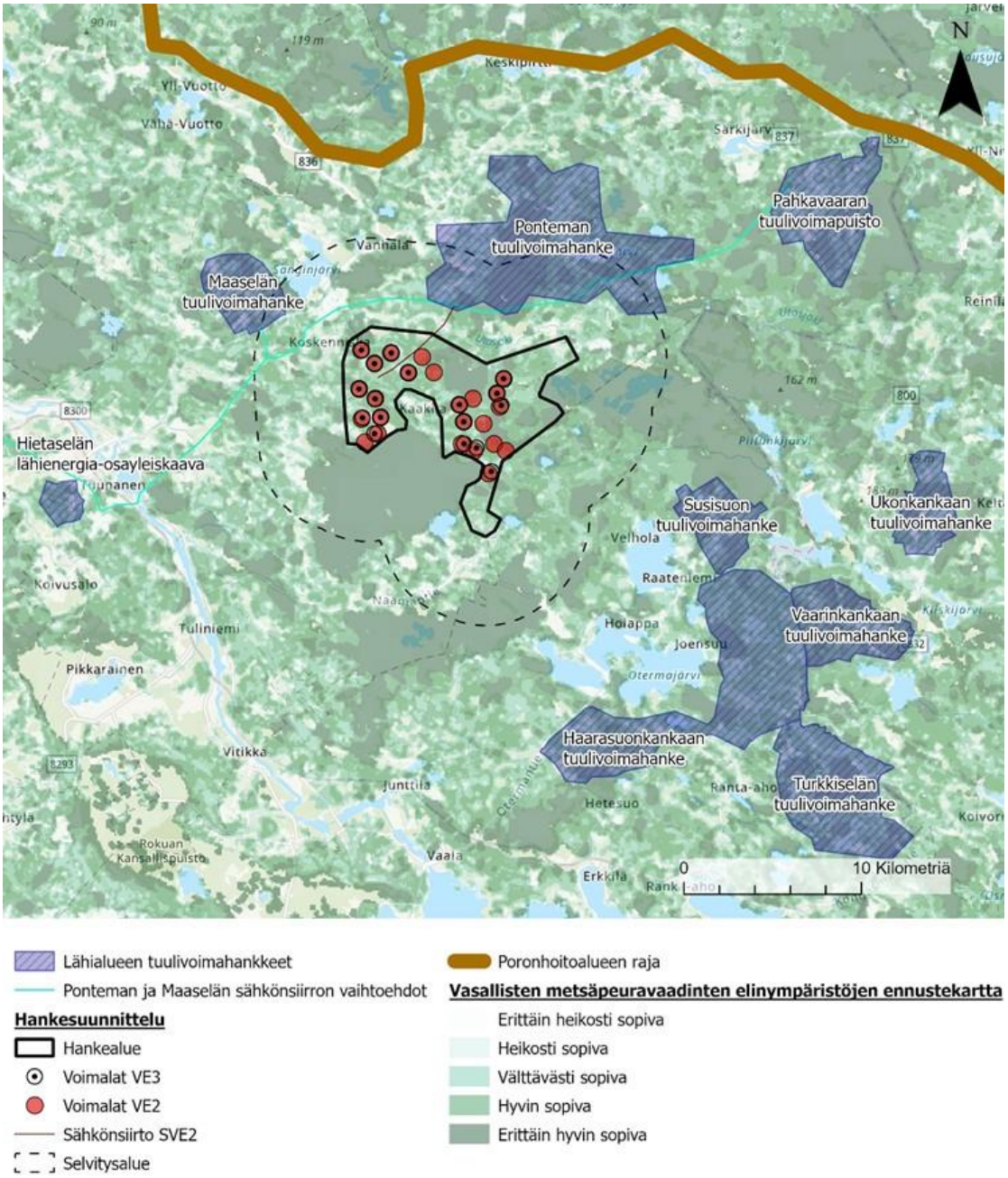
Tornikankaan hankealueelle sijoittuvilla paikannusruuduilla GPS-pannoitettujen vaadinten paikannustiheydet ovat korkeimpia ja metsäpeuravaatimille erittäin hyvin tai hyvin soveltuva ympäristö on huomattavan yhtenäistä, sekä maastoselvityksen perusteella varmistetusti metsäpeurojen käytössä myös GPS-paikannusruutujen ulkopuolella. Metsäpeuran kannalta keskeisimmät elinympäristöt ja kesälaidunalueet sijoittuvat Säippäsuo-Kivisuon ja Sarvisuo-Jerusaleminsuon Natura2000-alueelle ympäröivine suoalueineen, joihin myös Tornikankaan hankealue sijoittuu osittain. Hankkeiden yhteisvaikutuksista aiheutuvien häiriövaikutuksien ei arvioida Tornikankaan hankkeen osalta olevan vaihtoehtojen VE2 ja VE3 hankesuunnitelmien vaikutuksia laajempia, sillä Tornikankaan hanke on ympäröivistä hankkeista Suomenselän pohjoisen osakannan keskeisiä kesäelinympäristöjä lähin, sijoittuen niiden väliselle yhteydelle ja sen aiheuttama metsäpeuraan kohdistuva muutoksen suuruus on yhteisvaikutushankkeista suurin. Metsäpeuroihin kohdistuvien häiriövaikutusten laajuutta ja yhteisvaikutuksia ei nykytiedon perusteella kuitenkaan täysin tunneta.

Kokonaisuutena, mikäli kaikki hankkeet toteutuvat arvioinnissa käytössä olleen aineiston mukaisena, voi metsäpeuran levinneisyysalueen kesälaidun- ja vasonta-alueiden pohjoisosiin muodostua laaja yhtenäinen alue, jossa maankäytön muutos-, melu- ja välkehäiriöt voivat lisääntyä paikallisesti. Tarkastellut hankealueet sijaitsevat metsäpeurojen esiintymisalueen pohjoisimmassa osassa, vain hieman poronhoitoalueen eteläpuolella (Kuva 35-5). Hankkeiden yhteisvaikutus voi aiheuttaa metsäpeuran kesälaidun-, vasonta- ja vasanhoitoalueiden sekä syksyisten kiimatokkien siirtymistä (Kuva 35-5). Metsäpeura on vaellusaikaan vähemmän herkempi häiriöille kesän vasanhoitoaikaan verrattuna, eikä yhteisvaikutusten arvioida siten estävän lajin vuodenaikaisvaelluksia tai katkaisevan keskeisiä vaellusreittejä. Mahdollinen pohjoisten laidun-, vasonta-, tai kiimatokka-alueiden siirtyminen voi kuitenkin aiheuttaa merkittäviä vaikutuksia metsäpeurakannalle myös laajemmassa mittakaavassa.

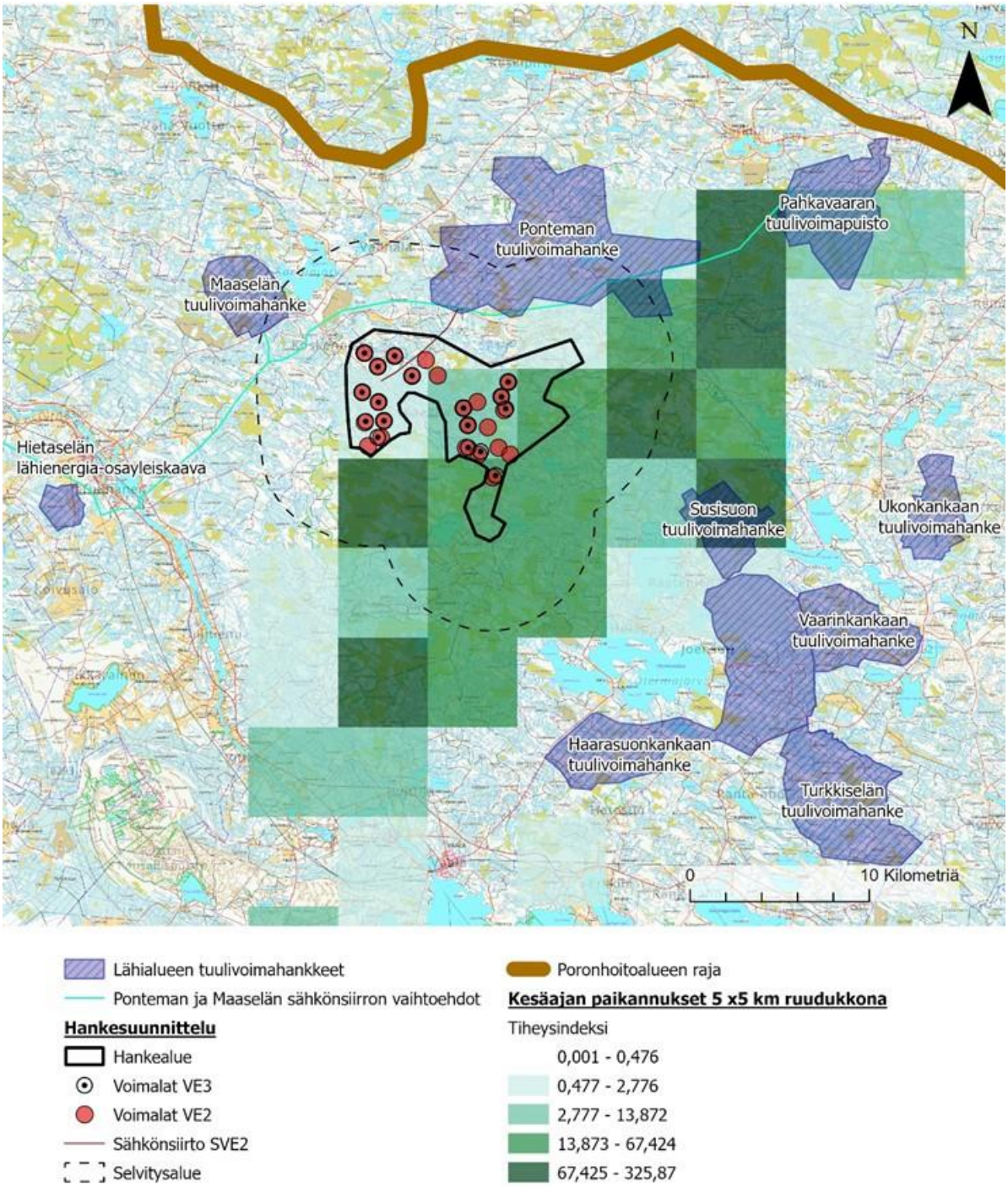
Hankkeen yhteisvaikutukset voivat olla myönteisiä, kielteisiä tai näiden yhdistelmä riippuen siitä, mihin suuntaan metsäpeurat mahdollisesti hankkeiden vaikutuksesta siirtyvät ja kuinka voimakasta välttämiskäyttäytyminen on. Maaselän, Ponteman ja Tornikankaan tuulivoimahankkeiden aiheuttama leveimmillään jopa 15 kilometrin pituinen, kahta 1–1,5 kilometrin aukkoa lukuun ottamatta voimakkuudeltaan vähintään 35 dB(A) melualue voi toimia metsäpeuroja poronhoitoalueen tuntumasta karkottavana tekijänä, jolloin hankkeiden yhteisvaikutus metsäpeuran perimän turvaamiselle voi koko Suomen metsäpeurakannan mittakaavassa olla myönteinen (MMM 2023b).

Toisaalta häiriövaikutus voi myös aiheuttaa metsäpeurojen siirtymistä poronhoitoalueen rajan tuntumaan tai jopa sen pohjoispuolisille suoalueille esimerkiksi Olvassuon erittäin hyvin metsäpeuroille soveltuvaan elinympäristöön, lisäten riskiä metsäpeurojen ja porojen esiintymiseen samoilla laidunalueilla ja ajautumiseen samoihin kiimatokkiin syksyllä. Toteutuessaan tämä aiheuttaisi merkittävän riskin metsäpeuran ja poron geeniperimän sekoittumiselle, joka on metsäpeuran kannanhoitosuunnitelmassa määritelty yhdeksi Suomen metsäpeurakantaa uhkaavaksi tekijäksi (MMM 2023a, Niemi ym. 2021). Metsähallitus on kuitenkin rakennuttamassa noin 73 kilometriä pitkää metsäpeura-aitaa Pohjois-Pohjanmaalle poronhoitoalueen etelärajan tuntumaan, Oulun Alavuoton ja Puolangan Vähä-Kivarin välille. Aidan tarkoituksena on estää metsäpeuran ja poron risteytyminen. Aita suunnitellaan toteutettavan vuosina 2025–2027 (Metsähallitus 2025).

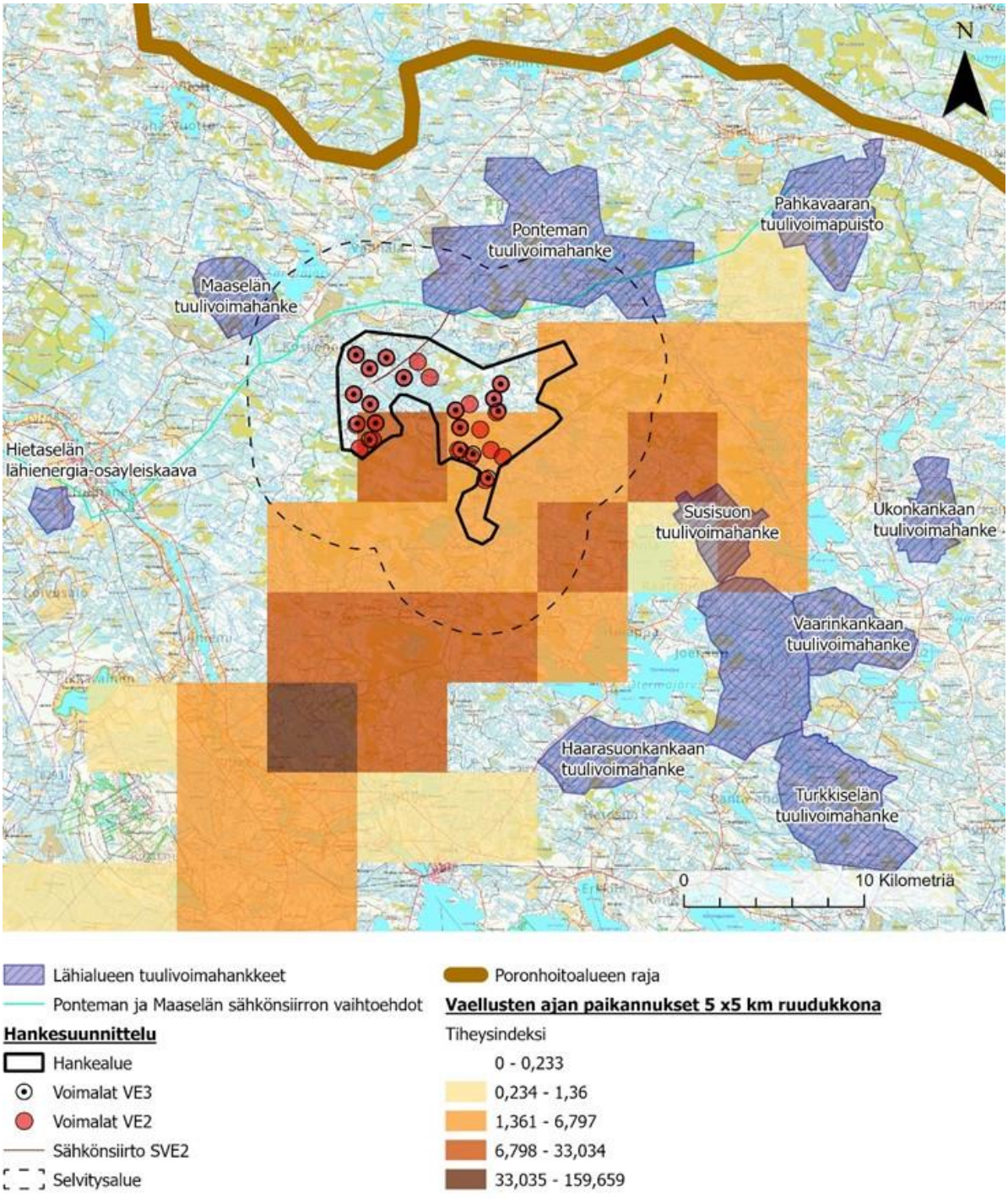
Tornikankaan vaikutus metsäpeuran kesäajan laidunnukseen ja vasontaan on todennäköisesti voimakkaampi, kuin läheisten Ponteman ja Maaselän tuulivoimahankkeiden vaikutukset, sillä Tornikankaan hanke sijoittuu lähemmäs keskeisimpiä vasonta- ja vasanhoitoalueita, ja hankealueelta on varmistettuja metsäpeurahavaintoja. Mikäli hanke toteutuu, yhteisvaikutuksia ja metsäpeurojen mahdollista siirtymistä tulee aktiivisesti seurata alueella ja ryhtyä toimenpiteisiin, mikäli metsäpeuroja siirtyy poronhoitoalueelle. Vaikutuksia on mahdollista lieventää yhteistyöllä Pohjois-Pohjanmaalle mahdollisesti suunniteltavan metsäpeura-aidan osalta (Puikkonen ym. 2022). Tornikankaan hankkeesta yksin aiheutuvien vaikutusten lisäksi yhteysvaikutuksien arvioidaan olevan metsäpeuran kannalta pääosin **suuria kielteisiä**, mutta myös myönteisiä yhteisvaikutuksia on mahdollista syntyä.



Kuva 35-3. Lähialueen hankkeet ja sähkönsiirron linjat sekä vasallisten metsäpeuravaadinten ennustekartan hyvin tai erittäin hyvin soveltuvat elinympäristöt (Paasivaara 2024).



Kuva 35-4. GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten kesäajan paikannustiheydet vuosilta 2010-2021 5x5km ruudukkona (Luke 2023), lähialueen hankkeet ja sähkönsiirron linjat.



Kuva 35-5. GPS-pannoitettujen metsäpeuravaadinten vaellusajan paikannustiheydet vuosilta 2010-2021 5x5km ruudukkona (Luke 2023), lähialueen hankkeet ja sähkönsiirron linjat.

35.6 Suojelualueet

Tornikankaan hankevaihtoehtojen VE2 ja VE3 arvioitiin aiheuttavan vaikutuksia kolmelle suojelualuekokonaisuudelle:

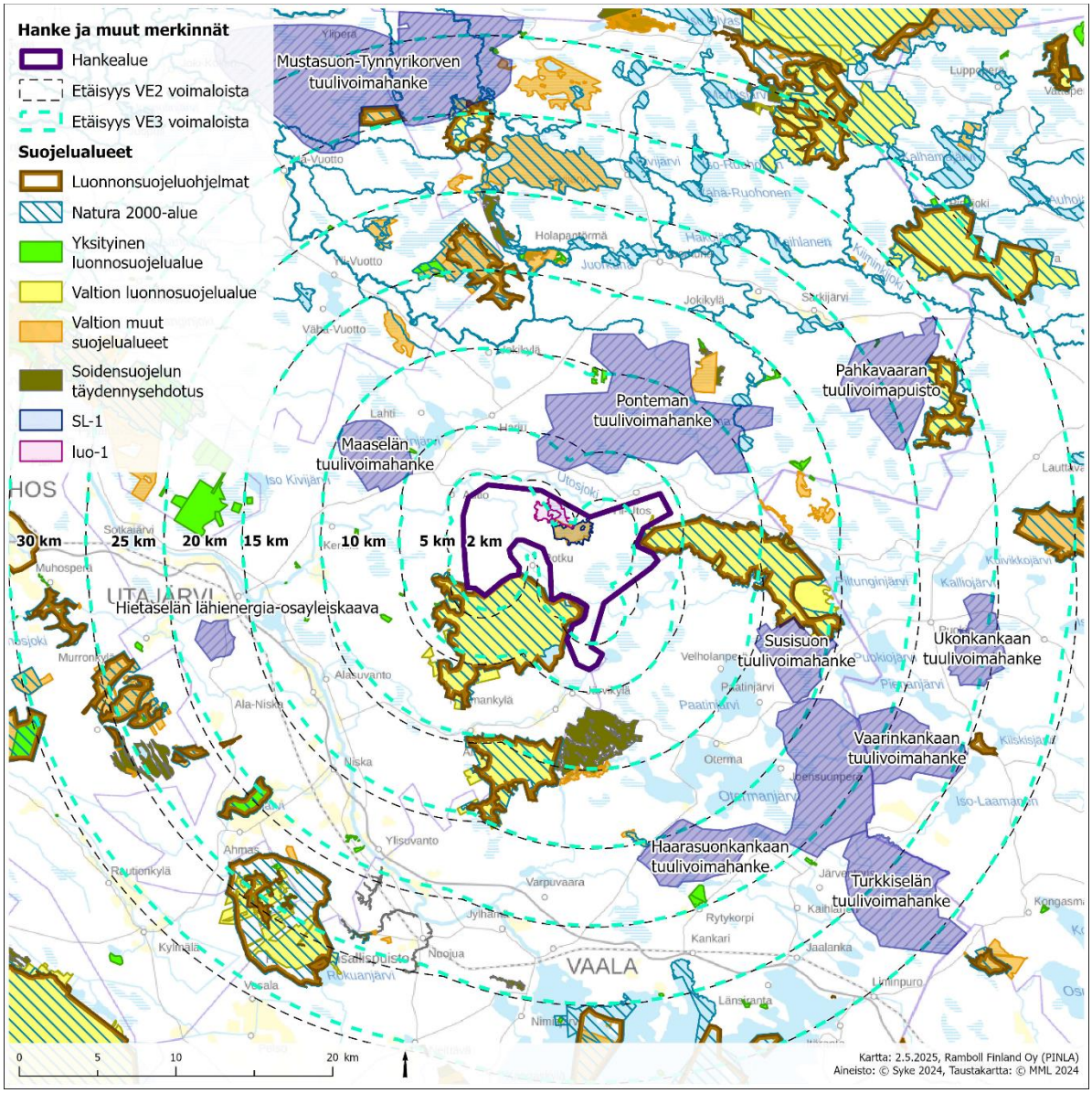
1) Sarvisuo-Jerusaleminsuo Natura-alueelle (SAC), Sarvisuon-Jerusaleminsuon soidensuojelualueelle (SSA110103), Säippäsuon-Kivisuon soidensuojelualueelle (SSA110085) ja Iso Sarvisuon-Jerusaleminsuon ojitusrauhoitusalueelle (soidensuojeluohjelma), jotka ovat keskenään kokonaan tai osittain päällekkäin,
2) Säippäsuo-Kivisuo Natura-alueelle (SAC / SPA), Säippäsuon-Kivisuon soidensuojelualueelle (SSA110085) ja Säippäsuo-Kivisuon alueelle (soidensuojeluohjelma), jotka ovat keskenään kokonaan tai osittain päällekkäin, ja
3) Pilkkasuo (MKS356898), Pilkkasuo N (maakuntakaavassa) ja Pilkkasuo S (maakuntakaavassa), jotka ovat keskenään osittain päällekkäin tai lähekkäin.

Susisuon tuulivoimahanke sijoittuu Sarvisuo-Jerusaleminsuon Natura-alueen eteläreunan välittömään läheisyyteen (Kuva 35-6). Susisuon ympäristövaikutusten arviointiohjelman liitteen 1 Natura-selvityksessä on todettu, että: *”Natura-selvityksessä ei tunnistettu sellaisia vaikutusmekanismeja, joista voisi aiheutua Natura-alueen suojeluperusteille todennäköisesti merkittäviä vaikutuksia. Näin ollen Susisuon tuulivoimahankkeen ei arvioida aiheuttavan merkittäviä vaikutuksia Natura-alueelle …*” (Wsp 2024). Tämän perusteella arvioidaan, että Sarvisuo-Jerusaleminsuon Natura-alueelle ei kohdistu yhteisvaikutuksia muista lähialueen hankkeista. Vastaavasti arvioidaan, että Natura-alueen kanssa päällekkäin oleville suojelualueille tai soidensuojeluohjelman alueille ei kohdistu yhteisvaikutuksia muista lähialueen hankkeista.

Säippäsuo-Kivisuo Natura-arvioinnin (liite 13) mukaan Natura-alueiden suojeluperusteisille luontoarvoille ei kohdistu yhteisvaikutuksia muista lähialueen hankkeista. Näin ollen arvioidaan, että Säippäsuo-Kivisuon Natura-alueelle ei kohdistu yhteisvaikutuksia. Natura-alueen kanssa päällekkäin oleville suojelualueille tai soidensuojeluohjelman alueille kohdistuvan vaikutuksen ei arvioida merkittävästi lisääntyvän lähialueen yhteisvaikutushankkeiden toimesta yhteisvaikutushankkeiden kaukaisen sijainnin takia.

Pilkkasuon suojelualuekokonaisuus sijaitsee Tornikankaan tuulivoiman hankealueen keskellä. Siihen ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia muista lähialueen hankkeista.

Tornikankaan tuulivoimahankkeen arvioidaan aiheuttavan luonnonsuojelualueiden kytkeytyneisyydelle kielteisen vaikutuksen, koska vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 Säippäsuo-Kivisuon ja Pilkkasuon sekä Sarvisuo-Jerusaleminsuon ja Pilkkasuon väliset viheryhteydet kapenevat ja viheryhteys pirstaloituu maankäytön muutoksen seurauksena. Yhteisvaikutushankkeiden ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia edellä esitettyihin viheryhteyksiin.



Kuva 35-6. Tornikankaan tuulivoimahankkeen ja yhteisvaikutushankkeiden sijainti suhteessa alueen Natura-alueisiin, suojelualueisiin ja suojeluohjelmien alueisiin.

35.7 Ilmasto ja ilmanlaatu

Tuulivoimahankkeiden sekä sähkönsiirtoreittien yhteisvaikutukset ilmastoon ja ilmanlaatuun aiheutuvat hiilinielujen ja -varastojen poistumisesta sekä muista rakentamisen aikaisista päästöistä, kuten liikenteestä. Toiminnan aikana tuulivoimahanke ja sen sähkönsiirto eivät itsessään aiheuta ilmastoa tai ilmanlaatua heikentäviä päästöjä, mutta huoltotoiminta ja siihen liittyvät kuljetukset voivat aiheuttaa pieniä paikallisia päästöjä. Useiden hankkeiden rakentaminen yhtäaikaisesti lisää raaka-aineiden valmistuksesta sekä tarvittavista kuljetuksista muodostuvia päästöjä. Mikäli hankkeiden kuljetukset tapahtuvat yhtäaikaisesti, voi ilmanlaatu hetkellisesti heikentyä paikallisesti. Vaihtoehtojen VE2 ja VE3 osalta yhteisvaikutusten merkittävyys ilmanlaatuun arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

Hankkeiden toiminnasta aiheutuu positiivista ilmastohyötyä, kun tuulivoimalla tuotetulla energialla voidaan vähentää sähköntuotantorakenteesta hiilidioksidia tuottavia haitallisempia tuotantomuotoja. Lisäksi tuulivoimakapasiteetin kasvattaminen voi auttaa pääsemään esimerkiksi kuntien ja alueiden ilmastotavoitteisiin. Uusiutuvalla energialla tapahtuvista tuotantomuodoista saatava päästövähennyspotentiaali on sitä suurempi, mitä enemmän alueelle rakentuu tuulivoimahankkeita. Vaihtoehtojen VE2 ja VE3 osalta yhteisvaikutusten merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi myönteiseksi.**

35.8 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Tornikankaan tuulivoimapuistolla **ei arvioida olevan merkittäviä yhdyskuntarakenteeseen** kohdistuvia yhteisvaikutuksia muiden lähialueiden hankkeiden kanssa. Tuulivoimapuistoista aiheutuu melu- ja välkevaikutuksia, mutta hankkeet sijoittuvat taajama- ja kyläverkon ulkopuolelle alueille, jotka eivät ole yhdyskuntarakenteen laajenemissuuntia. Hankkeet tukeutuvat jo olemassa olevaan infrastruktuuriin.

Uusia asuin- ja lomarakennuksia ei voida rakentaa tuulivoima-alueille tai niiden välittömään läheisyyteen, jossa rakentamista koskevat melun ohjearvot ylittyvät. Melu vaikuttaa myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön.

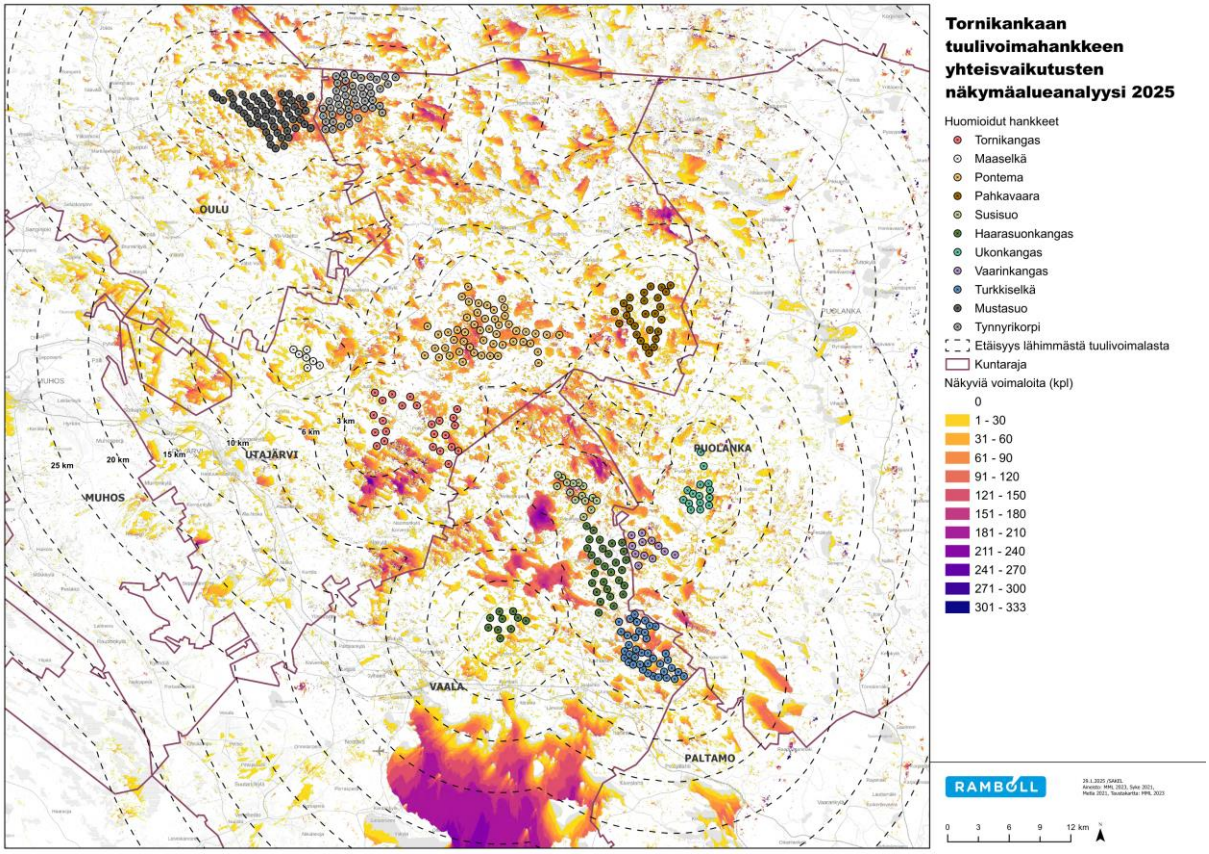
Tuulivoimahankkeet sijoittuvat pääasiassa metsätalousalueille. Metsätalous säilyy edelleen alueen päämaankäyttömuotona, mutta osa nykyisestä maa- ja metsätalousalueesta muuttuu rakennetuksi alueeksi, jos kaikki alueen tuulivoimahankkeet toteutuvat. Metsätalouskäytöstä energiantuotantoon muuttuvan alueen kokonaislaajuus arvioidaan kuitenkin seudullisesti vähäiseksi. Metsätalousalueiden kiinteistöille hankkeista aiheutuu jossain määrin rajoitteita rakennettavien voimaloiden ja infran osalta.

35.9 Maisema ja kulttuuriympäristö

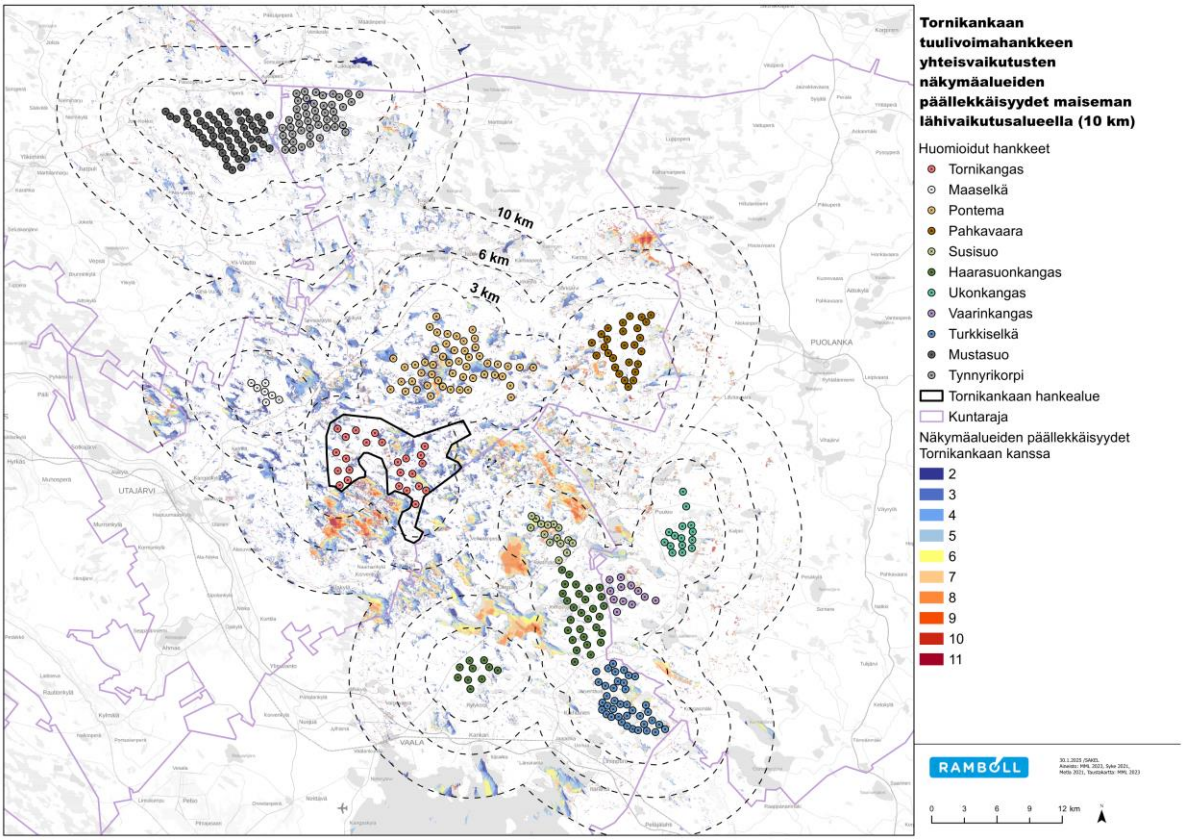
Yhteisvaikutusten arvioinnissa maiseman osalta on huomioitu tarkemmin Tornikankaan hankealueesta noin 25 km etäisyydelle sijoittuvat tuulivoimahankkeet, jotka ovat joko tuotannossa, luvitettuja tai niiden YVA ja/tai kaavoitus on ollut vireillä arvioinnin aikana, ja joiden tarkemmat tiedot ovat olleet saatavilla. Hankkeet ja niiden vaiheet on esitetty edellä taulukossa (Taulukko 7-1). Yhteisvaikutusten arvioinnissa on tarkemmin huomioitu enintään noin 15–16 km etäisyydellä sijaitsevat hankkeet, sillä ne voivat aiheuttaa yhteisvaikutuksia Tornikankaan tuulivoimahankkeen kanssa samoilla lähivaikutusalueilla, kun lähivaikutusalue ulottuu noin 8 km etäisyydelle tuulivoimaloista

Yhteisvaikutuksia on tarkasteltu tavallisten havainnekuvien, 360-kuvien sekä näkymäalueanalyysien avulla. Havainnekuvat on esitetty selostuksen liitteenä 17 ja näkymäalueanalyysit liitteenä 16.

Alla olevalta näkymäalueanalyysikartalta (Kuva 35-7) voidaan nähdä yhteisvaikutuksia muodostuvan eri puolille Tornikankaan hankealuetta ja näin ollen yhteisvaikutuksia muodostuu myös maisemallisesti arvokkaille kohteille. Huomioitavaa on, että näkymiä hallitsee yleensä lähempänä sijaitsevat tuulivoimalat, eikä taustalla olevista voimaloista näy samoille alueille kuin osia, ehkä vain lapojen kärkiä puiden latvojen yläpuolella. Tähän vaikuttaa eri hankkeiden väliset etäisyydet, minkä vuoksi eri hankkeiden voimaloiden päällekkäistä näkymistä lähivaikutusalueella on havainnollistettu erikseen. Kyseinen analyysi kuvaa, kuinka monen eri hankkeen voimaloita näkyy Tornikankaan kanssa samoille näkyvyysalueille (Kuva 35-8). Kuten yksittäisen hankkeen kohdalla, myös yhteisvaikutuksissa, kauempaa katseltaessa maisemavaikutus on huomattavampi, sillä lähempänä voimalat saattavat jäädä puuston taakse ja näkyä vain paikoitellen.



Kuva 35-7. Tornikankaan tuulivoimahankkeen yhteisvaikutusten näkymäalueanalyysi.



Kuva 35-8. Tornikankaan tuulivoimahankkeen näkyvyysalueella näkyvien tuulivoimahankkeiden määrä. Numero 2 tarkoittaa että näkyvyysalueella näkyy Tornikankaan ja yhden toisen hankkeen tuulivoimalat. Numero 11 tarkoittaa että kohdassa on teoreettinen näkyvyys Tornikankaan tuulivoimaloiden lisäksi 10 eri hankealueen tuulivoimaloiden kanssa.

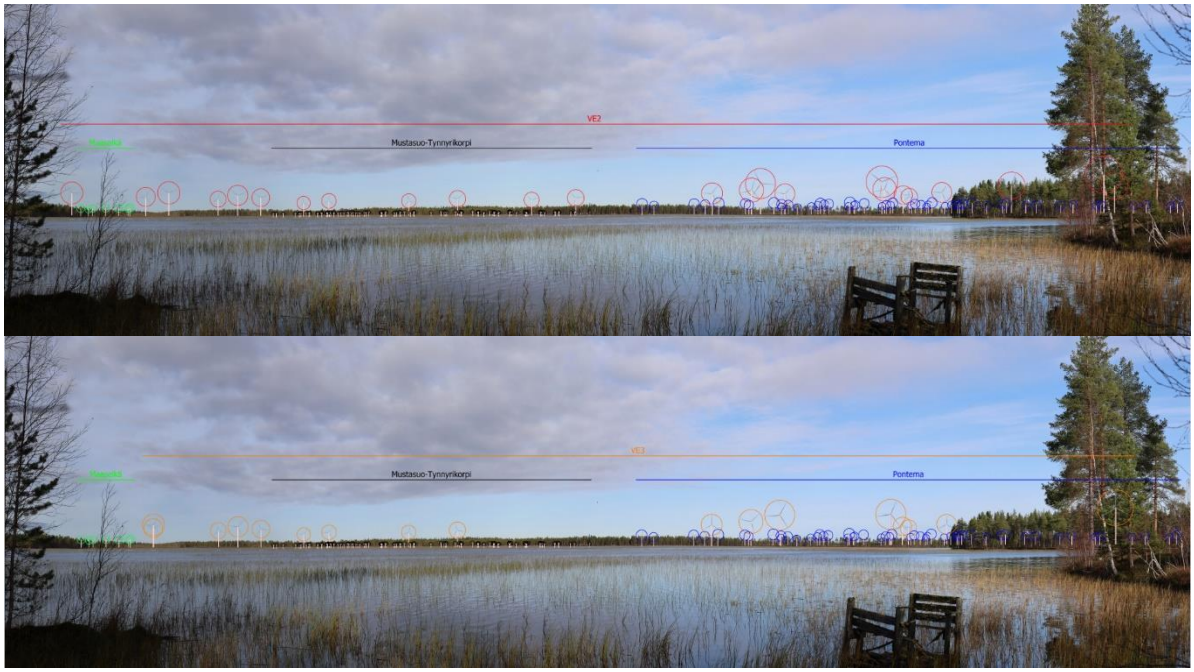
Sekä havainnekuvista että näkymäalueanalyyseistä voidaan nähdä, että arvioitujen tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset voivat olla paikoin merkittäviä. Paikoitellen tuulivoimalat tai osa niistä jäävät puuston taakse, mutta maisemavaikutukset kumuloituvat paikoin samoille alueille. Vaikutusalueen maisemakuva muuttuu joka puolella Tornikankaan hankealuetta, erityisesti hankealueen itäpuolella. Vaikutusalueen maisemakuva muuttuu nykyisestä suuresti, vaikka vain osa yhteisvaikutuksissa tarkastelluista hankkeista toteutuisi. Nykyinen maisema ja sen arvot perustuvat avoimiin suoalueisiin ja pieniin järviin, joita rajaavat metsäiset vyöhykkeet. Hankkeiden myötä nykyinen metsämaisema muuttuu teolliseen suuntaan, jossa kiintopisteinä toimivat tuulivoimalat sekä niiden voimasiirtolinjat.

35.9.1 Idän - etelän suunta

Idän ja etelän suunnassa useiden eri tuulivoimahankkeiden suuntaan avautuu näkymiä Lapio- ja Sarvisuon sekä Säippäsuon avoimilta alueilta. Usean hankkeen tuulivoimalat ovat näkyvissä myös vesialueiden rannoilta, kuten Kortejärveltä (Kuva 35-9). Lapio- ja Sarvisuon maisemallisella lähivaikutusalueella on lähes joka ilmansuunnassa tuulivoimahankkeita ja näkyviä voimaloita on enimmillään noin 200 kappaletta, joskaan mallinnus ei ota kantaa siihen, näkyykö voimala kokonaan vai hyvin pieneltä osin (esim. lavan kärki).

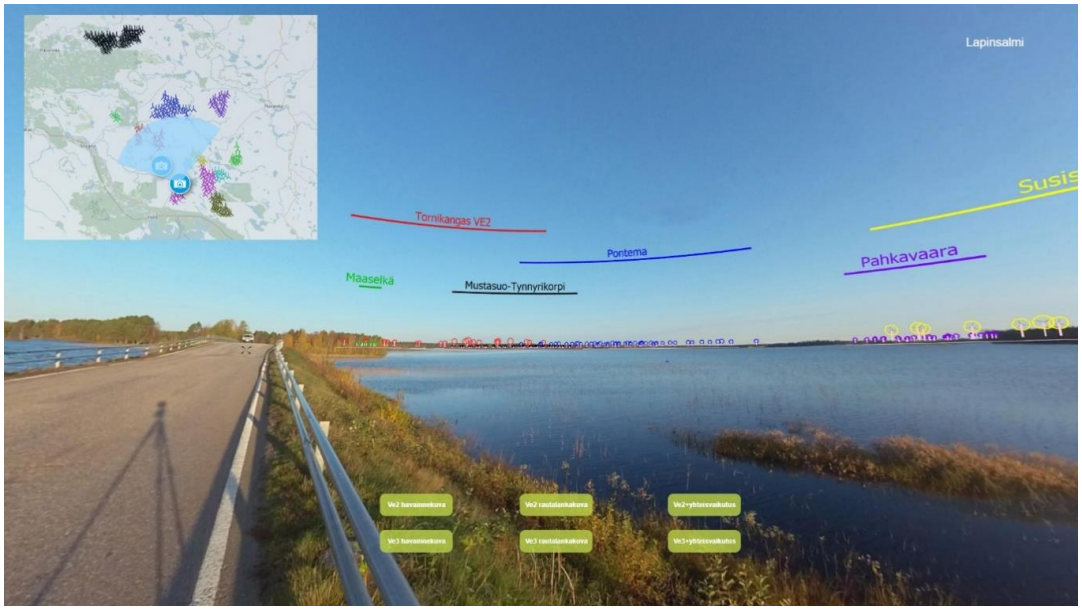
Yhteisvaikutuksia muodostuu myös Kortejärven ja Paatinjärven ympäristöön, missä useita hankkeita voidaan havaita samassa näkymässä. Molempien järvien rannoille sijoittuu niin vakituista kuin

loma-asutusta. Tuulivoima voi hallita etenkin järveltä avautuvia maisemia voimakkaasti, mikäli kaikki hankkeet ympäristössä toteutuvat. Edellä mainituilta järviltä tarkasteltuna Tornikankaan hanke muodostaa merkittävän osan luoteen ja pohjoisen suunnassa näkyvistä tuulivoimaloista Ponteman ja Maaselän hankkeiden voimaloiden jäädessä taustalle. Havainnekuva osoittaa, kuinka huomattavasti paljon kauempana sijaitsevan Mustasuo-Tynnyrisuon hankkeen voimalat jäävät kokonaisuudessaan metsänrajan taakse, eivätkä ole kyseisestä tarkastelupisteestä havaittavissa. Tornikankaan vaihtoehtojen VE2 ja VE3 välillä ei ole merkittävää eroa maiseman yhteisvaikutusten suuruuden muodostumisessa.



Kuva 35-9. Vaihtoehtojen VE2 (yllä) ja VE3 (alla) sekä Ponteman, Mustasuo-Tynnyrikorven ja Maaselän tuulivoimalat Kortejärven kaakkoisrannalta katsottuna (kuvauspiste 8). Etäisyys lähimpiin Tornikankaan tuulivoimaloihin on vaihtoehdossa VE2 4,0 km ja VE3 4,2 km. Havainnollisuuden vuoksi voimalat on esitetty ns. rautalankamallina.

Yhteisvaikutusten osalta on myös havainnollistettu 360-kuvien avulla eri tuulivoimahankkeiden näkymistä Tornikankaan eteläpuolella. Niskasuolta ja Lapinsalmelta eri hankkeet näkyvät yhteen katselupisteeseen sijoittuen eri ilmansuuntiin. Tällöin voimaloita on nähtävissä lähes joka ilmansuunnassa mutta ei yhtäaikaisesti. Lapinsalmi sijoittuu yli 12 km päähän Tornikankaasta, jolloin Tornikankaan voimalat näkyvät pienempinä verrattuna Otermanjärven kaakkois-eteläpuolella näkyviin Haarasuonkankaan voimaloihin, joihin etäisyyttä on huomattavasti paljon vähemmän. Seuraavat otteet ovat Lapinsalmelta laaditusta 360-kuvasta (Kuva 35-10 ja Kuva 35-11).



Kuva 35-10. Ote laaditusta 360-kuvasta Lapinsalmelta (kuvauspiste 12) pohjoiseen kohti Tornikankaan, Ponteman ja Pahkavaaran hankkeita. Etäisyys lähimpiin Tornikankaan tuulivoimaloihin on vaihtoehdossa VE2 12,56 km ja VE3 12,58 km. Havainnollisuuden vuoksi voimalat on esitetty ns. rautalankamallina.



Kuva 35-11. Ote laaditusta 360-kuvasta Lapinsalmelta (kuvauspiste 12) kaakkoon kohti Vaarinkankaan, Turkkiselän ja Haarasuonkankaan hankkeita. Etäisyys lähimpiin Haarasuonkankaan tuulivoimaloihin on 3,4 km. Havainnollisuuden vuoksi voimalat on esitetty ns. rautalankamallina.

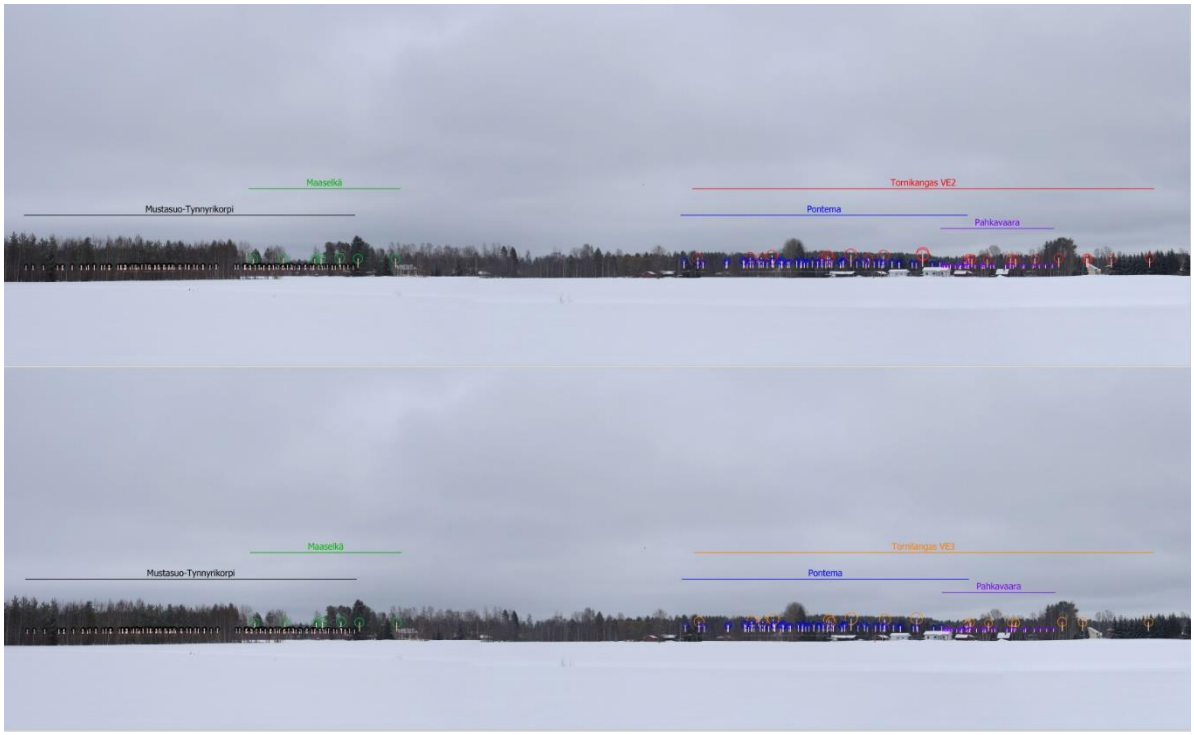
35.9.2 Lounaan - lännen suunta

Lounaan–lännen suunnalla huomattavimmat usean tuulivoimahankkeen visuaaliset vaikutukset kohdistuvat Säippäsuon avoimille suoalueille. Näkymäalueanalyysin mukaan avoimille suoalueille näkyy mahdollisesti jopa yli 300 tuulivoimalaa yhtä aikaa, mutta huomattavaa on, että osa tuulivoimaloista sijaitsee yli 20 km päässä. Alue sijaitsee vain Tornikankaan tuulivoimahankkeen lähivaikutusalueella, jolloin Tornikankaan voimalat muodostavat suurimman elementin maisemassa muiden voimaloiden näkyen taustalla pienempänä.

Etäisyyden kasvaessa lieventyy myös eri hankkeiden aiheuttama yhteisvaikutuksen suuruus. Esimerkiksi Utajärveltä (Kuva 35-12 ja Kuva 35-13) katsottuna eri hankkeet eivät yhdessä muodosta merkittäviä yhteisvaikutuksia, sillä vain muutaman hankkeen voimalat ovat osittain näkyvissä.



Kuva 35-12. Vaihtoehtojen VE2 (yllä) ja VE3 (alla) ja Maaselän, Ponteman, Pahkavaaran ja Ukonkankaan tuulivoimalat Utajärveltä katsottuna (kuvauspiste 2). Etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin on vaihtoehdossa VE2 17,3 km ja VE3 17,5 km. Havainnollisuuden vuoksi voimalat on esitetty ns. rautalankamallina.



Kuva 35-13. Vaihtoehtojen VE2 (yllä) ja VE3 (alla) sekä Mustasuo-tynnyrikorven, Maaselän, Ponteman ja Pahkavaaran tuulivoimalat Ala-Niskalta katsottuna (kuvauspiste 3). Etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin on vaihtoehdossa VE2 12,7 km ja VE3 13,4 km. Havainnollisuuden vuoksi voimalat on esitetty ns. rautalankamallina.

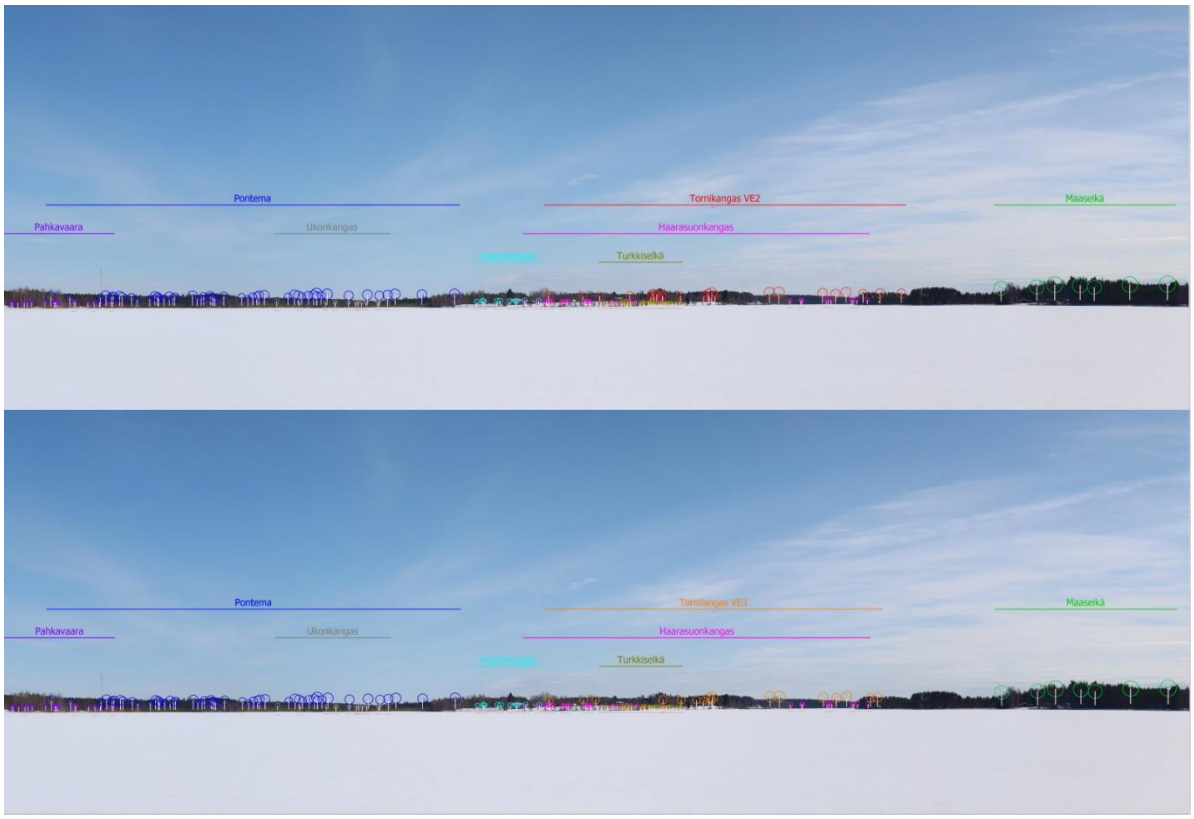
35.9.3 Luoteen – pohjoisen suunta

Tornikankaan luoteis- ja pohjoispuolella Maaselän ja Ponteman tuulivoimalat ovat lähimmillään alle 6 km etäisyydellä Tornikankaan tuulivoimaloista. Tälle välialueelle muodostuu kuitenkin suhteellisen vähän näkemäalueita, joissa tuulivoimaloita olisi havaittavissa usealla eri suunnalla.

Luoteen suunnalla sijaitsee myös lähimmät maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet, joihin kohdistuu yhteisvaikutuksia. Maakunnallisesti arvokkaalta rakennetun kulttuuriympäristön alueelta, Lahti, on havainnollistettu maisemaan kohdistuvaa eri hankkeiden tuulivoimaloiden näkyvyyttä seuraavassa havainnekuvassa (Kuva 35-14). Havainnekuvat on esitetty isompana liitteessä 17, josta voi paremmin havainnoida eri hankkeiden voimaloiden näkymistä. Havainnekuvien perusteella voidaan arvioida, että Tornikankaan tuulivoimalat muodostavat katselupaikkaan voimakkaimmin erottuvan ja maisemassa eniten huomiota herättävän maisemaelementin. Toisena yhtä suurena maisemaelementtinä kuvan oikealla laidassa näkyvät Maaselän tuulivoimalat.



Kuva 35-14. Vaihtoehtojen VE2 (yllä) ja VE3 (alla) sekä Vaarinkankaan, Haarasuonkankaan, Turkkiselän ja Maaselän tuulivoimalat Sanginjärven luoteissrannalta katsottuna (kuvauspiste 5). Etäisyys lähimpiin Tornikankaan tuulivoimaloihin on molemmissa vaihtoehdoissa 7,2 km. Havainnollisuuden vuoksi voimalat on esitetty ns. rautalankamallina.



Kuva 35-15. VE2 (yllä) ja VE3 (alla) sekä Pahkavaaran, Ponteman, Ukonkankaan, Vaarinkankaan, Haarasuonkankaan, Turkkiselän ja Maaselän tuulivoimalat Yli-Vuottolta katsottuna (kuvauspiste 1). Etäisyys lähimpiin Tornikankaan tuulivoimaloihin on VE2 17,9 km ja VE3 17,9 km. Havainnollisuuden vuoksi voimalat on esitetty ns. rautalankamallina.

Tarkasteltujen tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset kulminoituvat samoille alueille kuin Tornikankaan maisemavaikutukset avosoiden ja järvien avoimien maisematilojen vuoksi. Etenkin järvet ovat alueita, joille sijoittuu maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueita ja -kohteita sekä kyläasutusta. Maiseman alueellisia ominaispiirteitä ovat yleisesti ottaen alueelle tyypilliset laajat

avosuota ja pienialaiset järvet. Nämä samat avoimet näkymät ja avoimet maisematilat ovat niitä, joissa tuulivoimalat näkyvät parhaiten luoden maisemaan häiriön sekä kilpailevat maisemallisen kiintopisteen roolista näkymässä. Kaiken kaikkiaan arvioitujen tuulivoimahankkeiden maisemallinen yhteisvaikutus maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueille ja kohteille sekä kyläasutukselle on merkittävyydeltään **suuri kielteinen**. Maisemaan vaikuttavien yhteisvaikutusten osalta on kuitenkin huomioitava se epävarmuus, että vaikka kaikki arvioinnissa huomioidut hankkeet toteutuisivat, eivät ne välttämättä ole voimalamääriltään mallinnuksissa käytetyn kokoisia.

35.10 Luonnonvarat

Useilla hankkeilla voi olla vaikutusta alueen luonnonvarojen hyödyntämiseen metsätalouden ja metsien jokaisenoikeudella tapahtuvan virkistyskäytön osalta, kun metsäalaa poistuu useiden hankkeiden alueilta. Lisäksi maa-ainesten ottotarve alueella lisääntyy, ja alueelle joudutaan todennäköisesti perustamaan uusia maa-ainesten ottoalueita. Hankkeiden ja maa-ainestarpeiden lisääntyessä, vaikutuksia neitseellisten maa-ainesten ottoon voidaan lieventää hankkeiden välisellä yhteistyöllä, esimerkiksi keskittämällä maa-ainesten ottoa samalle ottoalueelle. Toisaalta useat hankkeet lisäävät vihreän uusiutuvan energian tuottoa, jolla voidaan korvata uusiutumattomien energialähteiden käyttöä sekä puuaineksen polttoon perustuvaa energiantuotantoa. Tämä vähentää uusiutumattomien luonnonvarojen käyttöä ja metsien hakkuutarvetta. Hankkeiden yhteisvaikutukset luonnonvaroihin rakentamisen aikana arvioitiin **kohtalaiseksi kielteiseksi** ja toiminnan aikana **kohtalaiseksi myönteiseksi**.

35.11 Elinkeinot ja palvelut

Paikallisten toimijoiden tarve tuulivoimahankkeiden lisääntyessä korostuu erityisesti rakennusvaiheessa, sillä tekijöitä tarvitaan muun muassa maanrakennusyrityksissä. Kysynnän kasvaessa alueelle syntyy lisää työpaikkoja sekä tilaa uusille yrityksille. Vaihtoehtoisesti voidaan palkata työvoimaa myös muilta alueilta. Myös välilliset vaikutukset majoitus- ja ravitsemusliikkeissä korostuvat tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakennusvaiheissa. Rakennusvaiheen kesto tuulivoimaloiden elinikään nähden (35–40 vuotta) on lyhyt, joten myös lisääntynyt työvoiman tarve saattaa vähentyä hankkeiden rakentamisvaiheiden jälkeen.

Alueelle rakennettavat uudet voimalat kasvattavat tuulivoima-alueen sijaintikunnan kiinteistöverotuloja. Mikäli kaikki viisi suunnitteilla olevaa (Tornikangas, Pontema, Maaselkä, Pahkavaara, Hietaselkä, Mustasuo-Tynnyrikorpi) tuulivoimahanketta toteutuisivat suurimmassa laajuudessaan, tulisi Utajärven kunta saamaan yhteensä arviolta jopa 60 miljoonaa euroa kiinteistöverotuloa. Vastaavasti hankkeiden toteutumatta jättämisen myötä kunta tai maanomistajat eivät ole oikeutettuja hankkeista syntyviin kiinteistövero- tai vuokratuloihin. Toisaalta hankkeiden toteuttaminen voi heikentää luontomatkailun kehittymistä alueella.

Yhteisvaikutukset elinkeinoihin on arvioitu **suureksi myönteiseksi**, sillä hankkeesta aiheutuu jonkin verran työpaikkoja ja kunnan saama kiinteistöverotulo edesauttaa merkittävästi kunnan elinvoimaisuutta ja asukkaiden hyvinvointia.

35.12 Liikenne

Ponteman tuulivoimahanke sijaitsee lähimmillään noin 1,7 km päässä Tornikankaan hankealueen pohjoispuolella. Alueelle on suunniteltu enimmillään 35:tä voimalaa. Hankkeiden yhteisvaikutukset riippuvat olennaisesti siitä, kuinka samanaikaisesti hankkeiden rakennusvaiheet toteutuvat ja millainen on hankkeiden lopullinen voimalamäärä. Mikäli hankkeet toteutetaan nykyisenkaltaisina ja

täysin yhtäaikaisesti, raskaan liikenteen määrä erityisesti teillä 837 ja 18657 voisi olla huomattavasti suurempi kuin yksittäisten hankkeiden osalta on arvioitu. Ponteman tuulivoimahankkeen liikennemääriä on arvioitu sen YVA-menettelyssä. Tornikankaan ja Ponteman hankkeiden liikenteelliset yhteisvaikutukset eivät kovin merkittävästi poikkea siitä, mitä Pontemalle yksinään on arvioitu; on epätodennäköistä, että molemmissa hankkeissa runsaasti liikennettä aiheuttavat rakennusvaiheet ajoittuisivat samalle ajankohdalle, tai että hankkeissa hyödynnettäisiin täysin samoja reittejä samaan aikaan. Yhteisvaikutuksiksi siis katsotaan liikennemäärän kasvaminen pidemmäksi aikaa kuin yksittäisen hankkeen osalta on arvioitu, muttei yksittäisen ajanhetken osalta merkittävästi erikseen arvioituja määriä suuremmaksi.

Maaselän tuulivoimahankkeessa rakennetaan enimmillään seitsemän tuulivoimalan alue noin 3,9 km päähän hankealueen luoteispuolelle. Maaselän hanke käyttää pääasiassa samoja kuljetusreittejä Tornikankaan hankkeen kanssa, mutta kuljetusmäärät ovat suhteellisen pieniä, eivätkä hankkeiden yhteisvaikutukset liikenteeseen ole merkittäviä liikenteen sujuvuuden tai liikenneturvallisuuden näkökulmista.

Myös muut, esimerkiksi Susisuon ja Haarasuonkankaan hankkeet, käyttävät samoja reittejä satamasta hankealueelle. Mikäli hankkeet toteutetaan nykyisenkaltaisina ja rakentaminen ajoittuu samaan ajankohtaan, liikenteelle saattaa koitua viivytyksiä etenkin seututeillä 800 ja 837 sekä yhdystiellä 18657.

Lähialueen muiden hankkeiden kanssa koordinointi on suotavaa, jotta erikoiskuljetusten vaatimat toimenpiteet tieverkolle ja sen ympäristöön saataisiin hyödyttämään kaikkia alueen toimijoita ilman tarpeettomia risteysalueiden ennallistamistoimia yms. eri hankkeiden erikoiskuljetusten välissä. Tällaisia toimia saattavat olla esimerkiksi väliaikaiset liikennemerkkien siirrot ja risteysalueiden täytöt erikoiskuljetuksia varten. Koordinointi ja oikea-aikaiset ennallistamistoimet vähentävät osaltaan liikennevaikutuksia rakentamisvaiheessa. Mikäli hankealueet rakentuvat eri aikoina, yhteisvaikutukset ovat **vähäisiä kielteisiä**.

35.13 Melu

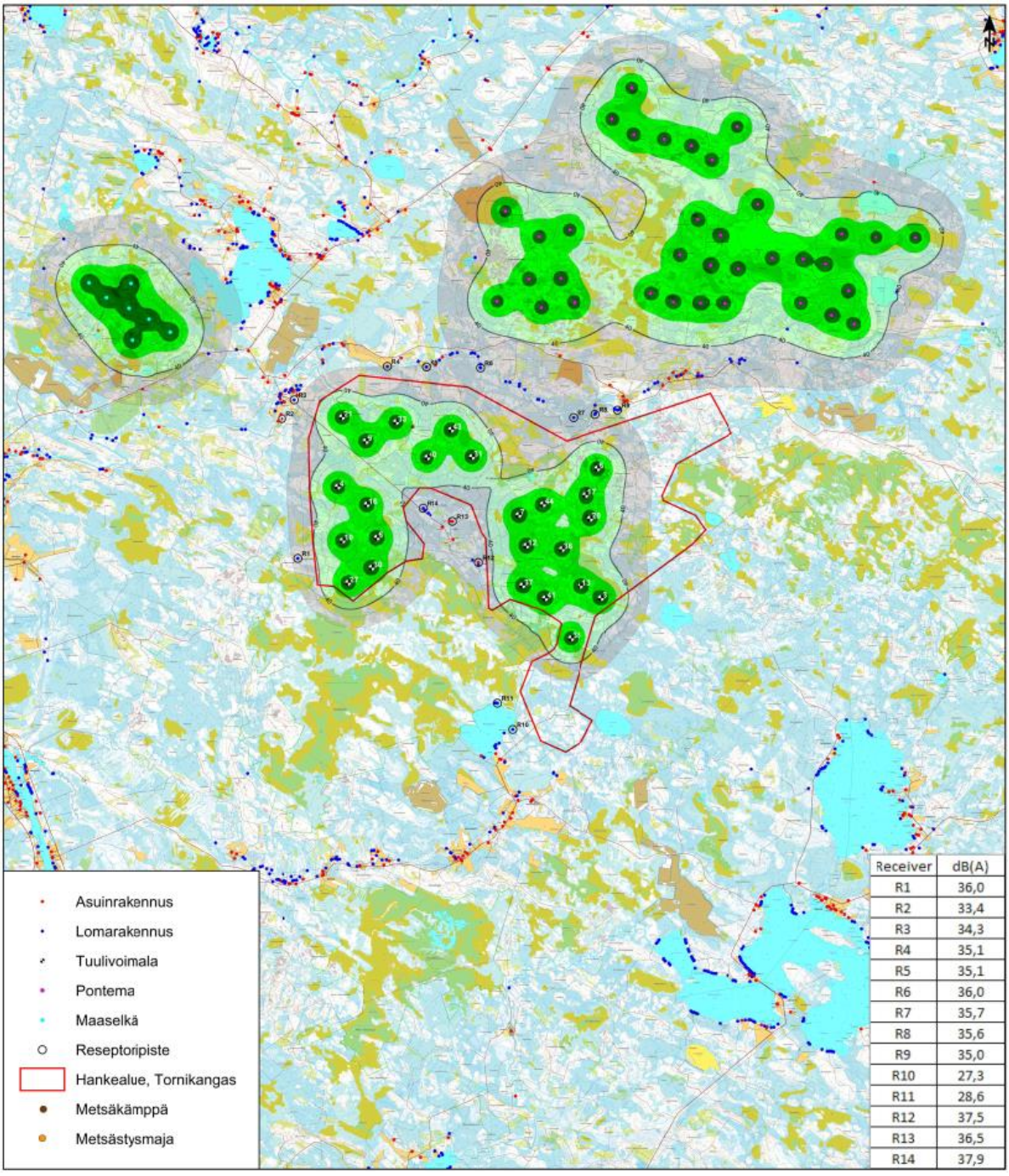
Melumallinnus on tehty myös yhteisvaikutuksena alueen muiden tuulivoimapuistojen kanssa. Mallinnuksessa huomioitiin Tornikankaan tuulivoimaloiden lisäksi lähimpien hankkeiden, Maaselän kaavaluonnosvaiheen ja Ponteman VE3:n voimalat.

35.13.1 Vaihtoehto VE2

Melumallinnuksen mukaan valtioneuvoston asetuksen mukainen 40 dB melualue ei ylity yhdenkään ympäristön asuin- tai lomarakennuksen kohdalla vaihtoehdon VE2 yhteismallinnuksessa. Mallinnuksen tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 35-1) sekä karttakuvalla (Kuva 35-16). Yhteismelumallinnuksessa melutaso (L_{Aeq} (dB)) on 12 reseptoripisteessä korkeampi kuin pelkän Tornikankaan hankkeen toteutuessa. Eniten, yli 3 dB, melutaso nousee reseptoripisteissä 6 ja 9 hankealueen pohjoispuolella.

Taulukko 35-1. Hankevaihtoehdon VE2 mukaiset keskiäänitasot reseptoripisteissä yhteismelumallinnus huomioiden.

Reseptori	L_{Aeq} (dB)
R1	36,0
R2	33,4
R3	34,3
R4	35,1
R5	35,1
R6	36,0
R7	35,7
R8	35,6
R9	35,0
R10	27,3
R11	28,6
R12	37,5
R13	36,5
R14	37,9



Kuva 35-16. Melumallinnus vaihtoehdolle VE2. Mallinnuksen reseptoripisteet ympyröity ja numeroitu. Mallinnuksessa on käytetty Maaselän kaavaluonnosvaiheen (nähtävillä joulukuu 2024-tammikuu 2025) ja Ponteman YVA-selostuksen vaihtoehdon VE3 (nähtävillä marraskuu 2023-helmikuu 2024) mukaista aineistoa.

Vaihtoehdossa VE2 melun aiheuttama yhteisvaikutus lähialueen lomarakennuksiin ja vakituiseen asutukseen arvioitiin **kohtalaiseksi kielteiseksi**, koska melutaso kasvaa pelkästään Tornikankaan hankkeen toteuttamiseen verrattuna.

35.13.1.1 Pienitaajuinen melu

Pienitaajuisen melun laskentatulokset vaihtoehdolle VE2 on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 35-2). Kun huomioidaan ulkoseinän ääneneristävyydestä annetut arvot Turun ammattikorkeakoulun tutkimuksen mukaisesti ja DSO 1284 -menetelmässä mainitut arvot, alittavat kaikkien reseptoripisteiden osalta terssikohtaisten melutasojen toimenpiderajat.

Taulukko 35-2. Pienitaajuisen melun laskentatulokset reseptoripisteittäin sisätiloissa ja ulkona, sekä vaadittavat ääneneristävyydet korkeimmillaan kaistakohtaisesti vaihtoehdon VE2 yhteismelumallinnuksessa.

Pienitaajuinen melu sisätiloissa, Yhteismallinnus VE2

Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	48	45	42	40	37	34	30	28	22	16	9
R2	47	44	41	39	36	33	29	26	20	14	7
R3	47	44	42	39	36	33	29	27	21	14	8
R4	48	46	43	40	37	34	31	28	22	16	9
R5	48	46	43	40	38	35	31	28	22	16	9
R6	48	46	42	40	38	35	31	28	23	15	9
R7	49	46	43	41	38	35	31	28	23	16	10
R8	49	46	44	41	39	35	32	29	23	17	11
R9	48	46	43	41	38	35	32	29	23	17	11
R10	43	40	37	35	32	28	25	21	15	8	0
R11	43	41	38	36	33	29	26	22	16	9	2
R12	49	46	43	41	38	35	31	29	23	17	10
R13	49	47	44	42	39	36	32	29	23	17	11
R14	51	48	45	43	40	37	33	31	25	19	13
Asumisterveysohje	**74**	**64**	**56**	**49**	**44**	**42**	**40**	**38**	**36**	**34**	**32**

Pienitaajuinen melu ulkotiloissa, Yhteismallinnus VE2

Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	55	53	52	50	49	47	45	44	40	37	32
R2	54	52	51	49	48	46	44	43	39	35	30
R3	55	53	51	50	48	46	44	44	39	36	31
R4	56	54	52	51	49	47	45	45	41	37	32
R5	56	54	52	51	49	48	46	45	41	37	32
R6	56	54	52	51	49	48	46	45	42	37	32
R7	56	55	52	51	50	48	46	45	42	37	33
R8	56	54	53	52	50	48	47	46	42	38	34
R9	56	54	52	51	50	48	47	46	42	38	34
R10	50	48	46	45	43	41	39	38	34	29	23
R11	51	49	47	46	44	42	40	39	35	30	25
R12	56	54	53	51	50	48	46	46	41	38	33
R13	57	55	53	52	50	49	47	46	42	38	34
R14	58	56	55	53	51	50	48	48	43	40	35
Asumisterveysohje	**74**	**64**	**56**	**49**	**44**	**42**	**40**	**38**	**36**	**34**	**32**
Vaadittava ääneneristävyys korkeimmillaan	-16	-8	-1	4	7	8	8	10	7	6	3
Ääneneristävyysarvot (äänitasoero ΔL)	7,6	8,3	9,2	10,3	11,5	13	14,8	16,8	18,8	21,1	22,8

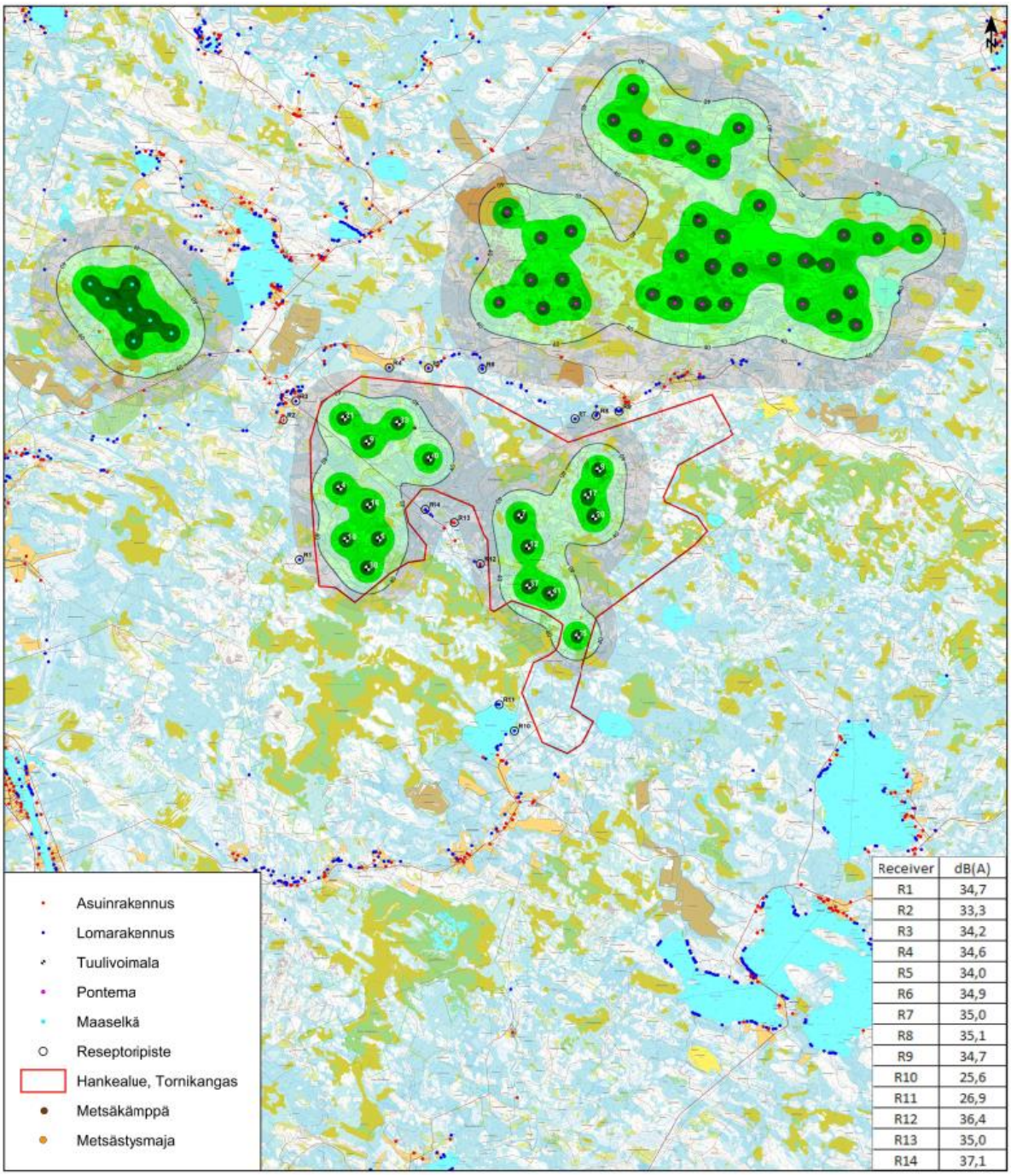
Pienitaajuisen melun yhteisvaikutus vaihtoehdolle VE2 arvioitiin **kohtalaiseksi kielteiseksi,** koska alueen melutaso kasvaa nykytilaan verrattuna.

35.13.2 Vaihtoehto VE3

Melumallinnuksen mukaan valtioneuvoston asetuksen mukainen 40 dB melualue ei ylity yhdenkään ympäristön asuin- tai lomarakennuksen kohdalla vaihtoehdon VE3 yhteismallinnuksessa. Mallinnuksen tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 35-3) sekä karttakuvalla (Kuva 35-17). Yhteismelumallinnuksessa melutaso (L_{Aeq} (dB)) on 12 reseptoripisteessä korkeampi kuin pelkän Tornikankaan hankkeen toteutuessa. Eniten, yli 6 dB, melutaso nousee reseptoripisteessä 6 hankealueen pohjoispuolella.

Taulukko 35-3. Hankevaihtoehdon VE3 mukaiset keskiäänitasot reseptoripisteissä yhteismelumallinnus huomioiden.

Reseptori	L_{Aeq} (dB)
R1	34,7
R2	33,3
R3	34,2
R4	34,6
R5	34,0
R6	34,9
R7	35,0
R8	35,1
R9	34,7
R10	25,6
R11	26,9
R12	36,4
R13	35,0
R14	37,1



Kuva 35-17. Melumallinnus vaihtoehdolle VE3. Mallinnuksen reseptoripisteet ympyröity ja numeroitu. Mallinnuksessa on käytetty Maaselän kaavaluonnosvaiheen (nähtävillä joulukuu 2024-tammikuu 2025) ja Ponteman YVA-selostuksen vaihtoehdon VE3 (nähtävillä marraskuu 2023-helmikuu 2024) mukaista aineistoa.

Vaihtoehdossa VE3 melun aiheuttaman yhteisvaikutus lähialueen lomarakennuksiin ja vakituiseen asutukseen arvioitiin **kohtalaiseksi kielteiseksi**, koska melutaso kasvaa pelkästään Tornikankaan hankkeeseen verrattuna.

35.13.2.1 Pienitaajuinen melu

Pienitaajuisen melun yhteisvaikutusten laskentatulokset vaihtoehdolle VE3 on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 35-4). Kun huomioidaan ulkoseinän ääneneristävyydestä annetut arvot Turun ammattikorkeakoulun tutkimuksen mukaisesti ja DSO 1284 -menetelmässä mainitut arvot, alittavat kaikkien reseptoripisteiden osalta terssikohtaisten melutasojen toimenpiderajat.

Taulukko 35-4. Pienitaajuisen melun laskentatulokset reseptoripisteittäin sisätiloissa ja ulkona, sekä vaadittavat ääneneristävyydet korkeimmillaan kaistakohtaisesti vaihtoehdossa VE3.

Pienitaajuinen melu sisätiloissa, Yhteismallinnus VE3

Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	47	44	42	39	36	33	30	27	21	15	9
R2	46	44	41	39	36	33	29	26	20	14	7
R3	47	44	41	39	36	33	29	27	20	14	8
R4	47	45	42	39	37	34	30	27	21	15	8
R5	47	45	41	39	37	34	30	27	21	14	8
R6	47	45	41	39	37	34	30	26	22	14	7
R7	48	45	42	39	37	34	30	27	22	15	8
R8	47	45	42	40	37	34	31	28	22	16	10
R9	47	44	42	40	37	34	31	28	22	16	10
R10	42	40	37	35	32	28	25	22	15	8	1
R11	43	41	38	36	33	29	26	23	16	10	3
R12	49	46	43	41	38	35	31	29	23	17	10
R13	48	45	43	41	38	34	31	28	22	16	10
R14	49	46	44	42	39	35	32	29	23	17	11
Asumisterveysohje	**74**	**64**	**56**	**49**	**44**	**42**	**40**	**38**	**36**	**34**	**32**

Pienitaajuinen melu ulkotiloissa, Yhteismallinnus VE3

Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	55	53	51	50	48	46	44	44	40	36	31
R2	54	52	50	49	47	46	44	43	39	35	30
R3	54	52	51	49	48	46	44	43	39	35	31
R4	55	53	51	50	48	47	45	44	40	36	31
R5	55	53	51	49	48	47	44	43	40	35	30
R6	55	53	50	49	48	47	44	43	40	35	30
R7	55	53	51	50	49	47	45	44	41	36	31
R8	55	53	52	51	49	47	46	45	41	37	33
R9	55	53	51	50	49	47	46	45	41	37	32
R10	50	48	46	45	43	41	39	38	34	29	24
R11	51	49	47	46	44	42	40	39	35	31	25
R12	56	54	53	51	49	48	46	46	41	38	33
R13	56	54	52	51	49	47	46	45	41	37	32
R14	57	55	53	52	50	48	47	46	42	38	34
Asumisterveysohje	**74**	**64**	**56**	**49**	**44**	**42**	**40**	**38**	**36**	**34**	**32**
Vaadittava ääneneristävyys korkeimmillaan	-17	-9	-3	3	6	6	7	8	6	4	2
Ääneneristävyysarvot (äänitasoero ΔL)	7,6	8,3	9,2	10,3	11,5	13	14,8	16,8	18,8	21,1	22,8

Pienitaajuisen melun yhteisvaikutus vaihtoehdolle VE3 arvioitiin **kohtalaiseksi kielteiseksi,** koska alueen melutaso kasvaa nykytilaan verrattuna.

35.14 Välke

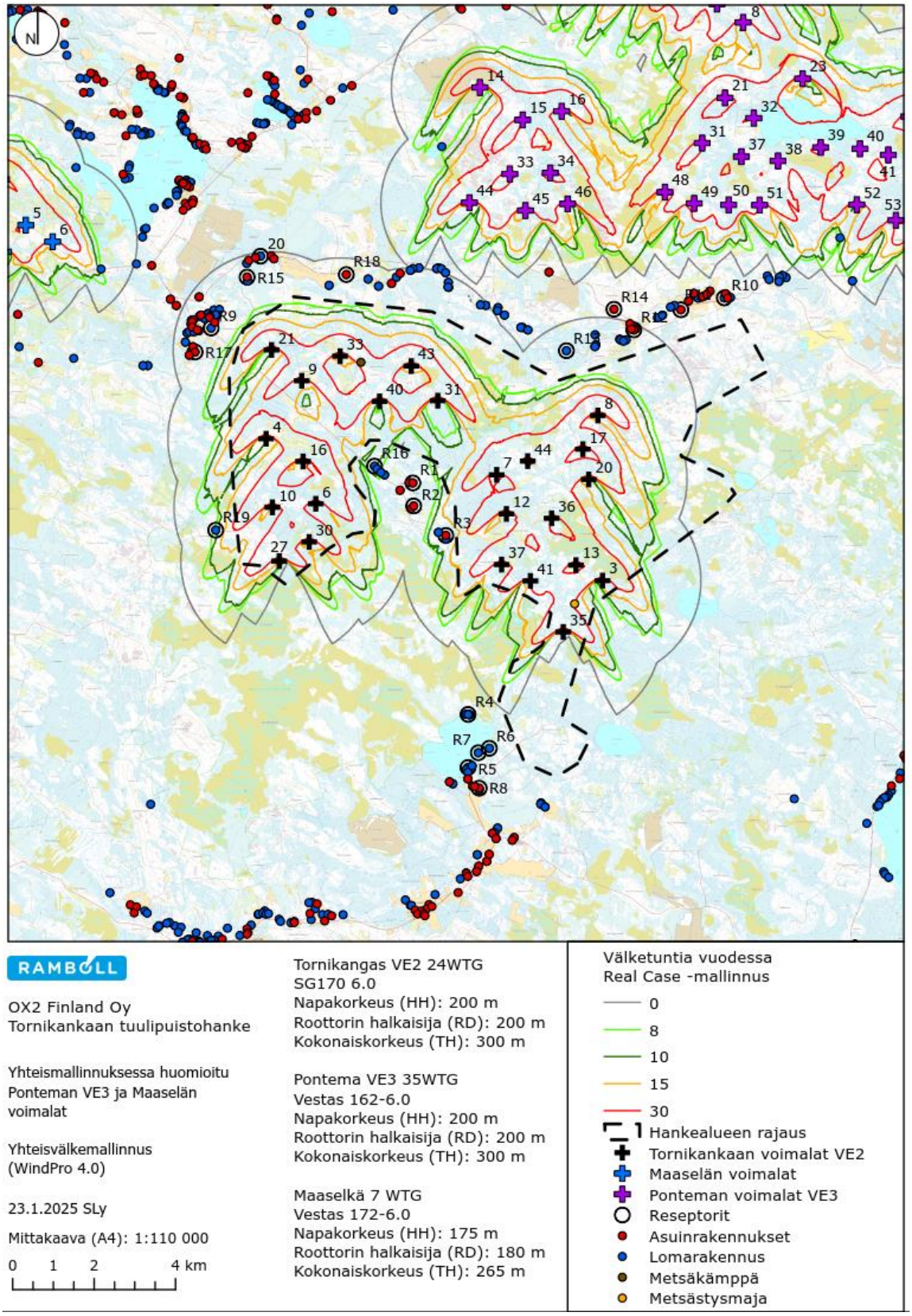
Välkemallinnus on tehty myös yhteisvaikutuksena alueen muiden tuulivoimapuistojen kanssa. Mallinnuksessa huomioitiin Tornikankaan tuulivoimaloiden lisäksi Maaselän kaavaluonnoksen ja Pontteman VE3:n voimalat.

35.14.1 Vaihtoehto VE2

Mallinnusten perusteella vaihtoehdossa VE2 vuotuinen välkevaikutus ylittää 8 tuntia yhdessä reseptoripisteessä ja 10 tuntia kahdessa reseptoripisteessä (Taulukko 35-5). Välkemäärä ei kasva yhteisvaikutuksen ansiosta yhdessäkään reseptoripisteessä. Välkkeestä **ei** mallinnuksen pohjalta **arvioida aiheutuvan yhteisvaikutuksia**.

Taulukko 35-5. Välkevaikutus reseptorikiinteistöjen kohdalla vaihtoehdossa VE2.

Reseptori	Real Case, h/a
1	1:56
2	4:39
3	**11:41**
4	0:00
5	0:00
6	0:00
7	0:00
8	0:00
9	2:30
10	0:00
11	0:00
12	1:10
13	2:02
14	0:00
15	1:42
16	**10:32**
17	2:13
18	1:37
19	**8:45**
20	1:11



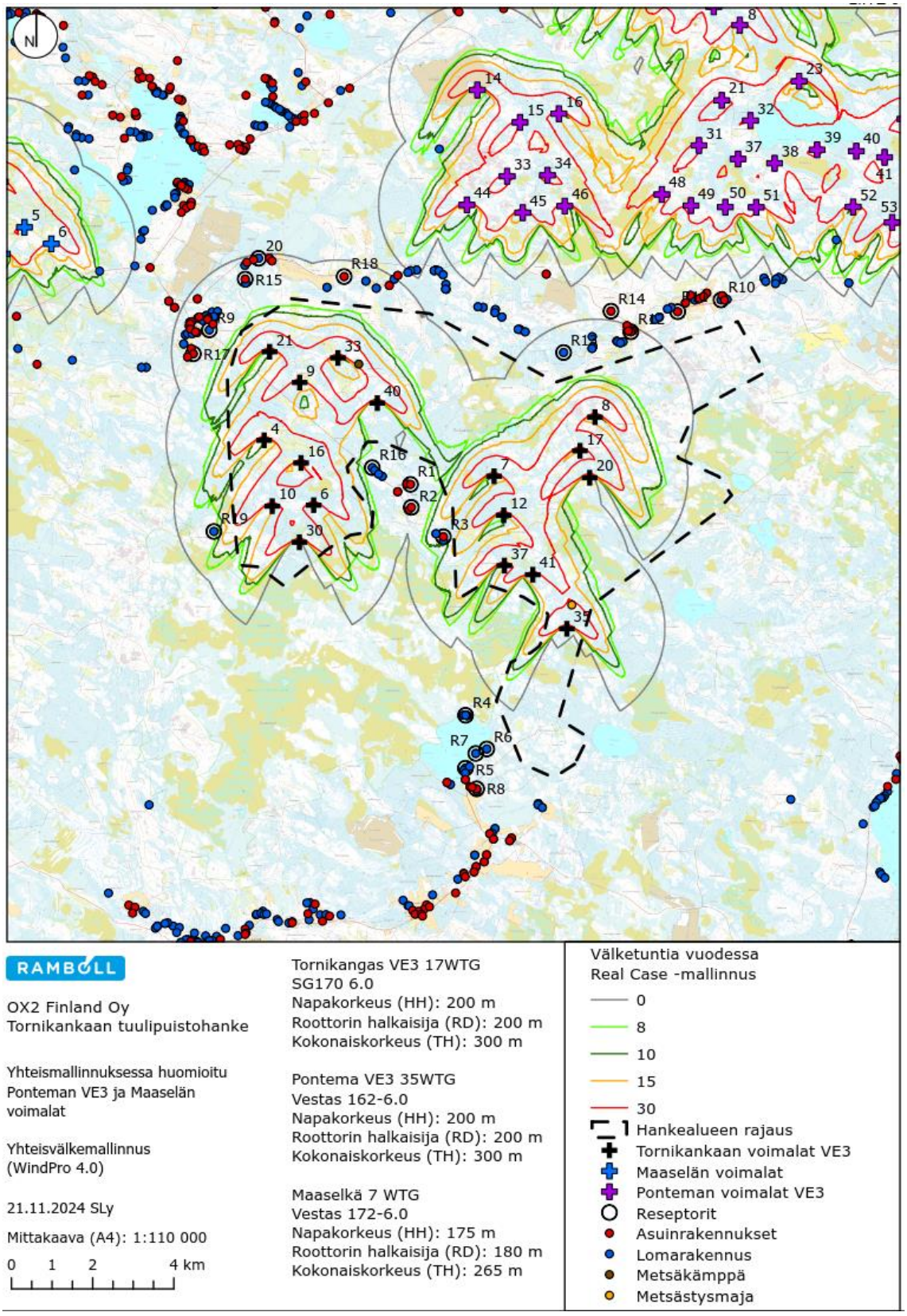
Kuva 35-18. Välkemallinnus, tuulivoimahankkeiden yhteistilanne Tornikankaan hankevaihtoehdossa VE2. Mallinnuksessa on käytetty Maaselän kaavaluonnosvaiheen (nähtävillä joulukuu 2024-tammikuu 2025) ja Ponteman YVA-selostuksen vaihtoehdon VE3 (nähtävillä marraskuu 2023-helmikuu 2024) mukaista aineistoa.

35.14.2 Vaihtoehto VE3

Mallinnusten perusteella vaihtoehdossa VE3 vuotuinen välkevaikutus 10 tuntia ylittyy yhdessä reseptoripisteessä (Taulukko 35-6). Välkemäärä ei kasva yhteisvaikutuksen ansiosta yhdessäkään reseptoripisteessä. Välkkeestä ei mallinnuksen pohjalta arvioida aiheutuvan yhteisvaikutuksia.

Taulukko 35-6. Välkevaikutus reseptorikiinteistöjen kohdalla vaihtoehdossa VE2.

Reseptori	Real Case, h/a
1	1.56
2	4.40
3	**11.36**
4	0.00
5	0.00
6	0.00
7	0.00
8	0.00
9	2.30
10	0.00
11	0.00
12	1.10
13	2.02
14	1.00
15	1.42
16	4.46
17	2.13
18	1.37
19	6.45
20	1.11



Kuva 35-19. Välkemallinnus, tuulivoimahankkeiden yhteistilanne Tornikankaan hankevaihtoehdossa VE3. Mallinnuksessa on käytetty Maaselän kaavaluonnosvaiheen (nähtävillä joulukuu 2024-tammikuu 2025) ja Ponteman YVA-selostuksen vaihtoehdon VE3 (nähtävillä marraskuu 2023-helmikuu 2024) mukaista aineistoa.

35.15 Terveys

Yhteismelumallinnuksen perusteella yhtään vakituista asuin- tai lomarakennusta ei sijaitse 40 dB ylittävällä meluvyöhykkeellä. Myös pienitaajuisen melun tasot alittuvat jokaisella reseptoripisteellä ja rakennusten normaali äänieristys riittää vaimentamaan tuulivoimaloiden muodostaman pienitaajuisen melun. Hankkeista **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia terveyteen.**

35.16 Elinolot ja viihtyvyys

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia yhteisvaikutuksia tarkasteltiin muiden vaikutusarviointien tulosten sekä hankkeesta saadun palautteen perusteella. Yhteisvaikutukset nostettiin lähes kaikissa YVA-ohjelmasta annetuissa mielipiteissä esiin: huolena tuodaan esiin esimerkiksi Yli-Utoksen kylän sijoittuminen Ponteman ja Tornikankaan tuulivoimahankkeiden väliin. Yhdessä mielipiteessä todettiin, että kylä vakituisten ja vapaa-ajanasukkaiden mahdollisuudet normaalin elämään ja vapaa-ajan viettoon tuhoutuisi. Huolena nostettiin esiin dominoiva maisemavaikutus molemmin puolin kylää sekä melu- ja välkevaikutus. Mielipiteissä pyydettiin huomioimaan Ponteman ja Maaselän hankkeet melu- ja välkemallinnuksissa. Laajemmin toivottiin huomioitavan koko Utajärven kunnan tuulivoimahankkeet ja niiden vaikutus asuin- ja vapaa-ajanasumiseen. Noin 20 henkilön allekirjoittamassa mielipiteessä esitettiin huoli Tornikankaan ja Ponteman hankkeiden vaikutuksista sekä ihmisiin (asuminen, vapaa-ajanvietto, terveys) että luontoon. Mielipiteessä pohdittiin, vaikuttavatko hankkeet kiinteistöjen käyttöön tai arvoon, aiheuttavatko ne muuttotappiota tai vähentävätkö rakentamista. YVA-ohjelmavaiheen jälkeen Tornikankaan hankkeessa on luovuttu vaihtoehdosta VE1 (44 voimalaa), joka olisi aiheuttanut suurempia yhteisvaikutuksia.

Asukaskyselyn vastauksissa mahdollisista muiden hankkeiden kanssa muodostuvista yhteisvaikutuksista suurimmiksi huolenaiheiksi nostettiin maisemamuutos, vaikutukset kiinteistöjen arvoon ja asumisviihtyvyyteen. **Maisemallisten yhteisvaikutusten** (35.9) arvioitiin olevan kohtalaisia kielteisiä lähialueen tuulivoimahankkeiden kanssa. Merkittävimpiä maisemallisia yhteisvaikutuksia arvioitiin aiheutuvan laajoille suo- ja vesistöalueille kuten hankealueen eteläpuolella sijaitsevalle Säippäsuolle ja kaakkoispuolen Paatin- ja Otermajärville. Rannoilla on loma-asutusta ja vesialueilla on virkistyskäyttöä. Esimerkiksi Otermajärven poikki kulkevalle Kutujoen melontareitille voi maiseman muutos eri suunnilla voi heikentää virkistyskokemusta.

Asukaskyselyyn vastanneiden mielestä yhteisvaikutusten osalta melu ja välke huolettavat alle 10 % vastaajista. Yhteismelumallinnuksen (liite 19) mukaan yhtään asuin- tai lomarakennusta ei jää 40 dB melualueelle kummassakaan hankevaihtoehdossa. Elinolojen ja viihtyvyyden sekä virkistyskäytön näkökulmasta Tornikankaan ja Ponteman sekä Maaselän tuulivoimahankkeet muodostavat yhtenäisen alueen, jolla äänimaisema muuttuu ja tuulivoimaloiden melu voi vaikuttaa häiritsevästi alueen virkistyskäyttäjien tai metsästäjien luontokokemukseen. Tuulivoimaloista aiheutuva ääni ja välke voidaan kokea häiritsevänä, vaikka melun ohjearvot alittuvatkin.

Vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen voi muodostua liikenteen määrän kasvusta, mikäli useita alueelle suunniteltuja hankkeita rakennettaisiin samanaikaisesti. Vaikutuksia voi aiheutua erityisesti seututeille 800 ja 837 sekä yhdystielle 18657, jonka varsilla sijaitsee kylä- ja loma-asutusta sekä virkistyskäyttökohteita. Rakentamisen aikaiset yhteisvaikutukset muodostuvat pääasiassa liikenteen ja kuljetusten kautta, mikäli hankkeita rakennettaisiin samanaikaisesti. Hankkeiden rakentamisvaiheiden sijoittuessa peräkkäin häiriö pitenee ajallisesti, mutta varsinaisia yhteisvaikutuksia ei tällöin muodostu. Kaikkien hankkeiden rakentuminen samanaikaisesti on kuitenkin epätodennäköistä.

Hankkeiden väliin ja lähiympäristöön jää alueita, joilla on virkistyskäyttöarvoa. Toteutuessaan hankkeet muodostavat yhdessä laajan tuulivoimakeskittymän, mikä muuttaa alueen luonnetta ja vähentää virkistyskäyttöön soveltuvien, luonnonrauhaa tarjoavien alueiden määrää. Tämä voi vähentää halukkuutta käyttää aluetta virkistyskäyttöön. Tornikankaan ja Ponteman hankkeet sijoittuvat Utosjoen molemmin puolin, vaikuttaen alueen viihtyisyyteen. Eri hankkeista aiheutuu erilaisia vaikutuksia samalle alueelle, ja ne yhdessä heikentävät todennäköisesti alueen viihtyvyyttä etenkin huomioiden YVA-ohjelmavaiheessa annettujen lausuntojen huoli ympäristöön suunnitelluista hankkeista.

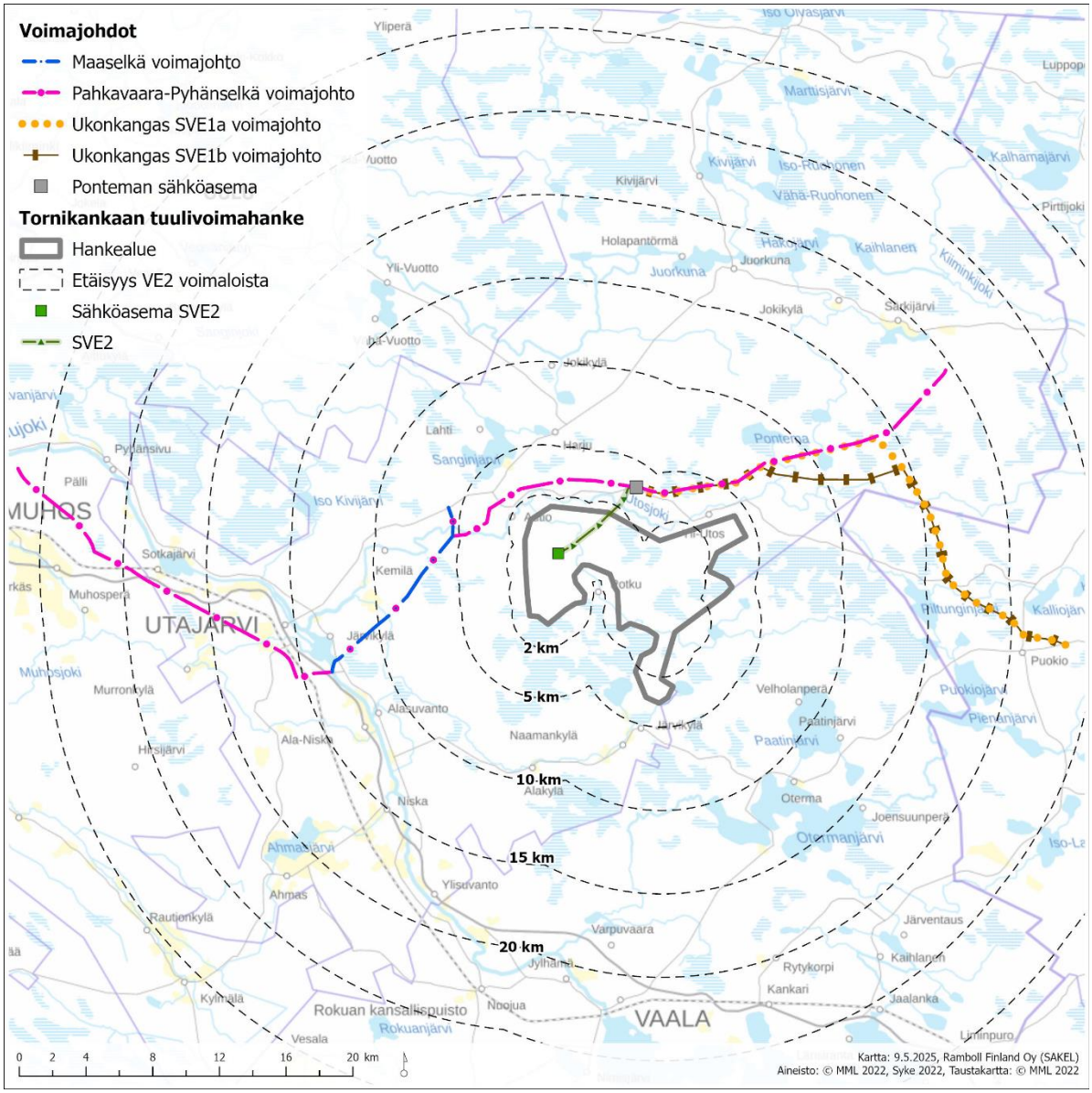
Metsien pirstoutuminen ja rakentamistoiminnan häiriövaikutukset voivat jossain määrin vaikuttaa metsästettäviin eläinlajeihin ja vaikeuttaa näin ollen metsästystä. Virkistyskäyttö ei kuitenkaan kokonaan esty ja toisaalta tiestön parantumisen myötä alueen saavutettavuus paranee. Seudullisesti myönteiset vaikutukset muodostuvat hankkeiden rakentamisen, huollon ja ylläpidon kautta muodostuvista työllisyysvaikutuksista ja elinvoimaisuuden kasvusta. Useiden hankkeiden toteutuminen seudulla voi tuoda kokonaan uusia pysyviä työpaikkoja, esimerkiksi tuulivoimaloiden huollossa. Lisäksi välillisiä myönteisiä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen muodostuu voimaloiden kiinteistöverotuottojen kautta sekä yksilötasolla maanomistajien vuokratulojen kautta.

Kokonaisuudessaan elinolojen, viihtyvyyden, virkistyskäytön ja metsästyksen kannalta Tornikankaan ja muiden lähialueen tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset arvioitiin **kohtalaiseksi kielteisiksi**. Vaihtoehtojen välillä ei arvioitu olevan merkittävää eroa yhteisvaikutusten suuruuden osalta. Toteutuessaan hankkeet muodostavat yhdessä laajoja tuulivoimakeskittymiä kylien ympärille, mitkä muuttavat alueen maankäyttöä merkittävästi ja estävät uusien asuin- ja lomarakennusten rakentamisen tuulivoima-alueille. Kaikkien hankkeiden toteutuessa virkistyskäyttöön soveltuvien ja luonnonrauhaa tarjoavien alueiden määrä vähenee lähialueilla.

Tuulivoimahankkeet muodostavat yhdessä laajan yhtenäisen alueen, jonka luonne muuttuu rakennetummaksi ja voi heikentää alueen houkuttelevuutta virkistyskäyttöön, vaikka alueen käyttö ei esty ja tiestön parantumisen myötä alueen saavutettavuus jopa paranee. Metsästäjiltä saadun palautteen perusteella yhteisvaikutuksista nostettiin erityisesti huolena vaikutukset riistakantoihin sekä riistan käyttäytymiseen. Eri hankkeiden yhteisvaikutusten ei kuitenkaan arvioitu olennaisesti lisäävän pelkästään Tornikankaan hankkeen vaikutuksia eläimistöön (35.5).

35.17 Sähkönsiirron yhteisvaikutukset

Sähkönsiirron osalta yhteisvaikutuksia on tarkasteltu niiden lähialueen muiden hankkeiden kohdalta, joiden sähkönsiirto sijoittuu lähimmäksi Tornikankaan suunniteltua sähkönsiirtolinjaa (Kuva 35-20). Lähtötietojen perusteella sähkönsiirron yhteisvaikutusalueet ovat suurilta osin tavanomaisia, ihmistoiminnan melko voimakkaasti muuttamia metsä- ja turvekangasalueita. Useiden sähkönsiirtoreittien toteuttaminen voi esimerkiksi lisätä jossain määrin metsäpeuran elinympäristöjen muutosta ja sirpaloitumista sekä mahdollisesti lisätä saalistuspainetta metsäpeuroja kohtaan yksittäistä voimajohtoreittiä enemmän riippuen alueen suurpetokannasta. Lisäksi yhteisvaikutuksia voi kohdistua alueiden ekologisiin verkostoihin.



Kuva 35-20. Sähkönsiirron yhteisvaikutuksissa huomioitavat muut sähkönsiirtohankkeet.

Tornikankaan sähkönsiirtoreitti SVE2 sijoittuu osittain metsäpeuran kannalta merkittävän Pilkkasuon ja potentiaalisesti merkittävän Vaarantaussuon kesäelinympäristön läheisyyteen. Vaihtoehto SVE2 ei sijoitu metsäpeuravaadinten GPS-paikannusruutujen alueelle paitsi aivan linjauksen eteläosassa, jossa tiheys on kuitenkin hyvin matala (tiheysindeksi <0,1; Lajitietokeskus 2024). Luonnonvarakeskuksen 1x1 km pantapeura-aineiston sijoittuminen suhteessa sähkönsiirron yhteisvaikutuksiin on esitetty vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa karttaliitteessä hankealueen yhteisvaikutuksien yhteydessä (liite 11b).

Useiden sähkönsiirtoreittien toteuttaminen lisää jossain määrin metsäpeuran elinympäristöjen muutosta ja sirpaloitumista, ja voi lisätä saalistuspainetta metsäpeuroja kohtaan yksittäistä voimajohtoreittiä enemmän riippuen alueen suurpetokannasta.

Sähkönsiirron vaikutukset metsäpeurojen tilankäyttöön rajoittuvat todennäköisesti pääosin voimajohtojen lähiympäristöön. Sähkönsiirtoreittien yhteisvaikutuksien aiheuttama muutoksen suuruus lajin elinympäristöjen pinta-alan vähentymiseen sekä laidunalueiden määrään arvioidaan jäävän

pieneksi metsäpeuran laajat elinalueet huomioiden. Sähkönsiirtoreittien yhteisvaikutuksesta voi kuitenkin aiheutua välttelykäyttäytymistä voimajohtojen läheisyydessä ja alueilla, joilla voimajohtolinjoja on useita.

Sähkösiirtoreittien yhteisvaikutuksien ei arvioida estävän lajin liikkumista keskeisissä elinympäristöissä tai niiden välillä laajassa mittakaavassa. Metsäpeurojen vuodenaikaisvaellukset kulkevat nykyisellään useiden ihmisvaikutteisten alueiden läpi ja lineaaristen rakenteiden poikki, eikä suunniteltujen sähkönsiirtolinjojen alueella ole tunnettuja kiimatokkakerääntymiä. Koska tarkasteltujen sähkönsiirtojen yhteisvaikutus ei sijoitu metsäpeuran alueellisesti tärkeisiin elinympäristöihin tai vasomisalueille, hankkeen sähkönsiirtovaihtoehtojen osuus yhteisvaikutuksista arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirtoreitin aiheuttamat kielteiset vaikutukset ekologisille yhteyksille syntyvät reunavaikutuksen ja elinympäristömatriisin pirstoutumisen seurauksena. Ekologiset yhteydet ovat kuitenkin relevantteja vain lajiston kontekstissa. Osalle lajistoa sähkönsiirron vaikutus merkitsee yhtenäisen elinympäristön vähenemistä ja laadullista heikkenemistä. Osalle, kuten esimerkiksi liito-oravalle tai heikosti leviäville kasveille sähkönsiirron tieltä raivattava johtoaukea voi aiheuttaa estevaikutuksen, kun yksilöt ja eläimet eivät kykene ylittämään soveltumatonta elinympäristöä. Lisäksi lisääntynyt reunavaikutus ja elinympäristön pirstoutuminen vaikuttavat kielteisesti alueen yleiseen tilaan.

Lajiston käyttämät ekologiset käytävät muodostuvat suojelualueiden ja luonnontilaisen kaltaisina säilyneiden alueiden verkostosta, joilla ympäristön laatu on hyvä ja ihmisvaikutus vähäistä. Vaikka este- ja reunavaikutusta syntyykin sähkönsiirron tapauksessa nykyisellään ihmisvaikutteiseen talousmetsään, tämä vaikutus ei ole yhtä merkittävä kuin heikennettäessä arvokkaita, luonnontilaisen kaltaisia ympäristöjä. Tämän lisäksi sähkönsiirron sijoittuessa pääasiallisesti ihmisvaikutteiseen talousmetsään, jonka luontaiseen kiertoon kuuluu metsätalouden avohakkuut ja aukkovaikutus, sähkölinjan raivaaminen ei aiheuta merkittävää muutosta nykytilaan. Sähkönsiirron sijoittuessa kapeana kaistaleena lounas-koillissuuntaan, estevaikutus ekologiseen käytävään nähden jää vähäiseksi, eikä reunavaikutus kata laajaa aluetta tai ulotu ekologisen verkoston kannalta arvokkaisiin kohteisiin. Verrattuna nykytilaan, jossa huomioidaan olemassa olevat ja suunnitellut sähkönsiirron reitit sekä ympäröivät hankkeet, sähkönsiirron vaikutus ekologisille verkostoille ja niistä riippuvaiselle lajistolle arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi.**

Lievennystoimenpiteillä voidaan vähentää sähkönsiirron toteuttamisen vaikutuksia ekologisiin verkostoihin, ja näistä hyötyvään lajistoon. Esimerkiksi säilyttämällä puustoa johtoaukealla ylläpidetään alueen suojaisuutta, ja matala puusto mahdollistaa johtoaukean säilymisen ekologisesti ympäröivän metsän kaltaisena. Puuston korkeutta säädellään sähkölinjojen edellyttämissä rajoissa, kuitenkin suosien metsän luontaista uudistumista.

OSA X

VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA JOHTOPÄÄTÖKSET



36. YHTEENVETO VAIHTOEHTOJEN VERTAILUSTA

YVA-asetuksen mukaan arvioinnissa tulee laatia kuvaus ympäristön nykytilasta ja todennäköisestä kehityksestä, jos hanketta ei toteuteta. Tässä YVA-menettelyssä hankealueiden ympäristön nykytila selvitettiin ja hankkeen vaikutukset arvioitiin. Yhteenvetona hankkeen ympäristövaikutuksista on laadittu vaikutusten merkittävyystaulukko vaihtoehdoittain (Taulukko 36-1). Sähkönsiirron osalta yhteenvetoa vaikutusten arvioinnista on esitetty luvussa 34.1.

Hankkeen toteuttamatta jättämisessä eli vaihtoehdossa VE0 hankkeen ympäristövaikutukset jäävät toteutumatta. Vaihtoehdon VE0 vaikutukset arvioitiin pääosin merkityksettömiksi. Vaikutukset ilmastoon arvioitiin kohtalaisiksi kielteisiksi, sillä hankkeen toteuttamatta jättämisestä koituu kohtalaisesti haittaa alueelliseen kasvihuonekaasupäästöjen kehitykseen ottaen huomioon uudistuneen ilmastolain ja kasvihuonekaasujen vähennystavoitteet, joihin pääsemiseksi on tehtävä mittavia päästöjen vähennystoimia. Vaihtoehdon VE0 merkittävyys arkeologiseen kulttuuriperintöön arviointiin kohtalaiseksi myönteiseksi, sillä hanketta varten alueella on tehty arkeologisen kulttuuriperinnön inventointi, jossa hankealueelta ja sen läheisyydestä on tunnistettu uusia kohteita. Muilta osin hankealueen nykytila säilyy entisellään sekä maankäytöllisesti että myös luonnonympäristön osalta. Alueen metsien käyttö voi jatkua nykyisessä muodossaan. Alueen virkistyskäyttö ja metsästys voi jatkua entiseen tapaan.

Toteuttamisvaihtoehdoissa VE2 ja VE3 suuri osa vaikutuksista arvioitiin kielteiseksi. Vaihtoehdossa VE2 suuria kielteisiä vaikutuksia arvioitiin kohdistuvan lapinpöllöön, FINIBA-alueen pohjoisosaan, arvokkaisiin linnustoalueisiin, metsäpeuraan, Pilkkasuon suojelualueisiin (valtion omistuksissa oleva muu suojelualue, maakuntakaavan luo- ja SL-rajaukset), lähivaikutusalueen avoimien suoalueiden ja asutuksen maisemaan, neljään kiinteään muinaisjäännökseen sekä välkkeen osalta kahteen reseptoripisteeseen. Vaihtoehdossa VE3 arvokkaisiin linnustoalueisiin, metsoon, Pilkkasuon suojelualueisiin sekä välkkeeseen reseptoripisteiden 16 ja 19 osalta aiheutuu merkittävyydeltään vähemmän kielteisiä vaikutuksia, kun vaihtoehdossa VE2. Vaihtoehtojen erot johtuvat eroista voimaloiden määrässä ja sijainnissa.

Myönteisiä vaikutuksia tuulivoimaloista arvioitiin kohdistuvan ilmastoon sekä luonnonvarojen hyödyntämiseen toiminnan aikana, joihin vaikutukset arvioitiin kohtalaisiksi myönteisiksi (VE2 ja VE3) Myös elinkeinoihin ja palveluihin kohdistuvat vaikutukset arvioitiin vähäisesti myönteiseksi.

Hankkeen kumulatiivisia vaikutuksia on tarkasteltu siitä näkökulmasta, aiheuttaako jokin tietty voimala tai muu hankkeen osa todennäköisesti merkittäviä vaikutuksia useiden eri vaikutusmekanismien kautta, tai aiheutuuko jollekin tietylle vaikutuskohteelle (kuten alueelle) eri mekanismien kautta useita erilaisia vaikutuksia. Keskeisemmäksi kumulatiivisten vaikutusten aiheuttajaksi on tunnistettu hankealueen eteläosiin, Säippä-Kivisuon lähelle sijoittuvat voimalat. Niistä arvioitiin aiheutuvan kielteisiä vaikutuksia niin FINIBA-alueen pohjoisosiin, metsäpeuraan sekä kyseisen avosuoalueen maisemaankin ja siten myös alueen elinoloihin ja viihtyvyyteen.

Taulukko 36-1. Arvioitujen vaikutusten merkittävyys. Merkittävyyden suunta ja taso on havainnollistettu värillä (valkoinen: ei muutosta ympäristön tilaan, punainen = kielteinen, vihreä = myönteinen).

Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
----	---	--	-	+/	+	++	+++	++++

Vaikutus	VE0	VE2	VE3
Maa- ja kallioperä	merkityksetön	vähäinen kielteinen	vähäinen kielteinen
Pohjavedet	merkityksetön	vähäinen kielteinen	vähäinen kielteinen
Pintavedet: Pörskiönoja	merkityksetön	kohtalainen kielteinen	kohtalainen kielteinen
Pintavedet: Potkunjoki	merkityksetön	vähäinen kielteinen	vähäinen kielteinen
Pintavedet: muut	merkityksetön	merkityksetön	merkityksetön
Kasvillisuus ja luontotyypit: ekologinen verkosto	merkityksetön	kohtalainen kielteinen	kohtalainen kielteinen
Kasvillisuus ja luontotyypit: tavanomainen luonto ja arvokkaat luontokohteet	merkityksetön	vähäinen kielteinen	vähäinen kielteinen
Kasvillisuus ja luontotyypit: Huomionarvoiset lajit	merkityksetön	merkityksetön	merkityksetön
Linnusto: lapinpöllö, FINIBA-alueen pohjoisosa	merkityksetön	suuri kielteinen	suuri kielteinen
Linnusto: arvokkaat linnustoalueet	merkityksetön	suuri kielteinen	kohtalainen kielteinen
Linnusto: muuttolinnusto, maakotka, muuttohaukka, teeri	merkityksetön	kohtalainen kielteinen	kohtalainen kielteinen
Linnusto: metso	merkityksetön	kohtalainen kielteinen	vähäinen kielteinen
Linnusto: pesimälinnusto	merkityksetön	vähäinen kielteinen	vähäinen kielteinen
Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö	merkityksetön	vähäinen kielteinen	vähäinen kielteinen
Susi	merkityksetön	kohtalainen kielteinen	kohtalainen kielteinen
Metsäpeura	merkityksetön	suuri kielteinen	suuri kielteinen
Suojelualueet: Pilkkasuo (valtion omistuksessa olevat muut suojelualueet), Pilkkasuo N ja Pilkkasuo S (maakuntakaavan luo- ja SL-rajaukset)	merkityksetön	suuri kielteinen	kohtalainen kielteinen
Suojelualueet: Säippäsuo-Kivisuo (Natura-alue), Sarvisuon-Jerusaleminsuon soidensuojelualue, Säippäsuon-Kivisuon soidensuojelualue (valtion omistuksessa olevat suojelualueet), Iso Sarvinsuon-Jerusaleminsuon ojitusrauhoitusalue, Säippäsuo-Kivisuon alue (luonnonsuojeluohjelmien alueet)	merkityksetön	kohtalainen kielteinen	kohtalainen kielteinen
Suojelualueet: muut	merkityksetön	merkityksetön	merkityksetön
Ilmasto	kohtalainen kielteinen	kohtalainen myönteinen	kohtalainen myönteinen
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	merkityksetön	vähäinen kielteinen	vähäinen kielteinen
Maisema ja kulttuuriympäristö: Lähivaikutusalueen avoimet suoalueet sekä asutus	merkityksetön	suuri kielteinen	suuri kielteinen

Vaikutus	VE0	VE2	VE3
Maisema ja kulttuuriympäristö: muu maisema ja kulttuuriympäristö	merkityksetön	kohtalainen kielteinen	kohtalainen kielteinen
Arkeologinen kulttuuriperintö: Pahkala, Autioniittysaunamaa itä, Kirveskangas, Saarijärvikangas	kohtalainen myönteinen	suuri kielteinen	suuri kielteinen
Arkeologinen kulttuuriperintö: Muut kohteet	kohtalainen myönteinen	vähäinen kielteinen	vähäinen kielteinen
Luonnonvarojen hyödyntäminen: Rakentamisen aikana	merkityksetön	kohtalainen kielteinen	kohtalainen kielteinen
Luonnonvarojen hyödyntäminen: Toiminnan aikana	merkityksetön	kohtalainen myönteinen	kohtalainen myönteinen
Elinkeinot ja palvelut	merkityksetön	vähäinen myönteinen	vähäinen myönteinen
Liikenne	merkityksetön	vähäinen kielteinen	vähäinen kielteinen
Ilmanlaatu	merkityksetön	merkityksetön	merkityksetön
Melu	merkityksetön	kohtalainen kielteinen	kohtalainen kielteinen
Välke: reseptoripiste 3	merkityksetön	suuri kielteinen	suuri kielteinen
Välke: reseptoripiste 16	merkityksetön	suuri kielteinen	vähäinen kielteinen
Välke: reseptoripiste 19	merkityksetön	kohtalainen kielteinen	vähäinen kielteinen
Välke: muut reseptoripisteet	merkityksetön	vähäinen kielteinen	vähäinen kielteinen
Terveys	merkityksetön	merkityksetön	merkityksetön
Elinolot ja viihtyvyys	merkityksetön	vähäinen kielteinen	vähäinen kielteinen

37. EHDOTUS SEURANTAOHJELMAKSI

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa voidaan tapauskohtaisesti esittää ehdotus hankkeen seurantaohjelmaksi. Keskeisempien arvioitujen vaikutusten ja niiden merkittävyyden perusteella laaditaan tarvittaessa suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten tarkkailemiseksi. Seurannalla saadaan tietoa tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikaisista vaikutuksista, mikä tuottaa tietoa hankkeen riskienhallinnalle, hankkeesta vastaavalle sekä eri sidosryhmille. Lisäksi seuranta tuottaa lisätietoa käytettäväksi jatkossa vastaavien tuulivoimahankkeiden suunnitteluun ja päätöksentekoon.

Lähtökohtaisesti tuulivoimahankkeet, kuten myös Tornikankaan hanke, toteutetaan siten, että ne eivät aiheuta naapuruussuhdelaissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta lähiasutukselle eikä ympäristöluvan tarvetta synny. Ympäristöluvan tarpeen määrittävät paikalliset viranomaiset eli tässä tuulivoimahankkeessa käytännössä Utajärven kunta. Ympäristölupaan kytkeytyvät tarkkailua koskevat velvoitteet määrätään hankkeen lupapäätöksen lupaehdoissa ja ympäristöviranomainen hyväksyy virallisen tarkkailuohjelman. Tässä seurantaohjelmassa esitetyt toimenpiteet ovat ehdotus hanketoimijan omaehtoisesta vaikutusten seurannasta.

37.1 Linnustovaikutusten seuranta

Olisi tärkeää lisätä tietämystä tuulivoiman vaikutuksista kotimaisille metsä- ja suoympäristön pesimälajeille. Pesimälinnuston, metsäkana-, päiväpetolintujen ja pöllöjen seurantaa suositellaan jatkettavan tuulivoimaloiden toiminnan käynnistyttyä vähintään kolmena vuotena hankkeen toiminnan alettua (YM 2016). Mahdollisesti tuulivoimaloihin törmänneiden lintujen etsintöjä suositellaan, myös mikäli voimaloiden tukemisessa on käytetty harusvaijereita. Maakotkan ja muuttohaukan kohdalta tarkemmat suositukset ovat esitetty lajien omissa vain viranomaiskäyttöön olevissa raporteissa.

Seurannat sovitetaan hankkeen rakentamisen ajoittumisen mukaan. Linnustoseurannat aloitetaan tuulivoimahankkeen rakentamisvuonna ja jatketaan toiminnan käynnistyttyä vähintään kolmen vuoden ajan. Seurannoissa tulee noudattaa vastaavia selvitysmenetelmiä, mitä suunnitteluvaiheen linnustoselvityksissä on käytetty. Tällöin aineisto on vertailukelpoista ja hankkeen vaikutusta alueen pesimälajistoon voidaan seurata.

Pesimälinnustoseuranta tehdään maastossa pääosin tuoko-kesäkuulla, metsäkanojen seuranta toteutetaan huhti-toukokuussa ja pöllöjen seuranta helmi-maaliskuussa. Törmänneiden lintujen etsinnät toteutetaan tarkistamalla huolellisesti voimalapaikkojen lähialue (70–80 m säteellä voimalasta) säännöllisin väliajoin ja etsinnöissä voidaan hyödyntää koulutettuja koiria (Garcia-Rosa & Tande 2023). Törmäysuhrien etsintä voidaan ajoittaa kevään, kesän ja syksyn ajankohtiin, etenkin muuttoaikoihin.

Linnustoseurantojen tulokset esitetään vuosittaisina raportteina. Kukin raportti sisältää mm. yksityiskohtaiset menetelmäkuvaukset, kartoituskohteiden sijainnit, tulokset, epävarmuustekijät ja johtopäätökset.

37.2 Metsäpeuraan kohdistuvien vaikutusten seuranta

Metsäpeurojen vasontaan ja vasanhoitoon kohdistuvia vaikutuksia alueella olisi hyvä seurata voimaloiden toiminta-aikana lähialueelle sijoittuville merkittäville ja potentiaalisille vasanhoitoalueille. Erityisesti seurantaa suositellaan Säippäsuo-Kivisuon, Pilkkasuon ja Ison ja Pienen Pyyhesuon alu-

eille. Seurannassa tulisi hyödyntää aiemmin tehtyjä selvityksiä ja viranomaisilta saatavia rekisteritietoja. Niiden täydentämiseksi suositellaan maastossa heinäkuussa tehtävää drooni- ja riistakameraseurantaa hankkeen toimintavaiheen ensimmäisenä kymmenenä vuonna vähintään kahden vuoden välein ja sen jälkeen tarpeen mukaan.

OX2 on mukana LUKE:n WindLife-tutkimuksessa, jossa tutkitaan tuulivoiman vaikutuksia mm. metsäpeuraan, maakotkaan ja suteen vuosina 2023–2027

37.3 Ihmisten elinolot ja viihtyvyys

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

38. TARVITTAVAT SUUNNITELMAT, LUVAT JA PÄÄTÖKSET

38.1 Tarvittavat luvat ja päätökset

Seuraavassa on esitetty tuulivoimahankkeen tarvitsemat suunnitelmat ja luvat sekä niihin rinnastettavat päätökset. Uusi rakentamislaki on tullut voimaan 1.1.2025 ja samalla maankäyttö- ja rakennuslaista kumottiin rakentamisen osuus, ja lain nimi muuttuu alueidenkäyttölaiksi.

38.1.1 Kaavoitus

Seudullisesti merkittäviä tuulivoimalahankkeita ohjataan maakuntakaavalla, osoittamalla siihen ns. tuulivoima-alueita, sekä alueita joihin tuulivoimalarakentamista ei tulisi suunnitella. Maakuntakaavasta vastaa maakunnan liitto. Paikallisemman ja yksityiskohtaisemman tason tuulivoimahankkeiden kaavoitusta ohjaavat kunnat yleiskaavalla sekä asemakaavalla, mutta näidenkin tulee olla maakuntakaavan tavoitteiden mukaisia.

Alueidenkäyttölain (132/1999, AKL) 1.4.2011 voimaan tullut muutos (AKL 77 a §) mahdollistaa tuulivoimaloiden rakentamisen yleiskaavan, tai sen osan (osayleiskaavan) perusteella, kunhan oikeusvaikutteisessa yleiskaavassa on määrätty kaavan käyttämisestä rakennusluvan myöntämisen perusteena.

38.1.2 Rakentamislupa

Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää rakentamislain (751/2023) 42 §:n mukaista rakennuslupaa Utajärven kunnan rakennusvalvontaviranomaiselta. Myös alueelle rakennettava sähköasema ja mahdollinen akkuvarasto (sähkön varastointi) tarvitsevat rakentamisluvan.

38.1.3 Ilmoitus voimalaitoksen rakentamisesta

Sähköntuottajan tulee sähkömarkkinalain (588/2013) 64 §:n mukaisesti ilmoittaa Energiamarkkinavirastolle voimalaitoksen rakentamissuunnitelmasta ja käyttöönottamisesta sekä voimalaitoksen pitkäaikaisesta tai pysyvästä käytöstä poistamisesta, mikäli voimalaitos on teholtaan vähintään yhden megavolttiampeerin (noin megawatin) suuruinen.

38.1.4 Voimajohtolinjan tutkimuslupa

Rakennettavalle voimajohdolle tulee voimansiirtoyhtiön hakea Maanmittauslaitokselta lunastuslain (603/1977, 84 §) mukaista tutkimuslupaa, joka oikeuttaa luvan saajan tutkimaan maastoa ja maaperän rakennettavuutta voimajohtoalueelta yksityiskohtaisempaa suunnittelua varten.

38.1.5 Sähkönsiirron lunastus- ja ennakkohaltuunottolupa

Voimajohtoalueelle haetaan oikeus sopimusteitse tai lunastamalla, joka mahdollistaa johdon rakentamisen, käytön ja kunnossapidon (603/1977). Lunastuslupa-asian valmistelee työ- ja elinkeinoministeriö (TEM) ja luvan myöntää valtioneuvosto.

38.1.6 Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa

Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa tarvitaan, mikäli hankkeessa rakennetaan vähintään 110 kilovoltin voimajohto. Sähkönmarkkinalain (588/2013) 14 §:n mukainen hankelupa pyydetään Energiavirastolta.

38.1.7 Liittymissopimus sähköverkkoon

Sähköverkkoon liittyminen edellyttää liittymissopimuksen tekemistä kantaverkkoa hallinnoivan Fingrid Oyj:n tai hankealueen sähköverkkoyhtiön kanssa.

38.1.8 Erikoiskuljetuslupa

Erikoiskuljetuslupaa edellytetään kuljetettavien tuulivoimarakenteiden ylittäessä normaaliliikenteelle sallitut mittarajat. Erikoiskuljetuslupien myöntäjä on Pirkanmaan ELY-keskus. Raskaan liikenteen kuljetuksia varten voi hakea ennakkopäätöksen Pirkanmaan ELY-keskuksen kuljetus-lupayksiköltä.

38.1.9 Lentoestelupa

Tuulivoimalat muodostavat lentoesteitä ja siten niiden vaikutus lentoliikenteeseen ja – turvallisuuteen tulee selvittää. Pääsääntöisesti kaikki yli 30 metriä korkeat rakennelmat lähellä lentoasemia tai yli 60 metriä korkeat rakennelmat kaikkialla Suomessa tarvitsevat lentoesteluvan. Luvan tarve määritellään tarkemmin ilmailulaissa (864/2014). Lupaa haetaan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta.

38.1.10 Puolustusvoimien lausunto

Tuulivoimalat voivat vaikuttaa Puolustusvoimien aluevalvonnassa käyttämiin sensorijärjestelmiin, mikä voi heikentää aluevalvontatehtävän suorittamista. Puolustusvoimien hyväksyntä on edellytyksenä tuulivoimahankkeen toteuttamiselle.

38.1.11 Purkamislupa

Vuoden 2025 alusta voimaan tuli rakentamislaki (751/2023). Lain 16 § mukaan rakentamis- tai purkamislupaa varten on esitettävä purkumateriaali- ja rakennusjäteselvitys, josta on käytävä ilmi arviot rakennus- tai purkuhankkeessa syntyvien purkumateriaalien määristä. Rakennuksen purkamisluvan myöntää Utajärven kunta.

38.2 Tapauskohtaisesti muut mahdollisesti tarvittavat luvat

Seuraavat luvat voivat tulla kyseeseen, jos luvan tarpeen kriteerit täyttyvät:

- Ympäristölupa: ympäristönsuojelulaki (527/2014) ja naapuruussuhdelaki (26/1920)
- Vesilain mukainen lupa: vesilaki (587/2011)
- Vesilain mukainen poikkeuslupa: vesilaki (587/2011)
- Luonnonsuojelulain poikkeamislupa: luonnonsuojelulain rauhoitetut lajit (LSL 9/2023 74 §) sekä EU:n luontodirektiivin (92/43/ETY) 16 (1) artikla ja liite IV (LSL 78 §)
- Muinaismuistolain kajoamislupa: muinaismuistolaki (295/1963, 11 § ja 13 §)
- Maa-aineslupa: maa-aineslaki (555/1981)
- Metsälain (1093/1996 11 §) mukainen poikkeuslupa
- Ilmoitus Natura-alueisiin vaikuttavista toimenpiteistä: luonnonsuojelulaki (9/2023)
- Liittymälupa maantiehen: laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)
- Suunnittelulupa maantieverkon parantamiseen: laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)
- Työlupa tiealueella työskentelyyn: laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)
- Lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen yleiselle tiealueelle: laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)

- Kunnan suostumus sähköjohdon sijoittamiseen: sähkömarkkinalaki (588/013)
- Muita rakentamiseen liittyviä lupia: ratatyölupa, tasoristeyslupa, kaivulupa

Seuraavassa on kuvattu keskeisiä muita mahdollisesti tarvittavia lupia tarkemmin.

Tuulivoimaloiden rakentaminen voi tapauskohtaisesti vaatia ympäristönsuojelulain (527/2014, YSL) 27 §:n mukaisen **ympäristöluvan**, jos tuulivoimalan toiminnasta voi aiheutua naapuruussuhdelain (26/1920, NaapL) 17 §:ssä tarkoitettua kohtuutonta rasitusta. Tuulivoimaloiden tapauksessa tällaisia vaikutuksia voivat olla lähinnä aiheutuva melu ja lapojen pyörimisestä aiheutuva varjon muodostuminen (välke). Ympäristölupahakemuksen käsittelee kunnan ympäristönsuojeluviranomainen. Ympäristöluvassa voidaan antaa määräyksiä toiminnan haitallisten ympäristövaikutusten vähentämiseksi ja seuraamiseksi.

Vesilain mukaista lupaa (587/2011) edellytetään, mikäli tuulivoimarakentaminen saattaa aiheuttaa vaikutuksia vesistöön. Tarvittaessa vesilain mukaista lupaa haetaan aluehallintovirastolta.

Hanke voi edellyttää **vesilain** (587/2011) 2. luvun 11 §:n mukaista **poikkeuslupaa**, mikäli hanke vaarantaisi luonnontilaisen lähteen taikka noron tai enintään yhden hehtaarin suuruisen lammen tai järven luonnontilan. Lupaa haetaan aluehallintovirastolta, joka voi yksittäistapauksissa hakemuksesta myöntää poikkeusluvan, jos mainittujen vesiluontotyyppien suojelutavoitteet eivät huomattavasti vaarannu.

Luonnonsuojelulain poikkeamislupaa edellytetään, mikäli tuulivoimarakentamisessa ja toiminnassa ei voida noudattaa luonnonsuojelulain mukaisia määräyksiä. Keskeisimpiä tuulivoimahankkeeseen liittyviä poikkeamislupia ovat luonnonsuojelualueiden rauhoitusmääräyksistä poikkeaminen, luontotyypin muuttamiskiellosta poikkeaminen, erityisesti suojeltavan lajin esiintymispaikan heikentämis- ja hävittämiskiellosta poikkeaminen, lajien rauhoitussäännöksistä poikkeaminen sekä luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittämis- ja heikentämiskiellosta poikkeaminen. Tarvittaessa luonnonsuojelulain poikkeamislupaa haetaan ELY-keskukselta.

Muinaismuistolain kajoamislupaa edellytetään, mikäli muinaisjäännös tuottaa merkitykseensä nähden kohtuutonta haittaa. Kiinteät muinaisjäännökset ovat muinaismuistolain (295/1963) nojalla rauhoitettuja ilman erillistä päätöstä. Muinaismuistolain kajoamisluvan myöntää Museovirasto. Lupahakemuksessa on esitettävä lupaharkinnan kannalta tarpeellinen ja riittävä selvitys.

Maa-aineslupa vaaditaan, kun otetaan maa-aineksia muuhun kuin omaan kotitarvekäyttöön. Maa-aineslupa on maa-aineslain (555/1981) mukainen lupa, jota haetaan kunnasta. Myös valtioneuvoston asetus maa-ainesten ottamisesta (926/2005) säätelee maa-ainesten ottotoimintaa. Tuulivoima-alueen tiestöön ja tuulivoimalan rakennuspaikkoihin tarvitaan kiviainesta.

Sähkömarkkinalain (588/2013) 17 §:n mukaan nimellisjännitteeltään vähintään 110 kilovoltin sähköjohdon reitille tulee saada **kunnan suostumus**, jos oikeutta sähköjohdon sijoittamiseen ei perusteta kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta annetun lain (603/1977) mukaisessa lunastusmenettelyssä ja sähköjohto rakennetaan muualle kuin kaavassa tätä varten varatulle alueelle.

SANASTO

Lyhenne / termi	Määritelmä
dB	Desibeli, äänenvoimakkuuden yksikkö
ELY-keskus	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
EN	IUCN-uhanalaisuusluokka erittäin uhanalainen (Endangered)
FINIBA	Suomen tärkeät lintualueet
GW	Gigawatti
ha	Hehtaari
kg	Kilogramma
km	Kilometri
km^2	Neliökilometri
kt	Kilotonni, 1 000 tonnia
kV	Kilovoltti, 1 000 volttia
KVL	Keskivuorokausiliikenne
KVLras	Keskivuorokausiliikenne, raskaat ajoneuvot
µg	Mikrogramma
m	Metri
m^2	Neliömetri
m^3	Kuutiometri
m^{3}rtr	Rakenneteoreettinen kuutiomäärä
mg	Milligramma
m mpy	Metriä merenpinnan yläpuolella
MRA	Maankäyttö- ja rakennusasetus
MRL	Maankäyttö ja rakennuslaki
MW	Megawatti
Natura 2000	EU:n laajuinen luonnonsuojelualueiden verkosto, perustettu direktiivin 92/43/ETY perusteella
pH	Liuoksen happamuutta tai emäksisyyttä kuvaava numeerinen asteikko
RKY	Rakennettu kulttuuriympäristö
SAC	Natura-alueet on jaoteltu SAC-, SPA- ja SCI-alueisiin. SAC-alueet ovat luontodirektiivin mukaisia erityisen suojelutoiminnan alueita.
SPA	SPA-alueet lintudirektiivin mukaisia erityisiä suojelualueita.
SVA	Sosiaalisten vaikutusten arviointi
tkm	Tonnikilometri, mittayksikkö tavaraliikenteen suoritteelle, kun tonni tavaraa kuljetetaan maanteitse yhden kilometrin matkan.
VE	Vaihtoehto
VE0	Vaihtoehto 0 YVA-menettelyssä (hanketta ei toteuteta)
VE2	Vaihtoehto 2 YVA-menettelyssä
VE3	Vaihtoehto 3 YVA-menettelyssä
VNA	Valtioneuvoston asetus
VU	IUCN-uhanalaisuusluokka vaarantunut (Vulnerable)
W	Watti
YSL	Ympäristönsuojelulaki (527/2014)
YVA	Ympäristövaikutusten arviointi (laki 252/2017, asetus 277/2017)

LÄHTEET

Ahlman, S. 2022a. Vaalan Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston lintujen kevätmuuttoselvitys 2022. Ahlman Group Oy.

Ahlman, S. 2022b. Vaalan Haarasuonkankaan tuulivoimapuiston lintujen syysmuuttoselvitys 2022. Ahlman Group Oy.

Albus Luontopalvelut Oy, 2021. Puolangan Ukonkankaan tuulivoimapuiston suunnittelualueen linnusto – syysmuuttoselvitys v. 2021.

Álvares, F., Rio-Maior, H., Roque, S., Nakamura, M., Cadete, D., Pinto, S. ja Petrucci-Fonseca, F., 2011. Assessing ecological responses of wolves to wind power plants in Portugal: methodological constrains and conservation implications. Presented at Conference on Wind Energy and Wildlife Impacts (CWW 2011), Trondheim, Norway.

Anttonen, M., Kumpula, J., & Colpaert, A. 2011. Range selection by semi-domesticated reindeer (Rangifer tarandus tarandus) in relation to infrastructure and human activity in the boreal forest environment, northern Finland. Arctic, 1-14.

Autiola, M., Suonperä, E., Suvanto, S., Napari, M., Nylund, M., Kupiainen, V., Vienonen, S., Forsman, J., Suikkanen, T., Auri, J., Boman, A. ja Mattbäck, S. 2022. Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin: Opas happamien sulfaattimaiden huomioimiseen ja vaikutusten hallintaan. Ympäristöministeriön julkaisuja 2022:3. 152 s. Saatavilla: https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361- 222-8

Baerwald, E. F., D'Amours, G. H., Klug, B. J., & Barclay, R. M. 2008. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. Current biology, 18(16), R695-R696.

Balotari-Chiebao, F., Valkama, J. & Byholm, P. 2021. Assessing the vulnerability of breeding bird populations to onshore wind-energy developments in Finland ', Ornis Fennica , vol. 98 , no. 2 , pp. 59-73 .

Bayle, P. 1999. Preventing birds of prey problems at transmission lines in Western Europe. Journal of Raptor Research, 33, 43-48.

Berkeley National Laboratory, 2013. A spatial Hedonic Analysis of the Effects of Wind Energy Facilities on Surrounding Property Values in the United States.

Bevanger, K., 1994. Bird interactions with utility structures: collision and electrocution, causes and mitigation measures. Ibis 136, 412-425.

Biologitoimisto Jari Venetvaara Ky, 1999. Utajärven Pilkkasuon pesimälinnusto 1999.

Bojarska, K., Kwiatkowska, M., Skórka, P., Gula, R., Theuerkauf, J., & Okarma, H., 2017. Anthropogenic environmental traps: Where do wolves kill their prey in a commercial forest? Forest Ecology and Management, 397, 117-125.

Bolin, K., Bluhm, G., Eriksson, G., Nilsson, M. E, 2011. Infrasound and low frequency noise from wind turbines: exposure and health effects. Environmental Research Letters, Volume 6, Number 3.

Cameron, R. D., Smith, W. T., White, R. G., & Griffith, B. 2005. Central Arctic caribou and petroleum development: distributional, nutritional, and reproductive implications. Arctic, 1-9.

Colman, J., Elftestøl, S., Tsegaye, D., Flydal, K. ja Mysterud, A., 2013. Summer distribution of semi-domesticated reindeer relative to a new wind-power plant. European Journal of Wildlife, volume 59, 359–370.

Colman, J. E., Eftestøl, S., Tsegaye, D., Flydal, K., & Mysterud, A. 2012. Is a wind-power plant acting as a barrier for reindeer Rangifer tarandus tarandus movements?. Wildlife Biology, 18(4), 439-445.

Coppes J., Kämmerle J-L., Grünschachner-Berger V., Braunisch V., Bollmann K., Mollet P., Suchant R., Nopp-Mayr U. 2020. Consistent effects of wind turbines on habitat selection of capercaillie across Europe, Biological Conservation, Volume 244, 2020.

Crichton, F., Chapman, S., Cundy, T. & Petrie, K. J., 2013. The link between health complaints and wind turbines: support for the nocebo expectations hypothesis. Frontiers in Public Health 2014; 2: 220.

Da Costa, G., Paula, J., Petrucci-Fonseca, F. ja Álvares, F., 2018. The Indirect Impacts of Wind Farms on Terrestrial Mammals: Insights from the Disturbance and Exclusion Effects on Wolves (Canis lupus) In Biodiversity and Wind Farms in Portugal (pp. 111-134): Springer

Da Costa, G., Petrucci-Fonseca, F. & Álvares, F., 2017. 15 years of wolf monitoring plans at wind farm areas in Portugal. What do we know? Where should we go? Conference on Windfarms and Wildlife 2017 - CWW17.

Dickie, M., Serrouya, R., McNay, R. S., & Boutin, S. 2017. Faster and farther: wolf movement on linear features and implications for hunting behaviour. Journal of Applied Ecology, 54(1), 253-263.

Dierckx, A., Gonzalez, N., Schmid, M. ja Wegman, T., 2020. Accelarating Wind Turbine Blade Circularity.

Digita, 2024. AntenniTV:n kartta ja saatavuus. Saatavilla: https://www.digita.fi/verkkojen-saatavuus/antennitvn-kartta-ja-saatavuus/.

Dolan, A. & Heath, G., 2012. Life Cycle Greenhouse Gas Emissions of Utility-Scale Wind Power. Journal of Industrial Ecology. Volume 16, issue S1.

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, 87, 55-68.

Eftestøl, S., Tsegaye, D., Flydal, K., & Colman, J. E. 2016. From high voltage (300 kV) to higher voltage (420 kV) power lines: reindeer avoid construction activities. Polar Biology, 39, 689-699.

Energiateollisuus ry, 2024. Energiavuosi 2023 Sähkö. Saatavilla: https://energia.fi/wp-content/uploads/2024/01/Sahkovuosi-2023_paivitetty.pdf

Energiateollisuus ry, 2023a. Sähköntuotanto maakunnittain 2007-2022. Saatavilla: https://energia.fi/tilastot/sahkontuotanto-maakunnittain-2007-2022/ (päivitetty 20.10.2023)

Energiateollisuus ry, 2023b. Sähkönkäyttö maakunnittain 2007-2022. Saatavilla: https://energia.fi/tilastot/sahkonkaytto-maakunnittain-2007-2022/

Energiateollisuus ry, 2023c. Sähkönkäyttö kunnittain 2007-2022. Saatavilla: https://energia.fi/tilastot/sahkonkaytto-kunnittain-2007-2022/

Energiateollisuus ry, 2009. MERIKOTKAT JA SÄHKÖNJAKELU – ISOJEN PETOLINTUJEN SÄHKÖISKUJEN JA NIISTÄ AIHEUTUVIEN SÄHKÖKATKOJEN EHKÄISEMINEN

Ericson, C., 1972. Some preliminary observations on the acoustic behaviour of semi-domestic reindeer (Rangifer tarandus tarandus) with emphasis on intraspecific communica-tion and the mother–calf relationship. Fairbanks: University of Alaska. MS thesis.

Espmark, Y., 1975. Individual Characteristics in the Calls of Reindeer Calves. Behaviour, 54(1/2), 50–59. http://www.jstor.org/stable/4533676

Everaert, J. ja Kuijken E., 2007. Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium). Biodiversity and Conversations, volume 16, 103–117.

FCG, 2022. Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan tuulivoimaselvitys. Pohjanmaan liitto, Etelä-Pohjanmaan liitto ja Keski-Pohjanmaan liitto.

FCG, 2017. Simo – Ii Tuulivoimapuistot, Linnustovaikutusten Seuranta 2016.

Finder, 2025. Utajärvi. Saatavilla: https://www.finder.fi/kunta/Utaj%C3%A4rvi

Fingrid, 2023. Vuosikertomus 2022. Yritysvastuu ja kestävä kehitys. Saatavilla: https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/vuosikertomus/2022/fingrid_oyj_yritysvastuu_ja_kestava_kehitys_2022.pdf

Fingrid, 2020. Voimajohtojen sähkö- ja magneettikentät. Terveysvaikutukset tutkimusten valossa. Saatavilla: https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/fingridvoimajohtojen_sahko_ja_magneettikentat_web.pdf

Flagstad, O. ja Tovmo, M., 2010. Jerven pa Uljabuouda – hvaviser DNA analysene (The wolverine at Uljabuouda – what does the DANN analyses show). Mini report no 305, NINA, Trondheim, Norway.

Flemmer, C., Flemmer, R., 2023. Wind turbine infrasound: Phenomenology and effect on people. Sustainable Cities and Society. 89 (2023) 104308.

Flydal, K., Eftestøl, S., Reimers, E. & Colman, J. E. 2004. Effects of wind turbines on area use and behaviour of semi-domesticated reindeer in enclosures. – Rangifer 24: 55-66.

Flydal, K., Hermansen, A., Enger, P.S., Reimers, E., 2001. Hearing in reindeer (Rangifer tarandus). J. Comp. Physiol. - A Sensory, Neural, Behav. Physiol. 187, 265–269. doi:10.1007/s003590100198

Flydal, K. 2002. Noise perception and behavioural responses of reindeer when in close vicinity of power lines and windmills. Dr. scient. thesis, University of Oslo.

Freiberg, A., Schefter, C., Hegewald, J., Seidler, A. 2018. The influence of wind turbine visibility on the health of local residents: a systematic review. International Archives of Occupational and Environmental Health. 2019. 92: 609-628.

Frey, R., Gebler, A., Fritsch, G., Nygrén, K., & Weissengruber, G. E., 2007. Nordic rattle: the hoarse vocalization and the inflatable laryngeal air sac of reindeer (Rangifer tarandus). Journal of anatomy, 210(2), 131–159. https://doi.org/10.1111/j.1469-7580.2006.00684.

Gable, T. D., Johnson-Bice, S. M., Homkes, A. T., & Bump, J. K. 2023. Video observations of wolves hunting ungulates on linear features. Food Webs, 36, e00297.

Garcia-Rosa P.B., Tande J.O.G. 2023. Mitigation measures for preventing collision of birds with wind turbines J. Phys.: Conf. Ser. 2626 012072 https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/2626/1/012072

Gehring, J., Kerlinger, P., & Manville, A.M., 2011. The role of tower height and guy wires on avian collisions with communication towers. The Journal of wildlife management, vol 75, 848–855. Saatavilla: https://doi.org/10.1002/jwmg.99

Gómez-Catasús, J. ja Balotari-Chiebao F. 2022. A review of post-construction mitigation strategies to reduce impacts of wind energy on raptors, with particular attention to the golden eagle (Aquila chrysaetos).

Gove, B., Langston, R. H. W., McCluskie, A., Pullan, J. D. ja Scrase, I., 2013. An updated analysis of the effects of wind farms on birds, and best practice guidance on integrated planning and impact assessment. Convention on the conservation of European wildlife and natural habitats. Bern Convention Bureau Meeting. RSPB/BirdLife in the UK. 89 s. Saatavilla: https://tethys.pnnl.gov/publications/wind-farms-birds-updated-analysis-effects-wind-farms-birds-best-practice-guidance

Gregow, H., Mäkelä, A., Tuomenvirta, H., Juhola, S., Käyhkö, J., Perrels, A., Kuntsi-Reunanen, E., Mettiäinen, I., Näkkäläjärvi, K., Sorvali, J., Lehtonen, H., Hildén, M., Veijalainen, N., Kuosa, H., Sihvonen, M., Johansson, M., Leijala, U., Ahonen, S., Haapala, J., Korhonen, H., Ollikainen, M., Lilja, S., Ruuhela, R., Särkkä, J. & Siiriä, S-M., 2021. Ilmastonmuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2021.

GTK, 2024a. Geologian tutkimuskeskus – Happamat sulfaattimaat. Saatavilla: https://gtkdata.gtk.fi/hasu/index.html

GTK, 2024b. Geologian tutkimuskeskus – Maankamara. Saatavilla https://gtkdata.gtk.fi/maankamara/

Gurarie, E., Suutarinen, J., Kojola, I. ja Ovaskainen, O., 2011. Summer movements, predation and habitat use of wolves in human modified boreal forests. Oecologia 165: 891–903.

Haapanen, E., 2014. Tuulivoimalan jäänheittomatka.

Haas, D., Nipkow, M., Fiedler, G., Schneider, R., Haas, W. ja Schürenberg, B., 2002. Protecting birds from powerlines. Council of Europe Publishing. Nature and environment nr. 140.

Habib, L., Bayne, E. M., ja Boutin, S., 2007. Chronic industrial noise affects pairing success and age structure of ovenbirds Seiurus aurocapilla. Journal of Applied Ecology, Volume 44, 176–184.

Helle, T., Hallikainen, V., Särkelä, M., Haapalehto, M., Niva, A., & Puoskari, J. 2012. Effects of a holiday resort on the distribution of semi-domesticated reindeer. Annales Zoologici Fennici, 49(1/2), 23–35. http://www.jstor.org/stable/23737106

Helle, T., 1981. Habitat and food selection of the wild forest reindeer (Rangifer tarandus fennicus Lönn.) in Kuhmo, Eastern Finland, with special reference to snow characteristics. Research Institute of Northern Finland. A 2: 1–32.

Heikkinen, S., Mäntyniemi, S., Valtonen, M. & Kojola, I. 2024a. Ahmakanta Suomessa 2024. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 91/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 12 s.

Heikkinen, S., Kojola, I. & Mäntyniemi, S. 2024b. Karhukanta Suomessa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 19/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 17 s.

Heikkinen, S., Valtonen, M., Härkälä, A., Helle, I. Mäntyniemi, S. ja Kojola, I., 2021. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2021. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 39/2021. Luonnonvara-keskus. Helsinki. 114 s.

Heikkinen, S., Valtonen, M., Härkälä, A., Johansson, H., Harmoinen, J., Helle, I., Mäntyniemi, S. ja Kojola, I., 2022. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2022. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 59/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 139 s.

Heikkinen, S., Valtonen, M., Johansson, H., Helle, I., Herrero, A., Mäntyniemi, S. & Kojola, I., 2023. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 70/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 120 s.

Herrero, A., Mäntyniemi, S., Helle, I., Holmala, K. & Valtonen M. 2024. Ilveskanta Suomessa 2024. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 45/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 22 s.

Hiilineutraalisuomi.fi, 2023. Hinku-verkosto. Saatavilla https://hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Hinku

Hogg C., Neveu M., Stokkan K.A., Folkow L., Cottrill P., Douglas R., Hunt D.M. ja Jeffery G., 2011. Arctic reindeer extend their visual range into the ultraviolet. J. Exp. Biol. 214(12): 2014–2019.

Holm, P., Tyynilä, J., Sainio, K. & Roselius, E., 2021. Tuulivoima – vaikutus asuinkiinteistöjen hintoihin. Taloustutkimus Oy ja FCG Finnish Consulting Group Oy.

Hongisto, V., Radun, J., Maula, H., Saarinen, P., Keränen, J. & Alakoivu, R. 2022. Tuulivoiman ja tieliikenteen melun terveysvaikutukset. Ympäristö ja Terveys -lehti 1, 2022, 53 vsk.

Hongisto, V. & Oliva, D. 2017. Tuulivoimaloiden infraäänet ja niiden terveysvaikutukset. Turun ammattikorkeakoulun raportteja 239

Hosking, J.S., MacLeod, D., Phillips, T., Homes, C.R., Watdon, P., Shuckburgh, E.F. & Mitchell, D. 2018. Changes in European wind energy generation potential within a 1.5 °C warmer world. Environmental Research Letters. Volume 13, Number 5. Saatavilla: https://doi.org/10.1088/1748-9326/aabf78

Husby, M. ja Pearson, M. 2022. Wind Farms and Power Lines Have Negative Effects on Territory Occupancy in Eurasian Eagle Owls (Bubo bubo). Animals 2022, 12, 1089. https://doi.org/10.3390/ani12091089

Hyvärinen, E., Justlén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. ja Liukko U-M., 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja. Saatavilla: http://hdl.handle.net/10138/299501.

Hölttä H. 2013. Lintujen muuttoreitit ja pullonkaula-alueet Pohjois- Pohjanmaalla tuulivoimarakentamisen kannalta. Saatavana https://tiedostot.birdlife.fi/alueet/maali/pply-maali-muuttoreitit.pdf

Ijäs, A. & Hoikkala, J. 2015. Tuulivoimaloiden vaikutukset lepakoihin – kirjallisuuskatsaus. Merenkulkualan koulutus- ja tutkimusjulkaisuja. B 201. Turun yliopiston Brahea-keskus.

Ilmasto-opas, 2022. Ilmastonmuutos parantaa tuulivoiman tuotannon edellytyksiä. Saatavilla: https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/ilmastonmuutos-parantaa-tuulivoiman-tuotannon-edellytyksia

Ilmatar 2024. Metsästys tuulipuistossa. Tuulivoiman ja metsästyksen yhteensovittaminen tuulivoimapuistojen alueella. Saatavilla: https://ilmatar.com/wp-content/uploads/2024/10/2024-02-19-Opas-MetsastysTuulipuistossa-A5_Web.pdf. Viitattu 17.1.2025.

Johnson-Bice S., Gable T., Homkes A., Windels S., Bump J., Bruggink J. 2023. Logging, linear features, and human infrastructure shape the spatial dynamics of wolf predation on an ungulate neonate. Ecol Appl. 2023 Oct;33(7):e2911. doi: 10.1002/eap.2911. Epub 2023 Sep 13. PMID: 37602927.

Joly, K., C. Nellemann, and I. Vistnes. 2006. A reevaluation of caribou distribution near an oilfield road on Alaska' s North Slope. Wildlife Society Bulletin 34: 866–869.

Kaartinen, S., Kojola, I. ja Colpaert, C., 2005. Finnish wolves avoid roads and settlements. — Ann. Zool. Fennici 42(5).

van Kamp, I. ja van den Berg, F., 2021. Health effects related to wind turbine sound: An update. Int. J. Environ. Res. Public Health 2021, 18, 9133. Saatavilla: https://doi.org/10.3390/.

Kerlinger, P., Guarnaccia, J., Hasch, A., Culver, R.C.E., Curry, R.C., Tran, L., Stewart, M.J. & Riser-Espinoza, D., 2012. Avian Collision Mortality at 50- and 60-M Guyed Towers in Central California, The Condor, Vol 114, 462–469. Saatavilla: https://doi.org/10.1525/cond.2012.110157

Kersalo, J. ja Pirinen, P. 2009. Suomen maakuntien ilmasto. Ilmatieteen laitoksen raportteja, 185 s.

Keränen, J., Hakala, J. & Hongisto, V. 2019. The sound insulation of façades at frequencies 5–5000 Hz. Building and Environment volume 156, June 2019, 12-20.

Koistinen J. 2004. Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö. Ympäristöministeriö.

Kojola, I., Heikkinen, S., Mäntyniemi, S. & Ollila, T. 2023. Ahmakanta Suomessa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 123/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki.11 s.

Kojola, I., 2007. Petojen vaikutus metsäpeurakannoissa. Suomen Riista 53: 42–48.

Kontula, T. & Raunio, A. 2018. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018: Luontotyyppien punainen kirja. Suomen ympäristö 5/2018. Ympäristöministeriö.

Korpimäki E. 1980. Pöllöjen esiintyminen ja pesintä Suomenselällä v. 1979. (Summary: The occurrence and breeding of owls in Suomenselkä in 1979). - Suomenselän linnut 15: 17-24.

Koskimies, P. 2016. Linnut-vuosikirja 2016. Lintujen törmäysriski voimajohtoihin. https://lintulehti.birdlife.fi:8443/pdf/artikkelit/1952/tiedosto/Linnut_VK2016_108-111_Tiedonanto_voimalinjat_artikkelit_1952.pdf

Krijgsveld, K. L., Akershoek, K., Schenk, F., Dijk, F., ja Dirksen, S., 2009. Collision risk of birds with modern large wind turbines. Ardea, 97(3), 357-366.

Kulju, I., Niinistö, T., Peltola, A., Räty, M., Sauvula-Seppälä, T., Torvelainen, J., Uotila, E. & Vaahtera, E., 2023. Metsätilastollinen vuosikirja. Luonnonvarakeskus. Saatavilla: https://jukuri.luke.fi/handle/10024/553167

Kunttu, P. & Tolvanen, P. 2023. Metsäpeuran ekologia – katsaus ravintoon, elinympäristöihin ja metsätalouden vaikutuksiin. WWF Suomen artikkeli MetsäpeuraLIFE-hankkeessa. 12 s.

Laine, A. & Aronsuu, K. (toim.). 2022. Oulujoen-Iijoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelma 2022–2027. Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Raportteja 9/2022. Saatavilla: https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/183747/Raportteja_9_2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Land Economics, 2014. The Impact of Noise and Visual Pollution from Wind Turbines.

Langston, R. H. W. ja Pullan, J. D., 2006. Effects of wind farms on birds. Convention on the Conservation of European Wildlife and Habitats (Bern Convention). Nature and Environment 139.

Lanki, T., Turunen, A., Maijala, P., Heinonen-Guzejev, M., Kännälä, S., Toivo, T., Toivonen, T., Ylikoski, J. & Yli-Tuomi, T., 2017. Tuulivoimaloiden tuottaman äänen vaikutukset terveyteen. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 28/2017.

Larsen, J.K. ja Madsen, J., 2000. Effects of wind turbines and other physical elements on field utilization by pink footed geese (Anser brachyrhymchus): A landscape perspective. Landscape Ecology 15, 755–764.

Leblond, M., Dussault, C., & Ouellet, J. P. 2013. Avoidance of roads by large herbivores and its relation to disturbance intensity. Journal of zoology, 289(1), 32-40.

Leblond, M., Frair, J., Fortin, D., Dussault, C., Ouellet, J. P., & Courtois, R. 2011. Assessing the influence of resource covariates at multiple spatial scales: an application to forest-dwelling caribou faced with intensive human activity. Landscape Ecology, 26, 1433-1446.

Lehtiniemi, T. ja Toivanen, T. 2023. Lintujen päämuuttoreitit Suomessa. BirdLife Suomi ry. 47 s.

Leivo, M, Asanti, T, Koskimies, P, Lammi, E., Lampolahti, J, Mikkola-Roos, M ja Virolainen, E. 2002. Suomen tärkeät lintualueet FINIBA. BirdLife Suomen julkaisuja nro 4. Suomen graafiset palvelut, Kuopio. 142 s.

Liikenne- ja viestintäministeriö, 2012. Tuulivoimaloiden vaikutukset liikenneturvallisuuteen. Selvitys etäisyysvaatimuksista tie-, rautatie-, meri- ja lentoliikenteen osalta. Saatavilla: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/78012/Julkaisuja_20-2012.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Liukko, U.-M., Henttonen, H., Kauhala, K., Kojola, I., Kyheröinen, E.-M. ja Pitkänen, J., 2019. Nisäkkäät. – Teoksessa: Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U. -M. (toim.), Suomen lajien uhanlaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki. S. 571–576.

Luell B, Strand O. 2006. Monitoring effects of highway traffic on wild reindeer. On the road to stewardship. In: Irwin CL, Garett P, McDermott KP (eds) International conference on ecology and transportation. San Diego, California

Luonnontieteellinen keskusmuseo 2023. Maalintujen pistelaskentaohje. Saatavilla: https://tietopankki.luomus.fi/linnustonseurannat/lintulaskennat-ja-seurannat/pistelaskenta/maalintujen-pistelaskentaohjeet/

Luke 2024a. Luonnonvarakeskus. Suurpetohavaintojen avoin tietovaranto. Saatavilla: https://opendata.luke.fi/organization/luke.

Luke, 2024b. Luonnonvarakeskus. Luonnonvaratieto-karttapalvelu. Saatavilla: https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?panel=suurpedot.

Luke, 2024c. Luonnonvarakeskus. Susireviirien tietovaranto. Saatavilla: https://opendata.luke.fi/organization/luke.

Luke, 2024d. Luonnonvarakeskus. Metsäpeurojen määrä Suomenselällä yhä kasvussa. Saatavilla: https://www.luke.fi/fi/uutiset

Luke, 2024e. Luonnonvarakeskus. LUKE avoin tietovaranto. GPS-pannoilla merkittyjen metsäpeurojen paikkatietoaineistot kesällä, keskitalvella ja vaellusten (syksy-kevät) aikaan Suomenselän populaatiossa. Saatavilla: https://opendata.luke.fi/organization/luke

Luke 2024f. Luonnonvarakeskus. Metsäeläinten esiintyminen ja elinympäristöjen käyttö tuulivoimaloiden lähialueilla https://www.luke.fi/fi/projektit/tuuliriista

Luke, 2024g. Luonnonvarakeskus. Asia: Lausuntopyyntö Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan viranomaisehdotuksesta (MRA 13 §). 106/00 04 05/2024

Luke 2023. Luonnonvarakeskus. GPS-pannoilla merkittyjen metsäpeurojen paikkatietoaineistot. Saatavilla: http://tun.fi/HR.4852

MMM 2023a. Maa- ja metsätalousministeriö. Metsäpeurakannan hoitosuunnitelma Suomen metsäpeurakannan hoidon ja suojelun toimenpiteet ja tavoitteet. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 2023:21.

MMM 2023b. Maa- ja metsätalousministeriö. Suomen metsäpeurakannan hoitosuunnitelma – Kannanhoidon tausta. Maa- ja metsätalousministeriö. VN/11658/2023. Maa- ja metsätalousministeriö, Helsinki.

Magari, S.R., Smith, C.E., Schiff, M. & Rohr, A.C., 2014. Evaluation of community response to wind turbinerelated noise in Western New York State. Noise & Health. 16 (71).

Maijala, P., Turunen, A., Kurki, I., Vainio, L., Pakarinen, S., Kaukinen, C., Lukander, K., Tiittanen, P., Yli-Tuomi, T., Taimisto, P., Lanki, T., Tiippana, K., Virkkala, J., Stickler, E. & Sainio, M. 2020a. Infrasound does not explain symptoms related to wind turbines. Publications of the Government's analysis, assessment and research activities 2020:34.

Maijala, P., Turunen, A., Kurki, I., Sainio, M. 2020b. Tuulivoimaloiden infraääni ja terveys. Valtioneuvoston selvitys ja tutkimustoiminta. Näkökulmia ajankohtaisiin yhteiskunnallisiin kysymyksiin ja poliittisen päätöksenteon tueksi. 11/2020.

May, R., Nygård, T., Falkendalen, U., Åström, J., Hamre, Ø. & Stokke, B. G. 2020. Paint it black: Efficacy of increased wind turbine rotor blade visibility to reduce avian fatalities. Ecology and Evolution 10 (16): 8927–8935

Merikotkatyöryhmä 2023. Heikki Lokki. Aineistopyyntö, 8.11.2023.

Metsähallitus, 2025. Metsäpeura-aidan rakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla alkaa. Saatavilla: https://www.metsa.fi/tiedotteet/metsapeura-aidan-rakentaminen-pohjois-pohjanmaalle-alkaa/

Metsähallitus, 2022a. Hyvät käytännöt maakotkalla aiheutuvien vaikutusten arviointiin. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A 241.

Metsähallitus, 2022. MetsäpeuraLIFE. Saatavilla: https://www.metsa.fi/projekti/metsapeuralife/

Metsäkeskus, 2024a. Maastopalojen riski- ja torjuntakarttojen skaalaus – MARISKA. Saatavilla: https://www.metsakeskus.fi/fi/hankkeet/mariska

Metsäkeskus, 2024b. Metsänkäyttöilmoitukset.

Metsäkeskus, 2024c. Avoin metsä - ja luontotieto. Aineistolataus 8.1.2024. Saatavilla: https://www.metsakeskus.fi

Metsäkeskus, 2022. Erityisen tärkeät elinympäristökuviot -karttapalvelut. Saatavilla: https://metsakeskus.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=a29ae4c4eb7240f0895d4ff93f04df1c

Michaud, D.S., Keith, S.E., Feder, K., Voicescu, S.A., Marro, L., Than, J., Guay, M., Bower, T., Denning, A., Lavigne, E., Whelan, C., Janssen, S.A., Leroux, T. & van den Berg, F., 2016. Personal and situational variables associated with wind turbine noise annoyance. J Acoust Soc Am. 139 (3).

Motiva, 2024. Tuulivoimaloiden purkaminen ja kierrätys. Saatavilla: https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoimaloiden_purkaminen_ja_kierratys

Muhonen, M. & Savolainen, M., 2013. Kainuun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet: Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2011–2013

Museovirasto, 2009. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. Saatavilla: http://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx

Mäkelä, K. ja Salo, P. 2024. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. 2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43 / 2023.

Natura tietolomake A. Sarvisuo-Jerusaleminsuo Natura-alueen tietolomake. https://paikkatieto.ymparisto.fi/natura/2018/tietolomakkeet/FI1200805.pdf

Natura tietolomake B. Kiiminkijoen Natura-alueen tietolomake. https://paikkatieto.ymparisto.fi/natura/2018/tietolomakkeet/FI1101202.pdf

Natura tietolomake C. Säippäsuo-Kivisuo Natura-alueen tietolomake. https://paikkatieto.ymparisto.fi/natura/2018/tietolomakkeet/FI1106000.pdf

Natura tietolomake D. Tolakansuo Natura-alueen tietolomake. https://paikkatieto.ymparisto.fi/natura/2018/tietolomakkeet/FI1106004.pdf

Nellemann C, Vistnes I, Jordhoy P, Strand O, Newton A 2003. Progressive impact of piecemeal infrastructure development on wild reindeer. Biol Conserv 113:307–317

Nellemann C, Vistnes I, Jordhoy P, Strand, O., 2001. Winter distribution of wild reindeer in relation to power lines, roads and resorts. Biol Conserv 101:351–360

Niemi, M., Rautiainen, M., Kilpeläinen P. ja Turtinen, E., 2021. Metsäpeuran rotupuhtaustyö ja sen kehittäminen 2017–2019. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A 234.

Nieminen, J. & Ahola, A. (toim.), 2017. Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt.

Nygård, T., Jacobsen, K. O., ja Gjershaug, J. O., 2023. Home-range, movements and use of powerline poles of Eagle-Owls (Bubo bubo) at an island population in northern Norway.

Paasivaara, A., 2024. Vasallisten metsäpeuravaadinten elinympäristöjen ennustekartta. Natural Resources Institute Finland. https://doi.org/10.23729/2a696617-76ba-461c-bb08-4f15bb84b185

Suullinen tiedonanto, Paasivaara, A. 27.7.2021, julkaisussa Puikkonen, L., Niemi M., Rautiainen M., Pietarila J., Hiedanpää, J. & Pellikka, J. (2022). Esiselvitys metsäpeura-aidan rakentamisesta Pohjois-Pohjanmaalle. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja Sarja A 237.

Panzacchi M, Van Moorter B, Jordhoy P, Strand O. 2012. Learning from the past to predict the future: using archaeological findings and GPS data to quantify reindeer sensitivity to anthropogenic disturbance in Norway. Lands Ecol. doi:10.1007/s10980-012-9793-5

Passoni, G., Rowcliffe, J., Whiteman, A., Huber, D. ja Kusak, J., 2017. Framework for strategic wind farm site prioritisation based on modelled wolf reproduction habitat in Croatia. European Journal of Wildlife Research, 63, 16. DOI: 10.1007/s10344-017-1092-7.

Pearce-Higgins J. W., Stephen L., Langston R. H. W., Bainbridge I. P. ja Bullman R., 2009. The distribution of breeding birds around upland wind farms. Journal of applied ecology 46:1323-1331.

Perra, M., Brinkman, T., Scheifele, P. & Barcalow, S., 2022. Exploring Auditory Thresholds for Reindeer, Rangifer Tarandus. Journal of Veterinary Behavior. 52-53. 10.1016/j.jveb.2022.05.002.

Petersen, I. B., Christensen, T. J., Kahlert, J., Desholm, M. ja Fox. A. D., 2006. Final results of bird studies at the offshore wind farms at Nysted and Horns Rev, Denmark. NERI Report 2006. Commissioned by DONG energy and Vattenfall A/S. National Environmental Research Institute, Denmark. 166 s.

Pettersson, J. 2006. The Impact of Offshore Wind Farms on Bird Life in Southern Kalmar Sound, Sweden. A final report based on studies 1999–2003. Swedish Energy Agency. 126 s.

Perra, M., Brinkman, T., Scheifele, P. & Barcalow, S. 2022. Exploring Auditory Thresholds for Reindeer, Rangifer Tarandus. Journal of Veterinary Behavior. 52-53. 10.1016/j.jveb.2022.05.002.

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024a. Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava. Natura 2000-verkostoon kohdistuvien riskien tunnistaminen. Liitetiedostot. Maakuntahallitus 10.6.2024. Saatavilla: https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/ilmastomaakuntakaava/#naturariskit.

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2024b. Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2021–2030 2.0.

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2021a. Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla, TUULI-hanke. Viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvitys.

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2021b. Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla, TUULI-hanke. Susireviiriselvitys.

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2015. Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015 Utajärvi. Saatavilla osoitteesta: https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/08/3526.pdf

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2013. Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla. Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2013–2015. Saatavilla osoitteesta: https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/09/4037.pdf

Polfus JL, Hebblewhite M, Heinemeyer K. 2011. Identifying indirect habitat loss and avoidance of human infrastructure by northern mountain woodland caribou. Biol Conserv 144:2637–2646. doi:10.1016/j.biocon.2011.07.023

Priestley, T. 2011. An introduction to shadow flicker and its analysis. NEWEEP webinar #5.

Pryor, S.C. & Barthelmie, R.J., 2010. Climate change impacts on wind energy: A review. Renewable and Sustainable Energy Reviewa. Volume 14, Issue 1. Saatavilla: https://doi.org/10.1016/j.rser.2009.07.028

Pöyry Finland, 2019. Tuulivoimahanke Turkkiselkä, Vaala Luontoselvitykset 2018–2019. Tuulialfa Oy.

Pöyry, 2010a. Pilkkasuon linnustoselvitys, Utajärvi. Vapo Oy. Saatavilla: https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2021/09/Pilkkasuonlinnustoselvitys.pdf

Pöyry, 2010b. Pilkkasuon turvetuotantohanke, ympäristövaikutusten arviointiohjelma. Vapo Oy. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/fi-fi/Asiointi_luvat_ja_ymparistovaikutusten_arviointi/Ymparistovaikutusten_arviointi/YVAhankkeet/Pilkkasuon_turvetuotantohanke_Utajarvi

Radun, J., Maula, H., Saarinen, P., Keränen, J., Alakoivu, R., Hongisto, V. 2022. Health effects of wind turbine noise and traffic noise on people living near wind turbines. Renewable and Sustainable Energy Reviews. Volume 157, April 2022, 112040.

Ramboll Finland Oy 2024a. Maaselän tuulivoimapuiston osayleiskaava. Kaavaselostus.

Ramboll Finland Oy 2023. Ukonkankaan tuulivoimahanke. Linnuston muutonseuranta kevät 2022

Ramboll Finland Oy, 2019. Tuulivoiman aluetalousvaikutukset, työllisyysluvut ja aluetalousvaikutukset eri elinkaaren vaiheissa. Saatavilla: https://www.tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoiman-aluetalousvaikutukset-29.4.2019.pdf.

Ramboll Finland Oy 2016a. Oulun Lavakorven tuulivoimahankkeen arviointiselostus. Liite 8: Lavakorven tuulivoimahankkeen kevät- ja syysmuuttomuuttoselvitys

Ramboll Finland Oy 2016b. Utajärven Pahkavaaran tuulivoimahankkeen arviointiselostus. Liite 8: Pahkavaaran tuulivoimahankkeen kevät- ja syysmuuttomuuttoselvitys

Ramboll Finland Oy 2016c. Utajärven Maaselkä-Hepoharjun tuulivoimahankkeen arviointiselostus. Liite 9: Maaselkä Hepoharjun tuulivoimahankkeen kevät- ja syysmuuttomuuttoselvitys

Ramboll Finland Oy, 2016d. Utajärven Maaselän ja Hepoharjun tuulivoimahanke. Ympäristövaikutusten arviointiselostus.

Ramboll Finland Oy 2024a. Toholampi-Lestijärven tuulivoimapuisto ja 400/110kV voimajohto, ympäristövaikutusten arviointiselostus.

Reijnen, R. ja Foppen, R., 2006. Impact of road traffic on breeding bird populations. The Ecology of Transportation: Managing Mobility for the Environment Environmental Pollution. 10:255-274.

Reimers, E. ja Colman, J., 2006. Reindeer and caribou (Rangifer tarandus) response towards human activities. Rangifer, 26.

Reimers, E., Dahle, B., Eftestøl, S., Colman, J. E. & Gaare, E. 2007. Effects of a power line on migration and range use of wild reindeer. – Biol. Cons. 134: 484-494.

Richardson, W. J., 2000. Bird migration and wind turbines: Migration timing, flight behaviour, and collision risk. Proceedings of National Avian-Wind Power Planning. s. 132-140.

Riistakeskus 2024. Suomen Riistakeskus. Karhusaaliit 2014-2024. Saatavilla: https://riista.fi/metsastys/saalisseuranta/karhusaaliit/

Rioux, S., Savard, J.-P. L. ja Gerick, A. A., 2013. Avian mortalities due to transmission line collisions: a review of current estimates and field methods with an emphasis on applications to the Canadian electric network. Avian Conservation and Ecology 8(2):7.

Ruddock, M. ja Whitfield, D. P., 2007. A review of disturbance distances in selected bird species. A report from Natural Research (Projects) Ltd to Scottish natural Heritage. Saatavilla: http://www.snh.org.uk/pdfs/strategy/renewables/birdsd.

Rydell, J., Ottvall R., Pettersson S. ja Green M., 2017. The effects of wind power on birds and bats.

Selkimäki, M., Riippi, J., Rana, P., Lamula, L., Antila, M., Heinonen, T., & Tokola, T. 2024. Forest landscape shield models for assessing audio-visual disturbances of wind turbines. Journal of Environmental Management, 352, 120070.

Sitowise, 2022. Hydrologinen selvitys. Utajärven Ponteman tuulivoimapuisto. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Liite%2015%20Hydrologinen%20selvitys.pdf

Sitra, 2021. Enabling cost-efficient electrification in Finland. Saatavilla: https://media.sitra.fi/2021/09/30130958/sitra-enabling-cost-efficient-electrification-in-finland.pdf.

Skarin, A., Sandtröm, P. ja Alarm, M. 2018. Out of sight of wind turbines—Reindeer response to wind farms in operation. Ecology and Evolution, Volume 18, 9906–9919.

Skarin, A., Nellemann, C., Rönnegård, L. 2015. Wind farm construction impacts reindeer migration and movement corridors. Landscape Ecol 30, 1527–1540. https://doi.org/10.1007/s10980-015-0210-8

Skarin, A. & Alam, M. 2017. Reindeer habitat use in relation to two small wind farms, during preconstruction, construction, and operation. Ecol Evol. 7: 3870–3882. https://doi.org/10.1002/ece3.2941

Skarin, A. & Åhman, B. 2014. Do human activity and infrastructure disturb domesticated reindeer? The need for the reindeer's perspective. Polar Biol. 37. 1-14. 10.1007/s00300-014-1499-5.

SLL, 2022. Suomen luonnonsuojeluliitto - Tuulivoimaa oikeisiin paikkoihin. Luonnonsuojeluliiton Tuulivoimaopas. Saatavilla: https://www.sll.fi/app/uploads/2022/02/SLL_tuulivoimaopas_2022_web.pdf

SLTY ry. 2023. Suomen lepakkotieteellinen yhdistys. Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen suosituksia lepakkokartoitusten tekijöille, tilaajille ja kartoitustietoja käyttäville viranomaisille.

Stankowich, T., 2018. Ungulate flight responses to human disturbance: a review and meta-analysis. Biological Conservation, volume 141, issue 9, 2159–2173.

Stokke B.G., Nygård T., Falkdalen U., Pedersen H.C., May R. 2020. Effect of tower base painting on willow ptarmigan collision rates with wind turbines. Ecol Evol 10: 5670– 5679.

STUK, 2022. Säteilyturvakeskus. Kuinka lähelle voimajohtoa voi rakentaa asuinrakennuksen? Laadittu 12.8.2015, päivitetty 14.1.2022.

STUK, 2011. Säteilyturvakeskus. Voimajohdot ympäristössämme. Saatavilla: https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/124913/voimajohtokatsaus_netti.pdf?sequence=1&isAllowed=y

STY, 2023a. Suomen tuulivoimayhdistys ry - Suomen Tuulivoimayhdistyksen turvallisuustyöryhmän tiivistelmä tuulivoimalan jääriskeistä.

STY, 2023b. Suomen tuulivoimayhdistys. Tuulivoima ja mikromuovit. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/media/2023_tuulivoimajamikromuovi_linkit_interact.pdf

STY ry, 2022. Suomen tuulivoimayhdistys. Ensimmäiset tuulivoimaloiden lavat kierrätetty onnistuneesti Suomessa – uusi kotimainen ratkaisu syntyi usean toimijan yhteisprojektissa. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/ensimmaiset-tuulivoimaloiden-lavat-kierratetty-onnistuneesti-suomessa-uusi-kotimainen-ratkaisu-syntyi-usean-toimijan-yhteisprojektissa/

Suomen Lajitietokeskus 2024. Laji.fi, rekisteripoiminta 29.10.2024.

Suomen Lajitietokeskus 2023. Laji.fi, rekisteripoiminta 1.8.2023

Suomen Lajitietokeskus 2022. Laji.fi, rekisteripoiminta 14.10.2022.

Suomen uusiutuvat ry, 2025. Tuulivoima Suomessa 31.12.2024. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/media/tuulivoima_vuositilastot-2024-1.pdf

Suomen uusiutuvat ry, 2025. Talvella tuulee eniten. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoimatuotanto/talvella-tuulee-eniten/

Suomen uusiutuvat ry, 2024a. Miksi tuulivoimaa. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/miksi-tuulivoimaa/

Suomen uusiutuvat ry, 2024b. Tuulivoiman työllisyysvaikutukset. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoiman-yhteiskuntavaikutukset/tuulivoiman-tyollisyysvaikutukset/

Suorsa, V., 2019. Linnustovaikutusten seurantaa suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. -Linnut-vuosikirja.

Syke, 2024a. Suomen ympäristökeskus. Arviot pienten virtavesien luonnontilan muuttuneisuudesta – PUROHELMI. Saatavilla: https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=fefc71aa76b64e88b88cdc28a209832b

Syke, 2024b. Suomen ympäristökeskus. Corine maanpeite 2018. Saatavilla: https://ckan.ymparisto.fi/en/dataset/corine-maanpeite-2018

Suomen Ympäristökeskus, 2024c. Suomen ympäristökeskus**.** Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot. Saatavilla: https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=9af59a7f70ee43e5a6cd43cc47980422

Syke, 2023a. Suomen ympäristökeskus. Kuntien ja alueiden KHK-päästöt. Saatavilla: https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/

Syke, 2023b. Suomen ympäristökeskus. Rakentamisen ja infrarakentamisen päästötietokannat. Saatavilla: https://co2data.fi/

Syke, 2015. Suomen ympäristökeskus. Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa - IMPERIA-hankkeen yhteenveto. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015.

Syke, 2011. Suomen ympäristökeskus. Soiden ojitustilanne, SOJT_09b1.

Syke ja Tilastokeskus, 2023. Yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmä (YKR). Saatavilla: https://geoportal.ymparisto.fi/meta/julkinen/dokumentit/YKR_tiedot.pdf.

Svensk Vindenergi, 2010. Vindkraft i sikte. Hur påverkas fastighetspriserna vid etablering av vindkraft?

TEM, 2022. Työ- ja elinkeinoministeriö. Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallinen ilmasto- ja energiastrategia. Saatavilla: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/164321/TEM_2022_53.pdf?sequence=1&isAllowed=y

TEM, 2017. Työ- ja elinkeinoministeriö - Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 27/2017.

THL, 2023. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Ilmansaasteet. Saatavilla: https://thl.fi/aiheet/ymparistoterveys/ilmansaasteet

Tilastokeskus, 2025. Kuntien avainluvut. Saatavilla: https://stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?active1=SSS&year=2023

Tilastokeskus, 2023. Energia ja päästöt.

Timonen, 2021. Suullinen tiedonanto, julkaisussa Puikkonen, L., Niemi M., Rautiainen M., Pietarila J., Hiedanpää, J. & Pellikka, J. (2022). Esiselvitys metsäpeura-aidan rakentamisesta Pohjois-Pohjanmaalle. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja Sarja A 237.

Tolvanen, A., Routavaara, H., Jokikokko, M. & Rana, P. 2023. How far are birds, bats, and terrestrial mammals displaced from onshore wind power development? -A systematic review. Biological Conservation. 288. 110382. 10.1016/j.biocon.2023.110382.

Tsegaye, D., Colman, J.E., Eftestøl, S., Flydal, K., Røthe, G., & Rapp, K. 2017. Reindeer spatial use before, during and after construction of a wind farm. Applied Animal Behaviour Science, 195, 103-111.

Turunen, A. 2021. Tuulivoimamelun terveysvaikutukset. Mitä tällä hetkellä tiedetään? Keski-Suomen tuulivoimapäivät (esitys). Terveyden ja hyvinvoinnin laitos, 2.11.2021.

Turunen, A., Tiittanen, P., Yli-Tuomi, T., Lanki, T. & Korhonen, M.J. 2022. Reseptilääkkeiden käyttö tuulivoimatuotantoalueiden ympäristössä. Ympäristö ja Terveys -lehti 1, 2022, 53. vsk.

Turunen, A., Tiittanen, P., Yli-Tuomi, T., Taimisto, P., Lanki T. 2021a. Self-reported health in vicinity of five power production areas in Finland. Environmental International. 151 (2021) 106419.

Turunen, A., Tiittanen P., Yli-Tuomi, T., Taimisto, P., Lanki T. 2021b. Symptoms intuitively associated with wind turbine infrasound. Environmental research (192) 110360.

Turunen, A., Lanki, T., 2015. Tuulivoimamelun terveys- ja hyvinvointivaikutukset. Ympäristö ja Terveys -lehti 5, 2015, 46. vsk. 76–81.

Tyler, N.J.C., Stokkan, K.-A., Hogg, C.R., Nellemann, C. and Vistnes, A.I., 2016 Cryptic impact: Visual detection of corona light and avoidance of power lines by reindeer. Wildl. Soc. Bull., 40: 50-58. https://doi.org/10.1002/wsb.620

Tyler N., Stokkan K.A., Hogg C., Nellemann C., Vistnes A.I., & Jeffery G., 2014. Ultraviolet vision and avoidance of power lines in birds and mammals. Conserv. Biol. 28(3): 630–631.

Utajärven kunta, 2024. Hiiliviisas Utajärvi. Saatavilla: https://www.utajarvi.fi/sivu/fi/asuminen_ja_ymparisto/utajarvi_on_hinku-kunta/.

Utajärven kunta, 2020. Utajärven kunnan resurssiviisauden tiekartta. Elinvoimaa Pohjois-Pohjanmaalle vähähiilisillä ja resurssiviisailla ratkaisuilla (VÄRE) - hanke. Saatavilla: https://www.utajarvi.fi/tiedostot/Hiiliviisas_utajarvi/Utajrvenkunnanresurssiviisaudentiekartta_23.11.2020.PDF

Vaalan kunta 2024. Elinvoimalautakunta Pöytäkirja 23.01.2024/Pykälä 8. Saatavilla: https://vaala.oncloudos.com/cgi/DREQUEST.PHP?page=meetingitem&id=2024311-8. Viitattu 17.1.2025.

Valtonen, M., Heikkinen, S., Johansson, H., Härkälä, A., Helle, I., Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2024. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2024. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 54/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 41 s.

Verohallinto, 2025. Kuntien ja seurakuntien tuloveroprosentit vuonna 2025. Saatavilla: https://www.vero.fi/syventavat-vero-ohjeet/paatokset/47465/kuntien-ja-seurakuntien-tuloveroprosentit-vuonna-2025/

Vistnes I., Nellemann C., Jordhoy P., Stoen, OG., 2009. Summer distribution of wild reindeer in relation to human activity and insect stress. Polar Biol 31:1307–1317. doi:10.1007/s00300-008-0468-2

Vistnes, I. & Nellemann, C., 2008. The matter of spatial and temporal scales: A review of reindeer and caribou response to human activity. Polar Biology. 31. 399-407. 10.1007/s00300-007-0377-9.

Vistnes, I. & Nellemann, C. & Jordhøy, P. & Strand, O. 2001. Wild reindeer: Impacts of progressive infrastructure development on distribution and range use. Polar Biology. 24. 531-537. 10.1007/s003000100253.

Väisänen, R., Lammi, E. & Koskimies, P. 1998: Muuttuva pesimälinnusto. Kustannusosakeyhtiö Otava. Helsinki. 56

Whittington J., Hebblewhite M., DeCesare N., Neufeld L., Bradley M., Wilmshurst J. & Musiani M. 2011. Caribou encounters with wolves increase near roads and trails: A time-to-event approach. J. Appl. Ecol. 48, 1535–1542.

WHO, World Health Organization. Regional Office for Europe. 2018. Environmental noise guidelines for the European region. ISBN 978 92 890 5356 3. https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/279952/9789289053563-eng.pdf?sequence=1

Wsp, 2024. Vaalan Susisuon tuulivoimahanke. Natura-selvitys FI1200805 Sarvisuo-Jerusalemin-suo.

Yokoyama, S., Sakamoto, S., Tachibana, H. 2014. Perception of low frequency noise in wind turbine noise. Noise Controlling Engineering Journal. 62(5).

Yuan, Q., Zhou, W., Zhang, L., Zhang, F., Xu, F., Leng, Y., Wei, D., Chen, M. 2017. Epileptic seizure detection based on imbalanced classification and wavelet packet transform. Seizure, Volume 50, 99–108.

YM, 2025. Ympäristöministeriö. Suomen kansallinen ilmastopolitiikka. Viitattu 21.3.2025. Saatavilla: https://ym.fi/suomen-kansallinen-ilmastopolitiikka.

YM, 2023. Ympäristöministeriö. Luonnonmuistomerkit ovat suojeltuja luonnonmuodostumia. Saatavilla: https://ym.fi/luonnonmuistomerkit

YM, 2016. Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Saatavilla: Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa

YM, 2014. Ympäristöministeriö. Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014.

YM, 2012. Ympäristöministeriö. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2012.

YM, 1992. Ympäristöministeriö. Maisemanhoito: maisema-aluetyöryhmän mietintö I. Mietintö 66/1992.

YM ja Syke, 2021. Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus - Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021. Saatavilla: https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2021/11/VAMA-2021_16-Pohjois-Pohjanmaa.pdf.