Vastaanottaja
Pirkanmaan ELY-keskus

Asiakirjatyyppi
Ympäristövaikutusten arviointiselostus

Päivämäärä
11.11.2025

AJOKSENKANKAAN TUULI-VOIMAHANKE YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS



RAMBØLL Bright ideas. Sustainable change.

AJOKSENKANKAAN TUULIVOIMAHANKE
YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS

Projekti	**Tuulivoima OYK ja YVA Sastamala Ajoksenkangas**
Projekti nro	**1510081074**
Vastaanottaja	Elements Suomi Oy
Asiakirjatyyppi	Ympäristövaikutusten arviointiselostus
Päivämäärä	**2025/11/11**
Laatija	Jessiina Rantanen, Tapio Sutela, Minna Lehtonen, Riku Auerma, Heta-Maija Seppälä, Jaana Hollmén, Aku Kalliomäki, Eija Kinnunen, Edward Kluen, Elina Leppäkoski, Pirita Meskanen, Elina Nissinen, Kirsi Hakala, Anni-Mari Nikkarikoski, Suvi Pielismaa-Saarela, Sonja Semeri, Ida Tapiola, Ville Virtanen, Ella von Weissenberg, Iida Österman, Ramboll Finland Oy
Tarkastaja	Pia Kautonen, Ramboll Finland Oy
Hyväksyjä	Sonja Vuorsalo, Elements Suomi Oy
Kannen kuva	© Ramboll Finland Oy

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

SISÄLTÖ

YHTEYSTIEDOT **9**

TIIVISTELMÄ **10**

YHTEENVETO HANKKEEN VAIKUTUKSISTA **12**

1. JOHDANTO **31**

2. HANKKEESTA VASTAAVA **34**

3. SUUNNITTELUTILANNE JA TOTEUTUSAIKATAULU **35**

4. HANKKEEN VAIHTOEHDOT **36**
- 4.1 Arvioitavat vaihtoehdot 36
- 4.2 Sähkönsiirron vaihtoehdot 38

5. HANKKEEN TAUSTA, TARKOITUS JA PERUSTELUT **39**

6. HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS **40**
- 6.1 Tuulivoimahankkeen rakenteet ja rakentaminen 40
- 6.2 Toiminta-aika 48
- 6.3 Käytöstä poisto (toiminnan päättyminen) ja kierrätys 49
- 6.4 Toiminnasta muodostuvat päästöt ja liikenne 52
- 6.5 Liittyminen muihin lähialueen hankkeisiin ja suunnitelmiin 56
- 6.6 Aurinkovoimalan rakenteet ja maankäyttö 56
- 6.7 Hankkeen liittyminen EU:n ja kansallisiin suunnitelmiin, ohjelmiin ja tavoitteisiin 59

7. ARVIOINTIMENETTELY JA OSALLISTUMINEN **64**
- 7.1 Arviointimenettelyn kuvaus 64
- 7.2 Arviointimenettelyn osapuolet 64
- 7.3 Arviointiselostuksen laatijat 65
- 7.4 YVA-menettelyn aikataulu 67
- 7.5 Osallistuminen ja vuorovaikutus 69
- 7.6 Yhteysviranomaisen lausunnon huomioiminen 70

8. ARVIOINNIN RAJAUS JA PERIAATTEET **71**
- 8.1 Arvioitavat ympäristövaikutukset 71
- 8.2 Laadittavat selvitykset 71
- 8.3 Tarkastelualueen rajaus 72
- 8.4 Vaikutusten ajoittuminen 75

9. MAA- JA KALLIOPERÄ **77**
- 9.1 Arvioinnin päätulokset 77
- 9.2 Vaikutusmekanismi 77
- 9.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 78
- 9.4 Nykytila ja kehitys 78
- 9.5 Vaikutukset maa- ja kallioperään 83
- 9.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 87
- 9.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 88

10. POHJAVEDET **89**
- 10.1 Arvioinnin päätulokset 89

10.2 Vaikutusmekanismi 89
10.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 90
10.4 Nykytila ja kehitys 90
10.5 Vaikutukset pohjaveteen 94
10.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 97
10.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 98

11. PINTAVEDET 99
11.1 Arvioinnin päätulokset 99
11.2 Vaikutusmekanismi 99
11.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 100
11.4 Nykytila ja kehitys 101
11.5 Vaikutukset pintavesiin 103
11.6 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys 108
11.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 109
11.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 109

12. KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT 111
12.1 Arvioinnin päätulokset 111
12.2 Vaikutusmekanismi 111
12.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 112
12.4 Nykytila ja kehitys 115
12.5 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin 118
12.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 121
12.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 122

13. LINNUSTO 123
13.1 Arvioinnin päätulokset 123
13.2 Vaikutusmekanismi 123
13.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 126
13.4 Nykytila ja kehitys 128
13.5 Vaikutukset linnustoon 135
13.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 141
13.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 142

14. LUONTODIREKTIIVIN LIITTEEN IV(A) LAJIT JA MUU HUOMIONARVOINEN ELÄIMISTÖ 143
14.1 Arvioinnin päätulokset 143
14.2 Vaikutusmekanismi 143
14.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 145
14.4 Nykytila ja kehitys 146
14.5 Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ja muuhun huomionarvoiseen eläimistöön 154
14.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 164
14.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 164

15. SUURPEDOT 165
15.1 Arvioinnin päätulokset 165
15.2 Vaikutusmekanismi 165
15.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 166
15.4 Nykytila ja kehitys 167
15.5 Vaikutukset suurpetoihin 171
15.6 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys 174
15.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 178

15.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 178

16. EKOLOGINEN VERKOSTO 179
16.1 Arvioinnin päätulokset 179
16.2 Vaikutusmekanismi 179
16.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 179
16.4 Nykytila ja kehitys 180
16.5 Vaikutuskohteen herkkyys 184
16.6 Vaikutukset ekologiseen verkostoon 184
16.7 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys 185
16.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 186
16.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 186

17. SUOJELUALUEET 187
17.1 Arvioinnin päätulokset 187
17.2 Vaikutusmekanismi 187
17.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 188
17.4 Nykytila ja kehitys 189
17.5 Vaikutukset suojelualueisiin 198
17.6 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys 200
17.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 201
17.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 201

18. ILMASTO 202
18.1 Arvioinnin päätulokset 202
18.2 Vaikutusmekanismi 202
18.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 203
18.4 Nykytila ja kehitys 204
18.5 Vaikutukset ilmastoon 206
18.6 Ilmastonmuutokseen sopeutuminen 210
18.7 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys 211
18.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 212
18.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 213

19. YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ 214
19.1 Arvioinnin päätulokset 214
19.2 Vaikutusmekanismi 214
19.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 215
19.4 Nykytila ja kehitys 215
19.5 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön 250
19.6 Vaikutukset kaavoitukseen 257
19.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 260
19.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 260
19.9 Suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin 261

20. MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ 264
20.1 Arvioinnin päätulokset 264

21. ARKEOLOGINEN KULTTUURIPERINTÖ 265
21.1 Arvioinnin päätulokset 265

22. LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN 266
22.1 Arvioinnin päätulokset 266
22.2 Vaikutusmekanismi 266
22.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 267

22.4	Nykytila ja kehitys	267
22.5	Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen	269
22.6	Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys	271
22.7	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	272
22.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	272
23. ELINKEINOELÄMÄ JA PALVELUT		**273**
23.1	Arvioinnin päätulokset	273
23.2	Vaikutusmekanismi	273
23.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	274
23.4	Nykytila ja kehitys	274
23.5	Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin	275
23.6	Tuulivoimaloiden vaikutukset	275
23.7	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	279
23.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	279
24. LIIKENNE		**280**
24.1	Arvioinnin päätulokset	280
24.2	Vaikutusmekanismi	280
24.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	281
24.4	Nykytila ja kehitys	284
24.5	Vaikutuskohteen herkkyys	287
24.6	Vaikutukset liikenteeseen	288
24.7	Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys	291
24.8	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	291
24.9	Arvioinnin epävarmuustekijät	292
25. ILMANLAATU		**293**
25.1	Arvioinnin päätulokset	293
25.2	Vaikutusmekanismi	293
25.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	294
25.4	Nykytila ja kehitys	294
25.5	Vaikutukset ilmanlaatuun	295
25.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	297
25.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	298
26. MELU		**299**
26.1	Arvioinnin päätulokset	299
26.2	Vaikutusmekanismi	299
26.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	299
26.4	Nykytila ja kehitys	301
26.5	Vaikutukset meluun ja tärinään	302
26.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	308
26.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	309
27. VÄLKE		**310**
27.1	Arvioinnin päätulokset	310
27.2	Vaikutusmekanismi	310
27.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	310
27.4	Nykytila ja kehitys	311
27.5	Vaikutukset välkkeeseen	312
27.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	316
27.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	316

28. TERVEYS 318
28.1 Arvioinnin päätulokset 318
28.2 Vaikutusmekanismi 318
28.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 320
28.4 Nykytila ja kehitys 321
28.5 Vaikutukset terveyteen 322
28.6 Arvioinnin epävarmuustekijät 324

29. ELINOLOT JA VIIHTYVYYS 325
29.1 Arvioinnin päätulokset 325
29.2 Vaikutusmekanismi 325
29.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 326
29.4 Nykytila ja kehitys 327
29.5 Vaikutuskohteen herkkyys 341
29.6 Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen 342
29.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 357
29.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 357

30. VAIKUTUKSET VIESTINTÄYHTEYKSIIN 359

31. VAIKUTUKSET PUOLUSTUSVOIMIEN TOIMINTAAN 361

32. VAIKUTUKSET SÄÄTUTKIEN TOIMINTAAN 362

33. ONNETTOMUUS- JA POIKKEUSTILANTEET 363
33.1 Rakennusvaiheen vaikutukset turvallisuuteen 363
33.2 Irtoavat kappaleet 363
33.3 Jäätyminen ja jään irtoaminen 363
33.4 Paloturvallisuus 365
33.5 Muut riski- ja häiriötilanteet 365
33.6 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot 366
33.7 Voimajohto ja sähköasema 366

34. SÄHKÖNSIIRRON VAIKUTUKSET 367
34.1 Arvioinnin päätulokset 367
34.2 Sähkönsiirron vaikutusmekanismi 367
34.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 370
34.4 Maa- ja kallioperä 370
34.5 Pohjavedet 372
34.6 Pintavedet 374
34.7 Kasvillisuus ja luontotyypit 378
34.8 Linnusto 384
34.9 Direktiivilajit ja huomionarvoinen eläimistö 387
34.10 Suurpedot 394
34.11 Ekologinen verkosto 399
34.12 Luonnonsuojelualueet 405
34.13 Ilmasto 408
34.14 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö sekä kaavoitus 410
34.15 Maisema ja kulttuuriympäristö 443
34.16 Arkeologinen kulttuuriperintö 446
34.17 Luonnonvarojen hyödyntäminen 447
34.18 Elinkeinoelämä ja palvelut 449
34.19 Liikenne 450
34.20 Ilmanlaatu 451

34.21 Melu 452
34.22 Terveys 453
34.23 Elinolot ja viihtyvyys 455
34.24 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 462

35. YHTEISVAIKUTUKSET 463
35.1 Maisema 466
35.2 Linnusto 467
35.3 Direktiivilajit ja huomionarvoinen eläimistö 468
35.4 Suurpedot 469
35.5 Ekologinen verkosto 473
35.6 Melu 476
35.7 Välke 476
35.8 Liikenne 476
35.9 Sosiaaliset vaikutukset 477

36. YHTEENVETO VAIHTOEHTOJEN VERTAILUSTA 481
36.1 Hankealue 481
36.2 Sähkönsiirto 484

37. EHDOTUS SEURANTAOHJELMAKSI 487
37.1 Linnustovaikutusten seuranta 487
37.2 Ihmisten elinolot ja viihtyvyys 488

38. TARVITTAVAT SUUNNITELMAT, LUVAT JA PÄÄTÖKSET 489
38.1 Kaavoitus 489
38.2 Rakentamislupa 489
38.3 Muut rakentamista koskevat luvat 490
38.4 Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa 492
38.5 Ilmoitus voimalaitoksen rakentamisesta 492
38.6 Sähköverkkoyhtiöltä pyydettävä risteämälausunto ja ohjeistus 492
38.7 Voimajohtolinjan tutkimuslupa 492
38.8 Sähkönsiirron lunastus- ja ennakkohaltuunottolupa 493
38.9 Liittymissopimus sähköverkkoon 493
38.10 Ympäristölupa 493
38.11 Luonnonsuojelulain mukainen poikkeuslupa 494
38.12 Ilmoitus Natura-alueeseen vaikuttavasta toimenpiteestä 494
38.13 Metsälain mukainen poikkeuslupa 494
38.14 Vesilain mukainen poikkeuslupa 495
38.15 Vesilupa 495
38.16 Maa-aineslupa 495
38.17 Muut luvat ja sopimukset 496
38.18 Lupaviranomaiset 498

SANASTO 500

LÄHTEET 501

LIITTEET

Liite 1. Yhteysviranomaisen lausunto Ajoksenkankaan tuulivoimahankkeen arviointiohjelmasta, Pirkanmaan ELY-keskus

Liite 2. Ympäristövaikutusten arvioinnissa käytetyt herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteerit, Ramboll Finland Oy

Liite 3. Hankealueen kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykset, Ramboll Finland Oy

Liite 4. Sähkönsiirtoreitin kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykset, Ramboll Finland Oy

Liite 5. Hankealueen linnustoselvityksen pistelaskentatulokset, Ramboll Finland Oy

Liite 6. Hankealueen linnustoselvitykset – VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN, Ramboll Finland Oy

Liite 7. Hankealueen linnustoselvitykset, Ramboll Finland Oy

Liite 8. Sääksen törmäysriskin arvioiminen ja riskialueiden rajaus – VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN, Ramboll Finland Oy

Liite 9. Sääksen törmäysmallinnus – VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN, Ramboll Finland Oy

Liite 10. Lintujen syysmuuttoselvitys 2023, Ahlman Group Oy

Liite 11. Päiväpetolintujen kesäseuranta 2023 – VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN, Ahlman Group Oy

Liite 12. Päiväpetolintujen syysseuranta 2023 – VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN, Ahlman Group Oy

Liite 13. Sääksenpesäntarkastus 2023 – VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN, Ahlman Group Oy

Liite 14. Suurpetojen lumijälkihavainnot – VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN, Ramboll Finland Oy

Liite 15. Maakuntakaavamääräykset, Ramboll Finland Oy

Liite 16. Natura-arvioinnin tarpeellisuuden selvittäminen, Ramboll Finland Oy

Liite 17. Sähkönsiirron luontoselvitykset, kanahaukan pesä – VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN, Ramboll Finland Oy

Liite 18. Näkymäalueanalyysi, Ramboll Finland Oy

Liite 19. Havainnekuvat, Ramboll Finland Oy

Liite 20. Maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys, Ramboll Finland Oy

Liite 21. Arkeologinen inventointi, Heilu Oy

Liite 22. Melumallinnus, Ramboll Finland Oy

Liite 23. Välkemallinnus, Ramboll Finland Oy

Liite 24. Asukaskyselyraportti, Ramboll Finland Oy

Liite 25. Liikenteellinen saavutettavuusselvitys – VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN, Ramboll Finland Oy

Liite 26. Hankealueen luontoselvitykset ilves – VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN, Ramboll Finland Oy

Liite 27. Ilvesarviointi – VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN, Ramboll Finland Oy

Liite 28. Vastine yhteysviranomaisen lausuntoon

YHTEYSTIEDOT

Hankkeesta vastaava

Nimi: Elements Suomi Oy
Osoite: Lönnrotinkatu 5
00120 Helsinki

Yhteyshenkilö:
Nimi: Sonja Vuorsalo
Puh. +358 41 314 1386
Sähköposti: sonja.vuorsalo@elements.green

YVA-yhteysviranomainen

Nimi: Pirkanmaan ELY-keskus
Osoite: Yliopistokatu 38
33100 Tampere

Yhteyshenkilö:
Nimi: Kirsi Nieminen
Puh. 0295 022 119
Sähköposti: kirsi.nieminen@ely-keskus.fi

YVA-konsultti

Nimi: Ramboll Finland
Osoite: Itsehallintokuja 3
02600 Espoo

Yhteyshenkilö:
Nimi: Pia Kautonen
Puh. +358 40 587 8396
Sähköposti: pia.kautonen@ramboll.fi

TIIVISTELMÄ

Hankkeen tausta ja tarkoitus

Elements Suomi Oy suunnittelee tuulivoimahanketta Sastamalan kaupungin alueelle. Hankealue sijaitsee Sastamalan kaupungin eteläosassa Pirkanmaan maakunnassa, noin 5 km Sastamalan keskustasta lounaaseen. Sijainti Sastamalan eteläosassa, noin 2 km Pirkanmaan ja Satakunnan maakuntarajasta ja Huittisen kaupungin rajasta. Lännen suunnassa Kokemäen ja kaakon suunnassa Punkalaitumen rajoihin noin 10 km. Hankealueen alustava kokonaispinta-ala on noin 2000 hehtaaria.

Hankealueella on voimassa Pirkanmaan maakuntakaava 2040, jonka maakuntavaltuusto on hyväksynyt vuonna 2017. Hankealue sijoittuu maakuntakaavassa maaseutualueelle ja lisäksi sille kohdistuu seuraavat maakuntakaavassa osoitetut merkinnät: tuulivoima-alue ja kiviaineshuollon kannalta tärkeä alue.

Hankkeen tavoitteena on osallistua ilmastopoliittisiin sitoumuksiin, joihin Suomi on sitoutunut kansainvälisesti. Pyrkimyksenä on lisätä uusiutuvan energian käyttöä siten, että sen osuus energian loppukulutuksesta ylittää 50 prosenttia 2020-luvulla. Pitkän aikavälin päämääränä on saavuttaa hiilineutraali energiajärjestelmä, joka perustuu vahvasti uusiutuviin energialähteisiin.

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 17.4.2024 kuulutettuun arviointiohjelmaan ja yhteysviranomaisena toimivan Pirkanmaan ELY-keskuksen antamaan lausuntoon arviointiohjelmasta 14.6.2024. Ympäristövaikutusten arvioinnin on tehnyt Ramboll Finland Oy Elements Suomi Oy:n toimeksiannosta.

Hankkeen vaihtoehdot

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeen eli Ajoksenkankaan tuulivoimapuiston toteuttamisen vaihtoehtoja sekä niiden vaikutuksia YVA-lain ja -asetuksen edellyttämällä tavalla. Lisäksi tarkastelussa on vertailuna vaihtoehto, jossa hanke jätetään toteuttamatta (vaihtoehto VE0). Vaihtoehdon VE2 voimalasijoittelua on tarkennettu, lisätty mukaan pieni aurinkovoima-alue ja hankesuunnitelmaa kehitetty edelleen YVA-ohjelmasta saadun palautteen ja laadittujen selvitysten perusteella.

Sastamalan Ajoksenkankaan tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä arvioidaan seuraavat toteuttamisvaihtoehdot:

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

Vaihtoehdossa VE1 Sastamalan kunnan Ajoksenkankaan alueelle rakennetaan enintään 12 voimalan tuulipuisto. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 260 metriä, napakorkeus 172,5 metriä ja roottorin halkaisija 175 metriä. Voimaloiden yksikköteho on noin 8 MW. Hankkeen kokonaisteho on noin 96 MW.

Vaihtoehdossa VE2 Sastamalan kunnan Ajoksenkankaan alueelle rakennetaan enintään 8 voimalan tuulipuisto. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 260 metriä, napakorkeus 172,5 metriä ja roottorin halkaisija 175 metriä. Voimaloiden yksikköteho on noin 8 MW. Hankkeen kokonaisteho on noin 64 MW. Osana VE2 vaihtoehtoa arvioidaan hankkeen itälaitaan tuulivoimaloiden TV7 ja TV8 itäpuolelle sijoittuva 34 ha kokoinen aurinkovoima-alue, jonka paneelialueen pinta-ala on noin 15,9 ha ja teho noin 15 MW.

Sähkönsiirto

Sastamalan Ajoksenkankaan tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä arvioidaan seuraavat sähkönsiirron toteuttamisvaihtoehdot:

SVE1a-b ja SVE2a-b: Sähkönsiirto maakaapelilla Carunan 110 kV Sastamala-Äetsän verkkoon.

SVE3: Sähkönsiirto 110kV ilmajohdolla Fingridin Harjavalta-Melon verkkoon, pituus noin 20 km. Liikennöinti hankealueelle tapahtuu Huittistentien kautta, sisäinen liikenne olemassa olevia ja uusia teitä pitkin.

Hankkeen toteutusaikataulu

YVA: Arviointiohjelma jätettiin keväällä 2024. Arviointiselostuksen valmistuminen ja perusteltu päätelmä alkuvuodesta 2026 mennessä. Osayleiskaava: Osayleiskaavaehdotus valmistellaan kaavaluonnoksen ja YVA-selostuksesta saadun perustellun päätelmän jälkeen alkuvuodesta 2026. Osayleiskaavaehdotus tulisi nähtäville keväällä 2026 ja osayleiskaavan hyväksymiskäsittely ajoittuu vuodelle 2026. Rakentamisluvat voidaan hakea, kun osayleiskaava on saanut lainvoiman. Tuulivoimapuiston rakentaminen kestää noin yksi-kaksi vuotta.

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 nähtävilläoloaikana.

YHTEENVETO HANKKEEN VAIKUTUKSISTA

Vaikutukset maa- ja kallioperään

Vaikutukset maa- ja kallioperään syntyvät pääasiassa tuulivoimaloiden rakentamisen yhteydessä. 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. Vaikutukset ovat pääasiassa pysyviä, mutta paikallisia ja pienialaisia rajautuen voimaloiden ja huoltoteiden alueelle. Hankkeen toteutukseen saattaa sisältyä myös massanvaihtoja maaperän kantavuuden ja routimattomuuden varmistamiseksi. Tuulivoimaloiden ja aurinkovoimalan toiminnasta ei aiheudu vaikutuksia maa- ja kallioperään. Lisätutkimukset alueella voivat myöhemmin tarkentaa vaikutusten suuruutta ja laajuutta.

Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0) **ei aiheuta vaikutuksia** maa- ja kallioperään. Muutoksen suuruus arvioitiin vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta keskisuureksi kielteiseksi ja herkkyys vähäiseksi. Vaikutusten merkittävyys arvioitiin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 **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. Nykyinen toiminta on jo muuttanut alueen pohjavesien tilaa. Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin vähäiseksi. Hankkeen rakentamisen aikana voi maanmuokkaustoimien aikana aiheutua vähäisiä vaikutuksia pohjaveden laatuun, määrään ja virtausolosuhteisiin. Vaikutukset ovat paikallisia ja tilapäisiä, eikä niillä ole vaikutusta nykyiseen vedenottoon. Mustaliuskeen esiintyminen hankealueen kallioperässä tulee huomioida hankkeen jatkosuunnittelussa ja tarvittavat lieventämistoimenpiteet tulee huomioida hankkeen rakentamisen yhteydessä. Vaikutusten suuruus pohjavesiin arvioitiin pieneksi kielteiseksi.

Hankkeen toteuttamatta jättämisellä (VE0) **ei ole vaikutusta** pohjavesiin. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta vaikutusten merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi.** Vaihtoehdossa VE1 arvioidut vaikutukset ovat hieman suurempia kuin vaihtoehdossa VE2, koska myös muokattava ala on hieman suurempi vaihtoehdossa VE1.

Vaikutukset pintavesiin

Tuulivoimalan vaikutusmekanismit pintavesiin rajoittuvat pitkälti rakentamisvaiheeseen, jossa kasvillisuuden ja pintamaan poisto tai muu maaperän muokkaus lisää irtonaisen maa-aineen valumista sadevesien mukana vesistöihin. Ilmiötä kutsutaan eroosioksi, ja sen vaikutus lakkaa, kun kasvillisuus vakiinnuttaa maaperän uudelleen. Eroosion seurauksena vesistöihin kohdistuu ravinne- ja kiintoainekuormitusta, mikä voi aiheuttaa veden samentumista tai edistää rehevöitymistä.

Hankkeen toteuttamatta jättämisellä (VE0) **ei ole vaikutusta** pintavesiin. Vaihtoehdon VE1 ja VE2 voimalapaikkojen rakentamisvaiheesta ei aiheudu merkittäviä kielteisiä vesistövaikutuksia: vaikutuskohteena on useita herkkyydeltään vähäisiä vesistöjä, joihin kohdistuu rakentamisesta väliaikaista ja paikallista kiintoaine- ja ravinnekuormitusta. Vaikutusten merkittävyys on **vähäinen kielteinen**.

Vaihtoehdon VE1 parannettava tiestö ylittää herkkyydeltään vähäisiä vesistöjä, joihin arvioitiin kohdistuvan vain pieniä vaikutuksia. Merkittävyydeltään vaikutukset ovat **vähäisiä kielteisiä**. Täysin uudet tielinjaukset eivät ylitä vesistöjä.

Vaihtoehdon VE2 tiestöstä aiheutuvat **kielteiset vaikutukset ovat pääasiassa vähäisiä** ja kohdistuvat vaihtoehdon VE1 tavoin herkkyydeltään vähäisiin uomiin, mutta yhdessä kohdassa täysin uusi tielinjaus kulkee luonnontilaisen noron yläpuolisella valuma-alueella. Koska noro on vesilain turvaama kohde, sen herkkyys on erittäin suuri. Kiintoaine- ja ravinnekuormituksen aiheuttama kielteinen muutos noron nykytilaan arvioitin keskisuureksi, jolloin myös vaikutuksen merkittävyys on suuri. Vaihtoehdon VE2 tiestön merkittäviä vaikutuksia voidaan estää tai lievittää hyvällä rakentamisen aikaisella vesien johtamissuunnitelmalla.

Vaihtoehtoon VE2 kuuluvien aurinkovoimaloiden rakentaminen edellyttää 16 ha puuston poistoa Ylistenjärven valuma-alueella. Pitkän etäisyyden ja rakentamisen suhteellisen pienialaisuuden vuoksi aurinkovoimala ei lisää Ylistenjärveen kohdistuvaa kiintoaine- ja ravinnekuormitusta.

Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin

Vaikutukset luonnonympäristöön arvioitiin tarkastelemalla olemassa olevaa tietoa kasvillisuudesta ja luontotyypeistä hankealueella sekä sähkönsiirroilla ja vertaamalla sitä toiminnan aiheuttamiin muutoksiin luonnonympäristössä. Arviointityössä tarkasteltiin hankkeen toteutumisen vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen kokonaisuutena ja arvokkaisiin luontokohteisiin kohdetasolla. Arviointi toteutettiin YVA-menettelyn yhteydessä laadittujen selvitysten ja avoimesti saatavilla olevien paikkatietojen perusteella.

Hankealue koostuu pääosin metsätalouskäytössä olevista, käsitellyistä metsäkuvioista, joiden herkkyys muutokselle arvioidaan vähäiseksi. Alueelle sijoittuu kokonaisuudessaan 52 arvokasta luontokohdetta. Suunniteltujen tuulivoimapaikkojen, aurinkovoimala-alueen tai niiden huoltotiestön vaikutusalueelle sijoittuu arvokkaista luontokohteista neljä vaihtoehdossa VE1 ja yhdeksän vaihtoehdossa VE2. Arvokkaiden luontokohteiden herkkyys vaihtelee kohtalaisesta suureen.

Vaihtoehdolla VE0 **ei arvioitu olevan vaikutusta** hankealueen nykytilaan. Vaihtoehdossa VE1 kolmeen huomionarvoiseen kohteeseen kohdistuu rakennusaikana suoria vaikutuksia ja yhteen kohteeseen välillisiä vaikutuksia puuston poiston lisäämän reunavaikutuksen myötä. Vaikutusten merkittävyys arvokkaisiin kohteisiin arvioitiin **suuriksi kielteisiksi**. Vaihtoehdossa VE2 kahteen huomionarvoiseen kohteeseen kohdistuu rakennusaikana suoria vaikutuksia ja kuuteen kohteeseen välillisiä vaikutuksia puuston poiston lisäämän reunavaikutuksen tai maanmuokkauksen aiheuttaman lisääntyneen kiintoaineskuormituksen myötä. Vaikutusten merkittävyys arvokkaisiin kohteisiin arvioidaan **suuriksi kielteisiksi**. Muille huomionarvoisille kohteille ei arvioida aiheutuvan muutosta vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Vaikutukset linnustoon

Hankealueen pesimälinnusto on pääasiassa alueelle tyypillistä metsälajistoa. Hankealueen elinympäristöistä korostui linnustollisesti arvokkaina hankealueen suot ja suolammet. Hankkeen merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat metsäkanalintuihin ja päiväpetolintuihin, joista etenkin hankkeen vaikutuspiirissä pesivään sääkseen. Pesimälinnuston, mukaan lukien pöllöt, herkkyys alueella arvioitiin kohtalaiseksi. Metson soidinpaikkojen ja päiväpetolintujen herkkyys arvioitiin suureksi**.** Eri vaihtoehtojen linnustovaikutukset poikkeavat toisistaan erityisesti päiväpetolintuihin ja metson soidinpaikkoihin kohdistuvien vaikutusten osalta, johtuen voimalasijoittelusta ja voimaloiden määrästä.

Vaihtoehdosta VE0 **ei arvioitu aiheutuvan muutosta** nykytilaan. Vaihtoehdon VE1 aiheuttama muutoksen suuruus yleiseen pesimälinnustoon ja viirupöllöön arvioitiin keskisuureksi kielteiseksi, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **kohtalainen kielteinen.** Muutoksen suuruus metsäkanalintujen soidinpaikkoihin ja hiirihaukkaan arvioitiin suureksi kielteiseksi, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **suuri kielteinen.** Muutoksen suuruus sääkseen arvioitiin erittäin suureksi kielteiseksi, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **erittäin suuri kielteinen**. Vaihtoehdon VE2 aiheuttama muutoksen suuruus yleiseen pesimälinnustoon ja viirupöllöön arvioitiin keskisuureksi kielteiseksi, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **kohtalainen kielteinen.** Muutoksen suuruus metsäkanalintujen soidinpaikoille ja hiirihaukalle arvioitiin pieneksi kielteiseksi, joten vaikutuksen merkittävyydeksi saadaan **vähäinen kielteinen.** Muutoksen suuruus sääkseen arvioitiin keskisuureksi kielteiseksi, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **suuri kielteinen**.

Hankealueella tapahtuva kevät- ja syysmuutto on selvitysten perusteella kohtalaista. Hankealueelle tai sen läheisyyteen sijoittuu laulujoutsenen, metsähanhen, kurjen ja merikotkan päämuuttoreitit, jotka heijastuvat hankealueen läpi lentävien lintujen määrään. Muuttolinnuston herkkyys hankealueella arvioitiin **kohtalaiseksi.** VE1:n ja VE2:n aiheuttama muutoksen suuruus muuttolinnustolle arvioitiin pieneksi kielteiseksi, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **vähäinen kielteinen.**

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

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusalueelta havaittiin luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeista lepakoita ja saukko. Lisäksi havaittiin liito-oravalle, viitasammakolle ja euroopanmajavalle soveltuvia elinympäristöjä. Lepakon ja saukon herkkyydeksi määritettiin kohtalainen, muiden edellä mainittujen lajien herkkyydeksi vähäinen.

Arvioinnin mukaan vaihtoehto VE1 ei aiheuta lepakoille, saukolle, viitasammakolle tai euroopanmajavalle muutosta nykytilaan, joten vaikutuksen merkittävyys on **merkityksetön**. Liito-oravalle kohdistuu pieni kielteinen vaikutus, joten merkittävyys on **vähäinen kielteinen**. Vaikutus muodostuu siitä, että yhteen liito-oravalle soveltuvaan elinympäristöön kohdistuu suoria vaikutuksia voimalapaikan TV4 rakennusalueesta ja uudesta tielinjauksesta.

Vaihtoehto VE2 ei aiheuta lepakolle, saukolle, liito-oravalle, viitasammakolle tai euroopanmajavalle muutosta nykytilaan, joten vaikutuksen merkittävyys on merkityksetön, eli **ei vaikutusta**.

Tavanomaisen eläimistön herkkyydeksi määritettiin vähäinen. Vaihtoehdot VE1 ja VE2 aiheuttavat tavanomaiselle eläimistölle muutoksen, jonka suuruudeksi arvioitiin pieni kielteinen ja merkittävyydeksi **vähäinen kielteinen**. Vaikutus muodostuu siitä, että tavanomaisen eläimistön elinympäristö voi pienentyä ja pirstoutua, ja sille voi rakennusaikana muodostua häiriötä rakennustöiden melusta ja alueella liikkumisesta.

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.

Vaikutukset suurpetoihin

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusalueelta havaittiin suurpetoja. Ahmoille ja karhuille määritettiin vähäinen herkkyys, kun taas susien herkkyys katsottiin kohtalaiseksi.

Arvioinnin mukaan VE1- ja VE2-vaihtoehdot aiheuttavat pienen kielteisen muutoksen ahmojen ja karhujen nykytilaan, ja vaikutuksen merkittävyydeksi arvioitiin **pieni kielteinen**. Susien osalta arvioitiin, että VE1 ja VE2 aiheuttavat pienen kielteisen muutoksen susien nykytilaan, ja vaikutuksen merkittävyydeksi arvioitiin varovaisuusperiaatteen mukaisesti **pieni kielteinen**. Vaihtoehdon VE1 arvioitiin aiheuttavan ilvekselle suuruudeltaan suuren kielteisen vaikutuksen ja vaihtoehdon VE2 keskisuuren kielteisen vaikutuksen. Molempien vaihtoehtojen merkittävyydeksi **ilvekselle** tulee **suuri kielteinen.** Suurpetoihin kohdistuvat vaikutukset johtuvat melusta rakennusvaiheen aikana ja lisääntyneestä ihmistoiminnasta alueella, mikä voi johtaa stressiin ja häiritä suurpetojen luonnollisia käyttäytymismalleja, mahdollisesti vaikuttaen niiden metsästysmenestykseen ja lisääntymiseen. Lisäksi saaliseläinten välttäminen turbiinialueiden lähellä voi johtaa ravinnon saatavuuden vähenemiseen suurpedoille.

Suurpetoihin kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää rajaamalla rakennustoimenpiteet mahdollisimman pienelle alueelle, vähentäen näin vaikutuksia lajien elinympäristöihin. Rakentamistoiminta voidaan myös ajoittaa lajien lisääntymis- ja poikasaikojen ulkopuolelle, ja rakentamisen jälkeen tieliikennettä voidaan rajoittaa vähentämään ihmistoimintaa alueella. Erityisesti lähellä mahdollisia ilveksen pesimäalueita ja ilveksen parhaissa elinympäristöissä, kuten elinympäristömallissa on tunnistettu.

Vaikutukset ekologiseen verkostoon

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 hankealueet eivät sijoitu Pirkanmaan liiton 2014 mukaisille luonnon ydinalueille tai viheryhteyksille. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 herkkyydeksi arvioitiin vähäinen.

Mikäli hanketta ei toteuteta (VE0), ekologiseen verkostoon ja luonnon ydinalueisiin **ei kohdistu vaikutuksia** alueen normaalia metsätalouskäyttöä tai muuta käyttöä lukuun ottamatta. Myöskään vaihtoehtojen VE1 ja VE2 **ei arvioitu aiheuttavan** ekologiselle verkostolle muutosta nykytilaan verrattuna.

Vaikutukset suojelualueisiin

Suojelualueisiin kohdistuvat vaikutukset voidaan jakaa välittömiin ja välillisiin vaikutuksiin riippuen sijoittuvatko rakennustoimet suojelualueille vai niiden läheisyyteen. Mahdollisia epäsuoria vaikutuksia ovat vaikutukset pintavesiin ja valuma-alueeseen sekä valumaan ja mahdolliset esteet suojelualueiden linnuston liikkumiselle. Suoria vaikutuksia ei tässä hankkeessa synny, sillä rakentamisalueille ei sijoitu suojelualueita.

Hankealueen läheisyydessä sijaitsee viisi Natura 2000-aluetta. Näistä Hanhijärvi-Keskinen-Tapiolanjärven alueesta on laadittu Natura-tarvearvio, jonka perusteella ei todettu tarvetta Natura-arvioinnille. Natura-alueista kolme on SAC-alueita, joista kaksi (Kilpijoen ranta ja Kilpikoski) on suojeltu luontotyyppiensä puolesta ja yksi (Puurijärvi-Isosuon kansallispuisto) luontotyyppiensä sekä lajistonsa vuoksi. Natura-alueista kaksi (Hanhijärvi-Keskinen-Tapiolanjärvi ja Puurijärvi-Isosuo) on linnustollisten arvojensa vuoksi suojeltuja SPA-alueita. Lisäksi läheisyyteen sijoittuu kaksi valtion luonnonsuojelualuetta ja neljä yksityistä suojelualuetta, jotka eivät ole päällekkäisiä Natura 2000-alueiden kanssa. Sähkönsiirtolinjan vaihtoehtojen läheisyyteen sijoittuu ainoastaan Seivalan metsän yksityinen luonnonsuojelualue.

Hankealueen vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta arvioitiin kohdistuvan muutoksia nykytilaan ainoastaan Hanhijärvi-Keskinen-Tapiolanjärven Natura-alueen ja samalla alueella sijaitsevien valtion ja yksityisten maiden suojelualueiden kohdalla. Näiden alueiden osalta muutoksen suuruus arvioitiin pieneksi kielteiseksi ja vaikutusten merkittävyys suuren herkkyyden vuoksi **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Muiden suojelualueiden kohdalla vaihtoehtojen VE1 ja VE2 ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia luonnonsuojelualueiden tai Natura 2000- alueiden suojeluperusteisiin.

Vaikutukset ilmastoon

Tuulivoimalan toiminnan normaalitilanteessa ei muodostu kasvihuonekaasupäästöjä. Tuulipuiston 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. Kielteisiä ilmastovaikutuksia syntyy puuston ja maaperän raivaamisen yhteydessä hiilivaraston ja hiilinielun pienentyessä. Myönteisiä ilmastovaikutuksia muodostuu tuuli- ja aurinkovoiman korvatessa muuta sähköä, kuten fossiilista energiaa. Tuuli- ja aurinkovoiman lisääminen edistää Suomen energiaomavaraisuutta sekä tukee kansallisia, alueellisia ja paikallisia ilmastotavoitteita. Arvioinnissa laskettiin tuulivoiman hiilidioksidipäästöjä vähentävä vaikutus energiantuotannossa. Hankkeessa arvioitiin vaikutukset metsän hiilinieluun ja -varastoon laskemalla hankkeessa poistuvan puuston ja maaperän hiilivarastojen sekä hiilensitomispotentiaalin määrä.

Vaihtoehdossa VE0 hankealueelta ei poisteta puustoa, jolloin olemassa oleva metsä jää edelleen toimimaan hiilinieluna ja -varastona. Toisaalta tällöin ei myöskään lisättäisi tuulivoiman tai aurinkovoiman tuotantoa, joten energiantuotannon päästövähenemä jäisi toteutumatta. Vaihtoehdon VE0 aiheuttaman muutoksen suuruus katsotaan siksi **pieneksi kielteiseksi**. Hankkeen toteutuminen edesauttaa alueellisten ja valtakunnallisten ilmastotavoitteiden saavuttamista.

Hankkeen toteutumisesta aiheutuvat ilmastovaikutukset vaihtoehdoissa **VE1 ja VE2** arvioidaan **suuriksi myönteisiksi**, sillä päästöttömäksi katsottavalla tuulivoimalla voidaan vähentää haitallisimpien sähköntuotantomuotojen käyttöä sekä sähköntuontia ulkomailta. Hankkeen toteutuksen päästövähennyspotentiaali on toteutusvaihtoehdon mukaan noin 12,3–19,2 kt CO_2 vuosittain, kun huomioidaan rakentamisen seurauksena poistuva hiilivarasto.

Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Laaja-alainen tuulivoimapuisto 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 tuleviin maankäytön kehittämismahdollisuuksiin.

Vaikutuskohteen herkkyys nykytilassa arvioitiin vaihtoehtojen VE1 ja VE2 hankealueiden osalta vähäiseksi**.** Muutosten suuruus yhdyskuntarakenteen ja maankäytön osalta arvioitiin molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 enintään keskisuureksi kielteiseksi, jolloin vaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys muodostui keskimäärin **vähäiseksi kielteiseksi**.

Tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista. Tuulivoimapuisto toteuttaa voimassa olevan maakuntakaavan tavoitteita uusiutuvan energian tuotannon osalta.

Yhdyskuntarakenteen, maankäytön ja kaavoituksen näkökulmasta vaihtoehtoja VE1 ja VE2 koskeva keskeisin eroavuus on, että vaihtoehdossa VE1 lähialueen asuinrakennuksille kohdistuu hieman enemmän ohjearvoja ylittäviä välkevaikutuksia.

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 läheisyydessä että kaukomaisemassa tuulivoimaloiden näkyessä korkeina rakenteina sijaintipaikaltaan kauas horisontissa.

Maisema- ja kulttuuriympäristön vaikutustarkastelu toteutettiin 30 km säteelle tuulivoimaloista. Maisemavaikutuksia tarkasteltiin kahden eri toteutusvaihtoehdon sekä vaihtoehtoisten sähkönsiirtoreittien osalta. Lisäksi tarkasteltiin yhteisvaikutuksia muiden alueella olevien tai suunniteltavien tuulivoimaloiden osalta. Parhaiten vaikutukset tulevat esille liitteenä esitettävissä valokuvasovitteissa ja havainnollistavista 360 asteen pallopanoraamakuvista (Verkko-osoite: https://3dee.fi/elements/sastamala/).

Vaikutusalueella sijaitsee erilaisia kohteita, joiden maisemallinen herkkyys muutokselle vaihtelee vähäisestä suureen. Herkimmät kohteet ovat maisemaltaan avoimia ja ne ovat luokiteltu valtakunnallisesti merkittäviksi maisema-alueiksi tai merkittäviksi rakennetuiksi kulttuuriympäristöiksi. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 maisemavaikutusten merkittävyys arvioidaan kokonaisuutena enintään **kohtalaiseksi kielteiseksi** vaikutusten painottuessa lähi- ja välivaikutusalueelle Kokemäenjokilaakson vesialueille ja peltoaukeille, niillä sijaitseville maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueille sekä muutamille jokilaakson ulkopuolisille peltoaukeille ja järville.

Yhteisvaikutuksia muiden olemassa olevien tuulivoimaloiden sekä tiedossa olevien tuulivoimahankkeiden kanssa on tarkasteltu tarkemmin enintään 20 kilometrin etäisyydelle Ajoksenkankaan hankealueesta. Eri hankkeiden tuulivoimaloiden aiheuttamat yhteismaisemavaikutukset ovat kokonaisuudessaan hieman voimakkaammat, kuin pelkästään Ajoksenkankaan aiheuttamat maisemavaikutukset. Yhteisvaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään enintään **vähäiseksi kielteiseksi**. Yhteisvaikutuksia aiheutuu huomattavimmin Kärmekallion ja Taraskallion tuulivoimahankkeiden kanssa, niiden kohdistuessa laajimmille avoimille suo-, vesistö- ja peltoalueille, erityisesti avoimien alueiden keskelle.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, joten siitä **ei aiheudu vaikutuksia** maisemaan, arvokkaille maisema-alueille tai rakennetun kulttuuriympäristön kohteille.

Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön

Arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvien muutosten suuruutta arvioitiin sen perusteella, kuinka suuri riski kiinteän muinaisjäännöksen tai muun kulttuuriperintökohteen vaurioitumiseen on (haitalliset muutokset), ja onko hanketta varten tehty arkeologisia inventointeja (myönteiset muutokset). Riskien tunnistaminen auttaa suunnittelemaan hanketta ja sen toimenpiteitä niin, että hanke voidaan toteuttaa vahingoittamatta arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita. Tuulivoimaloiden vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön voivat olla konkreettisia rakennustoimenpiteitä, jotka muuttavat tai jopa tuhoavat arkeologista kulttuuriperintöä tai sen lähiympäristöä. Tuulivoimalat voivat myös muuttaa arkeologisen kulttuuriperinnön ympäristön visuaalista maisemakuvaa, mikä aiheutuu siitä, kun tuulivoimalat näkyvät korkeina rakenteina sijaintipaikaltaan hyvin kauaksi. Tässä arvioinnissa hankealueilla sijaitsevien kohteiden arviointi perustui lähtökohtaisesti arkeologisen kulttuuriperintökohteen etäisyyteen hankkeen vuoksi muuttuvista alueista, millä tunnistetaan riski kohteiden vahingoittumiseen. Kielteisiä vaikutuksia voidaan estää tai lieventää rakennustoimenpiteiden huolellisella suunnittelulla. Visuaalisia vaikutuksia arvioitiin hankealueiden ulkopuolella sijaitsevien maakunnallisesti ja valtakunnallisesti merkittävien arkeologisten alueiden osalta.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin tuulivoimaloiden hankealueelle tai sähkönsiirtolinjoille ei aiheudu muutoksia. Hanketta varten tehtiin arkeologinen inventointi, jonka seurauksena löytyi 21 uutta arkeologista kulttuuriperintökohdetta ja inventoinnin ansiosta tietämys alueen arkeologisesta kulttuuriperinnöstä lisääntyi. Tämän takia vaihtoehdon VE0 vaikutusten merkittävyyden arvioitiin olevan **vähäinen-kohtalainen myönteinen**.

Vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole erittäin suuria kielteisiä vaikutuksia mihinkään hankealueen arkeologisen kulttuuriperinnön kohteeseen, vaikka **ilman lieventämistoimenpiteitä molemmilla vaihtoehdoilla on suuria kielteisiä vaikutuksia** useaan hankealueen arkeologiseen kulttuuriperinnön kohteeseen. Hankealueen arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvissa vaikutuksissa on huomioitava, että arviointi on tehty varovaisuusperiaatetta noudattaen, ja että oikeilla lieventämistoimenpiteillä arkeologinen kulttuuriperintö ei ole vaarassa tuhoutua hankkeen rakentamistoimenpiteiden takia, jolloin vaikutukset ovat keskimäärin korkeintaan **vähäisiä kielteisiä**. Arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvien vaikutusten osalta vaihtoehdot VE1 ja VE2 ovat melko samanlaiset. Vaihtoehdon VE1 vaikutukset tuulivoimaloiden hankealueen arkeologiseen kulttuuriperintöön ovat hieman vaihtoehtoa VE2 pienemmät. Vaihtoehdon VE2 aurinkovoimaloilla ei ole vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön.

Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen voivat olla sekä myönteisiä että kielteisiä. Suuri osa hankkeen aiheuttamista kielteisistä vaikutuksista ajoittuu rakentamisen aikaan. Hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen on pääsääntöisesti metsien hyödyntämistä metsä- ja maatalouden toimintaan sekä metsien monikäyttöön. Voimaloiden osien valmistaminen vaatii raaka-aineita ja energiaa. Metsäalaa poistuu käytöstä voimaloiden, sähköaseman ja huoltoteiden alueelta. Tuulivoimaloiden nostoalueiden ja huoltoteiden rakentamiseen joudutaan hyödyntämään neitseellisiä kiviainneksia. Tuulipuiston toiminnan aikana muodostuu myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen, kun tuulivoimalat tuottavat suuren määrän uusiutuvaa energiaa, jolla voidaan korvata uusiutumattomien energialähteiden käyttöä.

Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin vaihtoehdon VE1 mukaisella hankealueella *kohtalaiseksi*, ja vaihtoehdon VE2 mukaisella hankealueella *suureksi*. Rakentamisen aikaisten vaikutusten muutoksen suuruus vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 *pieneksi kielteiseksi*, ja toiminnan aikaisten vaikutusten suuruus arvioitiin *pieneksi myönteiseksi*.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin *muutosta* alueen nykytilaan *ei* aiheudu. Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioitiin vaihtoehdossa VE0 **merkityksettömiksi.**

Rakentamisen aikaisten vaikutusten merkittävyys arvioitiin vaihtoehdon VE1 osalta **vähäiseksi kielteiseksi**, ja toiminnan aikaisten vaikutusten merkittävyys **vähäiseksi myönteiseksi.** Vaihtoehdon VE2 osalta rakentamisen aikaisten vaikutusten merkittävyys arvioitiin **kohtalaiseksi kielteiseksi,** ja toiminnan aikaisten vaikutusten merkittävyys arvioitiin **kohtalaiseksi myönteiseksi**.

Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin

Hanke tuo Sastamalan alueelle uutta elinkeinotoimintaa tuulivoimatuotannon muodossa koko elinkaaren ajalle. Suoria vaikutuksia kunnan elinkeinoelämään ja palveluihin muodostuu erityisesti hankkeen kiinteistöverotuottojen kautta. Sekä vaihtoehdon VE1 että VE2 vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin arvioitiin **kohtalaiseksi myönteisiksi**. Hankkeen toteuttaminen ei heikennä hankealueella tai sen läheisyydessä toimivien muiden elinkeinojen toimintaedellytyksiä.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta jää toteutumatta, joten elinkeinoihin tai palveluihin **ei aiheudu muutosta** nykytilaan. Sekä kielteiset että myönteiset vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin jäävät toteutumatta.

Vaikutukset liikenteeseen

Hanke aiheuttaa vaikutuksia liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen etenkin sen rakennus- ja purkuvaiheen aikana, jolloin liikennemäärät ja erikoiskuljetukset hankealueella ja sen lähialueen teillä kasvavat huomattavasti. Hankkeen toiminnan aikana vaikutukset liikenteeseen ovat vähäisiä, sillä liikennevaikutukset koostuvat lähinnä pienimuotoisista huoltokäynneistä. Toiminnan päättyessä liikennevaikutuksia aiheutuu voimaloiden osien kuljetuksesta alueelta pois sekä alueen maisemoinnista.

Liikennevaikutukset on arvioitu alueen rakentamiseen tarvittavien materiaalien kuljetustarpeista syntyvien liikennesuoritteiden perusteella.

Liikennemäärät on laskettu tarkemmin hankealueen lähialueen tiestölle, joille suurin osa vaikutuksista kohdistuu. Vaikka liikenne kasvaa hankealueen läheisillä teillä, vaikutus on lyhytkestoinen, ja tuulivoimaloiden ja aurinkovoiman rakentamiseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on arvioitu molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 **vähäiseksi kielteiseksi.**

Vaikutukset ilmanlaatuun

Tuulivoimaloiden tai aurinkovoimalan rakentaminen, tuotantovaihe tai purkaminen eivät aiheuta merkittäviä päästöjä ilmaan. Hankkeen aiheuttamat suorat ja epäsuorat vaikutukset ilmanlaatuun muodostuvat voimaloiden osien valmistamisen, kuljetuksen, kokoamisen ja purkamisen sekä huoltotöiden aikana. Rakentamisesta aiheutuu ilmaan pölyämistä, joka voi lyhytaikaisesti ja paikallisesti heikentää ilmanlaatua. Myönteisiä vaikutuksia voi muodostua energiatuotanto-rakenteen kautta, jolloin tuuli- ja aurinkovoiman avulla voidaan vähentää fossiilisten polttoaineiden käyttöä sähköntuotannossa.

Vaikutuksia ilmanlaatuun arvioitaessa huomioitiin hankkeen vaikutukset rakentamisesta purkuun sisältäen hankealueella ja sen lähiympäristössä tapahtuva liikenteen muutos. Rakentamis- ja purkamisvaiheen sekä huoltotöiden aikana syntyy päästöjä ilmaan ajoneuvoista ja työkoneista.

Kaikkien vaihtoehtojen kohdalla liikenteen päästöjen määrät ovat kaupunkien tasolla vähäisiä. Päästöt esiintyvät päästölähteiden välittömässä läheisyydessä heikentämättä ilmanlaatua laajemmalta alueelta ja ajoittuvat tuuli- ja aurinkovoiman elinkaareen nähden lyhyelle aikavälille. Päästöjen ei katsota aiheuttavan ilmanlaadun heikkenemistä Sastamalan kunnan alueella. Vaihtoehtojen **VE1 ja VE2 ei arvioitu aiheuttavan muutosta nykytilaan**.

Meluvaikutukset

Vaikutuskohteen herkkyystaso meluvaikutuksille määräytyy paljolti kohteen nykyisen melutilanteen ja äänimaiseman mukaan. Vaikutuskohteen herkkyys meluvaikutuksille olemassa olevien asuin- ja lomarakennusten osalta arvioitiin **kohtalaiseksi**.

Tulosten perusteella ulkomelun muutoksen arvioitiin hankkeen ympäristön lähimmillä asuin- ja lomarakennuksilla vaihtoehtojen **VE1** ja **VE2** osalta **keskisuureksi kielteiseksi,** koska melutaso kasvaa nykytilaan verrattuna, vaikka melun ohjearvot eivät ylity.

Pienitaajuisen melun muutoksen suuruus vaihtoehtojen **VE1** ja **VE2** osalta arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi,** koska melutaso kasvaa nykytilaan verrattuna. VE2 osana arvioitavan aurinkovoiman osalta meluvaikutukset ovat merkityksettömiä.

Meluvaikutusten merkittävyys arvioitiin molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 **kohtalaiseksi kielteiseksi.**

Välkevaikutukset

Mallinnusten perusteella vuotuinen välkevaikutus ilman puustoa ylittää vaihtoehdossa **VE1** 20 tuntia kahden asuinrakennuksen ja yhden lomarakennuksen kohdalla, 10 tuntia kahden asuinrakennuksen ja kahden lomarakennuksen kohdalla ja 8 tuntia vuodessa yhden asuinrakennuksen kohdalla. Puusto huomioituna ylittyy 20 tuntia yhden asuinrakennuksen osalta, 10 tuntia yhden lomarakennuksen osalta ja 8 tuntia yhden asuinrakennuksen osalta.

Mallinnusten perusteella vuotuinen välkevaikutus ilman puustoa ylittää vaihtoehdossa **VE2** 20 tuntia yhden asuinrakennuksen kohdalla, 10 tuntia kahden asuinrakennuksen ja kahden lomarakennuksen kohdalla sekä 8 tuntia kahden asuinrakennuksen kohdalla. Puusto huomioituna yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla ei ylitetä 8 tuntia.

Välkevaikutuksen merkittävyys vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 arvioitiin **erittäin suureksi kielteiseksi** kohteiden osalta, joissa ylitettiin 20 tuntia vuodessa, **suureksi kielteiseksi** kohteissa, joissa ylitettiin 10 tuntia ja **keskisuureksi kielteiseksi** kohteissa, joissa ylitettiin 8 tuntia. Muiden kohteiden osalta merkittävyys arvioitiin **pieneksi kielteiseksi.** Aurinkovoimasta ei aiheudu välkettä.

Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Vaihtoehdossa VE0 hanke jätetään toteuttamatta, eikä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen muodostu. Myös hankkeen mahdolliset myönteiset vaikutukset, esimerkiksi työllistävä vaikutus ja vaikutus kunnan talouteen sekä hankealueen saavutettavuuden paraneminen, jäävät toteutumatta.

Vaikutukset ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen arvioitiin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 merkittävyydeltään **kohtalaisiksi kielteisiksi**. Rakentamisen aikana merkittävimmät kielteiset vaikutukset lähiasutuksen kannalta aiheutuvat liikenteestä ja alueella liikkumisen väliaikaisesta rajoittamisesta, kun taas toiminnan aikana suurimmat haitalliset vaikutukset muodostuvat melu-, välke- ja maisemavaikutuksista. Virkistyskäytön ja metsästyksen näkökulmasta merkittävimmät rakentamisen aikaiset vaikutukset muodostuvat alueen käyttöön tulevista rajoituksista. Rakentamisvaiheen päätyttyä tuulivoimalat eivät estä virkistyskäyttöä tai metsästystä. Alue muuttuu kuitenkin rakennetummaksi ja alueen luontokokemus muuttuu. Toisaalta tieverkoston kehittyminen lisää alueen saavutettavuutta. Toiminnan päättyessä hankkeen kielteiset vaikutukset (melu, välke, maisema) loppuvat, mutta tieverkko on edelleen käytettävissä. Tuulivoiman osalta toiminnan aikaiset vaikutukset metsästykseen arvioidaan **pieneksi kielteiseksi** vaihtoehdossa VE1 ja VE2.

VE2 vaihtoehdon osana arvioitavan aurinkovoima-alueen arvioitiin aiheuttavan **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia elinoloihin, viihtyvyyteen lähinnä rakentamisaikana. Aurinkovoima-alue aidataan, joten se estää alueen virkistys- ja metsästyskäytön. Aitauksella voi olla vaikutuksia myös suuren riistan liikkumiseen. Lisäksi ampumista aurinkovoimaloiden suuntaan tulisi välttää vaurioitumisriskin vuoksi, mikä voi vaikuttaa totuttuihin ampumalinjoihin. Metsästyskäytön estymisen ja rajoittumisen vuoksi metsästykseen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan aurinkovoima-alueen osalta **kohtalaisiksi kielteisiksi.**

Vaikutukset ihmisten terveyteen

Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0 vaihtoehdossa arvioitiin merkittävyydeltään merkityksettömäksi hankealueen nykytilanteeseen nähden.

Terveysvaikutusten osalta muutoksen suuruus on arvioitu vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 pääasiassa **pieneksi kielteiseksi**. Edellyttäen, että hankealueella sijaitsevien kiinteistöjen käyttötarkoitus muutetaan kaavoituksen yhteydessä, tuulivoimaloiden ei mallinnusten perusteella arvioida ylittävän melulle annettuja ohjearvoja, jolloin myös vaikutukset jäävät vähäisiksi. Myöskään tutkimustulokset eivät osoita tuulipuistojen toiminnasta aiheutuvan terveyshaittaa. Välkemallinnuksen mukaan vuosittainen suositeltu välkemäärä voi ylittyä välillä ja lyhytaikaisesti. Välkkeellä tai tuulivoimaloiden lentoestevaloilla ei ole tunnettuja terveysvaikutuksia, mutta ne voidaan kokea häiritseväksi. Niiden vaikutuksia arvioitiin tarkemmin elinolot ja viihtyvyys -kappaleessa.

VE2 osana arvioitavan aurinkovoiman vaihtoehdossa vaikutusten merkittävyys terveyteen on arvioitu **merkityksettömäksi**, jolloin vaihtoehdosta ei aiheudu merkittävää muutosta nykytilaan.

Vaikutukset viestintäyhteyksiin

Teleoperaattorit käyttävät radiolinkkiyhteyksiä matkapuhelin- ja tiedonsiirtoyhteyksien välittämisessä. Tuulivoimala voi aiheuttaa häiriötä tietoliikenteeseen, mikäli se sijaitsee lähettimen ja vastaanottimen välissä. Suomessa radiolinkkiluvat myöntää Traficom, jolla on tarkat tiedot linkkijänteistä. Mikäli häiriövaikutuksia on odotettavissa, voidaan suunnittelussa tehtävillä ratkaisuilla välttää ongelmat. Tuulivoimapuisto voi joissain tapauksissa aiheuttaa häiriötä tv-signaaliin voimaloiden lähialueilla. Vaikutusten minimoimiseksi voidaan tehdä sijoittelun muutoksia tai investointeja linkkiyhteyksien rakenteisiin. Muita keinoja ovat toistimien lisääminen, tukiasemaverkon tihentäminen tai suuntaavien antennien käyttö. Mahdollisiin häiriöihin reagoidaan sovittujen keinojen mukaisesti.

Digita Oy:n Antenni-TV:n karttapalvelun (*AntenniTV:n kartta ja saatavuus*) mukaan hankealueella ja sen läheisyydessä radio- ja tv-vastaanotto tapahtuu noin 3 km hankealueesta Vammalan Roismalassa, sekä noin 22 km hankealueesta Vammalan Jyränvuoressa sijaitsevilta lähetinasemilta. Lähin radiomasto sijaitsee Vammalassa, noin 3 km hankealueesta koilliseen. Lisäksi kolme muuta radiomastoa sijaitsee alle 50 km etäisyydellä. Lännessä Kokemäen radiomasto (17 km), etelässä Loimaan radiomasto (43 km) sekä koillisessa Ylöjärven radiomasto (48 km). Viestintäyhteyksiin kohdistuvien vaikutusten selvittämiseksi alueella tullaan toteuttamaan signaalien nykytilamittaukset ennen tuulivoimapuiston rakentamista ja mahdollisten vaikutusten vertailumittaukset puiston rakentamisen jälkeen. Mahdollisiin häiriöihin reagoidaan yllä esitettyjen keinojen mukaisesti.

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.

Ajoksenkankaan tuulivoimapuiston, mukaan lukien sähkönsiirto, vaikutukset Puolustusvoimien toimintaan selvitettiin pyytämällä lausunto Pääesikunnalta. Puoltava lausunto on saatu puolustusvoimilta toukokuussa 2023. Tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää Puolustusvoimilta hankkeen hyväksyvää lausuntoa. Hankkeesta vastaava pyytää Puolustusvoimilta uuden lausunnon hankkeen edetessä ja voimalatyypin ja voimaloiden sijainnin varmistuessa.

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.

Ilmatieteenlaitoksen lähin säätutka sijaitsee Kankaanpäässä noin 55 km etäisyydellä hankealueesta. Näin ollen tuulivoimapuiston mahdollisia vaikutuksia säätutkatoimintaan ei ole tarpeen selvittää tarkemmin. Ilmatieteenlaitoksella ei ole hankkeesta lausuttavaa lähimmän säätutkan suuren etäisyyden vuoksi.

Vaikutukset onnettomuus- ja poikkeustilanteissa

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakennusvaiheen aikana voi aiheutua vaikutuksia turvallisuuteen rakennustöistä ja 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.

Tuulivoimaloiden paloturvallisuus huomioidaan rakennuslupavaiheessa normaalimenettelyn mukaisesti. Tuulivoimalapalot ovat mahdollisia, mutta erittäin harvinaisia. Voimalapalot voivat kuivissa olosuhteissa levitä maastopaloksi. Tuulivoimaloiden rakentamisen ja purkamisen aikana käytettävistä koneista johtuvat muut maastopalot ovat myös mahdollisia. Myös aurinkosähköjärjestelmään liittyy tulipalon riski. Suomessa aurinkovoimasta alkaneet tulipalot ovat hyvin harvinaisia ja todennäköisyys aurinkopaneeleista tai -järjestelmästä alkunsa saaneelle tulipalolle on pieni. Säännöllisellä seurannalla ja huollolla voidaan pienentää myös tulipalon riskiä. Mahdollisiin voimajohtoihin liittyvät turvallisuusriskit liittyvät jännitteellisen johdon synnyttämään sähkökenttään ja johdossa kulkevan virran luomaan magneettikenttään sekä esimerkiksi kaatuvan puun aiheuttamaan rakenteiden rikkoutumiseen. Mikäli sähkönsiirron vaihtoehtoon SVE3 päädytään, voimajohtojen asennuksessa huomioidaan Fingridin vaatima johtoalue, joka sisältää johtoaukean ja sen molemminpuoliset reunavyöhykkeet.

Sähkönsiirtoreitin vaikutukset

Ajoksenkankaan tuulivoimahankkeen sähkönsiirtoa tarkasteltiin YVA-selostuksessa kolmen päävaihtoehdon kautta. SVE1a–b ja SVE2a–b ovat maakaapeliratkaisuja, joiden kokonaispituus on enintään noin 4 km. SVE3 on 110 kV:n ilmajohdolla toteutettava 19,8 km reitti.

Maa- ja kallioperä
Maa- ja kallioperä koostuu pääosin moreeneista sekä kvartsidioriitti-, granodioriitti- ja tonaliittikalliosta; arvokkaita kallioalueita osuu SVE1a:n (Karausvuori) ja SVE2a-b:n (Seinäkallio-Heiskalankalliot) läheisyyteen, mutta ei SVE3:een. Maakaapelireitit (SVE1a-b, SVE2a-b) sijoittuvat pitkälti tienvarsille, jolloin maaperän kaivu ja kallioon kohdistuvat toimet jäävät hyvin rajallisiksi ja vaikutukset luokiteltiin pieniksi kielteisiksi. Ilmajohto SVE3 edellyttää noin 20 km pitkän johtokadun ja pylväsperustuksia, mutta tästäkin aiheutuvat maaperä- ja kalliovaikutukset pysyvät paikallisina ja pieninä. Kaikkien vaihtoehtojen kokonaismerkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

Pinta- ja pohjavedet
Rakentamisvaiheen maaperän muokkaus on ainoa merkittävä pintavesiin vaikuttava tekijä: se voi lisätä kiintoaine- ja ravinnekuormitusta eroosion kautta. Maakaapelireiteillä SVE1a–b ja SVE2b vesistöjä ei ylitetä, joten vaikutuksia ei synny; SVE2a aiheuttaa Nainaanojaan paikallisia, mutta merkittävyydeltään vähäisiä haittoja. Ilmajohtovaihtoehto SVE3 ylittää Kokemäenjoen ja Luojoen, mutta kuormitus jää lyhytaikaiseksi ja pieneksi, joten kokonaismerkittävyys kaikissa vaihtoehdoissa on korkeintaan **vähäinen kielteinen**. Vaikutuksia voidaan edelleen pienentää pylväiden sijoittelulla, ajoittamalla työt routa-aikaan ja säästämällä rantapuustoa.

Maakaapelien (SVE1a-b, SVE2a-b) rakentaminen voi hetkellisesti samentaa vettä ja laskea pohjaveden pintaa kaivannon kohdalla, mutta vaikutus jää pieneksi ja palautuu rakentamisen jälkeen; toiminnan aikana vaikutuksia ei synny. Ilmajohdon (SVE3) rakentaminen aiheuttaa samansuuruisia, paikallisia ja vähäisiä vaikutuksia lähinnä pylväspaikkojen maankaivuun kautta; käytön aikana vaikutuksia ei ole. Kaikissa vaihtoehdoissa vaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**, eikä merkittäviä eroja vaihtoehtojen välillä ole.

Kasvillisuus- ja luontotyypit
Sähkönsiirtoreiteillä kasvillisuus ja luontotyypit vaihtelevat tavanomaisista talousmetsistä arvokkaisiin, uhanalaisia luontotyyppejä sisältäviin kohteisiin. Maakaapelivaihtoehdot kulkevat pääosin teiden varsilla, pelloilla ja metsätalousalueilla: SVE1a:lla sijaitsee yksi arvokas luontokohde, joka tuhoutuisi, mikäli SVE1a toteutetaan sellaisenaan. SVE1b:n vaikutusalueella ei ole merkittäviä luontoarvoja. SVE2a–b:n reiteillä on useita kosteikko-, kallio- ja lehtokohteita sekä valkolehdokin ja keltamataran esiintymiä, joihin kohdistuu pienistä keskisuuriin vaihtelevia kielteisiä vaikutuksia. Ilmajohtovaihtoehto SVE3 kulkee lähes 20 kilometrin matkalla metsien, turvekankaiden ja peltojen mosaiikissa ja leikkaa 13 luonnontilaisen kaltaista arvokasta kohdetta, mukaan lukien vesilain suojaamat luontotyypit, mikä tekee sen herkkyydestä suurimman ja vaikutuksista laaja-alaisimmat. Herkkyysluokitus vaihtelee siten vähäisestä kohtalaisen kautta suureen. Tavanomaisen luonnon osalta vaikutuksen merkittävyys on kaikissa vaihtoehdoissa (SVE1a-b, SVE2a-b ja SVE3) **vähäinen kielteinen.** Arvokkaiden luontokohteiden osalta SVE1a ja SVE2a-b vaikutuksen merkittävyys on **kohtalainen kielteinen** ja SVE3 osalta **suuri kielteinen** metsänraivauksen ja reunavaikutuksen vuoksi. Huomionarvoisten kasvilajien osalta SVE2a muutoksen suuruus on **vähäinen kielteinen** ja SVE2b **kohtalainen kielteinen**. Kaiken kaikkiaan maakaapelointi rajoittaa luontohaitat kapealle kaivantoalueelle, kun taas ilmajohto aiheuttaa laajemman puuston poiston ja elinympäristön pirstoutumisen.

Linnusto
Sähkönsiirron vaikutukset linnustoon syntyvät pääosin elinympäristön häviämisestä ja ilmajohdon törmäysriskistä. Arvokkaiden lintualueiden osalta sähkönsiirtoreitin linnusto arvioidaan herkkyydeltään suureksi. Muun linnuston osalta herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi. Maakaapelivaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2 reitit kulkevat teiden varsilla ja pelloilla, eivätkä ne sisällä linnustollisesti merkittäviä kohteita, joten pesimälinnustoon kohdistuvat vaikutukset jäävät vähäisiksi. Vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 aiheuttama muutoksen suuruus pesimälinnustolle arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**. Sähkönsiirron reittivaihtoehdon SVE3 linnustovaikutusten suuruus arvioidaan **suureksi kielteiseksi** johtuen reitillä sijaitsevan linnustollisesti arvokkaasta alueesta. Vaikutukset syntyvät ennen kaikkea elinympäristöjen menetyksen seurauksena. Sähkönsiirtoreitin siirtäminen kulkemaan linnustollisesti arvokkaan Korpelankallion alueen koillis- tai lounaispuolelta vähentäisi merkittävästi linnustovaikutuksia. Reitin siirto kallion ohi voisi alentaa vaikutuksia kohtalaisiksi kielteisiksi. Mistään sähkönsiirron vaihtoehdoista **ei arvioida aiheutuvan merkittävää kielteistä vaikutusta** muuttolinnustolle.

Direktiivilajit ja muut huomionarvoiset eläimet
Sähkönsiirtoreitin vaihtoehtojen SVE1, SVE2a-b ja SVE3 herkkyydet vaihtelevat vähäisestä kohtalaiseen (SVE3, liito-orava). Direktiivilajien ja huomionarvoisen eläimistön osalta maakaapelivaihtoehdoilla SVE1a-b ja SVE2a-b ei havaittu liito-oravan elinalueita eikä viitasammakolle tai muulle eläimistölle soveltuvia elinympäristöjä, jolloin muutoksen suuruus on ei muutosta ja merkittävyys **merkityksetön**. Ilmajohtovaihtoehto SVE3 aiheuttaa liito-oravalle muutoksen, jonka suuruudeksi arvioitiin keskisuuri kielteinen ja merkittävyydeksi **kohtalainen kielteinen**. Vaikutus muodostuu siitä, että yksi liito-oravan elinympäristö ja kolme lajille soveltuvaa elinympäristöä pienenevät johtoaukean puuston raivauksen yhteydessä. Samalla yksi liito-oravan elinympäristö ja kaksi lajille soveltuvaa elinympäristö pirstoutuvat. Viitasammakkoon ei kohdistu vaikutuksia missään vaihtoehdossa, ja tavanomaiselle eläimistölle SVE3 aiheuttaa merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia. Tavanomaiseen eläimistöön kohdistuva vaikutus muodostuu siitä, että johtoaukean (SVE3) puuston raivaaminen pirstoo metsäisiä elinympäristöjä noin 26 m leveydeltä, joka voi aiheuttaa tavanomaiselle eläimistölle elinympäristön pienenemistä ja pirstoutumista. Rakennusaikainen melu ja liikkuminen alueella voi aiheuttaa paikallisen häiriön. Toiminnan aikana johtoaukeaa raivataan säännöllisin väliajoin, jolloin muodostuu häiriötä melusta ja alueella liikkumisesta.

Suurpedot
Sähkönsiirtoreiteillä ei tehty erillisiä suurpetoselvityksiä, eikä luontoselvityksissä havaittu ahmaa, karhua tai sutta; suurpetolajisto arvioidaan reittien vaikutusalueella hankealueen kaltaiseksi. Maakaapelivaihtoehdoissa SVE1a–b ahman, karhun, suden ja ilveksen elinolosuhteisiin ei synny muutoksia, joten vaikutukset luokiteltiin **merkityksettömiksi**. SVE2a–b:ssa ahman, karhun ja suden vaikutukset ovat **merkityksettömiä**, mutta ilvekselle aiheutuu pieni kielteinen muutos, jolloin vaikutuksen merkittävyydeksi muodostuu **vähäinen kielteinen**. Vaikutusten arvioidaan kestävän suhteellisen lyhyen ajan rakentamisen aikana. Toiminnan aikana tai sen jälkeen maakaapelin ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia ilveksille. Ilmajohtona toteutettavassa SVE3 vaihtoehdossa suden elinalue sivutaan noin 3 km:n matkalla, ja myös ilveksen elinalue sijoittuu vaikutusalueelle, mikä nostaa näiden lajien herkkyyden kohtalaiseksi. Vaikutusten merkittävyydeksi muodostuu kaikkien lajien osalta **vähäinen kielteinen.** Rakennusaikainen melu ja liikkuminen ilmajohdin alueella voi aiheuttaa paikallisen häiriön, joka on luonteeltaan lyhytkestoinen. Toiminnan aikana johtoaukeaa raivataan säännöllisin väliajoin, jolloin muodostuu paikallista ja lyhytaikaista häiriötä melusta ja alueella liikkumisesta. Toiminnan jälkeen rakenteita purettaessa syntyy vastaavanlaista häiriötä melusta ja alueella liikkumisesta kuin rakennusvaiheessa. Kokonaisuutena maakaapelireitit eivät käytännössä SVE2a-b vaihtoehdosta ilvekseen kohdistuvia rakentamisen aikaisia vähäisiä kielteisiä vaikutuksia lukuun ottamatta heikennä suurpetojen tilannetta. Ilmajohtovaihtoehto SVE3:n vaikutukset jäävät merkittävyydeltään **vähäisiksi kielteisiksi**.

Ekologinen verkosto
Sähkönsiirtoreittien SVE1 ja SVE2 maakaapelit sijoittuvat nykyisten teiden ja peltomaisemien laidoille Pirkanmaan viheryhteyden reunalle, minkä vuoksi niiden vaikutus ekologiseen verkostoon arvioidaan olemattomaksi ja alueen herkkyys vähäiseksi. Vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 rakentamisen, toiminnan ja toiminnan jälkeen hankkeen ei arvioida aiheuttavan muutosta nykytilaan. Näin ollen vaikutuksen merkittävyydeksi tulee **ei vaikutusta**. Sähkönsiirtoreitin vaihtoehto SVE3 sijoittuu Pirkanmaan ekologinen verkosto -selvityksen mukaisen viheryhteyden ja luonnon ydinalueen päälle. Vaihtoehdon ei arvioida aiheuttavan merkittävää muutosta viheryhteyden nykytilaan, koska ilmajohto on suunniteltu kulkemaan pääasiassa avoimiin ympäristöihin. Rakennusaikana ilmajohdon rakennusalueen puuston raivaus aiheuttaa luonnon ydinalueen metsäisen pinta-alan vähenemistä alle 10 % ydinalueen kokonaispinta-alasta. On mahdollista, että vaikutukset aiheutuvat pääosin lisääntyvien häiriövaikutusten kautta, eivät suoraan luonnonarvoiltaan merkittävien luontotyyppikohteiden ja lajien elinympäristöjen heikentymisen kautta. Vaihtoehdon SVE3 rakentamisen, toiminnan ja toiminnan jälkeen arvioidaan aiheutuvan merkitykseltään **pieni kielteinen vaikutus**. Kokonaisuutena SVE1 ja SVE2 eivät muuta nykytilaa, kun taas SVE3 aiheuttaa lievän kielteisen muutoksen alueen ekologiseen verkostoon.

Suojelualueet
Suojelualueiden näkökulmasta sähkönsiirtoreittien SVE1a-b, SVE2a-b ja SVE3 linjaukset eivät sijoitu minkään Natura 2000 -alueen, luonnonsuojelualueen tai luonnonsuojeluohjelmaan kuuluvan alueen päälle. Ainoa suojelukohde, joka yltää tarkasteluetäisyydelle, on METSO-kriteerein rauhoitettu Seivalan metsä: se jää maakaapelivaihtoehdosta SVE1a-b noin 200 metrin ja ilmajohtovaihtoehdosta SVE3 noin 300 metrin päähän, kun taas SVE2a-b kulkee vielä kauempana. SVE2a-b tarkasteluetäisyydellä ei sijaitse suojelualueita. Koska Seivalan metsän suojelualue sijaitsee selvästi rakentamistoimien ulottumattomissa ja on jo valmiiksi avoimien alueiden ympäröimä, puuston poisto ja reunavaikutus eivät heikennä sen luontoarvoja. Näin ollen sekä SVE1a-b että SVE3 luokitellaan herkkyydeltään kohtalaisiksi mutta vaikutuksiltaan "ei muutosta", ja SVE2a-b:lle vaikutuksia ei synny lainkaan. Kaikkien kolmen sähkönsiirron vaihtoehdon kokonaisarvio suojelualueiden kannalta on **ei vaikutusta**.

Ilmastovaikutukset
Sähkönsiirron ilmastovaikutukset syntyvät pääosin voimajohdon ja maakaapelin materiaalien valmistuksesta, kuljetuksista sekä puuston ja maaperän hiilivarastojen ja -nielujen poistumisesta rakentamisvaiheessa. Alueen ilmastoherkkyys on vähäinen, eikä käyttöaika tai huoltoliikenne aiheuta merkittäviä lisäpäästöjä; osa raivatusta maasta myös metsittyy uudelleen. Maakaapelivaihtoehdoissa (SVE1a–SVE2b) materiaalipäästöt jäävät noin 1 300 t CO_2-ekv ja vuosittainen ilmastokuormitus 13–37 t CO_2, kun taas ilmajohtovaihtoehdossa SVE3 vastaavat arvot kohoavat noin 6 400 t CO_2-ekv ja 1 057 t CO_2 vuodessa hiilinielujen menetyksen vuoksi. Kuljetus- ja huoltoliikenteen päästöt ovat vähäisiä ja osa hiilivarastoista palautuu alueen myöhemmin metsittyessä. Suurimmat ilmastovaikutukset syntyvät sähkönsiirron vaihtoehdon SVE3 toteuttamisesta (37 tCO_2) ja pienimmät vaihtoehtojen SVE1a ja SVE1b toteuttamisesta (13 tCO_2). Kaikkien sähkönsiirron vaihtoehtojen ilmastovaikutukset ovat kuitenkin pieniä, joten vaihtoehtojen SVE1a-SVE2b vaikutukset arvioidaan **vähäiseksi kielteisiksi** ja ilmajohdon SVE3 **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja kaavoitus
Sähkönsiirtoreittien SVE1a-b ja SVE2a-b maakaapelit sijoittuvat harvan maaseudun maa- ja metsätalousalueille, eivät kosketa rakennuksia, aiheuttavat vain vähäisiä rajoituksia metsä- ja peltokäyttöön ja sivuavat kaavojen maisema- ja ulkoiluarvoja ilman, että nykyistä maankäyttöä tai kaavoitusta tarvitsee muuttaa. Ilmajohdolla toteutettava SVE3 kulkee laajemmin metsä- ja peltoalueiden, valtakunnallisesti arvokkaan Kokemäenjokilaakson maisema-alueen sekä kiviaineshuollon kaavavarauksen kautta, rajoittaa jonkin verran metsätaloutta ja maataloutta, pirstoo luonnonympäristöä ja tuo näkyvän rakenteen lähelle muutamia asuin- ja lomarakennuksia. Vaikutuskohteen

herkkyys nykytilassa arvioitiin yhdyskuntarakenteen, maankäytön ja kaavoituksen osalta vähäiseksi vaihtoehtojen SVE1a-b ja SVE2a-b osalta ja kohtalaiseksi vaihtoehdon SVE3 osalta. Muutosten suuruudet yhdyskuntarakenteen ja maankäytön osalta arvioitiin vaihtoehdoissa SVE1a-b ja SVE2a-b enintään pieneksi kielteiseksi ja vaihtoehdossa SVE3 enintään keskisuureksi kielteiseksi. Näin ollen vaihtoehtojen SVE1a-b ja SVE2a-b vaikutukset muodostuivat merkittävyydeltään **keskimäärin merkityksettömiksi (ei muutosta)** ja vaihtoehdon SVE3 vaikutukset **keskimäärin kohtalaisiksi kielteisiksi**. Voimajohdon toteuttaminen edellyttää yksityiskohtaisempaa suunnittelua muun muassa maiseman ja luontoarvojen osalta, jotta vaikutukset maakunta-, yleis- ja asemakaavoissa osoitettuihin arvoihin muodostuisivat mahdollisimman vähäisiksi. Maakaapelivaihtoehtojen SVE1a-b ja SVE2a-b toteuttamisella ei ole vaikutuksia asemakaavoihin.

Maisema ja kulttuuriympäristö
Maiseman ja kulttuuriympäristön kannalta vähäisimmät vaikutukset syntyvät maakaapelilinjoista SVE1 ja SVE2, jotka kulkevat pääosin Kokemäenjokilaakson arvokkaalla kulttuurimaisema-alueella (VAMA). Näillä reiteillä maiseman herkkyys on arvioitu kohtalaisesta suureen, mutta muutoksen suuruus jää pääosin vähäiseksi kielteiseksi: metsissä ja huoltotien luiskissa maisema avartuu kaivantojen ja puuston poiston vuoksi, mutta vaikutus lievenee kasvillisuuden palautuessa, eikä rakentamisen jälkeen ilmene olennaisia muutoksia arvokkaisiin kulttuurikohteisiin. Ilmajohdon muodostava SVE3 sijoittuu samoille herkille alueille, mutta sen näkyvät rakenteet aiheuttavat selvemmin havaittavan maisemamuutoksen; tästä huolimatta vaikutukset lähimpiinkin maakunnallisesti arvokkaisiin pihapiireihin arvioidaan korkeintaan kohtalaisiksi kielteisiksi, sillä suojapuusto ja etäisyys hillitsevät haittaa. Kokonaisuudessaan maakaapelit (SVE1 ja SVE2) aiheuttavat pääasiassa **vähäisiä kielteisiä – kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia**, sillä ne näkyvät pääosin rakentamisvaiheessa ja maisema eheytyy ajan myötä. Ilmajohto (SVE3) jää pysyväksi maisemaelementiksi ja heikentää kulttuurimaiseman eheyttä avoimilla pelloilla sekä jokiylityksessä, joten sen vaikutus on merkittävämpi kielteinen. Näin ollen maakaapelivaihtoehdot ovat maisema- ja kulttuuriympäristön kannalta suositeltavampia kuin ilmajohdot. SVE3 osalta muutoksen suuruus on **suuri kielteinen**.

Arkeologinen kulttuuriperintö
Arkeologisen kulttuuriperinnön osalta sähkönsiirron maakaapelivaihtoehdoista SVE1b, SVE2a ja SVE2b ovat suositeltavimpia, koska niistä **ei aiheudu lainkaan vaikutuksia** tunnettuun arkeologiseen kulttuuriperintöön. Vaihtoehdon SVE2a:n varrella sijaitsee 7 arkeologisen kulttuuriperinnön kohdetta, mutta ne sijaitsevat sen verran etäällä, että maakaapeli voidaan rakentaa ilman vaikutuksia tunnettuun arkeologiseen kulttuuriperintöön.

Seuraavaksi suositeltavin sähkönsiirron vaihtoehto on maakaapeli SVE1a, jossa vaikutuksia kohdistuu ainoastaan yhteen tunnettuun kiinteään muinaisjäännökseen, Ruoskakivenmäkeen. Vaikutuksen merkittävyys voidaan rajata lieventämistoimenpiteillä niin, ettei kielteisiä vaikutuksia muodostu lainkaan – mutta ilman lieventämistoimenpiteitä vaikutukset voisivat olla suuria kielteisiä. Arkeologisen kulttuuriperinnön kannalta ilmajohtovaihtoehto SVE3 on vähiten suositeltava, koska sen rakentamisesta arvioitiin aiheutuvan merkittävyydeltään **enintään pieniä kielteisiä vaikutuksia** kolmelle kiinteälle muinaisjäännökselle myös lieventämistoimenpiteet huomioiden – **ilman lieventämistoimenpiteitä vaikutukset olisivat jopa erittäin suuria kielteisiä.**

Luonnonvarat
Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin sähkönsiirron osalta kohtalaiseksi ja vaikutusten suuruus maakaapelin (SVE1a-b ja SVE2a-b) sekä ilmajohdon (SVE3) toteutusvaihtoehtojen osalta pieneksi kielteiseksi. Luonnonvarojen hyödyntämisen osalta maakaapelivaihtoehdoissa SVE1a-b ja SVE2a-b kaivanto sijoittuu pääasiassa teiden ja peltojen yhteyteen, joten vaikutus metsätalouteen tai maa-ainesten käyttöön jää vähäiseksi. Ilmajohtovaihtoehto SVE3 vaatii noin 19,8 km pitkän, enintään 91 ha metsää poistavan johtokäytävän, mutta senkin vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen

luokitellaan pieneksi kielteiseksi; kaikkien vaihtoehtojen kokonaismerkittävyys on siten **vähäinen kielteinen**.

Elinkeinoelämä ja palvelut
Elinkeinoelämän ja palveluiden osalta sähkönsiirtoreitit tuottavat rakentamisvaiheessa tilapäisiä työllisyysvaikutuksia. Maakaapelit eivät merkittävästi haittaa maa- tai metsätaloutta, jolloin niiden kokonaisvaikutus elinkeinoelämään ja palveluihin on vähäinen. Ilmajohtovaihtoehto SVE3 puolestaan vaatii lähes 20 km pitkän johtoaukean ja estää metsätalouden harjoittamisen johtoaukealla sekä lisää puuston poistumaa. Kokonaisuutena maakaapelit ovat selvästi vähemmän haitallisia alueen elinkeinoille ja palveluille kuin ilmajohdon toteutus. Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1a-b ja SVE2a-b osalta vaikutusten merkittävyys elinkeinoelämään ja palveluihin on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi**. SVE3 osalta vaikutusten merkittävyys elinkeinoelämään ja palveluihin on arvioitu **kohtalaiseksi kielteiseksi.**

Liikenne
SVE1a-b ja SVE2a-b osalta sähkönsiirron vaikutukset liikenteeseen ovat rakentamisen ja purkamisen aikaisia ja kokonaisuudessaan vähäisiä. Toiminnan aikaisia vaikutuksia liikenteeseen ei ole, ellei kaapelia tarvitse huoltaa. Tällöinkin vaikutus on paikallinen ja hetkittäinen. SVE3 osalta liikenteeseen kohdistuu keskisuuria kielteisiä vaikutuksia: sähkönsiirron voimavirtakaapelit ylittävät Tampere-Pori-radan, ja niiden rakentamisen aikana saattaa esiintyä viivytyksiä raideliikenteeseen. Liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset sähkönsiirron osalta ovat selkeimmin nähtävissä valtatiellä 12, yhdystiellä 12819, seututiellä 249 sekä yhdystiellä 12952, joiden kautta liikenne sähkönsiirtolinjan luokse pienempien metsäteiden lisäksi tapahtuu. Hankealueella sähkönsiirron kuljetuksista päämuuntaja on merkittävin yksittäinen liikennevaikutuksia aiheuttava komponentti. Kokonaisuudessaan sähkönsiirron vaikutukset liikenteeseen arvioitiin maakaapelivaihtoehtojen SVE1a-b ja SVE2a-b osalta **vähäiseksi kielteiseksi**. SVE3 osalta vaikutusten suuruus liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen sähkönsiirron arvioidaan **keskisuureksi kielteiseksi.**

Ilmanlaatu
Ilmanlaadun osalta sähkönsiirron päästöt rajoittuvat rakentamis- (ja mahdolliseen purku-) vaiheeseen, jolloin työmaaliikenne ja -koneet aiheuttavat paikallisia, lyhytaikaisia päästöjä; toiminnan aikana maakaapelit tai ilmajohto eivät tuota merkittäviä päästöjä ja alueen herkkyys muutoksille on vähäinen. Vaihtoehtojen SVE1a-SVE3 ei arvioida aiheuttavan muutosta nykytilaan. Kaikkien vaihtoehtojen kohdalla liikenteen päästöjen määrät ovat kuntatasolla merkityksettömiä. Lisäksi päästöt esiintyvät päästölähteiden välittömässä läheisyydessä heikentämättä ilmanlaatua laajemmalta alueelta ja ajoittuvat tuulivoiman elinkaareen nähden lyhyelle aikavälille. Päästöjen **ei katsota aiheuttavan ilmanlaadun heikkenemistä** Sastamalan kunnan alueella.

Melu ja välke
Melun osalta vaikutusten arvioitiin jäävän alle päivä- ja yöajan ohjearvojen ilmajohtona toteutettavan vaihtoehdon SVE3 osalta. Vaihtoehdot SVE1 ja SVE2 on suunniteltu maakaapeleina, jolloin myöskään meluvaikutuksia ei synny. Sähkönsiirrosta ei aiheudu välkevaikutuksia, joten niitä ei arvioitu.

Terveys
Sähkö- ja magneettikenttien tasot jäävät kaikissa vaihtoehdoissa reilusti kansallisten suositus- ja toimenpidetasojen alle. Koska suositeltu 100 metrin puskuri saavutetaan tai lähes saavutetaan, eikä 110 kV rakenteista synny merkittäviä sähkökenttiä tai jatkuvaa melua, vaihtoehdoilla SVE1a-b, SVE2a-b ja SVE3 ei arvioida olevan haitallisia terveysvaikutuksia eikä muutosta nykytilanteeseen nähden. Sähkönsiirron terveysvaikutusten merkittävyys on siten **merkityksetön**.

Elinolot ja viihtyvyys
Elinolojen ja viihtyvyyden osalta maakaapelivaihtoehdot SVE1a-b ja SVE2a-b aiheuttavat rakentamisen aikana lähinnä liikenteen, melun ja puuston poiston synnyttämiä tilapäisiä haittoja, mutta toiminnan aikaiset vaikutukset elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön jäävät vähäisiksi. SVE3 sen sijaan edellyttäisi leveän puuttoman johtoaukean toteuttamisen lähes 20 km matkalle, mikä pirstoo metsämaisemaa, heikentää Kokemäenjokilaakson kulttuurimaiseman eheyttä ja heijastuu läheisten pihapiirien ja virkistysalueiden viihtyisyyteen. Asukaskyselyn perusteella noin puolet vastaajista ei käytä voimajohtoalueita ollenkaan, mutta osa vastaajista kertoi käyttävänsä niitä virkistykseen, metsästykseen ja elinkeinotoimintaan. Yli puolet vastaajista ei odottanut sähkönsiirron vaikuttavan elinympäristöönsä, mutta maakaapelointi nähtiin tärkeänä keinona lieventää maisema- ja luontohaittoja. Metsästykseen vaikutukset pysyvät kaikissa vaihtoehdoissa pieninä, joskin SVE3:n laajempi raivaus saattaa muuttaa riistan liikkumiskäytäviä.

Sähkönsiirron linjausten herkkyys arvioitiin SVE1a-b ja SVE2 a-b osalta kohtalaiseksi ja SVE3 osalta suureksi. Sähkönsiirron alavaihtoehtojen SVE1a-b merkittävyys elinolojen, viihtyvyyden ja virkistyskäytön osalta arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**. Metsästyksen osalta rakentamisen ja toiminnan merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi** ja toiminnan aikaisen merkittävyyden arvioidaan olevan **ei vaikutusta.** Kokonaisuudessaan SVE1a-b merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi.** Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2a-b merkittävyys arvioidaan vastaavasti **vähäiseksi kielteiseksi,** vaikka vaikutukset jäävätkin hieman vähäisemmäksi kuin vaihtoehdossa SVE1a-b. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE3 osalta vaikutusten merkittävyys arvioidaan **suureksi kielteiseksi.**

Yhteenveto sähkönsiirron vaikutuksista
Yhteenvetona voidaan todeta, että sähkönsiirtoratkaisujen ympäristövaikutukset ovat hallittavissa. Maakaapelivaihtoehdot (SVE1a–b, SVE2a–b) tuottavat pienemmän hiilijalanjäljen, rajaavat elinympäristöihin ja virkistyskäytössä oleviin alueisiin kohdistuvia menetyksiä ja minimoivat maisemavaikutukset verrattuna pitkään ilmajohdolliseen vaihtoehtoon SVE3.

Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia aiheutuu, kun samalla vaikutusalueella olevat eri hankkeet aiheuttavat yhdessä suuremman vaikutuksen kuin yksittäin tarkasteltuna. Yhteisvaikutusten arvioinnissa selvitettiin, voiko tarkasteltavista hankevaihtoehdoista suorien vaikutusten lisäksi aiheutua yhdessä muiden lähialueen olemassa olevien tai suunniteltujen hankkeiden kanssa kumuloituvia tai toisiaan vahvistavia ympäristövaikutuksia. Hankealueen ympäristöön alle 30 km etäisyydelle sijoittuu kuusi toiminnassa olevaa tuulivoimahanketta: Marjamäenvuori (3,7 km), Pahkionvuori (4,3 km), Huittinen (11,7 km), Korpileivonmäki (18 km), Suodenniemi (26,8 km) ja Koppelo (27 km) (Taulukko 35-1). Lisäksi alueelle on toiminnassa olevien voimaloiden lisäksi suunnitteilla Ajoksenkankaan lisäksi viisi muuta tuulivoimahanketta. Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa muodostuu etenkin maisemavaikutusten kautta. Yhteisvaikutuksia muiden olemassa olevien tuulivoimaloiden sekä tiedossa olevien tuulivoimahankkeiden kanssa on tarkasteltu tarkemmin enintään 20 kilometrin etäisyydelle Ajoksenkankaan hankealueesta. Eri hankkeiden tuulivoimaloiden aiheuttamat yhteismaisemavaikutukset ovat kokonaisuudessaan hieman voimakkaammat, kuin pelkästään Ajoksenkankaan aiheuttamat maisemavaikutukset. **Maisemalliset yhteisvaikutukset** arvioidaan merkittävyydeltään **enintään vähäiseksi kielteiseksi**. Näitä aiheutuu huomattavimmin Kärmekallion ja Taraskallion tuulivoimahankkeiden kanssa, niiden kohdistuessa laajimmille avoimille suo-, vesistö- ja peltoalueille, erityisesti avoimien alueiden keskelle. Maisemaan kohdistuvat kumulatiiviset vaikutukset keskittyvät avoimille suo-, vesi- ja peltoalueille, joilta useiden hankkeiden tuulivoimalat ovat samanaikaisesti nähtävissä. Selkeimmät yhteisvaikutukset il-

menevät Kokemäenjokilaakson valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella ja Vaunujoen kulttuurimaisemassa sekä Rautaveden, Liekoveden ja Ylistenjärven järvimaisemissa, joissa voimalat voivat muuttaa taustamaiseman energiantuotannon ilmeiseksi. Puurijärven–Isonsuon kansallispuiston avosoilla ja Huittisten, Sastamalan ja Punkalaitumen laajoilla peltoaukeilla tuulivoimalat korostavat horisontin teknistä luonnetta erityisesti avoimien alueiden keskellä. Aurinko- ja tuulivoimaloiden yhteisvaikutukset rajoittuvat aurinkopuistojen läheisiin avoimiin pihapiireihin, missä tuulivoimalat voimistavat paneelikenttien teollista ilmettä, mutta vaikutus heikkenee jo noin kilometrin etäisyydelle. Tuulivoimahankkeiden näkymä vaihtelee esimerkiksi puuston ja etäisyyden takia.

Kaikkien hankkeiden toteutumisesta aiheutuva laaja-alainen metsien pirstoutuminen ja metsäalan pieneneminen saattaa lisätä esimerkiksi suurpetoihin kohdistuvaa häiriövaikutusta. Yhteisvaikutukset **pesimä- ja muuttolinnustoon** arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

Ihmisten elinoloihin sekä viihtyvyyteen voi aiheutua maisemamuutosten lisäksi vaikutuksia rakentamisen aikaisesta liikenteestä, melusta ja maankäytön muutoksista. Muita tuulivoimahankkeita ei sijaitse niin lähellä, että yhteisiä melu- tai välkealueita muodostuisi. Liikenteellisiä vaikutuksia voi aiheutua, mikäli muita aurinko- tai tuulivoimahankkeita rakennetaan samanaikaisesti. Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat yhteisvaikutukset liittyvät Ajoksenkankaan tuulivoimaloiden yhdessä muiden lähialueen hankkeiden kanssa aiheuttamaan maiseman muuttumiseen, erityisesti Kokemäenjokilaakson ja Rautaveden–Liekoveden järvimaisemissa, Ylistenjärven rannoilla sekä Puurijärven-Isonsuon kansallispuiston avosoilla. Yhdistetty näkyvyys ja lentoestevalot voivat näillä alueilla lisätä kokemusta energiantuotannon maisemasta ja heikentää osalla asukkaista ja loma-asukkaita maiseman luonnonmukaisuuden tuntua, vaikkakin näkymät rajoittuvat pääasiassa avoimille pelto- ja vesialueille. Melu- ja välkevaikutusten kumuloituminen jää selvästi maisemavaikutuksia vähäisemmäksi, ja virkistys- tai metsästyskäyttöön liittyvät haitat ovat enimmäkseen tilapäisiä ja lieviä. Kokonaisuutena yhteisvaikutukset **elinoloihin ja viihtyvyyteen** ovat siis pääosin visuaalisia ja kohdentuvat kapeille katselualueille, **eivät**kä ne **nouse merkittäviksi** laajemman asutuksen tai taajamien kannalta.

Vaihtoehtojen vertailu

Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0) poistaa hankkeen paikalliset ympäristövaikutukset, mutta samalla menetetään sen tuomat positiiviset vaikutukset, kuten uusiutuvan energiantuotannon ilmastohyödyt ja hyödyt elinkeinoelämälle.

12 voimalan vaihtoehto VE1 tuottaa merkittävän ilmastohyödyn kasvihuonekaasujen vähenemisen kautta, mutta joillain vaihtoehdon suunnitelluilla voimalapaikoilla on erittäin suuri kielteinen vaikutus kalasääskeen sekä suuret vaikutukset metsäkanalintujen soidinpaikkoihin, hiirihaukkaan ja ilvekseen.

8 voimalaa ja pienen aurinkovoima-alueen sisältävä vaihtoehto VE2:n tuottama ilmastohyöty vastaa VE1:tä, mutta vähentää joidenkin osa-alueiden kohdalla luontoon kohdistuvia kielteisiä vaikutuksia. Vaihtoehto VE2 osana arvioitava aurinkosähkö tuottaa lisäksi lievän positiivisen vaikutuksen luonnonvarojen hyödyntämiseen toimintavaiheessa. Luontovaikutukset lieventyvät, sillä vaihtoehdossa VE2 ilveksen potentiaalista elinaluetta menetetään hieman vaihtoehtoa VE1 vähemmän ja myös kielteiset vaikutukset metsäkanalintujen soidinpaikkoihin sekä hiirihaukkaan ja liito-oravaan vähenevät. Myös kalasääskeen kohdistuva kielteinen vaikutus on vaihtoehtoa VE1 vähäisempi. Pieskaojan noroon kohdistuu VE1 vaihtoehtoa enemmän pintavesiin liittyviä vaikutuksia, joita voidaan kuitenkin hallita suojaamalla noroa rakentamisen aikaiselta kiintoaine- ja ravinnekuormitukselta.

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat VE1 ja VE2 vaihtoehdoissa samansuuntaiset, joskin VE2 osana arvioitava pieni aurinkovoima-alue tuottaa hieman enemmän metsästykseen kohdistuvia kielteisiä vaikutuksia metsästykseen kohdistuvien rajoitusten myötä.

Sähkönsiirron maakaapelivaihtoehdot (SVE1a–b ja SVE2a–b) aiheuttavat paikallisesti pääasiassa vähäisiä kielteisiä vaikutuksia, joten ne ovat ympäristön kannalta selvästi suotuisampia kuin ilmajohtovaihtoehto SVE3. Ilmajohdon osalta vaikutukset kohoavat SVE1a-b ja SVE2a-b vaihtoehtoja useammissa osa-alueissa kohtalaisiksi tai paikoin suuriksi kielteisiksi.

Ajoksenkankaan hanke ei yksinään johda merkittäviin kumulatiivisiin haittoihin, ja suurimmat vaikutukset rajoittuvat maisemalliseen kokemukseen avoimilla alueilla. Muut vaikutukset jäävät vähäiselle tai enintään kohtalaiselle merkittävyystasolle, ja ne voidaan hallita tavanomaisin lieventämistoimin, kuten hyvällä suunnittelulla, rakentamisen ajoituksella, sähkönsiirtoreittien valinnalla sekä suojavyöhykkeitä ja kasvillisuuden tuomaa peittovaikutusta hyödyntämällä.

Kokonaisarvion perusteella ympäristön kannalta tasapainoisin ratkaisu on hankevaihtoehto VE2 yhdistettynä maakaapeloituun sähkönsiirtoon (SVE1–SVE2). Tämä yhdistelmä tarjoaa samat ilmastohyödyt kuin VE1, mutta vähentää hankkeen kielteisiä vaikutuksia ja välttää ilmajohdosta (SVE3) aiheutuvan lisäkuormituksen.

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.

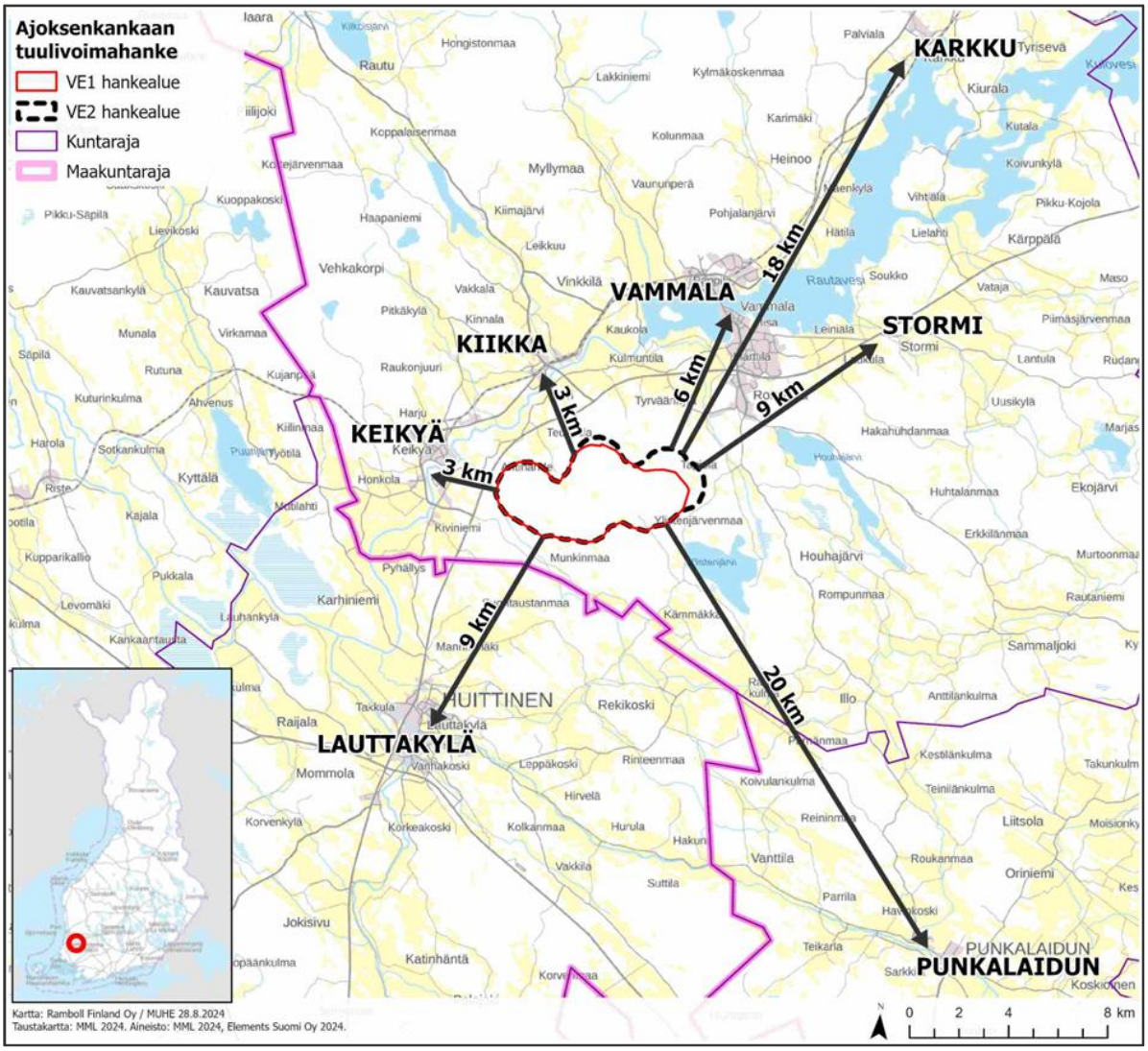
Linnustoselvityksiä suositellaan jatkettavaksi myös rakennusvaiheessa ja sen jälkeen voimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikaisten linnustovaikutusten seurantaa varten. Seurannat sovitetaan hankkeen rakentamisen ajoittumisen mukaan. Linnustoseurannat aloitetaan tuulivoimahankkeen rakentamisvuonna ja 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. Linnustoseurantojen tulokset esitetään vuosittaisina raportteina. Kukin raportti sisältää mm. yksityiskohtaiset menetelmäkuvaukset, kartoituskohteiden sijainnit, tulokset, epävarmuustekijät ja johtopäätökset.

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten seurannaksi tuulipuiston käyttöönoton jälkeen olisi hyvä tehdä seurantakysely tai haastattelu hankkeen lähiympäristön asukkaille tuulipuiston koetuista vaikutuksista ja niiden merkityksistä.

1. JOHDANTO

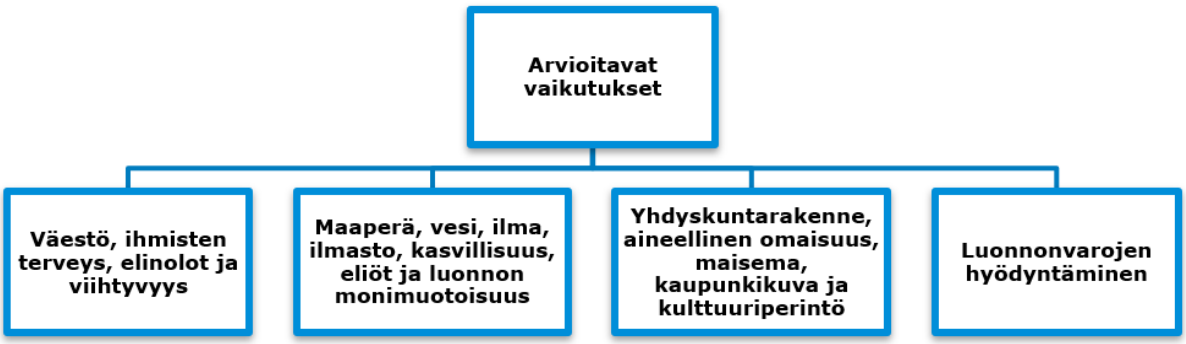
Elements Suomi Oy suunnittelee Ajoksenkankaan alueelle enimmillään 12 tuulivoimalan suuruista tuulivoimapuistoa. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 260 metriä ja yksikköteho 8 MW. Tuulivoimapuiston kokonaisteho on korkeintaan 96 MW. Ajoksenkankaan hankealueella tutkitaan tuulivoiman lisäksi myös mahdollisuuksia aurinkovoiman tuotantoon ja osana VE2 vaihtoehtoa arvioitavan aurinkovoiman kokonaistehon on esisuunnittelun perusteella noin 15 megawattia (MW). Hankealue sijaitsee Sastamalan kunnan alueella Pirkanmaan maakunnassa, sijoittuen noin 5 km Sastamalan keskustasta lounaaseen. Sijainti Sastamalan eteläosassa, noin 2 km Pirkanmaan ja Satakunnan maakuntarajasta ja Huittisen kaupungin rajasta. Lännen suunnassa Kokemäen ja kaakon suunnassa Punkalaitumen rajoihin noin 10 km (Kuva 1-1). Hankealue sijoittuu maakuntakaavassa maaseutualueelle ja lisäksi sille kohdistuu seuraavat maakuntakaavassa osoitetut merkinnät: tuulivoima-alue ja kiviaineshuollon kannalta tärkeä alue.

Hankealueen alustava kokonaispinta-ala on noin 2 000 hehtaaria. Tuulivoimapuisto on alustavan tarkastelun perusteella liitettävissä joko Carunan Sastamala-Äetsän 110 kV verkkoon tai Fingridin Harjavalta-Melon 110 kV verkkoon. Hankkeen tavoitteena on edistää tuulivoimatuotantoa ja siten sekä kansallisia että alueellisia energia- ja ilmastotavoitteita. Toteutuessaan 8–12 voimalaa sähköistäisi arvion mukaan noin 8 700–13 000 kotitaloutta, voimalatehosta riippuen.



Kuva 1-1. Hankealueen sijainti.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä arvioidaan Ajoksenkankaan tuulivoimahankkeen vaikutukset YVA-lain (YVA-laki, 252/2017) ja -asetuksen (YVA-asetus, 277/2017) edellyttämällä tavalla ja tarkkuudella. YVA-menettelyssä arvioidaan hankkeeseen liittyvien toimintojen välittömiä ja välillisiä vaikutuksia, jotka kohdistuvat alla mainittuihin tekijöihin (Kuva 1-2) sekä niiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.



Kuva 1-2. Arvioitavat vaikutukset YVA-lain mukaan.

Hankkeen ympäristövaikutukset on arvioitu 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 arvioinnin tavoitteena on luoda tietoa hankkeen vaikutuksista ihmisiin ja ympäristöön sekä lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia, mikäli hanke sitä edellyttää. Tuulivoimahankkeissa ei lähtökohtaisesti tarvita ympäristölupaa 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 8.4.2024 jätettyyn arviointiohjelmaan ja yhteysviranomaisen arviointiohjelmasta antamaan lausuntoon. Ympäristövaikutusten arvioinnin on tehnyt Ramboll Finland Oy Elements Suomi Oy:n toimeksiannosta.

2. HANKKEESTA VASTAAVA

Elements on uusiutuvan energian tuottaja. Yritys kehittää ja operoi Euroopassa aurinko-, tuuli- ja vesivoimaloita sekä energiavarastoja. Suomessa Elements keskittyy aurinko- ja tuulivoimahankkeisiin sekä energiavarastointiratkaisuihin. Elementsillä on vankka kokemus uusiutuvan energian tuotannosta ja asiantuntemusta tuuli-, aurinko- ja vesivoimaloiden rakentamisesta Euroopassa. Elements tuottaa sähköä aurinko-, tuuli- ja vesivoimalla ja kehittää energiavarastointiratkaisuja.

Yrityksen perustajat ja työntekijät ovat ranskalaisen emoyhtiön Elements S.A.S.:n enemmistöomistajia. Yrityksen muita omistajia ovat ympäristö- ja energiasektorilla toimiva Noria sekä Bpifrance, Crédit Agricole, OCCTE ja Enerfip Gestion.

Elementsillä on tällä hetkellä noin 130 työntekijää (suurin osa Ranskassa) 5 eri markkinalla: Suomessa, Ranskassa, Italiassa, Saksassa ja Väli-Amerikassa. Elements Suomi Oy perustettiin vuonna 2022 ja työllistää tällä hetkellä 7 työntekijää Suomessa.

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. Ajoksenkankaan tuulipuiston toteuttaminen edellyttää mm. kaavoittamista ja rakentamislupaa.

YVA-ohjelma sekä kaavoitukseen liittyvä osallistumis- ja arviointisuunnitelma oli nähtävillä 17.4.−16.5.2024 välisenä aikana. Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta annettiin 14.6.2024. Alustavan aikataulun mukaan Ajoksenkankaan tuulivoimapuiston osayleiskaavaluonnos sekä YVA-selostus asetetaan nähtäville loppuvuodesta 2025. Osayleiskaavaehdotus valmistellaan kaavaluonnoksen ja YVA-selostuksesta alkuvuodesta 2026 saadun perustellun päätelmän jälkeen kevään 2026 aikana, jolloin osayleiskaavaehdotus tulisi nähtäville viimeistään kesällä 2026 ja osayleiskaavan hyväksymiskäsittely ajoittuu loppuvuodelle 2026.

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;*

Aurinkovoima ei kuulu YVA-lain liitteen 1 kohdan hankkeisiin. Aurinkovoima-alueen rakentamisen katsotaan olevan osa tuulivoimahankkeen kokonaisuutta ja sen ympäristövaikutukset arvioidaan VE2 vaihtoehdon osana tässä YVA-selostuksessa.

Osayleiskaavan saatua lainvoiman jokaiselle voimalalle haetaan rakentamislupa. Voimaloiden rakentaminen voisi arviolta alkaa aikaisintaan vuonna 2027. Tuulivoimapuiston rakentaminen kestäisi arviolta noin 1–2 vuotta ja sen käyttöönotto tapahtuisi aikaisintaan vuonna 2027 tai 2028.

4. HANKKEEN VAIHTOEHDOT

4.1 Arvioitavat vaihtoehdot

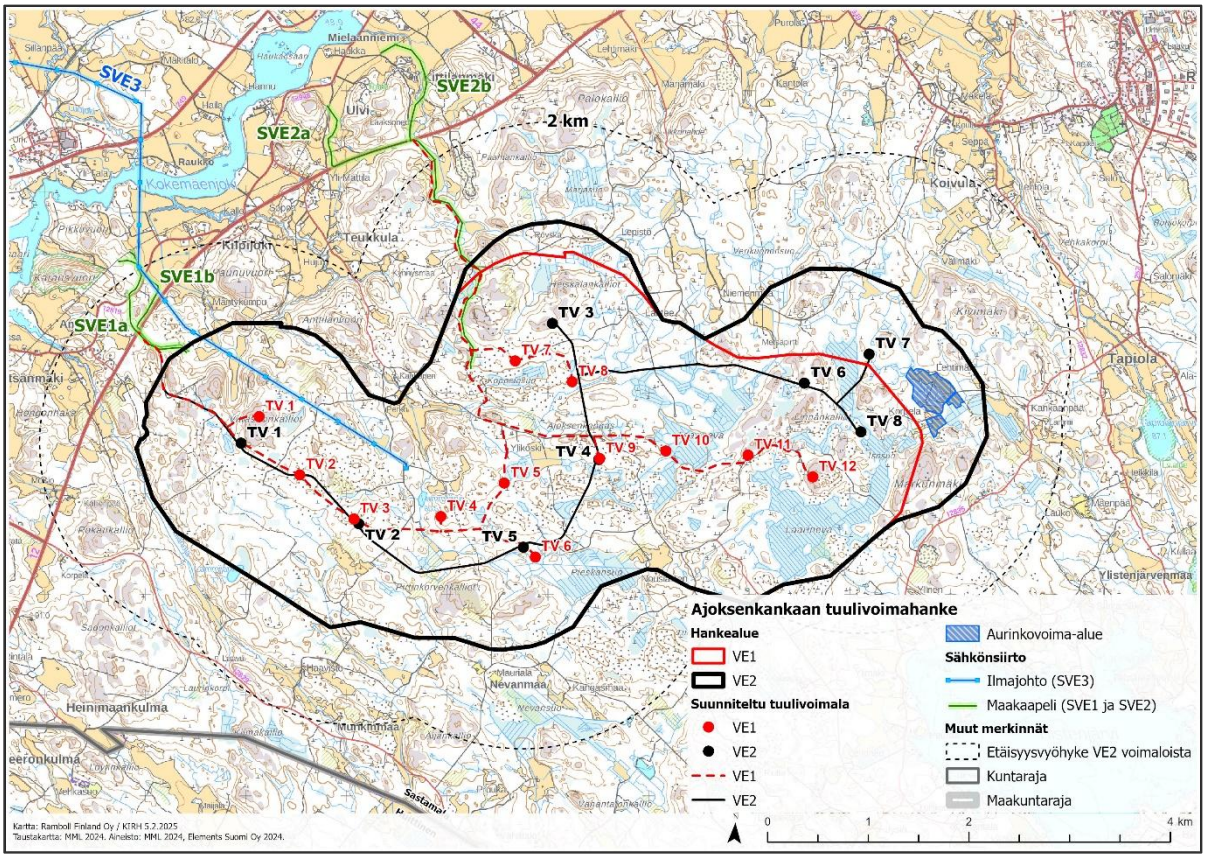
Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeen eli Ajoksenkankaan tuulivoimapuiston toteuttamisen vaihtoehtoja sekä niiden vaikutuksia YVA-lain ja -asetuksen edellyttämällä tavalla. Lisäksi tarkastelussa on vertailuna vaihtoehto, jossa hanke jätetään toteuttamatta (vaihtoehto VE0). Vaihtoehdon VE2 voimalasijoittelua on tarkennettu ja hankesuunnitelmaa kehitetty edelleen YVA-ohjelmasta saadun palautteen ja laadittujen selvitysten perusteella.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, eikä hankealueelle tule uutta toimintaa. Ympäristövaikutusten arvioinnissa vaihtoehdon VE0 vaikutukset arvioidaan samalla tarkkuudella kuin varsinaisten toteuttamisvaihtoehtojen, jotta tuotettu tieto ympäristövaikutuksista on tasapuolista ja vertailukelpoista.

Vaihtoehto 0 (VE0) Hanketta ei toteuteta, eikä hankealueille tule uutta toimintaa. Alueelle ei rakenneta tuulivoimaloita tai niihin liittyviä sähkönsiirron toimintoja. Ympäristövaikutusten arvioinnissa vaihtoehdon VE0 vaikutukset arvioidaan samalla tarkkuudella kuin varsinaisten toteuttamisvaihtoehtojen, jotta tuotettu tieto ympäristövaikutuksista on tasapuolista ja vertailukelpoista.

Vaihtoehto 1 (VE1) Vaihtoehdossa VE1 Sastamalan kunnan Ajoksenkankaan alueelle rakennetaan enintään 12 voimalan tuulipuisto. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 260 metriä, napakorkeus 172,5 metriä ja roottorin halkaisija 175 metriä. Voimaloiden yksikköteho on noin 8 MW. Hankkeen kokonaisteho on noin 96 MW.

Vaihtoehto 2 (VE2) Vaihtoehdossa VE2 Sastamalan kunnan Ajoksenkankaan alueelle rakennetaan enintään 8 voimalan tuulipuisto. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 260 metriä, napakorkeus 172,5 metriä ja roottorin halkaisija 175 metriä. Voimaloiden yksikköteho on noin 8 MW. Hankkeen kokonaisteho on noin 64 MW. Osana VE2 vaihtoehtoa arvioidaan hankkeen itälaitaan tuulivoimaloiden TV7 ja TV8 itäpuolelle sijoittuva 34 ha kokoinen aurinkovoima-alue, jonka paneelialueen pinta-ala on noin 15,9 ha ja teho noin 15 MW.

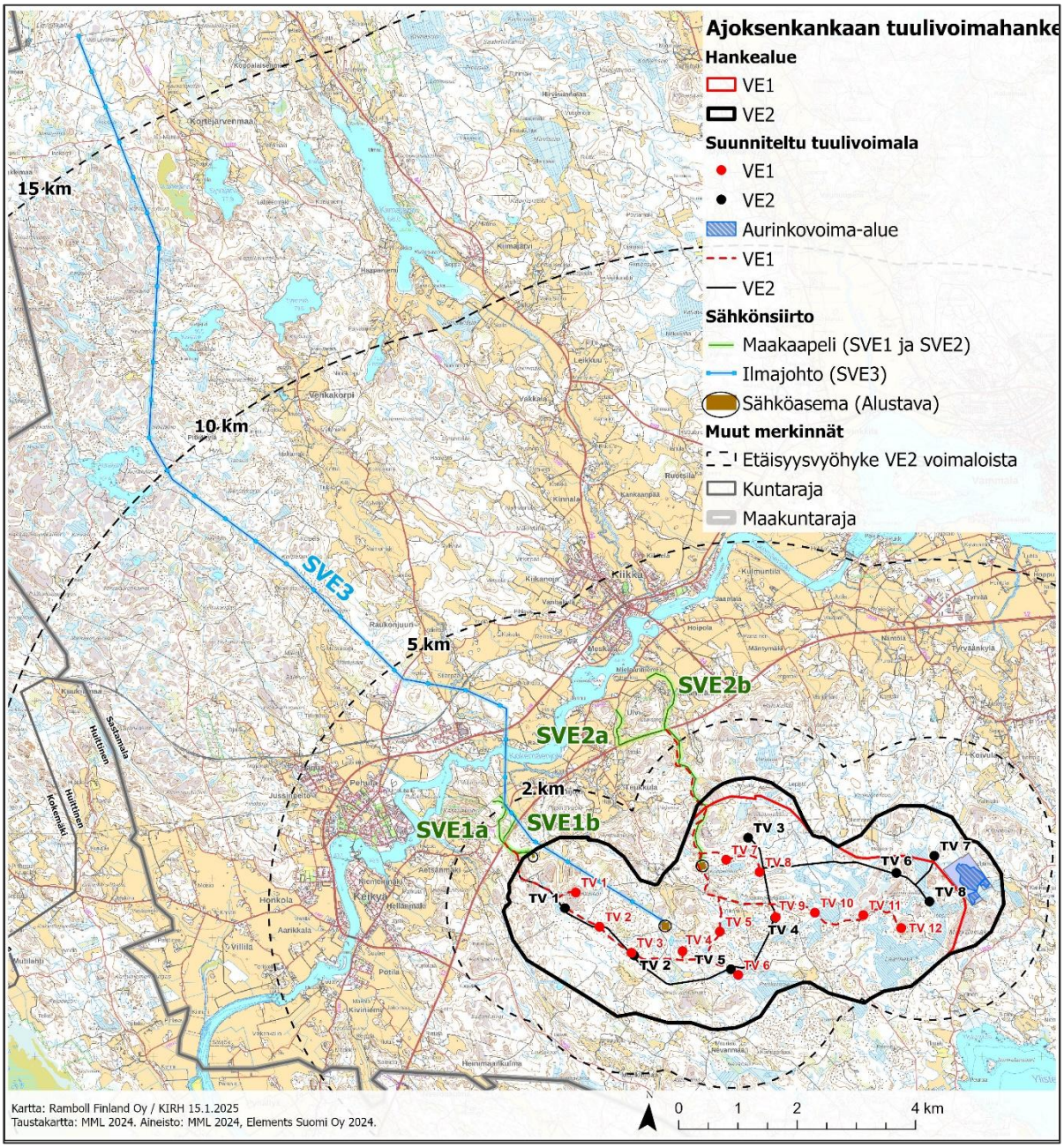


Kuva 4-1. Vaihtoehdon VE1 ja VE2 alustava voimalasijoittelu ja huoltotiestö.

4.2 Sähkönsiirron vaihtoehdot

Hanke sisältää kolme vaihtoehtoa sähkönsiirrolle, jotka ovat olennainen osa alueen energiainfrastruktuurin kehittämistä. Vaihtoehdoissa **SVE1** ja **SVE2** liitytään maakaapelilla Carunan Sastamala-Äetsän 110 kV verkkoon.

Kolmas vaihtoehto, **SVE3**, eroaa edellisistä siinä, että siinä rakennetaan 110 kV ilmajohto Fingridin Harjavalta-Melon verkkoon. Ilmajohdon pituus on noin 20 kilometriä.



Kuva 4-2. Hankkeen sähkönsiirtoreittivaihtoehdot SVE1, SVE2 ja SVE3.

5. HANKKEEN TAUSTA, TARKOITUS JA PERUSTELUT

Suomen tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja ensimmäinen fossiilivapaa hyvinvointiyhteiskunta (Ympäristöministeriö 2023a). Keskeisenä keinona tavoitteen saavuttamiseksi 1.7.2022 astui voimaan ilmastolaki (423/2022), joka sisältää uudet päästövähennystavoitteet vuosilla 2030 ja 2040 sekä päivitetyn tavoitteen vuodelle 2050 (Ympäristöministeriö 2023b). Kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa linjataan toimia ja tavoitteita, joilla Suomi saavuttaa sovitut energia- ja ilmastotavoitteet vuoteen 2030 mennessä ja etenee johdonmukaisesti kohti kasvihuonekaasujen päästöjen vähentämistä 80–95 prosentilla vuoteen 2050 mennessä. Linjausten mukaan toimittaessa uusiutuvan energian osuus energian loppukulutuksesta nousee yli 50 prosenttiin 2020-luvulla energian omavaraisuuden ollessa 55 prosenttia. Pitkän aikavälin tavoitteena on, että energiajärjestelmä muuttuu hiilineutraaliksi ja perustuu vahvasti uusiutuviin energialähteisiin. Tuulivoimahankkeiden toteuttaminen edistää näiden tavoitteiden saavuttamista sekä lisää merkittävästi Suomen energiaomavaraisuutta. Tuoreimpien arvioiden mukaan maatuulivoiman osuus Suomen sähköntuotannosta voi nousta yli 70 % kaikesta sähköntuotannosta vuoteen 2050 mennessä (Sitra 2021). Suomessa toiminnassa olevat tuulivoimalat kattoivat vuoden 2024 aikana 24 % Suomen sähköntuotannosta (Suomen uusiutuvat 2025a).

Ajoksenkankaan tuulivoimahankkeen tavoitteena on lisätä osaltaan tuuli- ja aurinkovoimatuotantoa ja siten tukea kansallisia sekä alueellisia energia- ja ilmastotavoitteita suunnittelemalla ja toteuttamalla Sastamalan kaupungissa sijaitsevalle Ajoksenkankaan hankealueelle tuulivoimapuisto (enintään 12 tuulivoimalaa) sekä yhteensä noin 15,9 hehtaarin aurinkovoima-alue.

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

6. HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS

6.1 Tuulivoimahankkeen rakenteet ja rakentaminen

6.1.1 Yleistä

Tuulivoimahanke koostuu useista toisiinsa liitetyistä tuulivoimaloista, jotka on kytketty kokonaisuutena sähköverkkoon. Voimalat sijoitetaan näillä alueilla riittävän kauaksi toisistaan, etteivät ne vaikuta toistensa tehoon.

Hankealueelle rakennetaan voimaloita yhdistävä maakaapeliverkosto. Lisäksi hankealueelle rakennetaan mahdollisesti sähköasema, johon voimalat kytkeytyvät maakaapeliverkon kautta. Toinen sähköasema sijoitetaan suoraan Carunan tai Fingridin voimajohdon liittymispisteelle. Sähköasemalla muunnetaan maakaapeliverkostosta saapuva teho 110 kV jännitteelle ja liitytään suoraan Carunan Sastamala-Äetsän verkkoon tai ilmajohdolla Fingridin Harjavalta-Melon voimajohtoon, valtakunnan verkkoon. Tarkemmassa suunnittelussa tarkastellaan mahdollisuutta viedä suoraan keskijännitekaapelilla Carunan voimajohdolle asti, mikäli liittyminen on mahdollista. Tarpeen mukaan hankealueelle rakennetaan myös huoltorakennus. Tuulivoima-alueen rakentaminen vaatii yleensä olemassa olevan tiestön perusparannuksen ja/tai uusien teiden rakentamisen, jotta suuret voimaloiden osat saadaan kuljetettua alueelle. Rakentamisen aikana tarvitaan myös väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Niiden sijainnit suunnitellaan hankkeen edetessä. Väliaikaiset alueet palautuvat takaisin muuhun, esimerkiksi metsätalouskäyttöön, rakentamisen päätyttyä.

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

Ajoksenkankaan tuulivoimahankkeessa hankealueen kokonaispinta-ala on noin 2000 hehtaaria. Kaikki suunnitellut toiminnot sijoittuvat hankealueelle. Tuulipuiston rakentamisen, mukaan lukien tiestön perusparannus ja uusien teiden rakentaminen, perustustyöt sekä voimaloiden pystytykset ja sähköasennukset, ennakoidaan kestävän noin 1–2 vuotta.

Seuraavassa on kuvattu tuulivoimahankkeita ja niiden teknisiä ratkaisuja yleisesti. Lopullinen toteutustapa selviää suunnittelun edetessä.

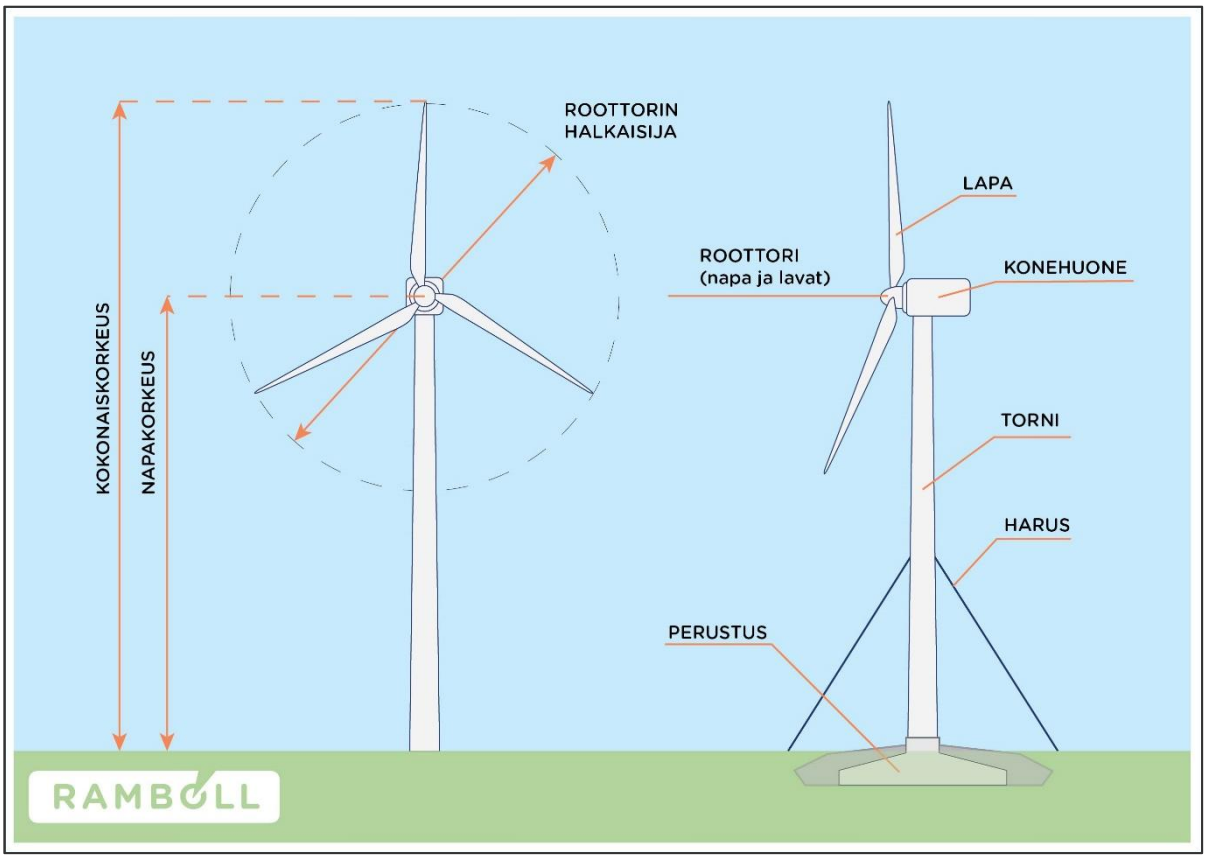
6.1.2 Tuulivoimaloiden rakenne

Tuulivoimahanke käsittää alustavien suunnitelmien mukaan enintään 12 yksikköteholtaan noin 8 MW tuulivoimalaa, joiden kokonaiskorkeus on enintään 260 metriä. Voimalan tornin napakorkeus on arviolta 172,5 metriä ja roottorin halkaisija 175 metriä.

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

jolloin torniin kiinnitetään harusvaijerit. Harusvaijereita on tyypillisesti kolme kappaletta ja niille tulee omat perustukset noin 100 m päähän voimalasta, kuitenkin voimalan koosta riippuen. Harustetut tuulivoimalat eivät kuitenkaan voimaloiden pystytysvaiheessa käytettäviä väliaikaisia haruksia lukuun ottamatta tule kyseeseen tässä hankkeessa, joten niiden vaikutuksia ei ole arvioitu YVA-selostuksessa.

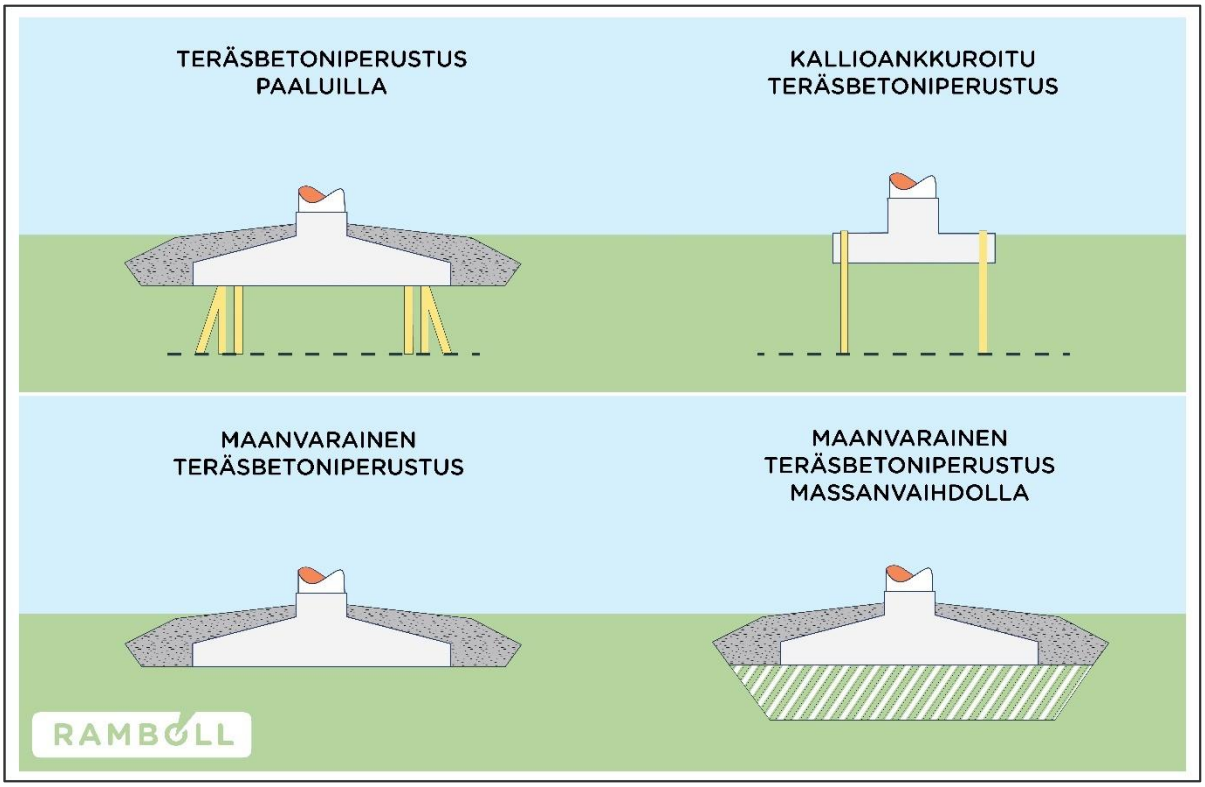


Kuva 6-1. Tuulivoimalan periaatekuva.

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

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 6-2).



Kuva 6-2. Tuulivoimaloiden perustamistekniikoita.

Maanvarainen teräsbetoniperustus

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

Teräsbetoniperustus ja massanvaihto

Teräsbetoniperustus massanvaihdolla valitaan niissä tapauksissa, joissa tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä ei ole riittävän kantavaa. Teräsbetoniperustuksessa massanvaihdolla perustusten alta kaivetaan ensin löyhät pintamaakerrokset pois. Orgaaniset maa-ainekset käytetään myöhemmässä rakennusvaiheessa mahdollisuuksien mukaan alueen maisemointiin. Syvyys, jossa saavutetaan tiiviit ja kantavat maakerrokset, on yleensä luokkaa 1,5–5 m. Kaivanto täytetään rakenteellisella painumattomalla materiaalilla (yleensä murskeella) kaivun jälkeen, ohuissa kerroksissa tehdään tiivistys täry- tai iskutiivistyksellä. Täytön päälle tehdään teräsbetoniperustukset paikalla valaen.

Teräsbetoniperustus paalujen varassa

Teräsbetoniperustusta paalujen varassa käytetään tapauksissa, joissa kantamattomat kerrokset ulottuvat niin syvälle, ettei massanvaihto ole enää kustannustehokas vaihtoehto. Paalutetussa perustuksessa orgaaniset pintamaat kaivetaan pois ja perustusalueelle ajetaan ohut rakenteellinen mursketäyttö, jonka päältä tehdään paalutus. Paalutuksen jälkeen paalujen päät valmistellaan ja

teräsbetoniperustus valetaan paalujen varaan. Orgaaniset maa-ainekset käytetään myöhemmässä rakennusvaiheessa mahdollisuuksien mukaan alueen maisemointiin.

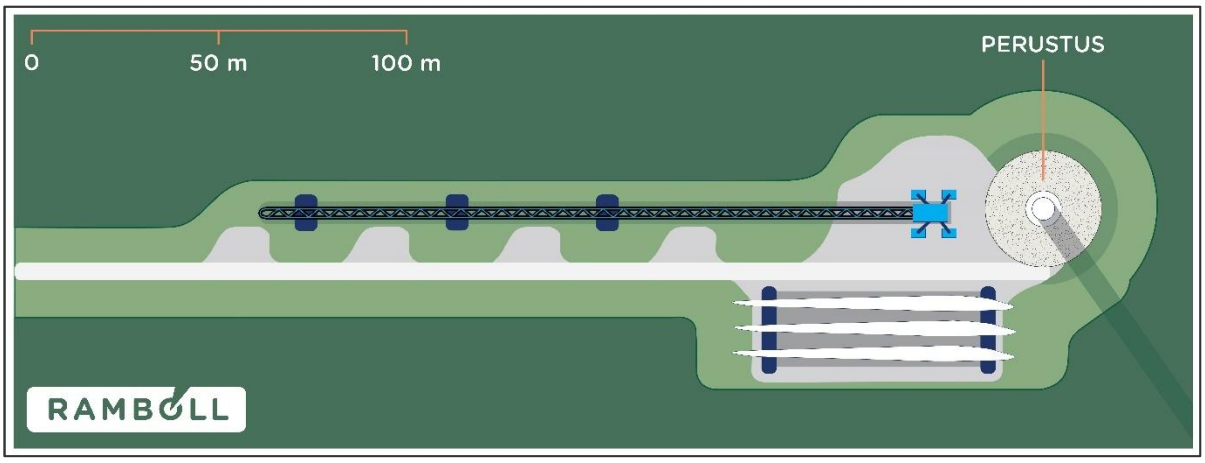
Kallioankkuroitu teräsbetoniperustus
Kallioankkuroitua teräsbetoniperustusta voidaan käyttää tapauksissa, joissa kalliopinta on näkyvissä ja lähellä maanpinnan tasoa. Kallioankkuroidussa teräsbetoniperustuksessa louhitaan kallioon varaus perustusta varten ja porataan kallioon reiät teräsankkureita varten. Teräsankkurin ankkuroinnin jälkeen valetaan teräsbetoniperustukset kallioon tehdyn varauksen sisään. Kallioankkurointia käytettäessä teräsbetoniperustuksen.

6.1.4 Kenttä- ja nostoalueet

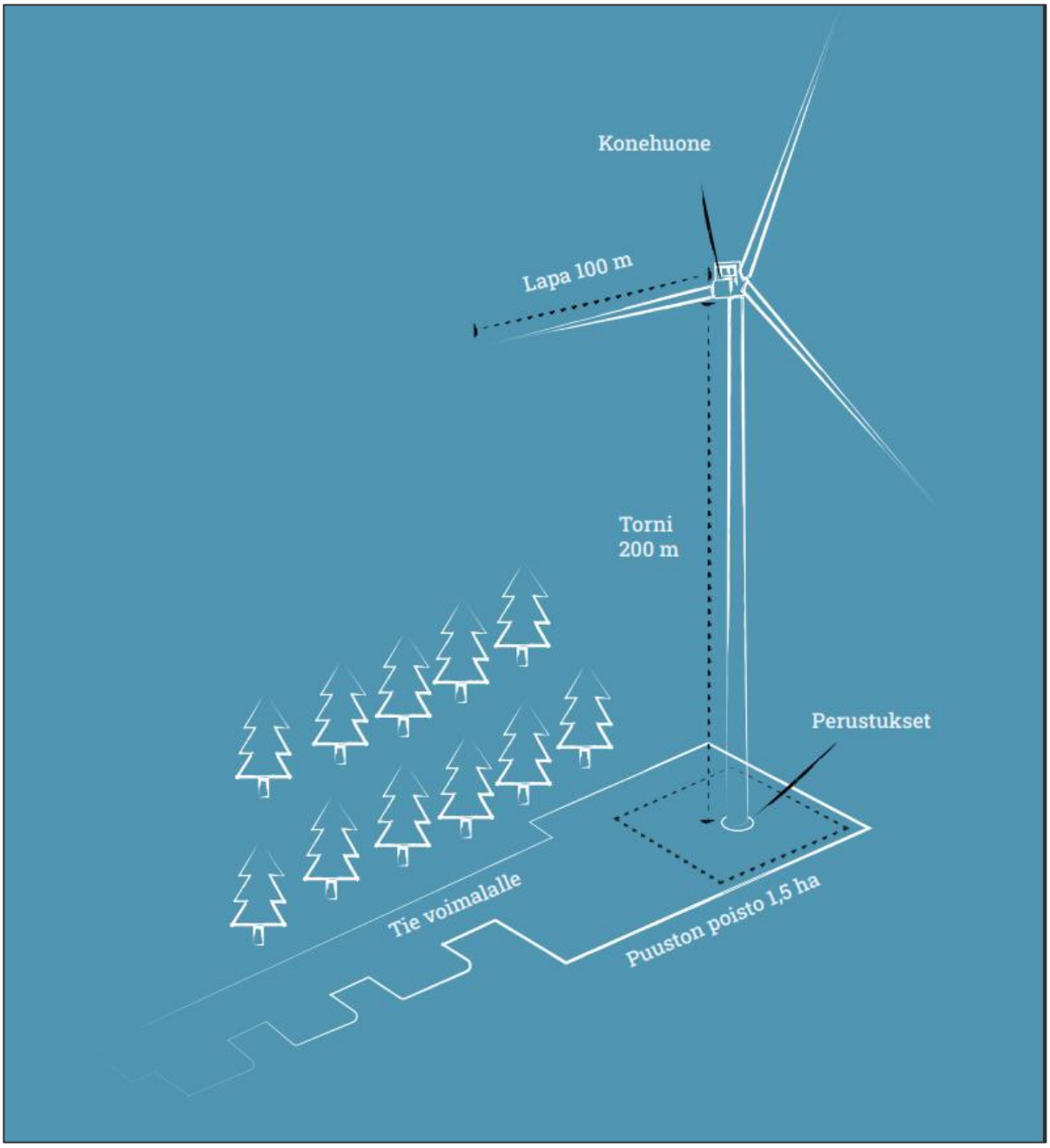
Yhden tuulivoimalan rakentamisen vaatima pinta-ala on noin 1,5 hehtaaria voimalaa kohden. Se sisältää tuulivoimalan lisäksi sen viereen rakennettavat kokoamis- ja nostoalueet sekä apunosturin taskut. Kokoamisalue rakennetaan jokaisen tuulivoimalan perustusten viereen. Sen koko on noin 60 x 70–100 metriä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

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

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



Kuva 6-3. Periaatekuva tuulivoimalan kenttä- ja nostoalueesta.



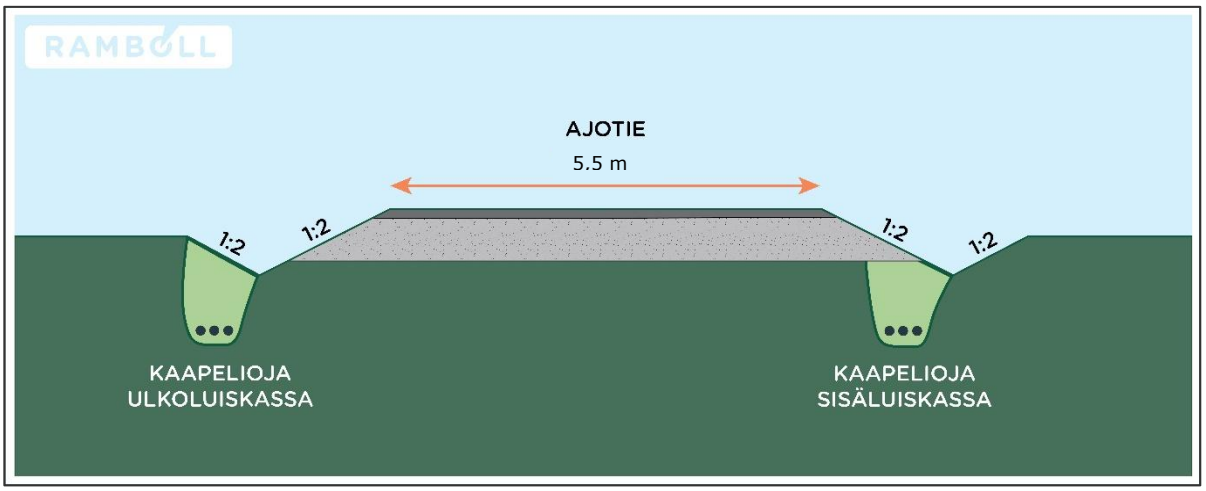
Kuva 6-4. Periaatekuva tuulivoimalan kenttä- ja nostoalueesta.

6.1.5 Liikennöinti ja huoltotieverkosto

Tuulivoimaloiden rakentamis-, ylläpito- ja huoltotehtäviä varten tarvitaan voimalalta toiselle johtava huoltotieverkosto. Verkosto suunnitellaan mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia teitä hyödyntäen ja niitä tarvittaessa parantaen, mutta myös uusia teitä rakennetaan. Tiestön suunnittelussa pyritään hyödyntämään mahdollisimman paljon alueen olemassa olevia teitä, joita tarvittaessa suoristetaan ja vahvistetaan. Lisäksi huomioidaan selvityksissä ilmenneiden seikkojen tuomat rajoitukset tiestöön. Rakennettavat huoltotiet ovat sorapintaisia ja niiden ajoradan leveys on 5–15 metriä, keskimäärin noin 5,5 metriä. Tarpeen mukaan metsäisessä maastossa tielinjauksista kaadetaan puustoa noin 12–15 metrin leveydeltä reunaluiskien ja työkoneiden tarvitseman tilan vuoksi. Mikäli tien sivuun asennetaan myös maakaapelit sähkönsiirtoa varten, tien ja kaapelikaivannon alueelta

poistetaan puustoa yhteensä noin 20 m leveydeltä (Kuva 6-5). Kaarteissa raivattavan tielinjauksen leveys saattaa olla jopa kaksinkertainen erikoispitkän kuljetuksen (siivet, tornin osa) vaatiman tilan takia.

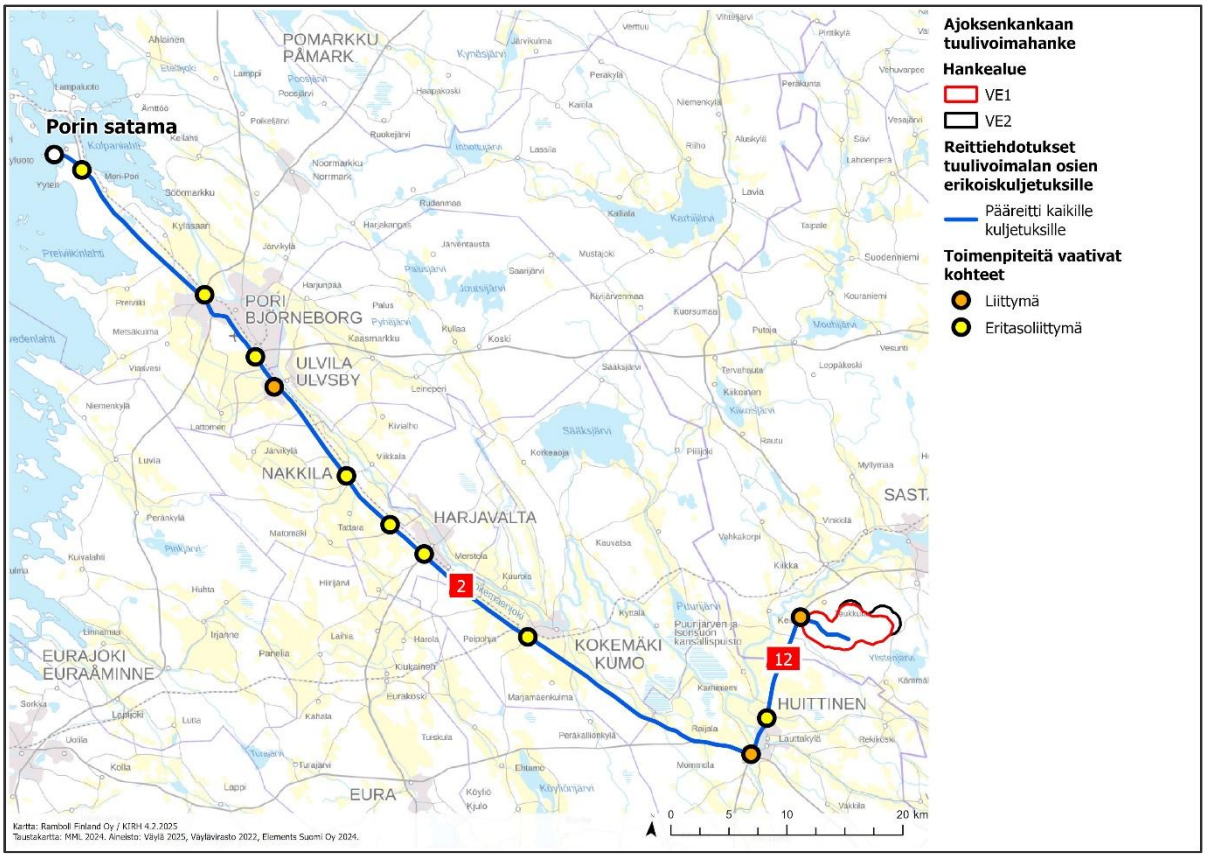
Puuston ja muun kasvillisuuden poiston jälkeen pintamaat poistetaan ja pohja tasoitetaan. Kallioisilla alueilla pohjaa tasataan louhimalla ja louhetäytöillä riittävän tasauksen saavuttamiseksi. Pehmeiköillä maa-aines korvataan kantavalla materiaalilla. Irrotettu maa-aines käytetään mahdollisuuksien mukaan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



Kuva 6-5. Periaatekuva huoltotien rakenteesta.

Ajoksenkankaan tuulivoimahankkeessa alustavana sisääntuloreittinä tutkitaan yhteyttä Huittistentien kautta, hankealueen sisäinen liikenne olemassa olevia teitä sekä mahdollisia rakennettavia uusia teitä pitkin. Alustava huoltotieverkosto on esitetty vaihtoehtojen esittelyn yhteydessä kuvassa (Kuva 4-1).

Voimaloiden osat tuodaan hankealueelle erikoiskuljetuksina. Alustavana erikoiskuljetusreittinä on tarkasteltu Porin satamasta lähtevää reittiä, joka käyttää valtatietä 2 Porin ja Huittisten välillä, ja valtatietä 12 Huittisten ja hankealueen välillä (Kuva 6-6). Kuljetusreitin pituus satamasta hankealueelle on noin 100 km.



Kuva 6-6. Alustavat erikoiskuljetusten reittivaihtoehdot Porin satamasta hankealueelle.

6.1.6 Sähkönsiirto ja verkkoliityntä

6.1.6.1 Hankealueen sisäinen sähkönsiirto

Tuulivoimapuiston sisäisen sähkönsiirron toteuttamiseksi tuulivoimapuiston sisälle rakennetaan mahdollisesti yksi sähköasema, johon sähkö johdetaan tuulivoimaloilta keskijännitemaakaapelein (Kuva 4-2). Toinen sähköasema sijoitetaan valtakunnanverkon liityntäpisteeseen. Toteuttamistavasta riippuen keskijännitekaapelit voidaan tuoda myös suoraan liityntäpisteen sähköasemalle. Sähköaseman vaatima alue on sähköaseman jännitteestä ja koosta riippuen noin 100 x 100 metriä (0,5 ha). Tarvittaessa sähköasemalle voidaan sijoittaa myös akkuvarasto, joka vaatii noin 0,5 ha alan. Akkuvarasto koostuu yleensä konteista, jonne akut on sijoitettu. Maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin (Kuva 6-5). Tien ja kaapelikaivannon alueelta poistetaan puustoa maksimissaan yhteensä noin 15–20 m leveydeltä.

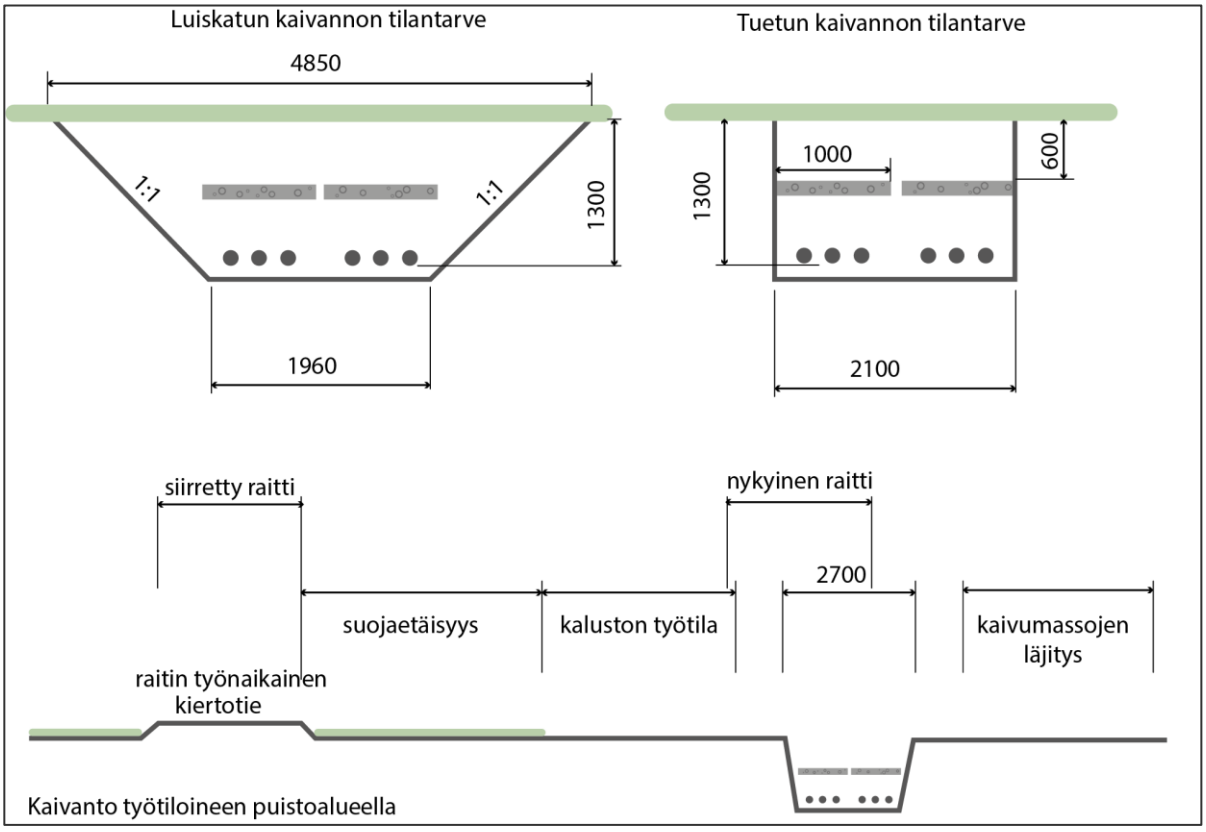
6.1.6.2 Hankealueen ulkoinen sähkönsiirto

Huoltotieverkosto ja maakaapelien sekä sähköaseman sijoittuminen tarkennetaan hankkeen edetessä. Hankealueella tuotettu sähkö on tarkoitus siirtää valtakunnanverkkoon maakaapelilla Carunan Sastamala-Äetsän 110 kV voimajohtoon (sähkönsiirron vaihtoehdot SVE1 ja SVE2) tai ilmajohdolla Fingridin Harjavalta-Melon 110 kV voimajohtoon (sähkönsiirron vaihtoehto SVE3) liittymällä.

Maakaapeli on ensisijainen sähkönsiirron toteutusvaihtoehto. Maakaapelin reittivaihtoehdot sijoittuvat hankealueen ulkopuolella osittain olemassa olevan tiestön luiskiin. Tien ja kaapelikaivannon alueelta poistetaan puustoa yhteensä 20 m leveydeltä. Tien vieressä olevan kaapeliojan vaatima

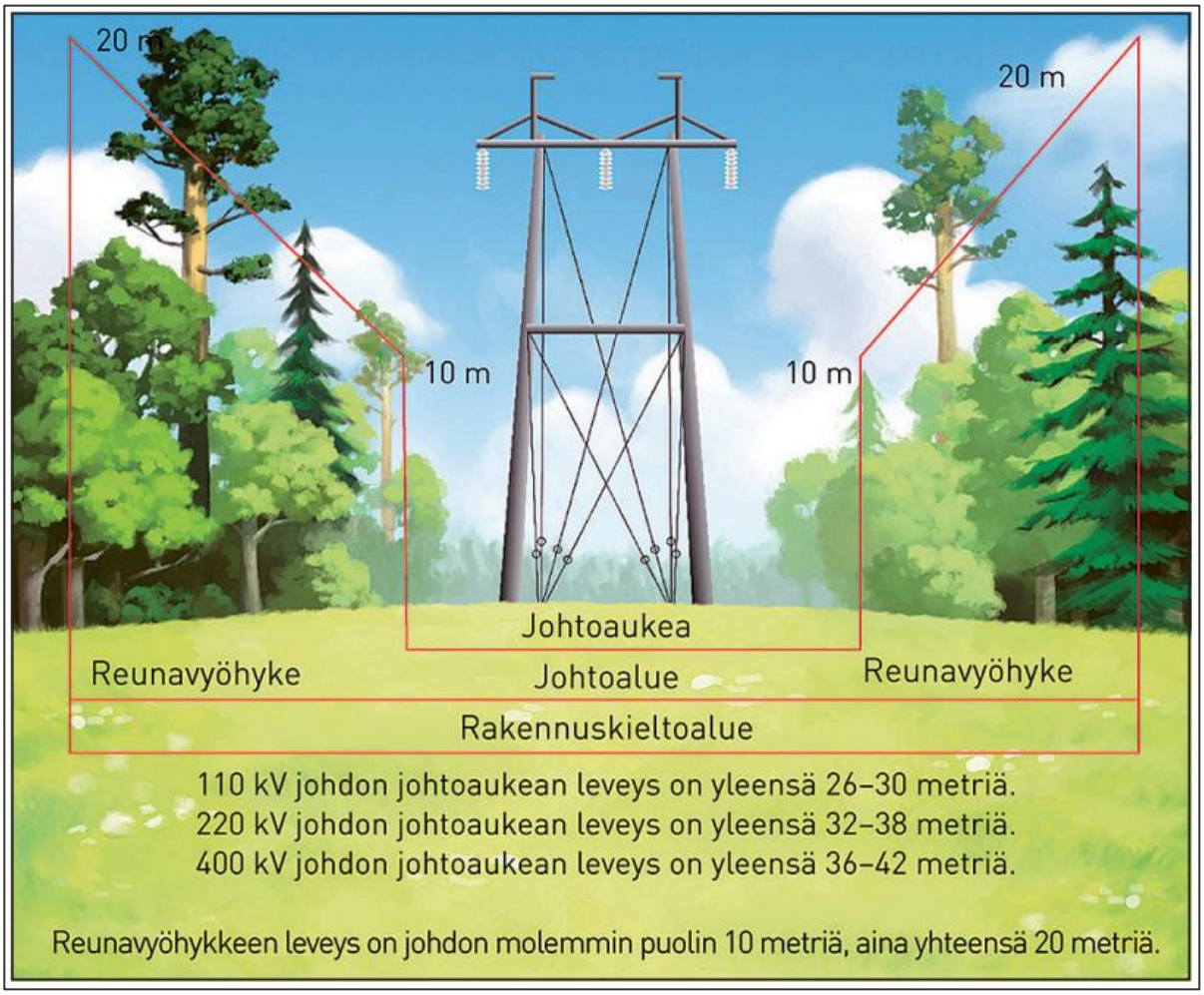
tila on noin 5 metriä tien reunasta. Suoraan metsään tuleva kaapelioja edellyttää taas noin 10 metrin levyistä aukiota. Maakaapeli kaivetaan noin 1,3 metrin syvyyteen. Luiskatun kaapelikaivannon leveys on pinnalta noin 5 metriä ja pohjalta 2–3 metriä. Rakentamisen aikainen haltuunottoalue on 14 metriä, ja sisältää kaivannon lisäksi työskentelyalueen, tilavarauksen maa-ainesten väliaikaiselle läjitykselle ja tien työmaaliikenteelle. Lopullinen lunastusalueen leveys on 6–7 metriä, joka on myös rakennuskieltoalue.

Maakaapelin rakentamisprosessi koostuu neljästä päävaiheesta: kaivutyö, kaapelireitin luonti ja vahvistus, kaapeleiden asennus sekä kaivannon täyttö ja viimeistely. Rakennustyöt jaetaan alueellisesti, välttäen pitkien avoimien kaivantojen muodostumista. Kaivutyössä kaivetaan kaivanto, joka voi olla joko luiskattu tai tuettu, riippuen tilan ja maaperän olosuhteista. Kaapelireitin luonti- ja vahvistusvaiheessa asennetaan suojaelementit ja putkitukset kaivantoon. Kaapeleiden asennusvaiheessa kaapelit vedetään kaivantoon tai putkituksiin, ja ne liitetään toisiinsa kaapelijatkoksilla. Lopuksi kaivannot täytetään sopivalla maa-aineksella ja viimeistellään, ja kaapelireitti merkitään maanpäällisin merkinnöin.



Kuva 6-7. Kaivannon periaatekuva.

Ilmajohto käsittää pylvään lisäksi johtoalueen, jonka muodostavat johtoaukea ja johtoaukean molemmin puolin sijaitsevat reunavyöhykkeet, joilla puiden kasvukorkeus on rajoitettua (Kuva 6-8). Johtoalueen leveys vaihtelee johdon rakenteesta ja jännitteestä riippuen yleensä 26–42 metrin välillä. 110 kV johdon johtoaukean leveys on yleensä 26–30 metriä. Reunavyöhykkeen leveys on yleensä 10 metriä. Voimajohtojen siirtojännite, pylvästyyppi ja johtoalueen leveys tarkentuvat suunnittelun edetessä.



Kuva 6-8. Voimajohtoalueen poikkileikkaus sekä eri voimajohtojen johtoaukean leveydet (kuva: Maanmittauslaitos 2014).

6.1.6.3 Sähkönsiirtoreitin suunnittelu

Lähtökohtaisesti sähkönsiirtoreitin suunnittelua ohjaavat vaatimukset liityntäpisteiden suhteen sekä olemassa oleva voimajohtoverkosto, alueelta tiedossa olevat luontoarvot, valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet sekä alueelle suunnitellut tuulivoimahankkeet ja voimassa oleva kaavoitus. YVA-menettelyn jälkeen tehtävässä suunnittelussa lopulliset tekniset ratkaisut suunnitellaan YVA-menettelyn tulosten perusteella. Sähkönsiirtoreitin suunnittelussa huomioidaan ratkaisujen ympäristönäkökohdat sekä tekniset ja taloudelliset tekijät. YVA-menettelyn aikana esiin tulleisiin esimerkiksi asutuksen, elinkeinotoiminnan ja luonnonolojen kannalta keskeisiin kohteisiin kiinnitetään huomiota sähkönsiirtoreitin jatkototeutuksessa teknistaloudellisten reunaehtojen puitteissa. Tavoitteena on lieventää haitallisia maankäyttö-, maisema- ja luontovaikutuksia maakaapelin tai pylväiden sijoittelulla ja teknisillä ratkaisuilla.

6.2 Toiminta-aika

Tuulivoimalaitosten tekninen käyttöikä on noin 30–35 vuotta. Perustukset mitoitetaan yleensä 50 vuoden käyttöiälle ja kaapeleiden käyttöikä on vähintään 30 vuotta. Perustusten ja kaapeleiden käyttöikä mitoitetaan vastaamaan tuulivoimaloiden teknistä käyttöikää.

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

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

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

Toiminnan aikana vaaralliseksi luokiteltavaa jätettä syntyy tuulivoimaloissa vuositasolla vähäisiä määriä. Jätteet koostuvat esimerkiksi voimaloissa käytettävistä voiteluöljyistä ja jäähdytysnesteistä, suodattimista sekä akuista ja pattereista. Jätteet lajitellaan erikseen ja toimitetaan asianmukaiseen käsittelyyn.

6.3 Käytöstä poisto (toiminnan päättyminen) ja kierrätys

Tuulipuiston toiminnan päättyessä vaikutuksia syntyy rakenteiden käytöstä poiston yhteydessä. Vaikutukset ovat vastaavat kuin rakentamisvaiheessa ja painottuvat alueelle liikkuviin kuljetuksiin sekä vähäisiin melu- ja ilmanlaatuvaikutuksiin. Purkutoimenpiteistä ja 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 tuulivoimapuiston omistaja.

Tuulivoimahankkeen toiminnan lopettaessa, purkutöissä ja jätteiden kierrätyksessä noudatetaan sen hetkistä lainsäädäntöä ja viranomaismääräyksiä.
Seuraavassa taulukossa on esitetty arvio muodostuvan purkujätteen määrästä (Taulukko 6-1).

Purkujätteen määrä on arvio napakorkeudeltaan 172,5 m tuulivoimalalle, jossa on terästorni. Pohjana käytettävän raportin tietojen mukaisia arvioita on korjattu suhteessa napakorkeuden muutokseen olettaen, että tuulivoimalan materiaalimäärät kasvavat lineaarisesti napakorkeuden mukaan. Näin on mahdollista saada suuntaa antava arvio, joka huomioi voimaloiden koon muutoksen.

Purkujätteen määrien arviot perustuvat 140–150 m korkeisiin tuulivoimaloihin (Suomen uusiutuvat, 2023a), jolloin hankkeen tuulivoimaloiden napakorkeus 172,5 m on huomioitu laskemalla purkujätteen määrien arvioon mukaan noin 15 % lisäys. Tuulivoimalan purkujätteen määrät kasvavat napakorkeuden kasvaessa, sillä suuremmilla tuulivoimaloilla on yleensä myös suuremmat rakenteet ja osat. Napakorkeuden nostaminen 140–150 metristä 172,5 metriin tarkoittaa usein myös suurempia roottorin lapoja, suurempaa generaattoria ja mahdollisesti muita rakenteellisia muutoksia, jotka voivat lisätä materiaalien määriä.

Taulukko 6-1. Arvio syntyvän purkujätteen määrästä tuulivoimalaa kohden (napakorkeus 172,5 m, ja vaihtoehdossa VE1 (12 voimalaa) ja (VE2 8 voimalaa), kun tuulivoimalat poistetaan käytöstä kokonaan. Lähde: Suomen uusiutuvat, 2023a).

Materiaali	Määrä t / tuulivoimala (napakorkeus 172,5 m)	Määrä t / 12 voimalaa VE1	Määrä t / 8 voimalaa VE2	Kierrätysaste	Hyödyntämismenetelmä
Teräs ja rauta	697,59	8371,08	5580,72	80–100	Kierrätys raaka-aineena uuden teräksen valmistuksessa
Alumiini	7,015	84,18	56,12	80–100	Kierrätys raaka-aineena uuden teräksen valmistuksessa
Kupari	4,255	51,06	34,04	80–100	Kierrätys raaka-aineena uuden teräksen valmistuksessa
Polymeerit	46,92	563,04	375,36	0	Poltto tai loppusijoitus
Lasi- ja hiilikuitu	21,275	255,3	170,2	0–65[1]	Poltto, hyödyntäminen sementin valmistuksessa (energiana ja raaka-aineena), komposiiteissa tai loppusijoitus poikkeusluvalla
Elektroniikka	4,3125	51,75	34,5	0–86[2]	SER-jätteen toimitus hyödyntäjille, murskaus, materiaalien erottelu, materiaalien kierrätys (erityisesti metallit) ja hyödyntämiskelvottoman jakeen poltto
Öljy ja nesteet	1,725	20,7	13,8	0–80[3]	Poltto tai jäteöljyn kierrätys
Magneetit	0–4,37	0–52,44	0–34,96	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 ja lapojen kierrätysmäärä on kasvanut. Lapojen kierrättämiseen kehitetään uusia tekniikoita, kuten lapojen murskaus ja uudelleenkäyttö sementin raaka-aineena. Lapojen kierrätys on kehittynyt viime aikoina niin Suomessa kuin muualla Euroopassa.

Vuosina 2021–2022 toteutetussa KiMuRa-hankkeessa (Kierrätetty Murskattu Raaka-aine) Muoviteollisuus ry, Ympäristöministeriö sekä seitsemän komposiittiteollisuusyritystä selvittivät teollisuuden komposiittijätteen kierrätystä. KiMuRa-hankkeessa pilotoitiin ratkaisua 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 (Suomen uusiutuvat, 2022a). Ensimmäiset tuulivoimaloiden lavat kierrätettiin tällä tekniikalla Suomessa vuonna 2022, kun Suomen Hyötytuuli Oy purki 3 yli 20 vuotta vanhaa voimalaa Porin Reposaaressa.

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.

Maakaapeleiden materiaali voidaan kierrättää lähes kokonaan käytön jälkeen. Poistetuissa sähkönsiirtokaapeleissa oleville metalleilla on romuarvo ja ne voidaan kierrättää.

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. Uusi toimija vastaa tällaisessa tapauksessa vanhojen voimaloiden purkamisesta, mikäli vanha omistaja ei sitä tee.

Tuulivoimalan purkamisen yhteydessä tulee huomioida mahdollinen alueidenkäyttölain (AKL) mukaisen purkamisluvan tarve, joka on pakollinen mm. kaavoitetuilla tuulivoima-alueilla. AKL 139 §:n mukaan purkamislupahakemuksessa tulee selvittää purkamistyön järjestäminen ja edellytykset huolehtia syntyvän rakennusjätteen käsittelystä sekä käyttökelpoisten rakennusosien hyväksi käyttämisestä. Lisäksi on otettava huomioon, että AKL sisältää säännökset rakennuspaikan saattamisesta ympäristöineen sellaiseen kuntoon, ettei se vaaranna turvallisuutta tai rumenna ympäristöä, jos tuulivoimalan käyttämisestä on luovuttu tai rakennustyö on jätetty kesken (AKL 170 §). (Motiva 2018; Suomen uusiutuvat ry, 2023).

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

6.3.3 Nostoalueet ja huoltotiet

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

6.3.4 Elektroniikka, kaapelit ja maakaapelit

Sähkölinjan elinkaaren lopussa linja puretaan ja tolpat (terästä) sekä johtimet (teräsvahvistettua alumiinia) kierrätetään. Johtoaukealle voi istuttaa puuntaimia ja kasvattaa metsää. 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 paikalleen jättämisellä. 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.

6.4 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.

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 tuulipuiston 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, maaston muodot sekä näkyvyyttä rajoittavat tekijät kuten puusto, kasvillisuus ja pilvisyys.

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

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

Suomen sijainnin vuoksi yksittäisen tuulivoimalan välkevaikutus kohdistuu valtaosin voimalan pohjoispuolelle (päiväaika) sekä lounais- ja 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 saadaan alustavan suunnitelman mukaan hankealueelle tai sen läheisyyteen sijoittuvista kiviaineksen

ottopaikoista. Kiviaineksen kuljetetaan hankealueen sisällä dumppereilla (30 m^3). Kiviaineskuljetuksista ei aiheudu liikennettä hankealueen ulkopuolelle.

Perustusten rakentamisvaiheessa suurimmat liikennemäärät aiheutuvat betonin kuljetuksesta. Perustamistavasta ja voimalan rakenteesta riippuen kukin voimala edellyttää noin 140–160 betoniauton käynnin rakentamispaikalla. Betonikuljetusten määrää pyritään mahdollisuuksien mukaan vähentämään tuomalla hankealueelle siirrettävä betoniasema. Siirrettävää betoniasemaa käytettäessä betonikuljetusten kuljetusmatkat ovat huomattavasti lyhyempiä. Kiviaineksen lisäksi tarvitaan sementtijauhetta ja vettä. Lisäksi tarvitaan raudoitusterästä.

Kunkin tuulivoimalan osien kuljetus edellyttää noin 12 erikoiskuljetusta (erikoispitkä, -leveä tai -raskas). Lisäksi erikoisnostureiden kuljetus edellyttää 30–40 erikoiskuljetusta. Voimaloiden komponentit kuljetetaan rakennuspaikalle useita kymmeniä metrejä pitkinä lavettikuljetuksina. Torni kuljetetaan tyypillisesti viidessä-seitsemässä osassa ja konehuone 1–3 kappaleena. Roottorin napa ja lavat tuodaan erillisinä kappaleina ja yhdistetään rakentamispaikalla nostureiden avulla

Työmatkaliikenne tapahtuu pääasiassa henkilö- ja pakettiautoilla.

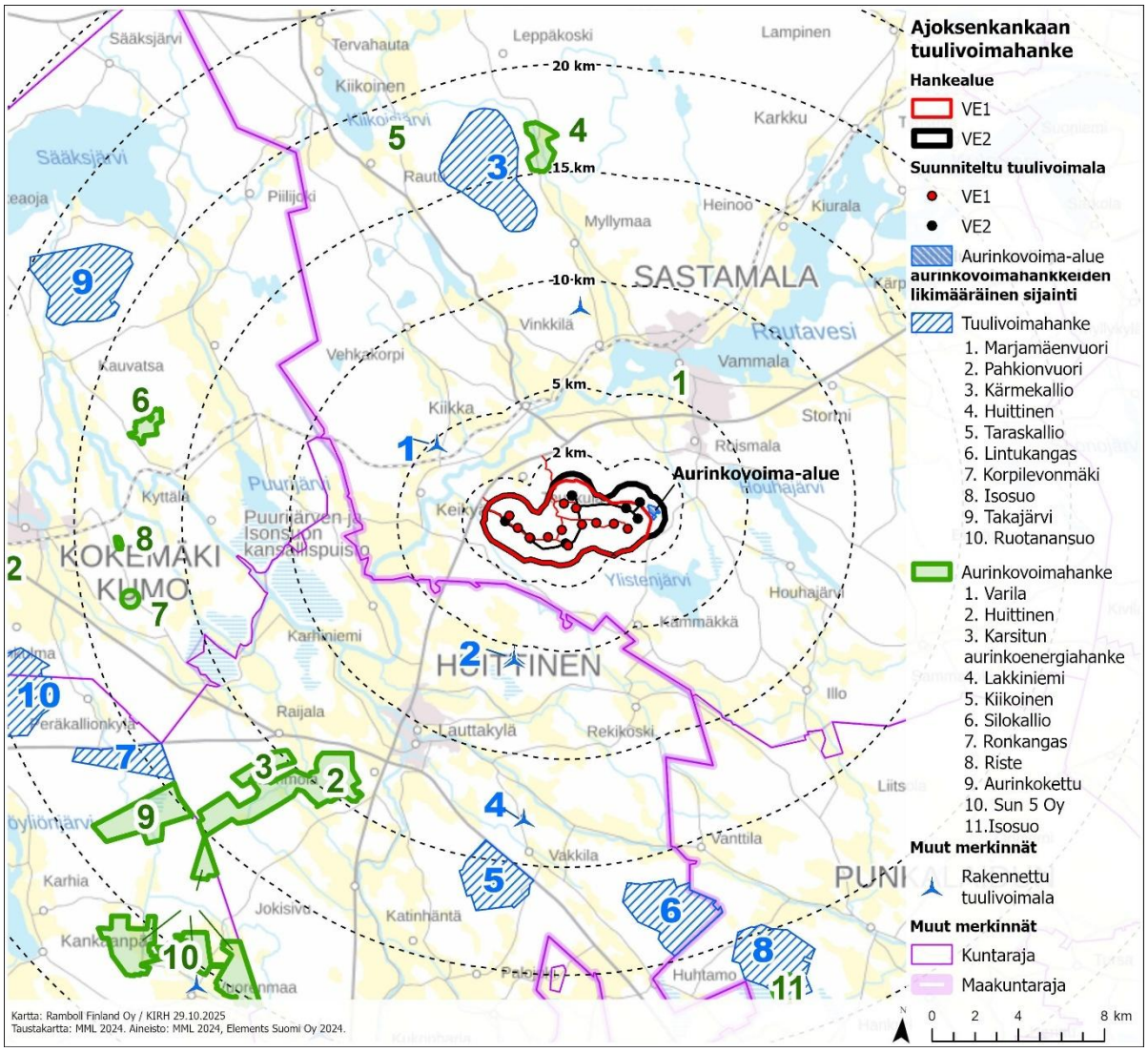
Tuulivoimaloiden toimiessa alueella käydään satunnaisesti huolto- ja tarkistustöiden yhteydessä (noin kerran kuukaudessa/voimala). Tuulivoimaloita huolletaan säännöllisesti voimalan huolto-ohjelman mukaisesti. Huolto-ohjelman mukaisia suunniteltuja käyntejä tehdään jokaisella voimalalle noin 1–2 huoltoa vuodessa. Ensimmäisen toimintavuoden aikana käyntejä tehdään 2 huoltokäyntiä vuodessa, joista ensimmäinen 500–1500 operointitunnin jälkeen ja toinen ensimmäisen toimintavuoden tullessa täyteen. Seuraavien toimintavuosien aikana suoritetaan 1 huoltokäynti vuodessa. Tuulivoimaloiden vuosihuollot kestävät noin 3–5 vuorokautta voimalaa kohti. Mikäli tuulivoimala pysähtyy vikatilan takia, käyntejä tehdään aina tarvittaessa. Suunniteltujen käyntien lisäksi oletuksena on, että ennakoimattomia käyntejä tehdään keskimäärin noin 10–15 käyntiä vuodessa/voimala.

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

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

6.5 Liittyminen muihin lähialueen hankkeisiin ja suunnitelmiin

Lähimmät tuuli- ja aurinkovoimahankkeet on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 6-9).



Kuva 6-9. Ajoksenkankaan tuulivoimahankkeen läheisyyteen sijoittuvat tuuli- ja aurinkovoimahankkeet.

6.6 Aurinkovoimalan rakenteet ja maankäyttö

6.6.1 Aurinkovoima-alueen kuvaus

Aurinkovoima-aluetta suunnitellaan hankkeen itälaidassa sijaitsevalle alueelle. Aurinkovoimaloille varattu alueen on esisuunnittelussa arvioitu olevan noin 34 hehtaaria, josta aurinkopaneelien arvioidaan kattavan noin 15,9 ha hehtaaria. Aurinkovoima-alueen teho on arviolta noin 15 MW. Aurinkovoima-alue sijoittuu vaihtoehto VE2 tuulivoimaloiden TV7 ja TV8 tuulivoima-alueen läheisyyteen voimaloiden oikealle puolelle, jolloin TV7 sijoittuu aurinkovoima-alueesta katsottuna sen luoteispuolelle ja TV8 sen länsi-koillis akselille.

Suunniteltu aurinkovoima-alue on pääosin peltoaluetta, jonka keskellä ja reunamilla sijaitsee jonkin verran metsää, jolloin rakentaminen ei vaadi luonnontilaisten alueiden käyttöönottoa ja maanpintaa tarvitsee muokata varsin vähän. Metsäisten alueiden osalta maan tasoitus on tarpeen.

Aurinkovoimalan alue sijoittuu pääosin pelto- ja metsäalueille, jossa maaperä on lähinnä savea sekä hiekka- ja soramoreenia. Vaikutuksia muodostuu metsän hakkuun ja maanmuokkaustöiden seurauksena. Aurinkopaneelit perustetaan joko kelluvana tai ruuvipaaluperustuksena, joissa kummassakaan ei ole merkittävää kaivu- tai massanvaihtotarvetta. Näin ollen merkittäviä vaikutuksia maaperään ei muodostu. Paneelialueiden rakentaminen vaatii jonkin verran maa-ainesten kaivua, läjitystä ja massanvaihtoja. Käytettävät maa-ainekset pyritään saamaan hankealueelta tai mahdollisimman läheltä hankealuetta. Aurinkopuiston rakentamiseen ei liity merkittäviä louhintatöitä. Aurinkovoima-alueilla tuotettu sähkö siirretään hyödyntäen tuulivoimahankkeen kanssa samoja maakaapelireittejä sekä samoja sähköasemia ja sähkönsiirron vaihtoehtoja. Aurinkovoima-alueelle rakennetaan kevyempiä huoltoteitä ja muutoin hyödynnetään tuulivoimapuistoa varten rakennettavaa tai parannettavaa tieverkostoa.

Maanmuokkaustyöt voivat aiheuttaa pohjaveden esim. pohjaveden samentumista, mutta vaikutukset ovat hetkellisiä ja palautuvat rakennusvaiheen päätyttyä. Aurinkopuiston toimintavaiheessa ei normaalitilanteessa synny vaikutuksia pohjaveteen.

Aurinkopaneelit sijoitetaan 1–3 m korkeudelle maanpinnasta. Alueen ollessa pääosin tasaista peltoaluetta, paneelit ovat suurelta osin sijoitettavissa maahan ilman ylimääräisiä toimenpiteitä. Paneelialueen kentälle levitetään tarvittaessa kevyttä soraa. Aurinkovoima-alue aidataan turvallisuussyistä n. 2 m korkealla verkkoaidalla. Mikäli paneelialue rakennetaan erillisinä alueina, eri alueet aidataan omina osinaan. Aita estää isompien eläimien kuten hirvien kulun aurinkovoima-alueelle. Estevaikutuksesta ei ole kuitenkaan merkittävää suuremmille eläimille, sillä aidattava alue on koko suunnittelualueeseen nähden suhteellisen pieni ja sen ympärillä on laajasti elinympäristöä isommille eläimille. Pienet tavanomaiset eläimet, esim. jänis pystyy kulkemaan aidan alitse aurinkovoima-alueelle ja sieltä pois.

Aurinkovoima-alueelle kulkemiseen käytetään olemassa olevaa tiestöä. Aurinkovoimalan komponentit kuljetetaan alueelle rekoilla, jolloin metsäteitä vahvistetaan ja levennetään tarpeen vaatiessa. Lisäksi aurinkovoimalan ympärille tehdään kevytrakenteinen noin 4 m leveä tie esimerkiksi huoltotoimia varten. Lisäksi keskellä aurinkovoima-aluetta sijaitseville keskijännitemuuntamoille johtavat noin 5 m leveät tiet rakennetaan kantavaksi pelastustoimien varalta.

6.6.2 Aurinkopaneelit

Aurinkovoimalla tuotetaan sähköä piikennoista koostuvilla aurinkopaneeleilla. Auringonsäteily koostuu fotonihiukkasista, jotka kuljettavat säteilyenergiaa. Osuessaan aurinkokennoihin fotonit luovuttavat energiaa puolijohdemateriaaliin osuessaan ja irrottavat siinä olevia elektroneja. Fotoneilta energiaa saaneet elektronit muodostavat sähkövirran aurinkokennojen virtajohtimiin. Aurinkokenno on siis elektroninen puolijohde, jonka ala- ja yläpinnan välille auringon säteily synnyttää jännitteet.

Aurinkopaneeli koostuu päällekkäin asetetuista tasoista, joita ovat paneelia suojaava karkaistu lasi, piikenno sekä sen molemmin puolin asennetut kapselointikalvot (metallinen taustalevy). Metalliseen taustalevyyn on asennettu kytkentäkotelo, jonka avulla tuotettu sähkö voidaan siirtää. Paneelit on asetettu telineeseen, joka on perustettu maaperälle sopivalla tavalla. Aurinkopaneelien tehoa kuvaa yksikkö wattipiikki (Wp). Yksikkö kertoo, paljonko aurinkopaneeli pystyy enimmillään tuottamaan standardiolosuhteissa.

Aurinkopaneelin hetkelliseen tehoon vaikuttavat saatavilla oleva säteilyn määrä, esim. onko aurinkoista vai pilvistä, sekä paneeleita ympäröivä lämpötila, sillä paneelit tuottavat tehokkaammin sähköä matalammissa lämpötiloissa. (Motiva 2024b)

Esisuunnittelun mukaan paneeleita asetetaan alueelle noin 15,9 hehtaarin alueelle. Aurinkovoima-alueen teho on esisuunnittelun mukaan arvioltaan noin 15 MWp.
Aurinkopaneeliryhmissä syntyvä sähkö vaatii vaihtosuuntaajan eli invertterin muuttamaan tasasähkön (DC, direct current) vaihtosähköksi (AC, alternating current), jotta sähkö voidaan johtaa sähköverkkoon. Ajoksenkankaan hankkeessa inverttereitä tarvitaan esisuunnittelun mukaan noin 42 kappaletta.

6.6.3 Aurinkovoiman perustamistekniikat

Maaperusteiset paneelit perustetaan joko paalu-, tukipilari- tai jalustaperustukselle riippuen alueen geoteknisistä ominaisuuksista. Voimala perustetaan maaperätutkimusten ja vetokokeiden perusteella joko perustuspainoin tai juntattavilla tai ruuvattavilla paaluilla.

6.6.3.1 Ruuvipaaluperustus

Ruuvipaalutuksessa maaperään asennettava ruuvipaalu koostuu nimensä mukaisesta teräspalkista, jonka rungossa käytetään ruuvimaisia kierteitä. Perustus porataan maahan työkoneiden avulla, jonka jälkeen paneelien telineet asennetaan perustuksien päälle. Kierteiden ansiosta tämänkaltainen perustus soveltuu parhaiten pehmeälle maaperälle.

6.6.3.2 Tukipilariperustus

Tukipilariperustuksessa maaperään perustetaan I- tai U-muotoiset teräspalkit, joiden varaan aurinkopaneelien telineet ja itse paneelit asetetaan. Teräspalkkien paalutus maaperään toteutetaan työkoneiden avulla. Perustustekniikka soveltuu parhaiten vähäkiviselle kitkamaalle.

6.6.3.3 Jalustaperustuksille asennettava perustus

Mikäli paneelit asennetaan perustuspainoin, betoniset painot levitetään alueelle kaivinkonein. Telineenä toimii kaksijalkainen teräs-alumiiniteline. Telinekehikko asennetaan kaksijalkaisten teräspylväiden päälle. Tämänkaltainen perustustekniikka soveltuu parhaiten kovapohjaiselle maastolle.

6.6.4 Rakentaminen ja käyttöikä

Aurinkopaneelijärjestelmä koostuu useista sarjaan kytketyistä paneeleista ja ne asetetaan tasoon. Yleisin aurinkopaneelin väri nykyteknologialla on tummansininen. Paneelirivistön suuntaus on tyypillisesti 25–35 astetta etelään. Korkeudeltaan aurinkopaneelit ovat maksimissaan 3–4 metriä riippuen asennuskulmasta ja perustamistavasta. Aurinkopaneelien heijastavuus riippuu mallista, tyypillisesti se on alle 5 % paneelin pintaan tulevasta auringon säteilystä. Aurinkovoimala ei aiheuta ympäristöriskejä asennus- ja toimintavaiheessa. Sadevesien imeytymistä maaperään ei estetä ja käyttämättä jäänyt pinta-ala voidaan metsittää paneeleiden varjostus huomioiden. Aurinkopuistossa mahdollisesti käytettävistä muuntajaöljystä voi huoltojen yhteydessä sattuneesta onnettomuustilanteesta aiheutua pilaantumisriskiä maaperään. Piipaneeli ei sisällä ympäristölle myrkyllisiä aineita, eikä täten aiheuta hajotessaan ympäristöriskiä. Aurinkovoima-alue aidataan turvallisuussyistä. Aurinkopaneelien tehokapasiteetti laskee käyttöiän lisääntyessä. Paneelien keskimäärinen käyttöikä on noin 25–40 vuoden ajalle.

6.6.5 Aurinkopaneelin purkaminen ja materiaalin kierrätys

Käytön jälkeen aurinkopaneelien useimmat komponentit voidaan käyttää sellaisenaan uudelleen tai kierrättää (IEA 2018). EU:n sähkö- ja elektroniikkajätettä koskevan direktiivin (EU 2012/19) mukaan, kaikkien aurinkopaneeleita Euroopan markkinoille valmistavien tuottajien on huolehdittava paneelien keräyksen ja kierrätyksen rahoittaminen niiden käyttöikänsä loputtua. Piipohjaisten aurinkopaneelien toiminta perustuu pieniin piikidekennoihin. Paneeleissa käytettäviä muita materiaaleja ovat piikidekennojen päälle asetettu lasi, alumiinista ja muovista koostuvat kehykset sekä sähkönsiirron mahdollistavat johtimet ja muut polymeerit. (IEA 2018) Paneelien kierrätysprosessi aloitetaan lasin ja muiden osien erottamisella. Paneeleissa käytetty lasi sisältää joitakin epäpuhtauksia, jotka voidaan erottaa mekaanisesti. Murskatussa lasissa saattaa esiintyä vielä tämänkin jälkeen epäpuhauksia, mutta massaa voidaan kuitenkin käyttää muun kierrätetyn lasin kanssa. Muut yleiset metallit kuten alumiini ja teräs tai johtimissa oleva metallit voidaan kierrättää perinteisten metallinkierrätysmenetelmien avulla. (IEA 2018) Paneelin komponenteista piikidekennojen kierrätys on vaativin ja haastavin prosessi. Tarkoituksena on erottaa pii ja muut arvokkaat metalliosat toisistaan ja ottamaan ne talteen joko mekaanisesti, kemiallisesti tai termisen käsittelyn avulla. Termisessä erottamisessa piikennot lämmitetään korkeassa lämpötilassa, jolloin jäljelle jäävä pii, lasi ja metallit voidaan erotella mekaanisesti toisistaan. Erottamisen jälkeen jakeet voidaan kierrättää omina jakeinaan. Kemiallisessa käsittelyssä komponentit erotetaan toisistaan liuottimen ja kemiallisen reaktion avulla, jonka jälkeen jäljelle jäävä pii, lasi ja metallit voidaan manuaalisesti erotella toisistaan ja kierrättää omina jakeinaan. Kemiallisen käsittelyn jälkeen piitä voidaan käyttää uudelleen paneelien valmistusprosessissa. (IEA 2018)

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

6.7.1 Ilmasto ja ilmastonmuutoksen ehkäisy

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

Euroopan vihreän kehityksen ohjelma, EU Green Deal 2019
EU:ta viedään tällä ohjelmalla kohti kestävää taloutta ja tähdätään siihen, että EU olisi ilmastoneutraali vuoteen 2050 mennessä. Tavoitteena on huomattava päästöjen vähennys, huippututkimukseen ja innovaatioihin investoiminen ja Euroopan luonnonympäristön säilyttäminen.

Euroopan Unionin ilmasto- ja energiapaketti 2021
Euroopan komissio julkaisi 14.7.2021 laajan lainsäädäntöehdotuspaketin, jonka tarkoituksena on muuttaa EU:n ilmasto-, energia-, maankäyttö-, liikenne- ja veropolitiikkaa, jotta kasvihuonekaasujen nettopäästöjä voidaan vähentää ainakin 55 prosenttia vuoteen 2030 mennessä vuoden 1990 tasosta. Kokonaisuudessaan päivitetään muun muassa uusiutuvan energian direktiiviä ja uusiutuvan energian osuuden tavoitteeksi on asetettu 40 prosenttia aiemman 32 prosentin sijaan.

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

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

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

Kansallinen ilmastonmuutoksen sopeutumissuunnitelma 2030
Kansallinen sopeutumissuunnitelma on osa Suomen ilmastolain mukaista ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmää. Lisäksi EU:n ilmastolaki (2021/1119) edellyttää jäsenvaltioilta toteuttamaan kattavan kansallisen sopeutumissuunnitelman. Suunnitelmassa esitetään keskeiset tavoitteet, joilla yhteiskunta pyrkii varautumaan ja sopeutumaan muuttuviin ilmaston vaikutuksiin. Suunnitelma perustuu riski- ja haavoittuvuustarkasteluun. Sopeutumistarpeita tarkastellaan sekä hallinnonaloittain että niiden rajat ylittävästi sekä alueellisesta näkökulmasta.

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

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

Kiertotalouden tiekartta Suomelle 2016–2025
Kiertotalouden tiekartta auttaa Suomea siirtymään kiertotalouteen ja määrittelee konkreettiset askeleet kohti kansantalouden muutosta. Tavoitteena on luoda yhteiskunnassa yhteistä tahtoa kiertotalouden edistämiseksi ja määrittää siihen tehokkaimmat keinot.

6.7.1.2 Maakunnalliset tavoitteet

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

Pirkanmaan maakuntaohjelma 2022–2025
Pirkanmaan maakuntaohjelman tavoitteena on tuottaa hyvinvointia ihmisille ja luonnolle välkysti, ehyesti, kestävästi ja saavutettavasti, jonka saavuttamiseksi on määritelty viisi missiota. Yhtenä missiona on ”Pirkanmaalla asutaan ja liikutaan kestävästi”. Toimivat, energiatehokkaat ja älykkäät liikenneyhteydet ja -palvelut mahdollistavat elämisen edellytykset eri puolilla Pirkanmaata, kontaktit alueen ulkopuolelle sekä kansainvälisen saavutettavuuden. Hyvät yhteydet muodostavat kaupungeista ja maaseudusta jatkumon, ”tunnin Pirkanmaan”. Pirkanmaa hakee kestävää kasvua tarjoamalla monimuotoisia ja terveellisiä ympäristöjä asumiselle ja yrittämiselle. Tämä edellyttää esimerkiksi kuntien maa- ja kaavoituspolitiikan käyttöä ohjauskeinona ja energiatuotannon fossiiliriippuvuuden vähentämistä.

Pirkanmaan LUMO 2022-2030
Pirkanmaa on saanut ensimmäisenä maakuntana Suomessa alueellisen luonnon monimuotoisuusohjelman ja siihen liittyvän toimenpidesuunnitelman. Ohjelman ja toimenpidesuunnitelman ovat laatineet yhteistyössä Pirkanmaan ELY-keskus ja Pirkanmaan liitto. Ohjelma pyrkii torjumaan luonnon monimuotoisuuskatoa ja edistämään luonnon monimuotoisuuden vaalimista vuosina 2022–2030. Ohjelman tarkemmat tavoitteet ovat seuraavat:

- Luonnon monimuotoisuuden heikkeneminen maakunnassa pysähtyy ja muutosprosessi monimuotoisuuden vahvistamiseksi käynnistyy.
- Luonnon monimuotoisuus valtavirtaistuu ja on pirkanmaalaisten yhteinen ylpeydenaihe.
- Monipuolinen tutkimustieto ja koulutus ovat päätöksenteon ja toiminnan lähtökohdat.
- Yhteinen toimijuus ja luontosuhde vahvistuvat.

HINKU-verkosto
Pirkanmaa kuuluu maakuntana HINKU-verkostoon. Hinku-verkosto on vuonna 2008 perustettu ilmastonmuutoksen hillinnän verkosto, joka kokoaa yhteen päästövähennyksiin sitoutuneet kunnat, ilmastoystävällisiä tuotteita ja palveluita tarjoavat yritykset sekä energia- ja ilmastoalan asiantuntijat. Hinku-verkostossa on mukana myös maakuntia. Hankkeen tavoitteena on 80 prosentin päästövähennys vuoteen 2030 mennessä vuoden 2007 tasosta.

We make transition! -hanke
Pirkanmaan maakunta on osa kansainvälistä We make transition! -hanketta, jonka tavoitteena on edistää ja voimistaa yhteistyötä kansalaisyhteiskunnan toimijoiden, paikallishallinnon sekä yritys-

ja tutkimussektorin kanssa ekososiaalisen kestävyyden ja vihreän siirtymän vahvistamiseksi. Pirkanmaalla hanketta toteutetaan yhdessä Tampereen ja Hämeenkyrön kanssa valituissa teemoissa, jotka kiinnittyvät myös laajemmin kyseisten kuntien kestävyystyöhön. Näitä ovat mm. luonnon monimuotoisuuden vahvistaminen ja kestävä elämäntapa sisältäen kierto- ja jakamistalouden ratkaisuja. Hankkeessa toteutetaan Murrosareena-työkirja, jonka tarkoitus on toimia toimintamallina ja työkaluna Pirkanmaan muilla kunnilla ja aluehallinnolla.

6.7.1.3 Kunnalliset tavoitteet

Sastamalan kaupunki edistää kestävää kehitystä strategiassaan. Kestävä kehitys on jatkuvaa ja ohjattua yhteiskunnallista muutosta, jonka päämääränä on turvata nykyisille ja tuleville sukupolville hyvät elämisen mahdollisuudet.

Sastamalan kaupunki on ollut osa Hinku-kuntien verkosta maaliskuusta 2020 lähtien. Hinku-kunnat sitoutuvat vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä 80 prosenttia vuoteen 2030 mennessä vuoden 2007 tasosta.

6.7.2 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. Komissio edellyttää, että jäsenmaat antavat kaksi sitoumusta avaintavoitteisiin liittyen.

Suomen biodiversiteettisitoumusten tarkoituksena on vahvistaa EU:n biodiversiteettistrategian toimeenpanoa Suomessa erityisesti luonto- ja lintudirektiivien osalta ja vaikuttaa siten luontokadon pysäyttämiseen. Sitoumuksissa esitetään Euroopan komissiolle miten epäsuotuisalla suojelutasolla olevien luonto- ja lintudirektiivin lajien ja luontotyyppien heikkeneminen pysäytetään ja minkä lajien ja luontotyyppien suojelutason kehityssuunta käännetään paranevaksi vuoteen 2030 mennessä. Sitoumuksissa esitetään myös, miten Suomi aikoo edistää EU:n yhteisen 30 % suojelupinta-alatavoitteen ja 10 % tiukan suojelun tavoitteen saavuttamista. Jäljellä olevien vanhojen ja luonnontilaisten metsien tiukan suojelun tavoite sisältyy tähän kokonaisuuteen. Vanhojen ja luonnontilaisten metsien kriteerien valmistelu on osa hanketta. Suomessa tärkeä periaate tavoitteiden saavuttamisessa on vapaaehtoisuus. Helmi- ja METSO-ohjelma tukevat osaltaan tavoitteiden saavuttamista.

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.

6.7.3 Alueidenkäyttö

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ovat osa alueidenkäyttölain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtioneuvosto päätti uusista valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017, ja ne tulivat voimaan 1.4.2019.

Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden keskeisimpänä tehtävänä on varmistaa valtakunnallisesti merkittävien asioiden huomioon ottaminen maakuntien ja kuntien kaavoituksessa sekä valtion viranomaisten toiminnassa. Uudistetuilla tavoitteilla on tarkoitus taittaa yhdyskuntien ja liikenteen päästöjä, turvata luonnon monimuotoisuutta ja kulttuuriympäristön arvoja sekä parantaa elinkeinojen uudistumismahdollisuuksia. Lisäksi tavoitteiden tarkoitus on osaltaan myös sopeuttaa yhteiskuntaa ilmastonmuutoksen seurauksiin ja sään ääri-ilmiöihin.

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 yksikköihin ja voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtoaukeita.

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

7. ARVIOINTIMENETTELY JA OSALLISTUMINEN

7.1 Arviointimenettelyn kuvaus

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

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

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

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

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;*

Aurinkovoima ei kuulu YVA-lain liitteen 1 kohdan hankkeisiin. Aurinkovoima-alueen rakentamisen katsotaan olevan osa tuulivoimahankkeen kokonaisuutta ja sen ympäristövaikutukset arvioidaan VE2 vaihtoehdon osana tässä YVA-selostuksessa.

7.2 Arviointimenettelyn osapuolet

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

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

7.3 Arviointiselostuksen laatijat

Hankkeesta vastaavan Elements Suomi Oy:n toimeksiannosta YVA-konsulttina toimii Ramboll Finland Oy. YVA-ohjelman laatimiseen osallistuneet henkilöt ja heidän pätevyytensä on esitetty seuraavassa:

Ramboll Finland Oy	
Asiantuntija	**Pätevyys**
Pia Kautonen DI (ympäristö- ja energiatekniikka) Kokemusvuodet: > 20	**YVA-Projektipäällikkö** Kautosella on yli 20 vuoden työkokemus erilaisista ympäristöalan tehtävistä niin viranomaisena, ympäristöasiantuntijana, - päällikkönä että -kouluttajana. Hän on kokenut projektien johtaja, joka hyödyntää työssään erilaisia laatu- ja vuorovaikutusmenetelmiä. Vaikutusten arvioinnissa hänen vahvin osaamisensa liittyy ilmastovaikutusten arviointiin, joita hän on mallintanut ja laskenut erityisesti terästeollisuuden ja rakennustuoteteollisuuden prosessien osalta elinkaariarvioinnin menetelmin.
Jessiina Rantanen YTM (sosiologia) Kokemusvuodet: < 2	**YVA-Projektikoordinaattori, sosiaaliset vaikutukset** Rantanen toimii Rambollilla sosiaalisen kestävyyden konsulttina. Hänellä on kokemusta erilaisiin sosiaalisiin ryhmiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnista ja teollisen mittakaavan tonttikartoituksiin liittyvien sosiaalisten riskien arvioinnista.
Tapio Sutela (06/2025 asti) Metsänhoitaja (MMM) Kokemusvuodet: 6	**Luontoselvitysten projektipäällikkö** Sutela toimi Rambollissa vaikutusten arviointiyksikön ekologiryhmässä luontoselvitysten projektipäällikkönä ja asiantuntijana. Hän on mukana erityisesti tuulivoimaan ja sähkönsiirtoon liittyvissä YVA hankkeissa ja hänellä on kokemusta Natura-arvioinneista ja eläimistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinneista.
Minna Lehtonen FM (maantiede), kaavanlaatijan pätevyys YKS-575 Kokemusvuodet: 25	**Kaavan projektipäällikkö** Minna Lehtosella on monipuolinen kokemus maankäytön suunnitteluun liittyvistä tehtävistä noin 25 vuoden ajalta. Hän toimii projektipäällikkönä yleis- ja asemakaavaprojekteissa, tuulivoimahankkeissa sekä muissa maankäytön suunnitteluun liittyvissä tehtävissä. Monipuoliset suunnitteluhankkeet sisältävät myös paljon yhteistyötä eri toimialojen, hankevastaavien sekä viranomaisten ja osallisten kanssa.
Riku Auerma Diplomi-insinööri, rakennustekniikka Kokemusvuodet: 3	**Liikenne** Auerma työskentelee liikenneasiantuntijana ympäristövaikutusten arviointiprojekteissa. Erityisosaamisena hänellä on erikoiskuljetuksiin ja tuulivoimaloiden reittien suunnitteluun liittyvät tehtävät.
Heta-Maija Seppälä Maisema-arkkitehti Kokemusvuodet: 5	**Maisema- ja kulttuuriympäristö, asiantuntija** Seppälä toimii projektipäällikkönä ja suunnittelijana erilaisissa maisemaan ja kaupunkiympäristöön liittyvissä hankkeissa. Seppälällä on viiden vuoden ajalta kokemusta maisema- ja kulttuuriympäristöjen vaikutusten arvioinneista.
Jaana Hollmén FM (ekologia) Kokemusvuodet: 3	**Suojelualueet** Hollmén toimii ympäristökonsulttina ja on ollut mukana erilaisissa hankkeissa luontoselvitysten tekijänä sekä ympäristövaikutusten arvioitsijana.
Aku Kalliomäki Ympäristösuunnittelija Kokemusvuodet: 4	**Linnusto** Kalliomäki toimii linnustoasiantuntijana Rambollin luontoyksikössä. Hän on toiminut Rambollilla ympäristökonsulttina kaksi vuotta ja on ollut mukana useissa tuulivoimaan liittyvissä YVA-hankkeissa ja linnustovaikutusten arvioinneissa. Kalliomäellä on vuosien kokemus erityyppisistä linnustoselvityksistä ja seurantamenetelmistä sekä laaja tuntemus Suomen muutto- ja pesimälinnustosta.

Ramboll Finland Oy	
Asiantuntija	**Pätevyys**
Eija Kinnunen (04/2025 asti) DI, kiinteistötalous Kokemusvuodet: > 15	**Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja kaavoitus** Kinnunen toimii projektipäällikkönä ja johtavana asiantuntijana alueidenkäyttöön liittyvissä hankkeissa. Kinnusella on laaja ja monipuolinen kokemus alueidenkäyttöön liittyvistä hankkeista kaikilla kaavatasoilla, ja hän on tehnyt alueidenkäyttöön liittyviä vaikutusten arviointeja erityisesti tuulivoimahankkeissa. Kinnunen on työskennellyt alueidenkäytön tehtävissä aiemmin kunta- ja valtiosektorilla.
Edward Kluen FT (ekologia) Kokemusvuodet: > 10	**Suurpedot, Ilves** Kluen toimii ympäristökonsulttina Rambollilla. Kluenin erityisosaaminen kattaa luontoselvitykset sekä vaikutusarvioinnit, joita hän on laatinut useissa kaavoitus- ja vaikutusten arviointiin liittyvissä hankkeissa, mukaan lukien tuulivoimahankkeet.
Elina Leppäkoski HTM, ympäristöpolitiikka Kokemusvuodet: 5	**Sosiaaliset vaikutukset, laadunvarmistus** Leppäkoskella on kokemusta ympäristöasioiden raportoinnista ja viestinnällisistä tehtävistä. Leppäkoski toimii projektikoordinaattorina ja asiantuntijana ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä ja ympäristölupahankkeissa. Hän on ollut mukana useissa YVA-hankkeissa ja keskittynyt erityisesti sosiaalisten vaikutusten arviointiin.
Pirita Meskanen Maisema-arkkitehti Kokemusvuodet: 7	**Ilmasto, ilmanlaatu** Meskasella on kokemusta ilmastovaikutusten arvioinnista sekä kokemusta projektinjohdosta erityyppisissä maankäytön hankkeissa, ilmastonmuutokseen sopeutumisessa ja ilmastoriskeissä.
Elina Nissinen FM, luonnonmaantiede Kokemusvuodet: 5	**Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja kaavoitus** Nissinen toimii kaavoituksen projektipäällikkönä ja suunnittelijana. Hän on ollut mukana useissa ympäristövaikutusten arviointimenettelyissä paikkatieto- sekä maankäytön asiantuntijana.
Kirsi Hakala Tekninen avustaja Kokemusvuodet: > 20	**Paikkatietoasiantuntija** Hakala on osallistunut lukuisten YVA-ohjelmien ja -selostusten karttakuvien laadintaan. Käytössä on ollut paikkatieto-ohjelmien lisäksi erilaisia rajapintatieto- ja karttapalveluita.
Anni-Mari Nikkarikoski FM ympäristöekologia Kokemusvuodet: 3	**Direktiivilajit, ekologiset verkostot** Nikkarikoski työskentelee ympäristövaikutusten arvioinnin projekteissa luontoasiantuntijana ja luontoselvitysten projektipäällikkönä. Hänen kahden vuoden konsulttiuransa painottuu ympäristövaikutusten arviointeihin (Natura, YVA, kaavahankkeet), projektinhallintaan ja luontoselvitysten laatimiseen.
Suvi Pielismaa-Saarela Ins. AMK (ympäristötekniikka) Kokemusvuodet: 2	**Liikenne** Pielismaa-Saarela toimii liikennesuunnittelijana ja hänellä on yli kahden vuoden kokemusliikennevaikutusten arvioinneista erilaisissa YVA-hankkeissa liittyen muun muassa tuulivoimaan ja muihin energian tuotannon muotoihin.
Sonja Semeri Maisema-arkkitehti, Mark Kokemusvuodet: 14	**Maisema- ja kulttuuriympäristö, vaikutusten arviointi** Semeri toimii maankäytön hankkeissa sekä projektipäällikkönä, suunnittelijana että maisema- ja kulttuuriympäristöasioiden asiantuntijana. Hänellä on yli 10 vuoden kokemus erityisesti tuulivoiman ympäristövaikutusten arviointihankkeista, joissa hän on vastannut maisema- ja kulttuuriympäristövaikutusten arvioinnista.
Ida Tapiola FM Kokemusvuodet: 5	**Maaperä- 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.

Ramboll Finland Oy	
Asiantuntija	**Pätevyys**
Ville Virtanen Ins. (AMK) Kokemusvuodet:10	**Melu, välke** Virtasella on kokemusta laajasti melu- ja välkeasiantuntijan työtehtävistä mm. tuulivoima-, louhos-, teollisuus- ja kaavahankkeista noin 10 vuoden ajalta.
Ella von Weissenberg FT, akvaattiset tieteet Kokemusvuodet: 6	**Pintavedet** Ella von Weissenberg toimii Rambollissa vesistö- ja luontoasiantuntijana. Hän laatii pääsääntöisesti pintavesiin, luontoon ja suojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten arviointeja, Natura-arviointeja sekä luontoselvityksiä. Rambollilla hän on työskennellyt kaksi vuotta, jota ennen hän on tehnyt meribiologian alan tutkimusta neljä vuotta. Tässä arviointiselostuksessa von Weissenberg vastaa pintavesivaikutusten arvioinnista.
Iida Österman LuK, biologia Kokemusvuodet: 2	**Kasvillisuus- ja luontotyypit** Österman toimii Rambollilla luontoasiantuntijana. Hänellä on kattava kokemus erilaisista luontoselvityksistä etenkin tuulivoimahankkeissa.

Hankkeesta vastaavan Elements Suomi Oy:n puolesta YVA-selostuksen laatimiseen ovat osallistuneet:

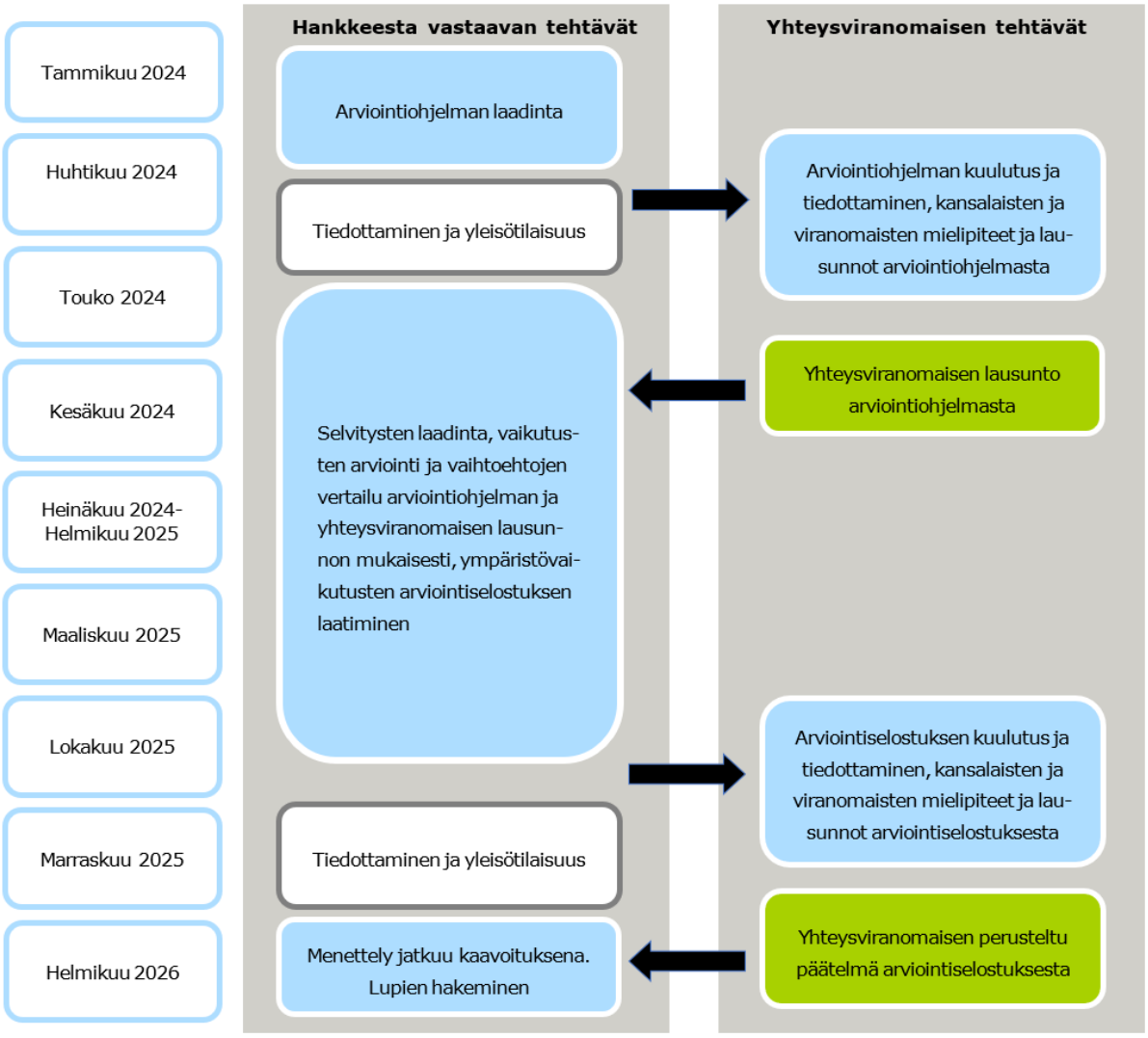
Elements Suomi Oy	
Sonja Vuorsalo Kokemusvuodet uusiutuvan energian alalta: 11 v	**Vanhempi kehityspäällikkö** Vuorsalo aloitti vanhempana kehityspäällikkönä Elements Suomella lokakuussa 2022. Hänellä on aiempaa työkokemusta tuuliturbiinitoimittajalta Nordexilta, jossa hän toimi kaupallisena ja operatiivisena projektipäällikkönä.
Samir Abboud Kokemusvuodet uusiutuvan energian alalta: 13 v.	**Maajohtaja** Abboud aloitti Elements Suomen maajohtajana toukokuussa 2022. Hänellä on aiempaa kokemusta projektipäällikkönä Kankaanpään kaupungilla, kaavoittajana Tuusulan kunnalla, asiantuntijana Afryllä sekä hankekehittäjänä Neoenilla.
Elina Huhtinen Kokemusvuodet uusiutuvan energian alalta: 2 v.	**Hankekehittäjä** Huhtinen aloitti uusiutuvan energian parissa Elementsillä helmikuussa 2023. Huhtinen on opiskellut maantiedettä ja kaupunkisuunnittelua Helsingin yliopistossa ja valmistunut sieltä filosofian maisteriksi.

7.4 YVA-menettelyn aikataulu

YVA-menettely käynnistyy virallisesti, kun hankkeesta vastaava jättää arviointiohjelman yhteysviranomaiselle. YVA-menettelyn ensimmäinen vaihe eli ohjelmavaihe päättyy, kun yhteysviranomainen antaa lausuntonsa YVA-ohjelmasta. Jälkimmäinen vaihe on selostusvaihe, jossa ympäristövaikutusten arviointityö tehdään arviointiohjelman perusteella huomioiden yhteysviranomaisen antama lausunto, asukkaiden mielipiteet ja muiden viranomaistahojen lausunnot. Arvioinnin tulokset kootaan arviointiselostukseen, joka toimitetaan yhteysviranomaiselle. YVA-menettely päättyy, kun yhteysviranomainen antaa selostuksesta perustellun päätelmänsä.

Seuraavassa esitetään tämän hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn alustava aikataulu. Menettely on jaettu arviointiprosessin mukaisiin ohjelma- ja selostusvaiheisiin. Arviointiohjelma jätettiin yhteysviranomaiselle huhtikuussa 2024 ja arviointiselostus lokakuussa 2025. YVA-

menettelyn yhteydessä laaditaan samaan aikaan tuulivoiman osayleiskaava (OYK). Osayleiskaava laaditaan alueidenkäyttölain 77 a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana, jonka perusteella voidaan myöntää yleiskaavan mukaisten tuulivoimaloiden rakennusluvat yleiskaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille (tv-alueet). Osayleiskaava ja YVA-menettely toteutetaan erillismenettelynä. YVA-selostuksen valmistumisen jälkeen kaavaluonnos ja siihen liittyvä vaikutusten arviointi jätetään Sastamalan kaupungille. YVA-selostuksen ja osayleiskaavan luonnoksen kuuleminen toteutetaan yhtä aikaa. Perustellun päätelmän saamisen jälkeen työ jatkuu kaavaehdotus-vaiheella keväällä 2025.



Kuva 7-1. Hankkeen YVA-menettelyn alustava aikataulu.

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

Vaihe	Aikataulu
YVA-ohjelma ja osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS)	OAS: syksy 2023 YVA-ohjelma: kevät 2024
Erillisselvitykset	Kevät 2023-syksy 2024
YVA-selostus sekä kaavan valmisteluaineistosta kuuleminen	Syksy 2024 - syksy 2025
Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä	Alkuvuosi 2026
Kaavaehdotus	Kevät 2026
Kaavan hyväksymiskäsittely	Kevät 2026

7.5 Osallistuminen ja vuorovaikutus

Kansalaiset, yhteisöt ja säätiöt voivat lainsäädännön mukaan:

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

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

7.5.1 Ennakkoneuvottelu

Arviointiohjelman laatimisen alkuvaiheessa 12.1.2024 pidettiin Pirkanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksessa (ELY-keskus) ennakkoneuvottelu, missä käytiin läpi hanke ja sen YVA-menettelyyn liittyvät asiat, kuten aikataulu ja osallistuminen. Ennakkoneuvotteluun osallistui hankkeesta vastaavan Elements Suomi Oy:n, konsultin Ramboll Finland Oy:n ja yhteysviranomaisen Pirkanmaan ELY-keskuksen lisäksi edustajat seuraavilta tahoilta:

- Varsinais-Suomen ELY-keskus
- Sastamalan kaupunki
- Huittisen Kaupunki
- Pirkanmaan liitto
- Pirkanmaan maakuntamuseo
- Pirkanmaan pelastuslaitos
- Suomen riistakeskus

7.5.2 Seurantaryhmä

YVA-menettelyn vuorovaikutuksen ja osallistumisen tueksi on perustettu seurantaryhmä, jonka tarkoituksena on edistää tiedonkulkua ja -vaihtoa hankkeesta vastaavan yrityksen, viranomaisten ja muiden sidosryhmien kanssa. Seurantaryhmä seuraa ympäristövaikutusten arvioinnin kulkua sekä kommentoi YVA:n sisältöä. Seurantaryhmän työskentelyyn osallistuivat hankkeesta vastaavan Elements Suomi Oy:n, konsultin (Ramboll Finland Oy) ja yhteysviranomaisen edustajien lisäksi keskeisten sidosryhmien edustajat. Näitä sidosryhmiä ovat viranomaisten ja viranomaisiin rinnastettavien toimijoiden lisäksi mm. Ajoksenkankaan hankkeen neuvottelukunnan yhteyshenkilöt, Etelä-Suomen maa- ja kotitalousnaiset, Pirkanmaan luonnonsuojelupiiri, Sastamalan ympäristöyhdistys, Pirkanmaan lintutieteellinen yhdistys, Satakunnan lintutieteellinen yhdistys, MHY Pirkanmaa, MTK-Vammala, Sastamalan riistanhoitoyhdistys ja metsästysseuroista Jokisivun Metsästäjät, Tyrvään Metsästysyhdistys, Kiikan Metsästysseura sekä Levon metsästysseura, Vammalan yrittäjät ry, Sastamalan Kylät ry, Kämmäkän kyläseura ry ja hankealueen lähistöllä sijaitsevan hevostilan omistaja.

Seurantaryhmän kokous pidettiin Kiikan nuorisotalolla 11.3.2024 arviointiohjelman ollessa luonnosvaiheessa. Tilaisuudessa keskustelua heräsi koskien hankkeen terveysvaikutuksia, elinkaarta, maanvuokrasopimuksia sekä melu- ja välkevaikutuksia, erityisesti melun ja välkkeen vaikutuksia ihmisten terveyteen. Lisäksi kysymyksiä tuli alueen melun desibelirajasta, hankkeen omistajuudesta, tuulivoimaloiden käyttöiästä, alueen historiasta ja maankäytöstä, maanvuokrasopimuksista sekä alueella liikkumisen mahdollisuuksista. Seurantaryhmä kokoontui 11.12.2024 Teams-tapaamisessa YVA-selostuksen ollessa luonnosvaiheessa. Kokouksessa esiin nousseita asioita olivat mm. linnustoon kohdistuvat vaikutukset ja linnustovaikutusten arvioinnin toteutus.

7.5.3 Yleisötilaisuudet

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

Yleisötilaisuus järjestetään sekä arviointiohjelman että arviointiselostuksen kuuluttamisen jälkeen. Yleisötilaisuudesta tiedotetaan hankkeen kuulutuksen yhteydessä ja/tai erillisenä ilmoituksena paikallislehdissä, kaupunkien ilmoitustauluilla ja verkkosivuilla. YVA-ohjelman yleisötilaisuus järjestettiin 24.4.2024.

7.5.4 Tiedotus ja palautteet

Hankkeesta ja YVA-menettelystä tiedottamisessa hyödynnetään ympäristöhallinnon internetsivuja (www.ymparisto.fi > Asiointi, luvat ja ympäristövaikutusten arviointi > Ympäristövaikutusten arviointi > YVA-hankkeet). Lyhytosoite: www.ymparisto.fi/ajoksenkankaan-tuulivoimahanke-yva Lisäksi kuulutukset julkaistaan paikallislehdissä ja kaupunkien ilmoitustauluilla tai internetsivuilla.

Hankkeesta vastaava julkaisee hankkeeseen liittyviä tiedotteita omilla verkkosivuillaan https://www.elementsfinland.green/hankkeet-ja-laitokset/ajoksenkangas/.

Eri tavoin saatu palaute (esim. yleisötilaisuudet, verkkopalaute) analysoidaan osana sosiaalisten vaikutusten arviointia. Palaute otetaan mahdollisuuksien mukaan huomioon suunnittelussa ja päätöksenteossa.

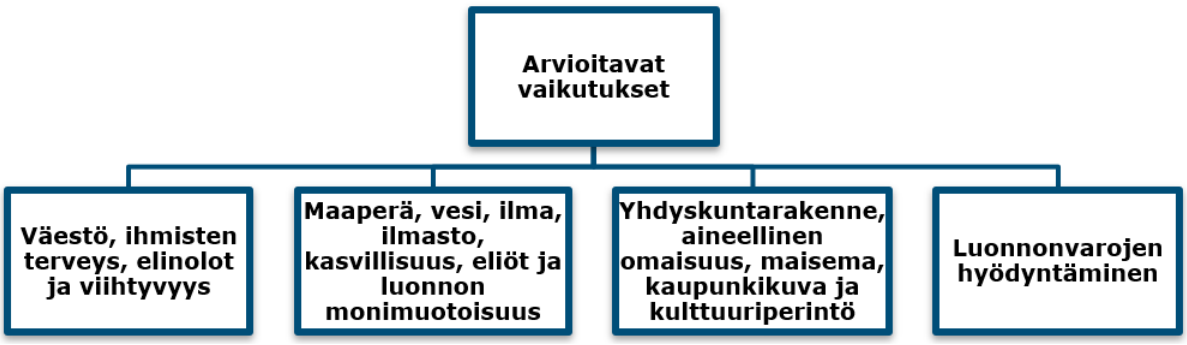
7.6 Yhteysviranomaisen lausunnon huomioiminen

Pirkanmaan ELY-keskus antoi lausuntonsa hankkeen YVA-ohjelmasta 14.6.2024. Lausunnossa esille tulevat lisäykset ja tarkennukset tulee selostusta laadittaessa ottaa vielä huomioon. Lausunnossa esille tuodut pääasiat ja niiden huomioon ottaminen arviointityössä ja YVA-selostuksessa on esitetty YVA-selostuksen liitteessä 28.

8. ARVIOINNIN RAJAUS JA PERIAATTEET

8.1 Arvioitavat ympäristövaikutukset

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä on arvioitu Ajoksenkankaan hankkeen 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 8-1) sekä niiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin. Arviointi on kohdennettu **todennäköisesti merkittäviin** ympäristövaikutuksiin.



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

Arvioinnin mukaan keskeiset tässä hankkeessa arvioitavat vaikutukset ovat:

- Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen
- Vaikutukset linnustoon
- Vaikutukset maisemaan
- Vaikutukset maankäyttöön
- Vaikutukset luontoon
- Natura- ja luonnonsuojelualueet
- Yhteisvaikutukset lähialueen muiden tuulivoimahankkeiden kanssa (linnusto ja maisema).

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

8.2 Laadittavat selvitykset

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

Hankealueen osalta:

- Luontoselvitykset
    - Kasvillisuus- ja luontotyypit (Ramboll Finland Oy, 2024)
    - Lepakkoselvitys (Ramboll Finland Oy, 2024)
    - Saukkoselvitys (Ramboll Finland Oy, 2024)
    - Majavaselvitys (Ramboll Finland Oy, 2024)
    - Ilvesselvitys (Ramboll Finland Oy, 2024)
    - Viitasammakkoselvitys (Ramboll Finland Oy, 2024)
    - Liito-oravaselvitys (Ramboll Finland Oy, 2024)

    - Lumijälkiseuranta (Ramboll Finland Oy, 2024)
- Linnustoselvitykset
    - Petolintujen esiselvitys (Afry Finland Oy, 2023)
    - Päiväpetolinnut (Ahlman Group Oy, 2023)
    - Pöllöselvitys (Ramboll Finland Oy, 2024)
    - Metsäkanalintuselvitys (Ramboll Finland Oy, 2024)
    - Muuttolinnustoselvitys:
        - Lintujen syysmuutto (Ahlman Group Oy, 2023)
        - Kevätmuuton seuranta (Ramboll Finland Oy, 2024)
    - Pesimälinnustoselvitys (Ramboll Finland Oy, 2024)

Sähkönsiirron osalta:

- Liito-oravaselvitys (Ramboll Finland Oy, 2024)
- Viitasammakkoselvitys (Ramboll Finland Oy, 2024)
- Pesimälinnustoselvitys (Ramboll Finland Oy, 2024)
- Kasvillisuus- ja luontotyypit (Ramboll Finland Oy, 2024)

Lisäksi on toteutettu muita selvityksiä:

- Natura-arvioinnin tarpeellisuuden selvittäminen (Ramboll Finland Oy, 2024) FI0350002 Hanhijärvi – Keskinen – Tapiolanjärvi SP
- Näkymäalueanalyysi (mallinnus voimaloiden näkymisestä maastonmuodot/puusto huomioiden) (Ramboll Finland Oy, 2024)
- Valokuvasovitteet (Ramboll Finland Oy, 2024)
- Maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys (Ramboll Finland Oy, 2024)
- Arkeologinen inventointi (muinaisjäännökset) (Heilu Oy, 2024)
- Asukaskysely (Ramboll Finland Oy, 2024)
- Melumallinnus (Ramboll Finland Oy, 2024)
- Välkemallinnus (Ramboll Finland Oy, 2024)

Yhteisvaikutusten arvioinnin tueksi on toteutettu:

- Melumallinnus
- Näkymäalueanalyysi
- Yhteisvaikutusten havainnekuvat
- 3D panoraamakuvat (Verkko-osoite: https://3dee.fi/elements/sastamala/).

Myöhemmin YVA-menettelyn jälkeen kaavoituksen yhteydessä ei lähtökohtaisesti suunnitella tehtävän uusia selvityksiä. Uusia, täydentäviä selvityksiä tehdään, mikäli voimalapaikkojen, tiestön tai sähkönsiirron sijoittelussa tapahtuu esimerkiksi tehtävien selvitysten tulosten pohjalta siirtoja alueille, joita ei ole selvitetty.

8.3 Tarkastelualueen rajaus

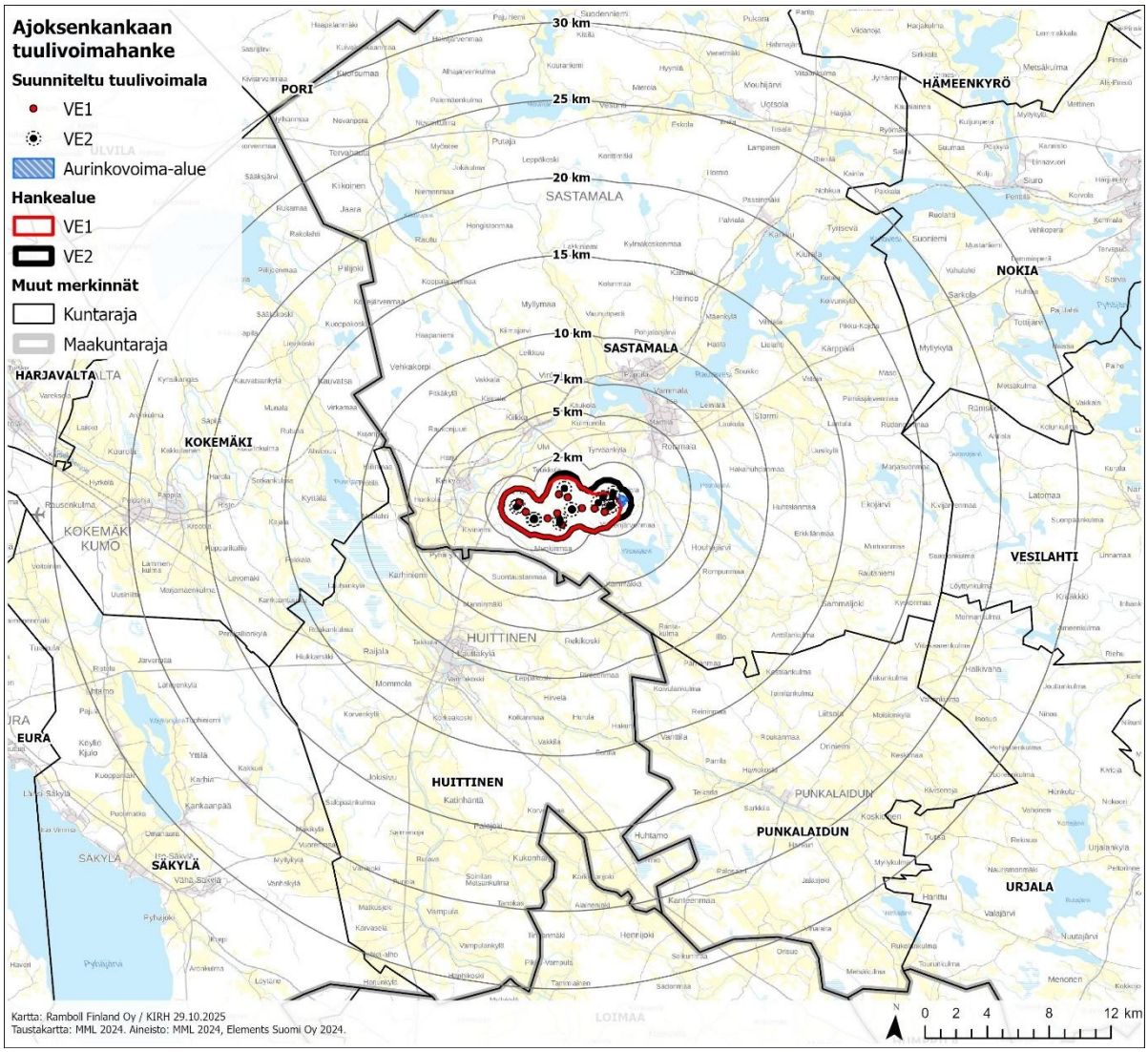
Vaikutusalueen laajuus riippuu arvioitavasta ympäristövaikutuksesta, sillä osa vaikutuksista rajoittuu rakennuskohteiden läheisyyteen ja osa levittäytyy laajemmalle alueelle. Ympäristövaikutusten tarkastelualueen rajaus pyritään määrittämään ympäristövaikutusten arvioinnin aikana niin laajaksi, ettei 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.

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

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)

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



Kuva 8-2. Ehdotus hankkeen vaikutusalueen rajauksiksi.

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. Vaikutukset ekologiseen verkostoon ja luonnon monimuotoisuuteen voivat ulottua kauemmaksi.

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

Maisema ja kulttuuriympäristö: Maisemavaikutusten tarkastelualue on laaja. Lähimaisema-alue ulottuu useimmiten noin 2–3 kilometrin päähän. Yleisen käsityksen mukaan vielä 5–7 km etäisyydellä maisemavaikutus voi olla dominoiva ja tätä suuremmilla etäisyyksillä voimaloiden hallitsevuus vähitellen vähenee. Voimalaitokset voivat olla havaittavissa kaukomaisemassa jopa noin 40 kilometriin asti. Tässä hankkeessa maisemallisten kokonaisuuksien yleispiirteinen vaikutustarkastelu rajattiin ulottumaan noin 30 km säteelle hankealueesta. Lähivaikutusalueella (0–7 km tuulivoimaloista) on maisemavaikutuksia tarkasteltu tarkemmin ja maiseman sekä kulttuuriympäristön arvokohteisiin kohdistuvia vaikutuksia arvioitiin tarkemmin noin 15 km tarkastelualueella. Vaikutuksia muinaisjäännöksiin tarkastellaan rakennuspaikkakohtaisesti tuulipuiston sekä sähkönsiirron vaihtoehtojen maakaapelireitin (SVE1 ja SVE2) ja ilmajohdon (SVE3) alueella.

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

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

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

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. Lisäksi huomioidaan ilmastonmuutoksen aiheuttamat lisääntyvät riskit hankkeelle.

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset: Vaikutusalueen on arvioitu keskittyvän noin kolmen kilometrin etäisyydelle tuulipuistoalueesta (esimerkiksi maisema-, melu- ja välkevaikutukset). Toisaalta esimerkiksi työllisyys-, talous- ja liikennevaikutukset heijastuvat selvästi laajemmalle alueelle, kuten kunnan ja maakunnan tasolle. Voimajohtoreitin vaikutuksia tarkastellaan noin 200 metrin etäisyydelle voimajohdosta.

8.4 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
Ajoksenkankaan tuulivoimapuiston rakentaminen kestää arvioltaan 1–2 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 30–35 vuotta. Voimalan koneiston arvioitu käyttöikä on 25–35 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.

Perustusten päälle voidaan rakentaa uusi, perustusten ominaisuuksiin sopiva voimalaitos. Perustukset voidaan myös purkaa käytön päätyttyä.

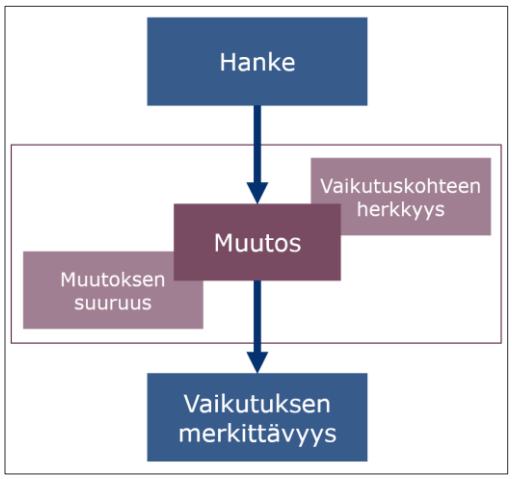
Merkittävyyden arviointi
Hankkeen aiheuttamat mahdolliset suorat ja epäsuorat ympäristövaikutukset tunnistetaan ja arvioidaan järjestelmällisesti YVA-menettelyn aikana. Vaikutuksella tarkoitetaan suunnitellun toiminnan aiheuttamaa muutosta ympäristön tilassa.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa vertaillaan hankkeen toteuttamisen (VE1-VE2) 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, kesto ja laajuutta, minkä perusteella vaikutuksen suuruus voi olla *pieni, keskisuuri, suuri tai erittäin suuri*.

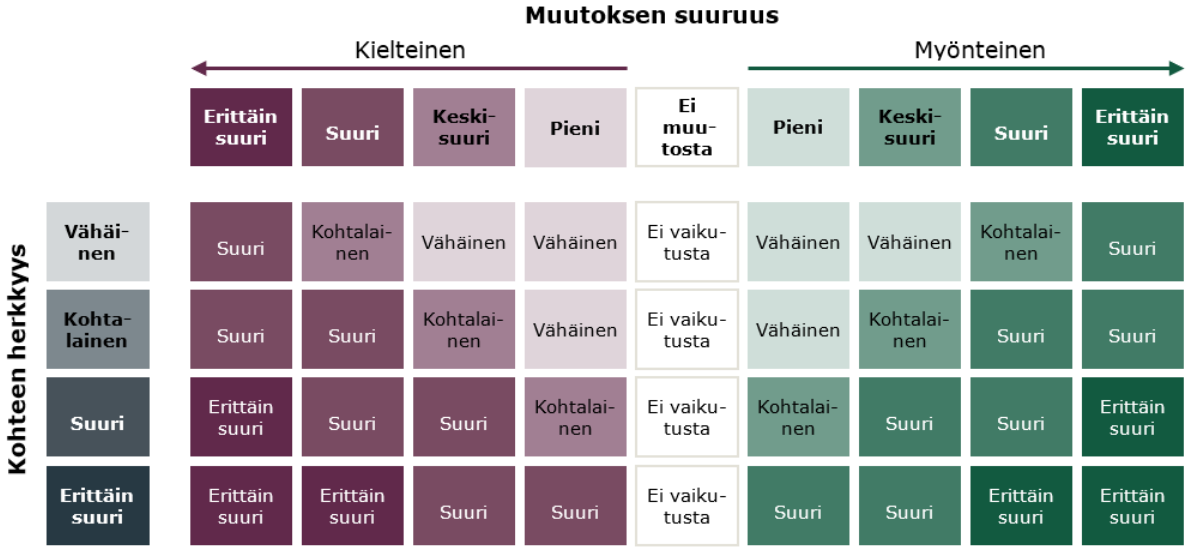
Vaikutuksen merkittävyyttä arvioidaan muutoksen suuruudella ja vastaanottavan ympäristön herkkyyden perusteella (Kuva 8-3). Vaikutusten merkittävyys määritetään ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja vaikutuskohteen herkkyys, jolloin vaikutukset voivat olla *merkityksettömiä, vähäisiä, kohtalaisia,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



Kuva 8-3. Periaate vaikutusten merkittävyyden arvioimiseksi.

Vaihtoehtojen vertailu esitetään havainnollisesti taulukoituna ja värikoodein eroteltuna vaikutusten suunnan ja merkittävyyden suhteen (Kuva 8-4). Vaikutus voi olla myönteinen tai kielteinen.

Lisäksi tarkastellaan *vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuutta.* Toteuttamiskelpoisuuden arvioinnissa huomioidaan tekninen toteutettavuus, maankäytöllinen toteutettavuus sekä arvioitujen ympäristövaikutusten merkittävyys ja hyväksyttävyys.



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

9. MAA- JA KALLIOPERÄ

9.1 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 mm. alueella mahdollisesti esiintyvän mustaliuskeen ja happamien sulfaattimaiden selvittämiseksi. Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0) **ei aiheuta vaikutuksia** maa- ja kallioperään. Muutoksen suuruus arvioitiin vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta keskisuureksi kielteiseksi. Vaikutusten merkittävyys arvioitiin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 **vähäiseksi kielteiseksi.**

9.2 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 hankealueen ulkopuolelle. 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.

Tuulipuiston toiminnan loppuessa tuulivoimalat ja muut rakenteet puretaan ja alue maisemoidaan. Purkamisvaiheen vaikutukset maa- ja kallioperään ovat rakentamisvaiheen kaltaiset tai rakentamisvaihetta pienemmät, riippuen siitä puretaanko voimaloiden perustukset. Alueet maisemoidaan toiminnan päätyttyä. 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.

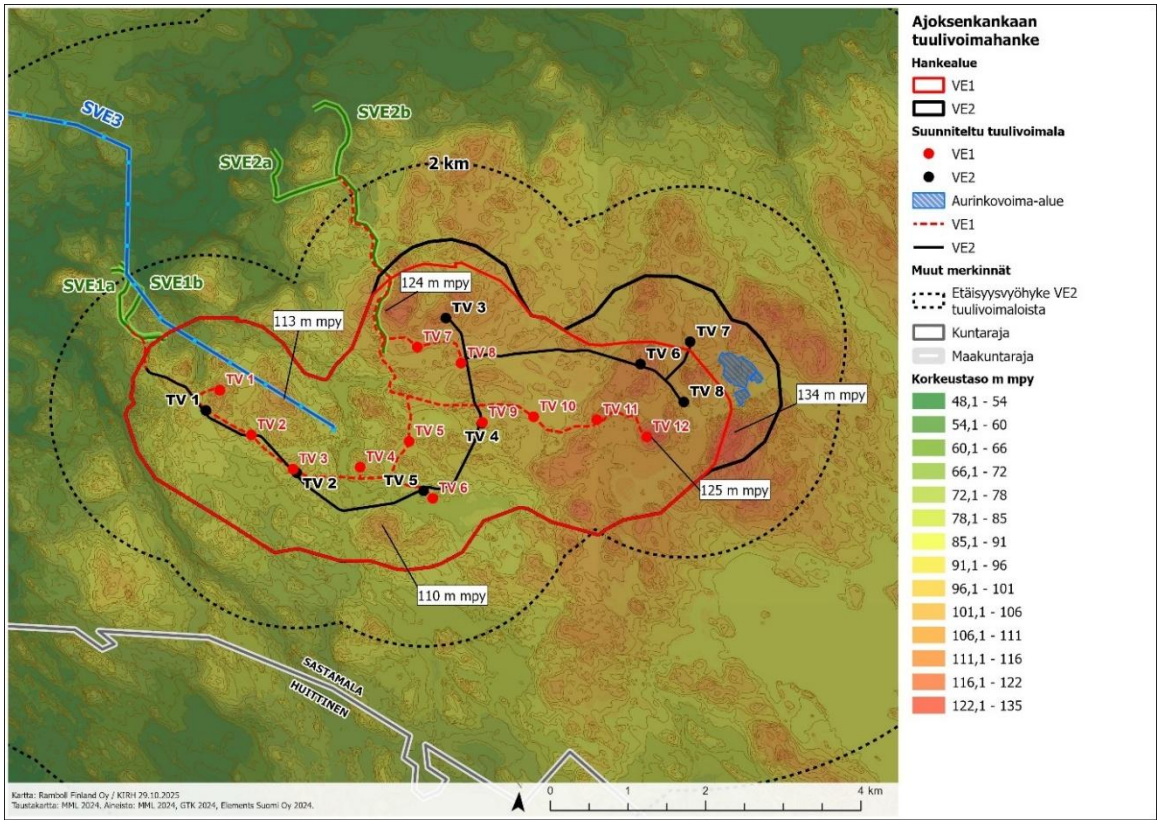
9.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maa- ja kallioperävaikutukset arvioitiin tuulivoimapuiston suunnitelmien ja alueelta olemassa olevan maa- ja kallioperätiedon perusteella. Hankkeen maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten arviointi tehtiin pääosin karttatarkastelun perusteella. Vaikutuksia maa- ja kallioperään arvioitiin suhteessa tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirron rakenteiden sijoituspaikkojen olosuhteisiin. Arvioinnissa otettiin huomioon esimerkiksi poistettavien ja rakentamisessa tarvittavien maa-ainesten määrät ja niiden vaikutukset sekä mahdolliset maa-ainesten varastointipaikat, ottoalueet ja kuljetusreitit. Vaikutusten arvioinnissa otettiin huomioon myös tuulivoimaloiden perustustekniikka ja käytettävät materiaalit sekä näiden mahdolliset vaikutukset maaperään. Sähkönsiirron osalta huomioitiin maakaapelien ja voimajohdon rakentamisen vaikutukset maaperään. Lisäksi arvioitiin yleispiirteisesti mahdollisten happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeen esiintyminen alueella ja niiden vaikutukset hankkeen sijoitussuunnitelmiin ja maanrakennukseen liittyen.

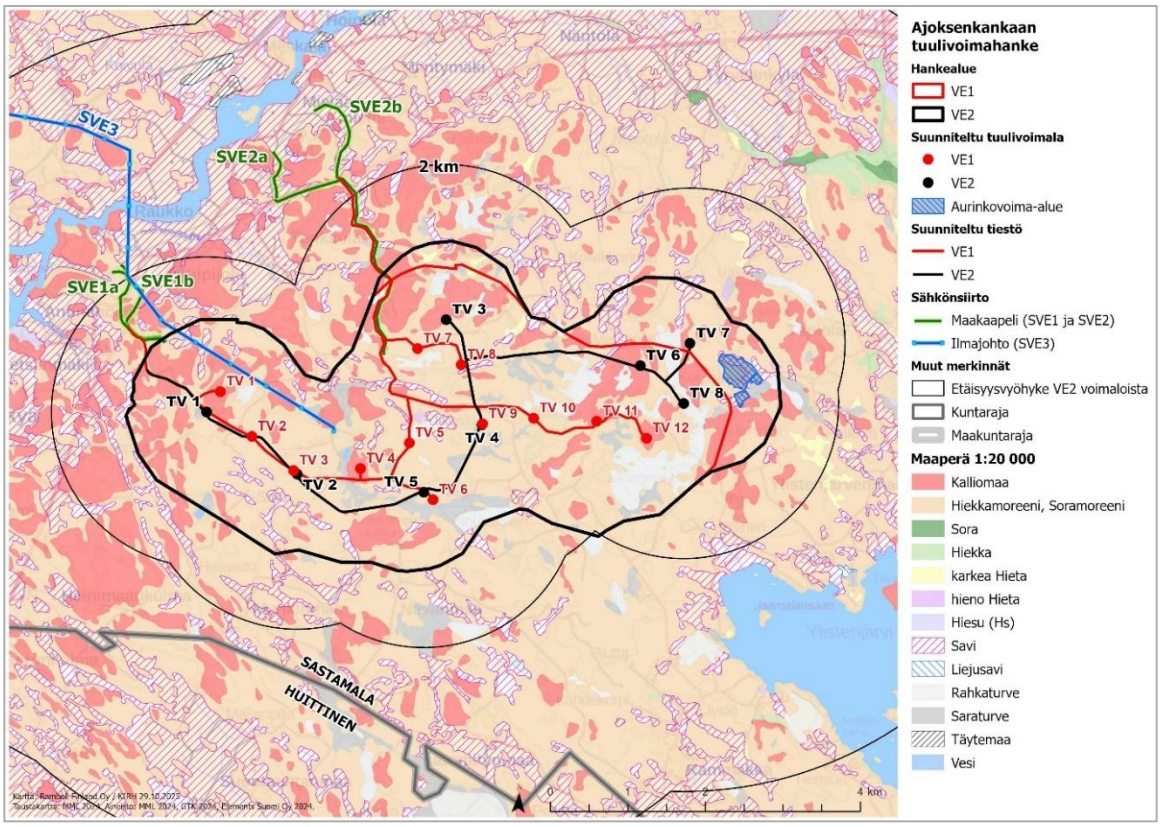
9.4 Nykytila ja kehitys

Hankealue on topografialtaan vaihtelevaa pinnankorkeuden ollessa noin + 70 m mpy…+130 m mpy välillä (Kuva 9-1). Alueen maasto on kumpuilevaa ja alavimmat alueet sijoittuvat hankealueen länsi- ja eteläosiin.

Hankealueella maaperä koostuu pääosin sekalajitteista maalajista: hiekka- ja soramoreenista (Kuva 9-1, Kuva 9-2). Lisäksi hankealueella esiintyy paikoitellen savikoita, karkeaa ja hienoa hietaa, ohuita ja paksuja turvekerrostumia ja kalliomaata sekä kalliopaljastumia. Turve on joko sara- tai rahkaturvetta. Hankealueen keskiosassa on hiekkamoreenista muodostuvia drumliineja. Alueella ei esiinny arvokkaita kallioalueita, tuuli- ja rantakerrostumia tai moreenimuodostumia. Sähkönsiirtoreittien alueella maaperä on samankaltaista kuin hankealueella ja vaihtelee sekalajitteisesta maalajista turvekerrostumiin ja savikoihin sekä kalliomaahan. Sähkönsiirtoreittien alueella ei sijaitse geologisesti arvokkaita muodostumia.



Kuva 9-1. Hankealueen topografia.

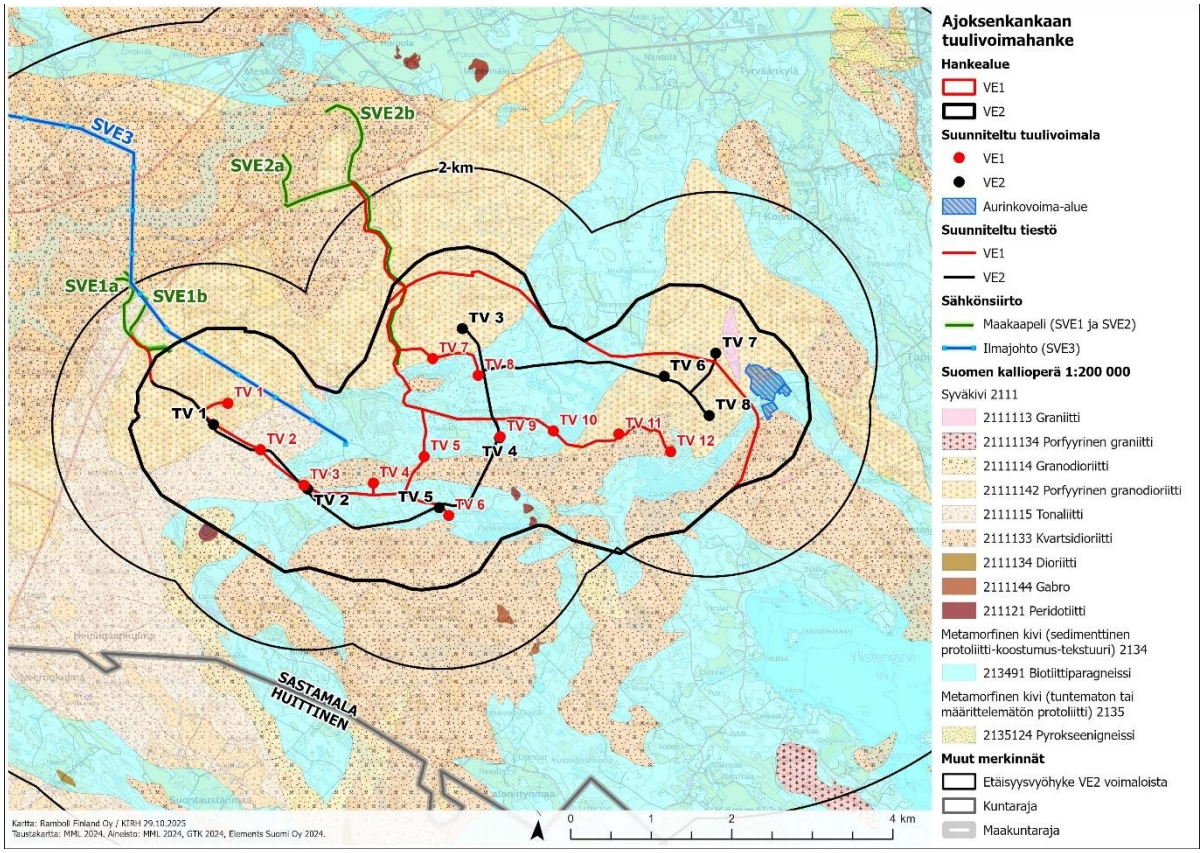


Kuva 9-2. Hankealueen maaperä.

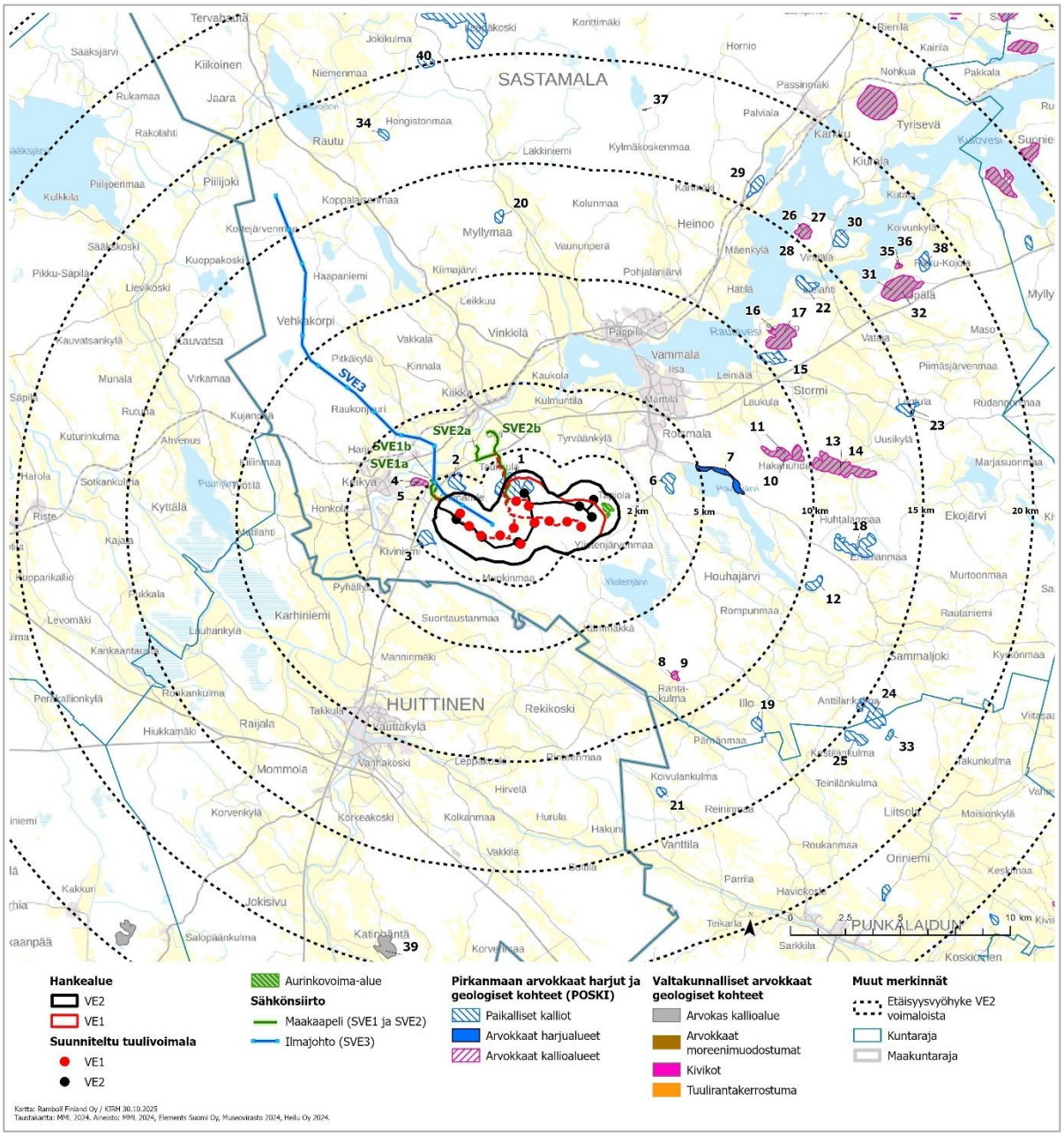
Myös hankealueen kallioperä on vaihtelevaa (Kuva 9-3). Hankealueen kallioperä koostuu pääosin biotiittiparaliuskeesta, tonaliitista, porfyyrisestä granodioriitista ja kvartsidioriitista. Alueella on myös pieni määrä peridotiittia, granodioriittia ja graniittia. Hankevaihtoehdon VE2 mukaisella hankealueella esiintyy myös hankealueen koillisosassa graniittiia. Sähkönsiirtoreittien kallioperä on saman kaltaista kuin hankealueen kallioperä.

Hankealueella ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita kivikoita tai kallioalueita (Kuva 9-4 ja Taulukko 9-1). Lähin valtakunnallisesti ja paikallisesti arvokas kallioalue, Karausvuori (KAO020249, arvoluokka 4), sijaitsee noin 740 m etäisyydellä alueen länsipuolella. Karausvuori sijaitsee vaihtoehtoisen ilmajohtoreitin (SVE3) läheisyydessä noin 300 m etäisyydellä ilmajohtoreitin länsipuolella sekä maakaapelireittivaihtoehdon (SVE1a) läheisyydessä.

Hankealueen pohjoisosaan sijoittuu Pirkanmaan paikallisesti arvokas Seinäkallio-Heiskalankalliot kallioalue (arvoluokka 5, kohtalaisen tai jonkin verran arvokas). Kallioalue on arvokas luonnon- ja maisemansuojelun kannalta. Hankealueen rajan läheisyyteen sijoittuu myös kaksi muuta arvoluokkaan 5–6 kuuluvaa paikallisesti arvokasta kallioaluetta: Paunuvuori (arvoluokka 5) ja Pokankallio (arvoluokka 6). Etäämmällä hankealueesta sijaitsee lisäksi paikallisesti arvokas Järvenpäänvuoren kallioalue (arvoluokka 5). Sähkönsiirron maakaapelin reittivaihtoehto SVE2a ja SVE2b sijoittuu paikalliselle kallioalueelle rakennettavan tiestön läheisyyteen. Muutoin sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen alueelle ei sijoitu geologisesti arvokkaita muodostumia.



Kuva 9-3. Hankealueen kallioperä.



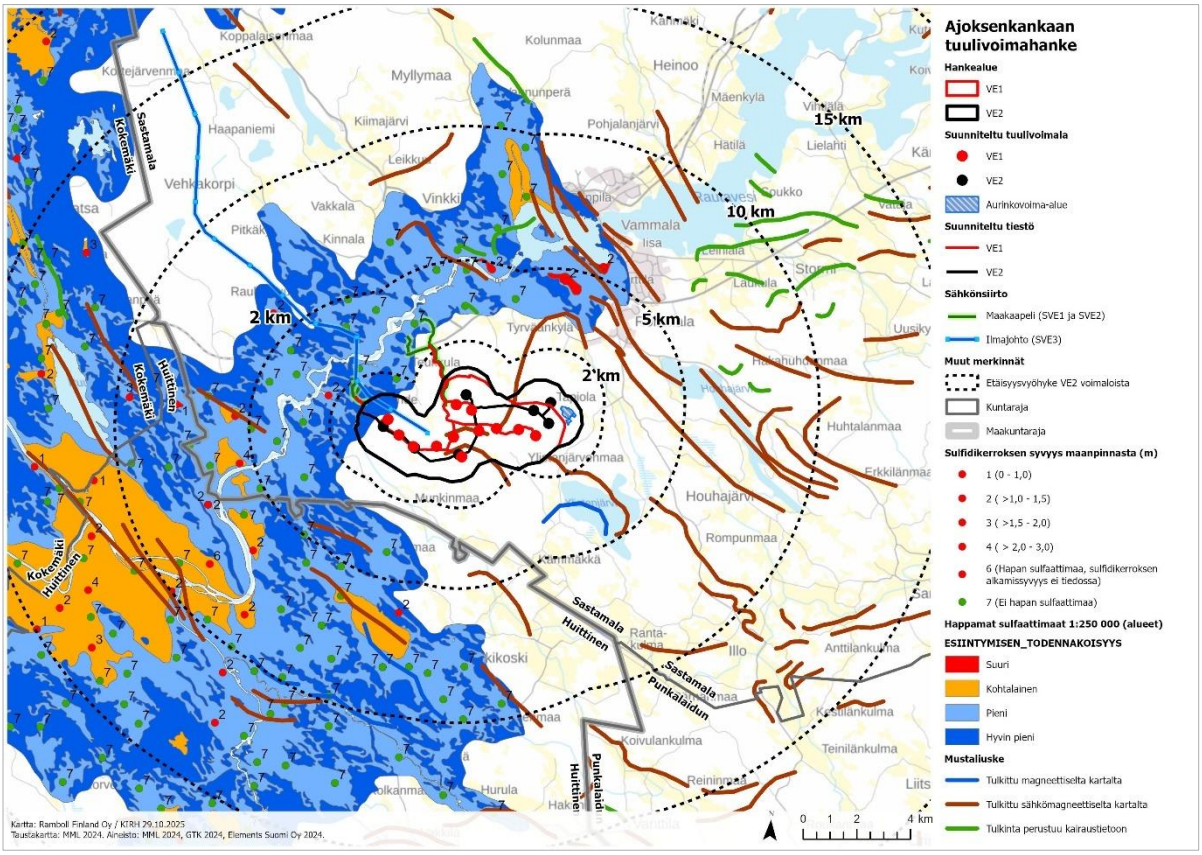
Kuva 9-4. Hankealuetta lähimmät arvokkaat geologiset kohteet.

Taulukko 9-1. Hankealuetta lähimmät paikallisesti arvokkaat geologiset kohteet.

Nro	Arvoluokka	Nimi	Etäisyys VE2 voimaloista
1	5	Seinäkallio-Heiskalankalliot	Sijoittuu hankealueelle
2	5	Paunuvuori	0,1 km
3	6	Pokankallio	0,3 km
4	4	Karausvuori	0,7 km
5	4	Karausvuori	0,7 km
6	5	Järvenpäänvuori	2,3 km

Hankealueelle sijoittuu potentiaalisia happamia sulfaattimaita vain hyvin pienelle alueelle alueen länsiosassa (Kuva 9-5). Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on hyvin pieni, ja hankealuetta lähimmissä tutkimuspisteissä ei ole havaittu esiintyvän happamia sulfaattimaita. Sähkönsiirtoreitit sijaitsevat osittain happamien sulfaattimaiden potentiaalisella esiintymisalueella. Esiintymistodennäköisyys on pieni tai hyvin pieni. Reitin läheisyydessä sijaitsevilta tutkimuspisteiltä ei ole havaittu happamia sulfaattimaita.

Hankealueen itäosassa esiintyy kuitenkin elektromagneettisen aineiston perusteella tulkittuja mustaliuskejuonia. Esiintymien todellisesta laajuudesta tai mustaliuskeiden koostumuksesta ei kuitenkaan ole tarkempaa tietoa. 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. Happamat sulfaattimaat (Autiola ym. 2022) ovat mustaliuskeiden tuoreempi vastine, mutta ne muodostavat huomattavasti merkittävämmän ympäristöriskin kuin mustaliuskeet laaja-alaisuutensa vuoksi.



Kuva 9-5. Happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeen esiintyminen hankealueella.

9.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei esiinny valtakunnallisesti tai maakunnallisesti geologisesti arvokkaita kohteita, eikä laajoja kalliopaljastumia. Alueen maaperää on jo muokattu. Vaikutuskohteen herkkyys hankealueen osalta arvioitiin kokonaisuudessaan **vähäiseksi**.

Hankevaihtoehdon VE2 voimalan TV3 vaikutusalueella herkkyys kuitenkin arvioitiin **kohtalaiseksi**, sillä voimala sijoittuu paikallisesti kohtalaisen arvokkaan kallioalueen Seinäkallio-Heiskalankalliot alueelle.

Arvioinnissa käytetyt ympäristön nykytilan herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerit on esitetty liitteessä 2.

9.5 Vaikutukset maa- ja kallioperään

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.

Vaihtoehto VE1

Rakentaminen

Vaihtoehdossa VE1 pääosa voimaloista sijoittuu hiekkamoreenin esiintymisalueelle tai kallioalueelle. Kaksi voimalaa (TV 6 ja TV 10) sijoittuvat kokonaan tai osittain turvekerrostumien esiintymisalueelle. Voimaloiden TV 2, TV 3, TV 5, TV 7, TV 8 ja TV 9 alueella maaperä on sekalajitteista maalajia (hiekka- ja soramoreenia) ja voimaloiden TV 1, TV 4, TV 11 ja TV 12 alueella ohuen pintakerroksen alla on kalliomaata tai kalliopaljastuma. Voimalat TV5, TV 6, TV 8, TV9 ja TV 10 sijoittuvat biotiittiparaliuskeen alueelle, voimalat TV 1, TV 7 ja TV 11 porfyyrisen granodioriitin alueelle, voimalat TV 3, TV 4 ja TV 12 kvartsidioriiitin alueelle ja TV 2 tonaliitin alueelle.

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 26 ha (nostoalueet, huoltotiet, sähköasema), mikä on noin 1,3 % koko hankealueen pinta-alasta. Suurimmat vaikutukset syntyvät voimaloiden perustusten rakentamisesta. Osa voimaloista sijoittuu paksujen turvekerrosten, jolloin perustustyöt vaativat massanvaihtoja riittävän kantavuuden aikaansaamiseksi. Sekalajitteisella moreenimaa-alueella voidaan tarvita massanvaihtoja kantavuuden ja routimattomuuden saavuttamiseksi, mutta tämä selviää myöhemmin tarkempien pohjatutkimusten perusteella. Kalliomaa-alueilla tai ohuemman maanpeitteen alueilla kalliomaata joudutaan mahdollisesti louhimaan perustusten varauksia varten. Huoltoteiden ja nostoalueiden alueella maa- ja kiviaineksen kaivu- ja louhintatarve on vähäisempi kuin voimaloiden perustusten alueella, jolloin vaikutukset maaperään ovat pienempiä.

Voimaloiden perustuksia tehtäessä, maa-aineksia kaivetaan alueelta, jonka halkaisija on noin 28 metriä. Kaivuusyvyys riippuu valittavasta perustustavasta sekä perustusalueen maaperän ominaisuuksista, kuten kantavuudesta. Poistettavia massamääriä arvioitaessa perustuksen kaivuusyvyyden oletetaan olevan keskimäärin 2 metriä. Rakennettaessa alueelle, jossa pintamaakerros on hyvin ohut, voidaan voimala pystyttää kallioankkuroinnin avulla tai perustus voidaan rakentaa kalliomaan

päälle. Kokoamisalueen vaatima pinta-ala on noin 60 x 250 metriä. Huoltotiet rakennetaan sorapintaisiksi ja noin 5,5 metriä leveiksi.

Alla olevassa taulukossa on esitetty arvio huoltoteiden ja nostoalueiden rakentamisen yhteydessä poistettavien massojen määristä (Taulukko 9-2). Vertailun helpottamisen vuoksi alla olevissa taulukossa esitetään arvioidut massamäärät sekä vaihtoehdon VE1 että vaihtoehdon VE2 osalta. Määrät on laskettu seuraavilla oletuksilla:

- voimalan perustusalueelta poistetaan kaivuumassoja noin 1200 m^3
- yhdeltä nostoalueelta poistetaan kaivuumassoja noin 500 m^3
- uusilta huoltoteiltä noin 2 000 m^3 / km ja
- kunnostettavalle huoltotielle 200 m^3 / km.

Rakentamiseen tarvittavat massamäärät on esitetty taulukossa (Taulukko 9-3).

Taulukko 9-2. Arvio uusien ja kunnostettavien huoltoteiden pituuksista, ja huoltoteiden, nostoalueiden ja perustusten rakentamisen yhteydessä poistettavien massojen arvioiduista määristä.

Hankevaihtoehto	VE1	VE2
Voimaloiden lukumäärä	12	8
Uusien huoltoteiden pituus	8,6 km	10,0 km
Kunnostettava tieosuus	2,9 km	1,4 km
Poistettavat massat, uudet huoltotiet	17 200 km	20 000 km
Poistettavat massat, kunnostettava tieosuus	580 m^3	280 m^3
Poistettavat massat, nostoalueet	6 000 m^3	4 000 m^3
Poistettavat massat, perustusalueet	14 400 m^3	9 600 m^3
Poistettavat massat yhteensä	**41 180 m^3**	**33 880 m^3**

Taulukko 9-3. Arvio tuulivoimaloiden rakentamiseen tarvittavista massamääristä vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Hankevaihtoehto	VE1	VE2
Voimaloiden lukumäärä	12	8
Rakentamiseen tarvittavat massat yhteensä	156 000–180 000 t 91 765–105 882 m^3	104 000–120 000 t 61 176–70 588 m^3

Rakentamisen yhteydessä poistettavien maa-ainesten määrä on arviolta kohtalaisen pieni, noin 41 000 m^3. 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 määrät ovat karkeita arvioita ja määrät tarkentuvat suunnittelun edetessä. Kannot hyödynnetään tien penkkojen rakentamiseen.

Rakentamiseen tarvittavan murskeen määrä on vaihtoehdossa VE1 kohtalainen, arviolta noin 100 000 m^3. Hankkeesta aiheutuu tämän vuoksi kohtalaisia välillisiä kielteisiä vaikutuksia kallioperään. Nykytiedon perusteella tarvittava kiviaines pyritään saamaan hankealueelta ja hankealuetta lähellä sijaitsevilta louhoksilta. Hankealueella ei ole voimassa olevia maa- tai kiviaineksen ottolupia, mutta hankealueen länsi ja pohjoisosassa sijaitsee useampia GTK:n kartoittamia kiviaineksen ottoon soveltuvia alueita (ks. kohta 22.4). Kiviaineksen saatavuutta hankealueen läheisiltä ottopaikoilta on tarkasteltu tarkemmin luonnonvaravaikutusten arvioinnin yhteydessä luvussa 22. 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.

Vaihtoehdossa VE1 voimala TV7 sijoittuu paikallisesti kohtalaisen arvokkaan kallioalueen läheisyyteen, ja kallioalueelle on suunniteltu vaihtoehdossa VE1 tiestön kunnostustoimia jo olemassa olevalle tieosuudelle (Kuva 9-4).

Hankealueen keski- ja itäosassa esiintyy mustaliuskejuonia, ja voimalat TV9 ja TV10 sijoittuvat tulkitun mustaliuskeen esiintymisalueelle. Tulkituille mustaliuskejuonille sijoittuu myös tiestöä. Mustaliuskeen esiintyminen perustuu sähkömagneettiseen tulkintaan, eikä mustaliuskejuonien koosta tai esiintymissyvyydestä ole tarkempaa tietoa. Kartalla esitettävä mustaliuskeviivan paksuus ei vastaa juonen todellista leveyttä, vaan viivaa on levennetty esitysteknisistä syistä (GTK 2025). Mustaliuskeen todellisen esiintymissyvyyden, esiintymän laajuuden sekä mustaliuskeaineksen esiintymisen selvittäminen alueen maaperässä vaatii yksityiskohtaisia tutkimuksia alueella, kuten geofysikaalisia maastomittauksia ja maaperätutkimuksia. Moreeniaineksen rikkipitoisuuden ja hapontuottopotentiaalin arvioiminen voi olla moreeniaineksen heterogeenisyyden takia haastavaa ja maanäytteenotto tulee suunnitella huolella. Infrarakentamisen kohteilla mustaliusketutkimusnäytteet voidaan kerätä pohjatutkimusten yhteydessä. Näytteenotossa ja tutkimuksissa tulee noudattaa kansallisen HaSu-oppaan ohjeita (Autiola ym. 2022). Mustaliuskeainetta voi esiintyä rikastuneena turvekerroksissa ja tämä on syytä huomioida alueen rakentamisessa. Mustaliuskeen aiheuttamat vaikutukset ovat hyvin hallittavissa huolellisella suunnittelulla ja välttämällä rakentamista mustaliuskeiden esiintymisalueelle.

Hankealueen länsi- ja luoteisosassa happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on hyvin pieni, ja hankealuetta lähimmissä tutkimuspisteissä ei ole havaittu esiintyvän happamia sulfaattimaita. Mikäli potentiaalisia tai todellisia happamia sulfaattimaita esiintyy tiestön tai voimaloiden rakentamisalueilla, huomioidaan ne kaivuu- ja perustamissuunnitelmassa. Tarkemmat sulfidimaiden hapettumisen hallintamenetelmät tai muut toimenpiteet suunnitellaan tapauskohtaisesti. Ennen rakentamistöiden aloittamista hankealueella voidaan tehdä tutkimuksia esimerkiksi koekuoppakaivantona kuivatussyvyydelle asti edustavilta näytteenottopaikoilta: voimalapaikoilta tai uusilta huoltotielinjauksilta. Mikäli tutkimuksissa havaittaisiin happamien (tai potentiaalisten) sulfaattimaiden esiintymä, tämä huomioidaan perustuksissa käytettävien materiaalien valinnassa (korroosion ehkäisemiseksi) sekä mahdollisissa maatäytöissä ja rakentamisaikaisten kuivatusvesien käsittelyssä sekä johtamisessa. Happaman valuman syntyä voidaan ehkäistä kuivatussyvyyttä säätelemällä siten, että vältetään pohjavedenpinnan alenemista ja sulfidikerrosten hapettumista. Lisäksi läjitysmassoja voidaan sijoittaa hapettomiin olosuhteisiin. Happaman valuman syntymistä voidaan myös ehkäistä kaivuumassojen ja valumavesien käsittelyllä (kalkitus).

Rakentamisen aikaisten vaikutusten muutoksen suuruus maa- ja kallioperään arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi.** Muokattava pinta-ala on alueen kokoon nähden pieni ja rajautuu voimaloiden nostoalueiden ja huoltoteiden yhteyteen. Käsiteltävät massamäärät ovat kohtalaisia. Muutokset ovat pysyviä mutta paikallisia ja rajautuvat rakentamisen aikaan. Poistettavat maa-ainekset voidaan hyödyntää alueen rakentamisessa, eikä suuria määriä tarvitse erikseen läjittää alueelle tai sen ulkopuolelle. Hankkeen rakentaminen vaatii kuitenkin kohtalaisen määrän neitseellisiä kiviaineksia. Kiviainekset pyritään saamaan hankealueelta, mutta hankealueen ulkopuolelta tuotuna se lisää hankkeen välillisiä kielteisiä vaikutuksia. Alueella esiintyy mustaliusketta, mutta sen vaikutukset ovat hyvin hallittavissa hyvällä suunnittelulla ja välttämällä rakentamista mustaliuskeen esiintymisalueella. Hankealueen maaperä vaatii todennäköisesti massanvaihtoja voimaloiden alueella riittävän kantavuuden ja routimattomuuden saavuttamiseksi.

Toiminnan aikana
Tuulivoimaloiden toiminnasta ei aiheudu vaikutuksia maa- ja kallioperään. Onnettomuus- ja poikkeustilanteissa 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 33.

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.

Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdossa VE2 voimalat sijoittuvat pääasiassa hiekka- ja soramoreenin ja kalliomaan alueille. Voimaloista TV4 sijoittuu tulkitulle mustaliuskealueelle, mutta mustaliuskeiden esiintyminen hankealueella tulee ottaa kaikessa suunnittelussa ja rakentamisessa huomioon. Voimaloiden osalta rakentamisen aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään ovat vaihtoehdossa VE2 samankaltaisia kuin vaihtoehdossa VE1, mutta käsiteltävät massamäärät ovat pienempiä ja vaikutukset kohdistuvat pienemmälle alueelle voimaloiden määrän ollessa hieman pienempi. Vaihtoehdossa VE2 muokattava pinta-ala on noin 20 ha. Vaihtoehdossa VE2 uutta tiestöä rakennetaan hieman enemmän kuin vaihtoehdossa VE1. Arvio uusien ja kunnostettavien huoltoteiden pituuksista sekä huoltoteiden, nostoalueiden ja perustusten rakentamisen yhteydessä poistettavien massojen määristä vaihtoehdon VE2 kohdalla on esitetty aiemmin esitetyssä taulukossa (Taulukko 9-2). Rakentamiseen käytettävät massamäärät on esitetty aiemmin vaihtoehdon VE1 arviointikappaleessa (Taulukko 9-3).

Paikallisesti kohtalaisen arvokkaalle kallioalueelle Seinäkallio-Heiskalankalliot kohdistuu pienialaisia rakentamistoimia, voimalan TV3 sijaitessa osittain kallioalueella (Kuva 9-4). Vaihtoehdossa VE2 uutta tiestöä ei ole suunniteltu rakennettavan kallioalueelle.

Voimaloiden toiminnan aikaiset ja toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset ovat vaihtoehdossa VE1 kuvatun kaltaisia.

Vaihtoehdossa VE2 suunnitellaan lisäksi kokonaispinta-alaltaan noin 34 ha aurinkovoimalan sijoittamista hankealueen itäosaan. Paneelialueen pinta-ala on 15,9 ha. Aurinkovoimalan alue sijoittuu pääosin pelto- ja metsäalueille, jossa maaperä on lähinnä savea sekä hiekka- ja soramoreenia. Vaikutuksia muodostuu metsänhakkuun ja maanmuokkaustöiden seurauksena. Aurinkopaneelit perustetaan joko kelluvana tai ruuvipaaluperustuksena, joissa kummassakaan ei ole merkittävää kaivu- tai massanvaihtotarvetta ja siten merkittäviä vaikutuksia maaperään ei ole. Paneelialueiden rakentaminen vaatii jonkin verran maa-ainesten kaivua, läjitystä ja massanvaihtoja. Käytettävät maa-ainekset pyritään saamaan hankealueelta tai mahdollisimman läheltä hankealuetta. Aurinkopuiston rakentamiseen ei liity merkittäviä louhintatöitä. Aurinkovoima-alueilla tuotettu sähkö siirretään hyödyntäen tuulivoimahankkeen kanssa samoja maakaapelireittejä sekä samoja sähköasemia ja sähkönsiirron vaihtoehtoja. Aurinkovoima-alueelle rakennetaan kevyempiä huoltoteitä ja muutoin hyödynnetään tuulivoimapuistoa varten rakennettavaa tai parannettavaa tieverkostoa.

Aurinkopaneelit eivät sisällä ympäristölle myrkyllisiä aineita. Aurinkopuiston toiminta-aikana ei muodostu maa- tai kallioperävaikutuksia. Toiminnan loputtua paneelikentät ja rakenteet puretaan, ja alue maisemoidaan. Purkamisvaiheen vaikutukset maa- ja kallioperään ovat rakentamisvaiheen

kaltaiset mutta vähäisempiä. Muutokset maaperään ovat pysyviä mutta paikallisia ja rajautuvat rakentamisvaiheeseen.

Maa- ja kallioperään kohdistuvan muutoksen suuruus vaihtoehdossa VE2 arvioitiin kokonaisuudessaan **keskisuureksi kielteiseksi.** Maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset ovat pysyviä, mutta paikallisia ja pienialaisia. Käsiteltävät massamäärät ovat kohtalaisia. Hankealueen maaperä vaatii todennäköisesti massanvaihtoja voimaloiden alueella riittävän kantavuuden ja routimattomuuden saavuttamiseksi.

Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Hankealueen herkkyys maa- ja kallioperän osalta arvioitiin arviointikriteeristön perusteella kokonaisuudessaan **vähäiseksi**. Vaihtoehdossa VE2 voimalan TV3 vaikutusalueella herkkyys arvioitiin paikallisesti **kohtalaiseksi**. Muutoksen suuruus vaihtoehdossa VE1 ja VE2 arvioitiin kokonaisuudessaan **keskisuureksi kielteiseksi**, joten *v*aikutusten merkittävyydeksi saadaan vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta vähäinen kielteinen (Taulukko 9-4). Vaihtoehdossa VE2 voimalan TV3 vaikutusalueella vaikutuksen merkittävyydeksi saadaan paikallisesti **kohtalainen kielteinen**, vaikutusalueen herkkyyden ollessa **kohtalainen**. Erona hankevaihtoehtojen välillä on muokattavan maa-alan pienempikoko vaihtoehdossa VE2, jossa vaikutukset maa- ja kallioperään ovat siten hieman vähäisempiä. Molemmissa vaihtoehdoissa rakentaminen sijoittuu mustaliuskealueelle, mikä tulee ottaa hankkeen jatkosuunnittelussa huomioon. Hankkeen toteuttamatta jättämisellä (VE0) **ei ole vaikutusta** maa- ja kallioperään.

Taulukko 9-4. Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten merkittävyys

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen					Myönteinen			
		Erittäin suuri	**Suuri**	**Keski-suuri**	**Pieni**	**Ei muutosta**	**Pieni**	**Keski-suuri**	**Suuri**	**Erittäin suuri**
Kohteen herkkyys	**Vähäinen**	Suuri	Kohtalainen	**VE1 VE2**	Vähäinen	**VE0**	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

9.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

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

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.

Happamien sulfaattimaiden mahdollinen esiintyminen hankealueen luoteisosassa sekä mustaliuskeen esiintyminen hankealueen kallio- ja maaperässä on huomioitava hankkeen jatkosuunnittelun yhteydessä, ja hankkeen toteuttaminen voi vaatia tarkempia maa- ja kallioperätutkimuksia. Mustaliuskeesta aiheutuvia vaikutuksia voidaan lieventää välttämällä suurempien rakentamistoimien sijoittamista mustaliuskeen esiintymisalueelle. Lähtökohtaisesti tulee välttää toimia, jotka altistavat kallioperässä tai maaperässä esiintyvää mustaliuskeainesta rapautumiselle ja hapettumiselle. Mikäli mustaliusketta sisältävää materiaalia joudutaan kaivamaan, tulee massat neutralisoida tai estää niiden hapettuminen. Mustaliuskeen aiheuttamia riskejä arvioidaan vesi- ja maaperänäytteenoton avulla. Mustaliuskeen osalta on tärkeää selvittää esiintymän paksuus ja keskimääräinen rikkipitoisuus sekä maapeitteen paksuus – suurimmat riskit liittyvät esiintymiin, joiden paksuus on yli kolme metriä, rikkipitoisuus yli 3 %, ja jotka esiintyvät lähellä maapintaa tai ovat paljastuneena (Loukola-Ruskeeniemi ym. 2022).

9.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Vaikutusten arviointi perustuu karttatarkasteluun ja olemassa olevaan tietoon, eikä tarkempia tietoja alueen maaperäolosuhteista ollut arvioinnin aikana. Lieventämistoimet huomioiden epävarmuustekijöillä ei kuitenkaan arvioida olevan vaikutusta arvioinnin lopputulokseen.

10. POHJAVEDET

10.1 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 maanmuokkaustoimien aikana aiheutua vähäisiä vaikutuksia pohjaveden laatuun, määrään ja virtausolosuhteisiin. Vaikutukset ovat paikallisia ja tilapäisiä, eikä niillä ole vaikutusta nykyiseen vedenottoon. Mustaliuskeen esiintyminen hankealueen kallioperässä tulee huomioida hankkeen jatkosuunnittelussa ja tarvittavat lieventämistoimenpiteet tulee huomioida hankkeen rakentamisen yhteydessä. Vaikutusten suuruus pohjavesiin arvioitiin *pieneksi kielteiseksi.* Hankkeen toteuttamatta jättämisellä (VE0) **ei ole vaikutusta** pohjavesiin. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta vaikutusten merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi.** Vaihtoehdossa VE1 arvioidut vaikutukset ovat hieman suurempia kuin vaihtoehdossa VE2, koska muokattava ala on hieman suurempi vaihtoehdossa VE1.

10.2 Vaikutusmekanismi

Merkittävimmät vaikutukset pohjavesiin muodostuvat tuulivoimaloiden perustusten, huoltoteiden ja sähkönsiirron rakentamisvaiheessa. Vaikutuksia syntyy maan muokkauksen ja tasauksen, kallioperän louhinnan ja mahdollisen maaperän massanvaihdon yhteydessä, mikäli maanrakennustyöt ulottuvat pohjavedenpinnan alapuolella. Maankaivu voi aiheuttaa muutoksia pohjaveden muodostumisolosuhteissa, laadussa tai virtaussuunnissa. Puuston ja pintamaan poisto voi lisätä veden imeytymistä maaperään, kun taas tiiviit rakenteet vähentävät imeytymistä. Maan 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 rakentamisen aikainen 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.

10.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealueen ja sen lähiympäristön alueen vesistöt sekä luokitellut pohjavesialueet selvitettiin olemassa olevaan paikkatieto- ja muuhun aineistoon pohjautuen (mm. ympäristöhallinnon aineistot ja hankealueella tehdyt kartoitukset). Pohjavesialueita tarkasteltiin karttatarkastelun ja muun olemassa olevan selvitysaineiston perusteella. Arvioinnissa huomioitiin vaikutukset pohjaveden määrään, laatuun ja virtaukseen. Tuulivoiman osalta arvioitiin laadullisia ja määrällisiä pohjavesivaikutuksia.

Hankkeen pohjavesivaikutukset ajoittuvat lähinnä tuulivoimapuiston rakentamisaikaan. Vaikutusten arvioinnissa otettiin huomioon tuulivoimaloiden 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 tai mustaliuskeen esiintyminen on olemassa olevaan aineistoon pohjautuen todennäköistä.

10.4 Nykytila ja kehitys

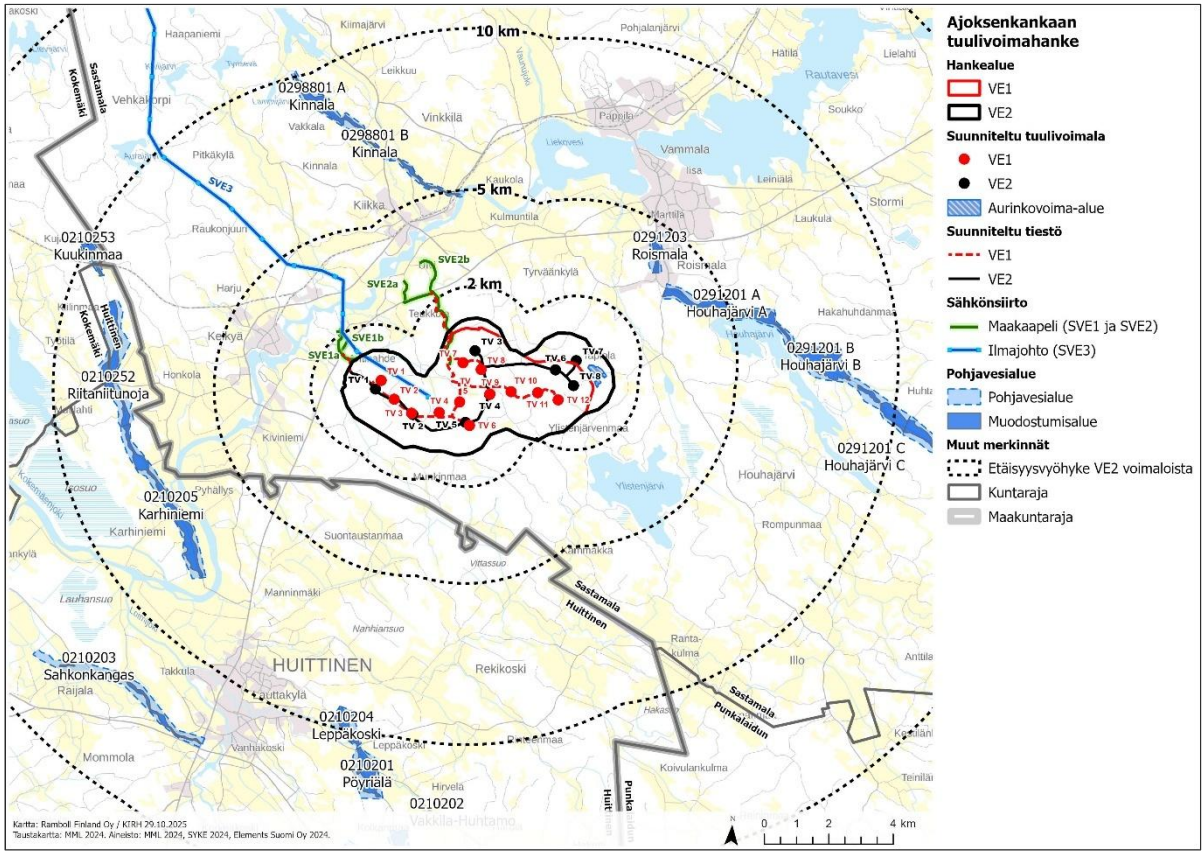
Hankealueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita, eikä hankealue sijaitse varsinaisella pohjaveden muodostumisalueella. Kaikki hankealueen ja sen lähiympäristön pohjavesialueet on esitetty kartalla (Kuva 10-1). Lähimmät luokitellut pohjavesialueet ovat vedenhankinnan kannalta tärkeät 1-luokkaan kuuluvat Houhanjärvi A (0291201 A), Kinnala B (0298801 B), Kuukinmaa (0210253), Pöyriälä (0210201) ja Riitaniitunoja (0210252) sekä muuhun vedenhankintakäyttöön soveltuvat ja 2-luokkaan kuuluvat pohjavesialueet Roismala (0291203, 2-luokka), Kinnala A (0298801 A), Karhinniemi (0210205), Leppäkoski (0210204) ja Houhajärvi B (0291201 B) (Kuva 10-1). Sähkönsiirtoreiteillä ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita.

Hankealueen maaperä koostuu hiekka- ja soramoreenista, kalliomaasta, sara- ja rahkaturpeista sekä savesta. Pohjaveden muodostumisen alueella arvioidaan olevan luontaisesti vähäistä. Alueella sijaitsee myös paljon kalliomaata ja kalliopaljastumia, eikä alueella ole yhtenäistä pohjaveden muodostumiskerrosta. Soiset alueet ovat suurelta osin ojitettuja. Hankealueella ei sijaitse pohjavesiputkia, eikä alueen pohjavesien tilasta ole tarkempaa tietoa.

Hankealueella tai hankealueen lähistöllä sijaitsevista talousvesikaivoista ei ole tietoa. Hankealueella ei ole vesihuoltolaitoksen toiminta-aluetta, joten asuinkiinteistöllä oletettavasti on oma talousvesikaivo.

Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys hankealueen luoteisosassa on hyvin pieni tai pieni. Muutoin happamien sulfaattimaiden esiintyminen hankealueella on epätodennäköistä, ja hankealueen itä- ja pohjoispuolella pinnankorkeus on laajalla alueella yli +100 m mpy.

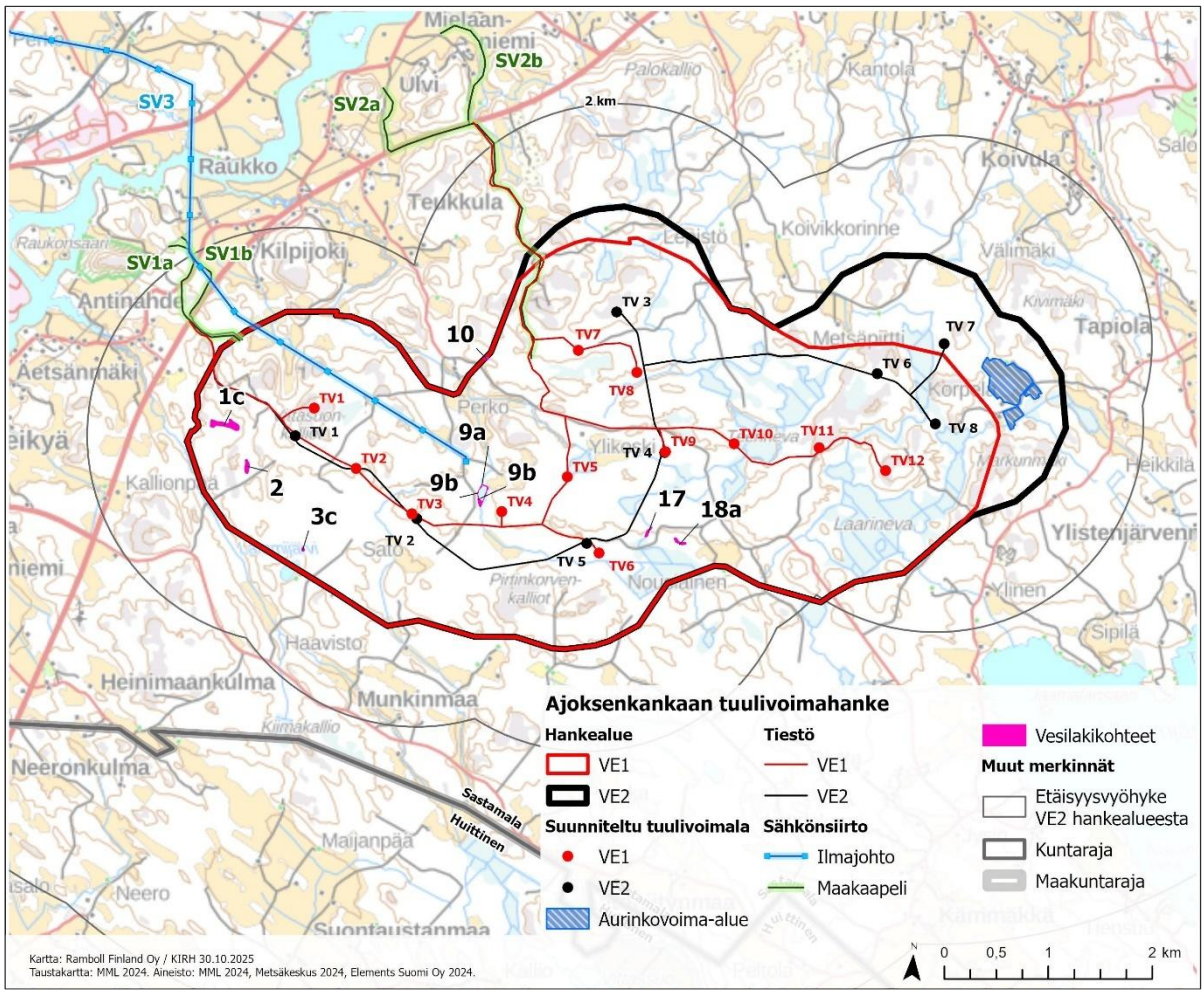
Kallioperän koostumus heijastuu alueen maaperän ja pohjavesien luontaiseen koostumukseen ja alueilla, joilla esiintyy mustaliuskeita, pohja- sekä pintavesien luontaiset metallipitoisuudet voivat olla normaalia korkeampia. Myös vesistöjen pH voi olla luontaisesti alhaisempi.



Kuva 10-1. Pohjavesialueet hankealueen läheisyydessä.

Hankealueelle sijoittuu Metsäkeskuksen rekisterissä olevia Metsälain (1093/1996) 10 §:n tarkoittamia metsälakikohteita (erityisen tärkeitä elinympäristöjä), joista seitsemän on pienvesistöjen välittömiä lähiympäristöjä ja neljä suoelinympäristöjä. Lisäksi hankealueen rajalla sijaitsee yksi lähde ja hankealueen etelärajasta 150 metrin etäisyydellä toinen lähde (LIITE 3). Nämä kohteet eivät sijoitu suunniteltujen voimaloiden tai huoltoteiden alueille.

Hankealueelle kesäkuussa 2024 tehdyn luontoselvityksen perusteella alueelta tunnistettiin useampia Vesilain 2. luvun 11 §:n mukaisia suojeltuja vesiluontotyyppejä (Taulukko 10-1). Merkittävimmät arvokohteet, Kanalanojaan yhtyvän puron lähteikkö, Rankakorven lähteikkö, Eteläisen Lammijärven lähde, itäinen Lammijärvi rantoineen, Palokallion lähteikkö, Pieskanojan noro sekä Pieskansuon lähteikkö (1c, 2, 3c, 9a, 9b, 9c, 10, 17 ja 18a), ovat kaikki Vesilain 2. luvun 11 §:n mukaisia suojeltuja vesiluontotyyppejä ja ovat siksi lainsäädännöllä turvattuja kohteita. Vesilain 2. luvun tarkoittamien vesiluontotyyppien luonnontilan vaarantaminen on kiellettyä ilman myönnettyä poikkeamislupaa. Näiden alueiden puustoa ei siis saa poistaa eikä näillä kohteilla saa suorittaa maanmuokkausta. Huomionarvoisista metsälain 10 §:n ja/tai vesilain 2.luvun 11 §:n mukaan suojelluista kohteista Itäinen Lammijärvi (9a, 9b ja 9c) sijoittuu noin 200 metrin etäisyydelle vaihtoehdon VE1 suunnitellusta voimalasta TV 4 (Kuva 10-2). Muut huomionarvoiset kohteet sijoittuvat etäämmäs suunnitelluista voimala-alueista. Hankevaihtoehtojen VE1 tai VE2 voimaloiden alueelle ei sijoitu arvoluokan 1 kohteita.



Kuva 10-2. Huomionarvoiset kohteet hankealueella.

Taulukko 10-1. Huomionarvoiset kohteet hankealueella, uhanalaisuusluokka (Kontula & Raunio 2018) sekä arvoluokka (Mäkelä & Salo 2024).

Kuvio	Huomionarvoinen kohde	Uhanalaisuus*	Arvoluokka**
1c Kanalanoja	Lähteinen ruohokorpi, havumetsä-vyöhykkeen latvapurot	Vaarantunut/erittäin uhanalainen (VU/EN), Silmällä pidettävä/vaarantunut (NT/VU) Metsälaki 10 § Vesilaki 2:11 §	1
2 Rankakorpi	Lähteinen ruohokorpi	Vaarantunut/erittäin uhanalainen (VU/EN) Metsälaki 10 § Vesilaki 2:11 §	1

Kuvio	Huomionarvoinen kohde	Uhanalaisuus*	Arvoluokka**
3c Läntinen Lammijärvi	Tuore kangas, lähde	Vaarantunut (VU), Vaarantunut/erittäin uhanalainen (VU/EN) Metsälaki 10 § Vesilaki 2:11 §	1
9a Itäinen Lammijärvi	Ruohoinen saraneva, lampi	Silmällä pidettävä/vaarantunut (NT/VU) Vesilaki 2:11 §	1
9b Itäinen Lammijärvi	Ruohokorpi, lampi	Vaarantunut/erittäin uhanalainen (VU/EN) Vesilaki 2:11 §	1
9c Itäinen Lammijärvi	Ruoko- ja kaislaluhta, lampi	Elinvoimainen/puutteellisesti tunnettu (LC/DD) Vesilaki 2:11 §	1
10 Palokallion lähteikkö	Lähteinen ruohokorpi, lähteikkö	Vaarantunut/erittäin uhanalainen (VU/EN), Vaarantunut/erittäin uhanalainen (VU/EN) Metsälaki 10 § Vesilaki 2:11 §	1
17 Pieskanojan noro	Tuore kangas, havumetsävyöhykkeen norot	Vaarantunut/puutteellisesti tunnettu (VU/DD) Metsälaki 10 § Vesilaki 2:11 §	1
18a Pieskansuo	Lähteinen ruohokorpi, lähteikkö	Vaarantunut/erittäin uhanalainen (VU/EN), Vaarantunut/erittäin uhanalainen (VU/EN) Metsälaki 10 § Vesilaki 2:11 §	1

** = uhanalaisuus valtakunnallisesti*

*** = 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.*

10.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei esiinny luokiteltuja pohjavesialueita. Alueella ei ole merkitystä yhteiskunnan vedenhankinnan kannalta. Hankealueen maaperän laadun perusteella pohjaveden luontainen muodostuminen on vähäistä. Alueen aikaisemmalla toiminnalla (mm. 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 2.

10.5 Vaikutukset pohjaveteen

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.

Vaihtoehto VE1

Rakentaminen

Suurimmat vaikutukset pohjavesiin muodostuvat tuulivoimaloiden ja teiden rakentamisen aikana (ks. luku 10.2). Aiheutuvat muutokset ovat väliaikaisia ja pohjaveden tila palautuu ennalleen rakentamisen jälkeen. Rakentamisen yhteydessä muokattava ala on pieni suhteessa koko hankealueen alaan noin 26 ha. Hankealue ei sijaitse luokiteltujen pohjavesialueiden läheisyydessä tai varsinaisella pohjaveden muodostumisalueella. Hankealueelta ei arvioida olevan yhteyttä luokitelluille pohjavesialueille, joten rakentamisesta aiheutuvilla vähäisillä pohjavesivaikutuksilla ei arvioida olevan vaikutusta luokiteltujen pohjavesien laatuun tai pohjavedenottoon. Hankealueen maaperäolosuhteiden takia pohjaveden luontainen muodostuminen voimaloiden ja huoltoteiden alueella on vähäistä.

Teiden ja nostoalueiden rakentamisessa maaperää tarvitsee muokata vähemmän kuin tuulivoimaloiden perustusten rakentamisessa, joten teiden ja nostoalueiden rakentaminen aiheuttaa perustusten rakentamista pienempiä vaikutuksia pohjaveteen. Tielinjaukset sijoittuvat pieneltä osin turvealueille, joissa voidaan joutua tekemään massanvaihtoja pohjavedenpinnan alapuolella. Hankealueen suoalueet ovat pääosin ojitettuja, joten vedenpinta esiintyy luonnontilaista suota alempana. Hankealueen sisäisen tiestön rakentaminen voi vaikuttaa pohjaveden laatuun tilapäisesti ja paikallisesti, ja vaikutukset ilmenevät pääosin uusien rakennettavien huoltoteiden osuuksilla. Veden laadun heikkeneminen voi näkyä pohjaveden sameutena ja mahdollisesti humuspitoisuuden kasvuna.

Voimaloiden betoniperustukset estävät pieneltä alalta sadeveden imeytymisen. Peittyvä pinta-ala on kuitenkin hankealueen kokoon nähden pieni, joten sillä ei ole merkittävää vaikutusta hankealueella muodostuvan pohjaveden määrään. Nostoalueet ja huoltotiet ovat sorapintaisia, eivätkä siten estä sadeveden imeytymistä maaperään. Betoniperustukset eivät aiheuta riskiä pohjaveden laadulle, mutta perustukset voivat rakennussyvyyden vuoksi vaikuttaa paikallisesti pohjaveden tasoon ja laatuun. Hankkeen myöhempien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle voimalalle valitaan sopivin perustamistapavaihtoehto, jossa lähtökohtaisesti pyritään ehkäisemään pohjaveden tason alentamista.

Hankealueen luoteisosassa happamien sulfaattimaiden todennäköisyys on hyvin pieni tai pieni. Muutoin happamien sulfaattimaiden esiintyminen on epätodennäköistä. Alueella mahdollisesti esiintyvä mustaliuske voi aiheuttaa maaperän happamoitumista ja normaalitilanteessa happoa tuottamattomat maalajit voivat olla mustaliuskeiden esiintymisalueilla happoa tuottavia. Maaperän happamoituminen mobilisoi esimerkiksi raskasmetalleja ja alueen maanmuokkauksen yhteydessä voi olla vähäinen riski lähialueen pohjavesien saastumiselle. Hankkeen suunnittelun edetessä alueella voidaan tehdä tarkempia maaperä- ja pohjavesitutkimuksia ennen rakentamistoimia (ks. luku 10.6)

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 maan-

rakentamisessa. Tuulivoimaloista ei normaalitilanteessa pääse kemikaaleja ympäristöön. Haitta-aineiden pääsyä ympäristöön voidaan välttää huolellisella työskentelyllä ja varaamalla alueelle ensitorjuntavälineitä, kuten imeytysaineita.

Hankealueen rajalle tai sen läheisyyteen sijoittuvat ennestään tunnetut lähteet sijoittuvat yli 700 metrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta tai huoltotiestä, joten niihin ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia. Luontoselvitysten yhteydessä kartoitetut Vesilain 2. luvun 11 §:n mukaisista suojelluista vesiluontotyypeistä ja merkittävimmistä arvokohteista Kanalanojaan yhtyvän puron lähteikkö (1c), Rankakorven lähteikkö (2), Eteläisen Lammijärven lähde (3c), Palokallion lähteikkö (10), ja Pieskansuon lähteikkö (18a) sijaitsevat yli 600 metrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Pieskanojan noro (17) sijaitsee noin 450 metrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta TV 6, ja Itäinen lammijärvi (9a, 9b ja 9c) sijaitsee noin 200 metrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta TV 4. Vaihtoehdon VE1 mukainen suunniteltu uusi tiestö sijoittuu noin 170 metrin etäisyydelle Itäisestä lammijärvestä. Pintavedet virtaavat Pieskanojaa pitkin rakennettavalta tiealueelta kohti Itäistä lammijärveä. Tien rakentaminen ei aiheuta suoria muutoksia kohteelle, mutta välillisesti rakentaminen lisää kiintoaine- ja ravinnekuormitusta.

Hankealueelta kartoitettuihin Vesilain 2. luvun 11 §:n mukaisiin suojeltuihin vesiluontotyyppeihin ei arvioida kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia niiden etäisyyden vuoksi. Osa arvokohteista sijaitsee jo rakennettujen metsäteiden läheisyydessä. Suojeltujen vesiluontotyyppien alueilla ei tulla poistamaan puustoa eikä suorittamaan maanmuokkausta.

Hankealueella ja sen lähistöllä sijaitsee oletettavasti muutamia talousvesikaivoja asuinrakennusten yhteydessä. Kaivot eivät oletettavasti sijaitse voimaloiden välittömässä läheisyydessä tai uuden rakennettavan tiestön välittömässä läheisyydessä. Hankkeen rakentamistoimilla ei arvioida olevan vaikutuksia talousvesikaivojen veden laatuun.

Rakentamisen aikaisten pohjavesivaikutusten suuruus arvioidaan hankealueen osalta kokonaisuudessaan **pieneksi kielteiseksi** (LIITE 3).

<u>Toiminnan aikana</u>
Tuulivoimaloiden toiminnan aikana voi muodostua vähäisiä vaikutuksia pohjaveden virtaukseen ja sadeveden imeytymiseen. Tuulivoimaloiden perustusten ja teiden rakentamisen ja parantamisen yhteydessä korvattavien huonommin vettä johtavien maa-ainesten korvaaminen 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, joten vaikutukset muodostuvan pohjaveden määrään tai suuremmassa mittakaavassa alueen pohjaveden virtaukseen eivät ole merkittäviä. Koska hankealue ei sijaitse varsinaisella pohjaveden muodostumisalueella, **ei merkittäviä vaikutuksia** muodostu.

<u>Toiminnan päättymisen jälkeen</u>
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. Rakennetut huoltotiet jätetään alueelle.

Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdossa VE2 tuulivoimaloiden ja hankealueelle rakennettavan tiestön vaikutukset pohjaveteen samankaltaiset kuin vaihtoehdossa VE1, mutta pienemmät, sillä voimaloiden määrä on vähäisempi.

Maanmuokkaustoimet sijoittuvat myös vaihtoehdossa VE2 tulkittujen mustaliuskeiden lähistölle, mutta voimalat eivät sijoitu suoraan tulkituille mustaliuskealueille.

Pieskanojan noro sijaitsee lähimmillään noin 185 metrin etäisyydellä vaihtoehdon VE2 mukaisesta uudesta rakennettavasta huoltotiestä. Pintavesi virtaa suunnitellulta tiestön rakentamisalueelta kohti Pieskanojan noroa. Tien rakentaminen ei aiheuta suoria muutoksia kohteelle, mutta välillisesti rakentaminen lisää kiintoaine- ja ravinnekuormitusta. Vaihtoehdossa VE2 hankealueelta kartoitettuihin Vesilain 2. luvun 11 §:n mukaisiin muihin suojeltuihin vesiluontotyyppeihin ei arvioida kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia niiden etäisyyden vuoksi. Kohteet eivät sijoitu vaihtoehdon VE2 voimaloiden perustusalueelle (ks. Kuva 10-2)

Voimaloiden rakentamisen, toiminnan aikaiset ja toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset pohjavesiin ovat samankaltaisia kuin vaihtoehdossa VE1 on esitetty.

Hankealue on vaihtoehdossa VE2 laajempi, ja vaihtoehdossa VE2 hankealueen itäosaan rakennetaan kokonaispinta-alaltaan 34 ha aurinkovoimala (paneelialue 15,9 ha). Aurinkovoimalan alue sijoittuu pääosin pelto- ja metsäalueille, jossa maaperä on lähinnä savea sekä hiekka- ja soramoreenia, ja pohjaveden muodostuminen siten luontaisesti vähäistä. Maanmuokkaustyöt voivat aiheuttaa pohjaveden esim. pohjaveden samentumista, mutta vaikutukset ovat hetkellisiä ja palautuvat rakennusvaiheen päätyttyä. Aurinkopuiston toimintavaiheessa ei normaalitilanteessa synny vaikutuksia pohjaveteen. Aurinkopuiston toiminnan päättyessä rakenteet puretaan, ja vaikutukset ovat samankaltaisia kuin rakennettaessa mutta vähäisempiä, koska purkamisvaiheessa ei toteuteta maanmuokkaustoimenpiteitä samassa mittakaavassa.

Pohjavesiin kohdistuvan muutoksen suuruus vaihtoehdossa VE2 arvioidaan kokonaisuudessaan **pieneksi kielteiseksi** samoin perustein kuin vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VE2 muokattava pinta-ala on hieman suurempi aurinkovoimalan vaikutuksesta, kuitenkaan voimaloita ei sijoitu suoraan tulkituille mustaliuskealueille kuten vaihtoehdossa VE1.

Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin arviointikriteerien perusteella **vähäiseksi**, ja muutoksen suuruus molemmissa vaihtoehdoissa **pieneksi kielteiseksi**. Vaikutusten merkittävyydeksi saadaan siten sekä vaihtoehdossa VE1 että vaihtoehdossa VE2 **vähäinen kielteinen** (Taulukko 10-2). Vaihtoehdossa VE1 arvioidut vaikutukset ovat hieman suuremmat, sillä maanmuokkaustoimien pinta-ala on vaihtoehdossa VE1 hieman suurempi.

Rakentaminen sijoittuu mustaliuskealueiden läheisyyteen, mutta hyvällä suunnittelulla ja huolellisella työskentelyllä haittavaikutuksia ei muodostu.

Hankkeen toteuttamatta jättämisellä (VE0) **ei ole vaikutusta** pohjavesiin.

Taulukko 10-2. Pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus: Kielteinen – Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muutosta	Myönteinen – Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	VE1, VE2	VE0	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

10.6 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.

Mustaliuskeen esiintyminen alueen kallio- sekä maaperässä on huomioitava hankkeen jatkosuunnittelun yhteydessä ja hankkeen toteuttaminen vaatii tarkempia maaperä- ja pohjavesitutkimuksia. Mustaliuskeesta aiheutuvia vaikutuksia voidaan lieventää välttämällä suurempien rakentamistoimien sijoittamista mustaliuskeen esiintymisalueelle. Lähtökohtaisesti tulee välttää toimia, jotka altistavat kallioperässä tai maaperässä esiintyvää mustaliuskeainesta rapautumiselle ja hapettumiselle, jotta vältytään happamien suotovesien muodostumiselta.

Myös happamien sulfaattimaiden todellinen esiintyminen hankealueen luoteisosassa on hyvä selvittää hankkeen jatkosuunnittelun yhteydessä. Mikäli happamia sulfaattimaita todetaan esiintyvän rakentamisalueilla, voidaan niiden aiheuttamia haitallisia vaikutuksia vähentää asianmukaisilla työtavoilla (ks. luku 9.6).

10.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

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

11. PINTAVEDET

11.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Tuulivoimalan vaikutusmekanismit pintavesiin rajoittuvat pitkälti rakentamisvaiheeseen, jossa kasvillisuuden ja pintamaan poisto tai muu maaperän muokkaus lisää irtonaisen maa-aineen valumista sadevesien mukana vesistöihin. Ilmiötä kutsutaan eroosioksi, ja sen vaikutus lakkaa, kun kasvillisuus vakiinnuttaa maaperän uudelleen. Eroosion seurauksena vesistöihin kohdistuu ravinne- ja kiintoainekuormitusta, mikä voi aiheuttaa veden samentumista tai edistää rehevöitymistä. Vaihtoehdon VE1 ja VE2 voimalapaikkojen rakentamisvaiheesta ei aiheudu merkittäviä kielteisiä vesistövaikutuksia: vaikutuskohteena on useita herkkyydeltään vähäisiä vesistöjä, joihin kohdistuu rakentamisesta väliaikaista ja paikallista kiintoaine- ja ravinnekuormitusta. Vaikutusten merkittävyys on vähäinen. Vaihtoehdon VE1 parannettava tiestö ylittää herkkyydeltään vähäisiä vesistöjä, joihin arvioitiin kohdistuvan vain pieniä vaikutuksia. Merkittävyydeltään vaikutukset ovat vähäisiä. Täysin uudet tielinjaukset eivät ylitä vesistöjä. Vaihtoehdon VE2 tiestöstä aiheutuvat kielteiset vaikutukset ovat pääasiassa vähäisiä ja kohdistuvat vaihtoehdon VE1 tavoin herkkyydeltään vähäisiin uomiin, mutta yhdessä kohdassa täysin uusi tielinjaus kulkee luonnontilaisen noron yläpuolisella valuma-alueella. Koska noro on vesilain turvaama kohde, sen herkkyys on erittäin suuri. Kiintoaine- ja ravinnekuormituksen aiheuttama kielteinen muutos noron nykytilaan arvioitin keskisuureksi, jolloin myös vaikutuksen merkittävyys on suuri. Vaihtoehdon VE2 tiestön merkittäviä vaikutuksia voidaan estää tai lievittää hyvällä rakentamisen aikaisella vesien johtamissuunnitelmalla. Vaihtoehtoon VE2 kuuluvien aurinkovoimaloiden rakentaminen edellyttää 16 ha puuston poistoa Ylistenjärven valuma-alueella. Pitkän etäisyyden ja rakentamisen suhteellisen pienialaisuuden vuoksi aurinkovoimala ei lisää Ylistenjärveen kohdistuvaa kiintoaine- ja ravinnekuormitusta.

11.2 Vaikutusmekanismi

Tuulivoimapuiston ja aurinkovoimaloiden rakentamisen aikana alueella tehtävät maanrakennustyöt voivat aiheuttaa paikallisia ja lyhytaikaisia vaikutuksia pintavesien määrään ja laatuun sekä vesieliöstöön. Rakentamisen yhteydessä poistettava pintamaa saattaa lisätä pintavesien valuntaa. Maaperän muokkaus voimistaa irtonaisen maa-aineen valumista sadevesien mukana vesistöihin. Ilmiötä kutsutaan eroosioksi, ja se aiheuttaa vesistöihin kiintoainekuormitusta, turvemailla myös humus-, ravinne- ja rautakuormitusta. Kiintoainekuormitus aiheuttaa veden samentumista, joka kuitenkin vähenee ja katoaa, kun maaperä rakennusalueilla on vakiintunut ja kasvillisuus palautunut. Ravinnekuormitus voi aiheuttaa rehevöitymistä. Mikäli järviin tai luonnontilaisiin ja sen kaltaisiin virtavesiin ei kohdistu kiintoainekuormitusta eikä sen aiheuttamaa samentumista, ei myöskään kalastoon tai kalastukseen kohdistuvia vaikutuksia synny.

Hankealueelle rakennetaan uusia teitä ja ojia, joiden rakentaminen voi aiheuttaa vähäisiä muutoksia pintavesien kuormitukseen, alueen valuntaan ja vesitalouteen. Mahdolliset virtavesien ylitykset

teiden rumpurakenteilla voivat vaikuttaa eliöiden liikkumiseen. Käytettävästä kalustosta on olemassa pieni öljypäästöjen riski. Alueen vesitalouteen kohdistuvat vaikutukset voidaan jakaa rakentamisesta mahdollisesti aiheutuvaan suotyyppien ja ympäristöjen kuivumiseen tai tulvimiseen sekä pintavesiin ja valumavesiin kohdistuviin vaikutuksiin. Rakennustöiden aikana esimerkiksi rummut ja muut valuntaa ohjaavat rakenteet suunnitellaan ja toteutetaan niin, että vaikutukset nykytilanteeseen ovat mahdollisimman vähäisiä. Mahdolliset vaikutukset rajoittuvat hankealueelle.
Tuulivoimapuiston ollessa toiminnassa alueen pintavesiin ei normaalisti aiheudu merkittäviä vaikutuksia. Kuitenkin tie- ja nostoalueilta tulevat hulevedet voivat hieman vaikuttaa valumamääriin.

Purkamisen aikana vaikutukset pintavesiin ovat samanlaisia kuin rakennusvaiheessa, ja ne voivat olla jopa vähäisempiä, riippuen esimerkiksi siitä, puretaanko voimaloiden perustukset.
Sähkönsiirron osalta vaikutuksia ilmenee rakentamisvaiheessa, kun puustoa poistetaan ja maanpinta muokataan, jolloin kiintoainetta voi päätyä sadeveden mukana lähistöllä sijaitseviin vesistöihin. Lisäksi rantapuuston poistaminen vaikuttaa paikallisesti elinympäristöön.

11.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreittien vaikutukset pintavesiin on arvioinut vesistöasiantuntija (FT, Akvaattiset tieteet) ja laatutarkistanut vesistöasiantuntija (MMM, limnologi). Arviointi on kohdistettu rakentamisaikaisiin vaikutuksiin, sillä itse toiminnasta ei aiheudu vesistövaikutuksia.

Tärkeimmät käytetyt aineistot olivat

- Purohelmi-aineisto (Suomen ympäristökeskus)
- Avoimen metsätiedon karttapalvelut (Suomen Metsäkeskus 2024)
    - Pintavesien virtausmalli
    - Virtausverkko
- Ramboll Finland Oy:n YVA-hankkeeseen tekemät luontoselvitykset 2024
- Happamat sulfaattimaat (GTK)

Vesistöjen herkkyyden määrittelyssä on huomioitu kaikki yllä mainitut aineistot alapuolisten vastaanottavien vesistöjen laadusta, luonnontilaisuudesta, ekologisesta ja kemiallisesta tilasta, vesieliöstöstä, alueellisista vesienhoitosuunnitelmista ja toimenpideohjelmista. Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakenteiden perustustekniikka ja käytettävät materiaalit sekä näiden mahdolliset vaikutukset maaperään ja sitä kautta vesistöihin.

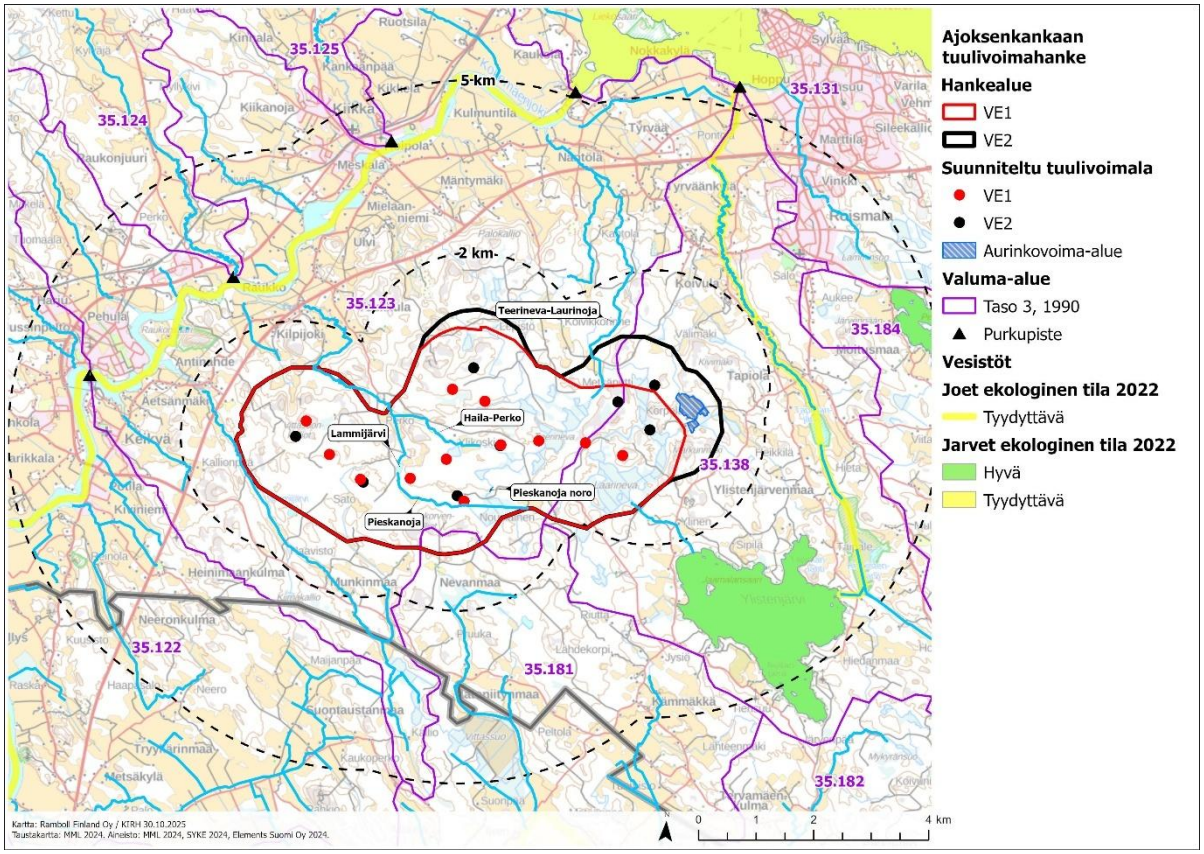
Arvioinnissa tiestön ja voimalapaikkojen vaikutuskohteet (vesistöt) rajattiin aluksi valuma-aluerajojen, uomien virtaussuuntien ja yleisesti virtausverkoston mukaan. Mikäli voimala sijoittui arvioitavan vesistön valuma-alueelle, voimalapaikan eroosioherkkyyttä tarkasteltiin yläpuolisen valuma-alueen pinta-alan, virtausnopeuksien, maan kaltevuuden ja muiden pinnanmuotojen perusteella. Käytännössä näin arvioitiin voimalapaikan läpi virtaavan veden määrää sekä karkealla tasolla sitä, missä määrin irtonainen maa-aines valuu arvioitavaan vesistöön maan muokkaamisen seurauksena. Arvioinnissa huomioitiin luontoselvityksissä määritelty metsätyyppi voimalapaikalla; turvekankaan, tuoreen kankaan, lehdon tai muun viljavamman metsäpohjan muokkaamisen oletettiin voivan aiheuttaa vesistölle ravinnekuormitusta erityisesti silloin, jos eroosioherkkyys on suuri. Voimalapaikkoja tarkasteltiin sillä olettamalla, että pintamaan muokkausta kohdistuu noin 1,5 ha kokoiselle alueelle. Lisäksi arvioinnissa on huomioitu happamien sulfaattimaiden todennäköisyys ja tarvittaessa huomioitu niiden vaikutukset vesistöihin.

Nykytilan kuvauksessa käsitellään vain niitä vesistöjä, joihin rakentamisesta voi kohdistua vaikutuksia. Kaikki arvokkaat vesistökohteet alueella on kuitenkin otettu arvioinnissa huomioon, ja voimala-alueen vesistöjen luontoarvot on selvitetty luontoselvityksissä huolellisesti. Erityistä huomiota

arvioinnissa on kiinnitetty luonnontilaisiin tai sen kaltaisiin pienvesiin, jotka on kokonaisuudessaan esitelty liitteessä 3 (hankealueen luontoselvitys).

11.4 Nykytila ja kehitys

Hankealue sijaitsee Kokemäenjoen päävesistöalueelle (35). Lisäksi hankealue sijoittuu idässä Ylistenjärven valuma-alueelle (35.138) ja lännessä Keikyän alueen (35.123) valuma-alueelle. Hankealueella sijaitsee yksi yli yhden hehtaarin laajuinen lampi, Lammijärvi, joka on pinta-alaltaan 1,51 ha. Lammijärvi ei ole luokiteltu vesimuodostuma eli sen ekologista tilaa ei ole määritetty. Noin 2 kilometriä hankealueesta kaakkoon sijaitsee Ylistenjärvi (439,79 ha) ja 2 kilometriä luoteeseen Kokemäenjoki. Hankealueella ja sen läheisyydessä olevat soistuneet metsät ovat pääosin ojitettuja. Valuma-alueet ja hankealueen vesistöt on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 11-1).



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

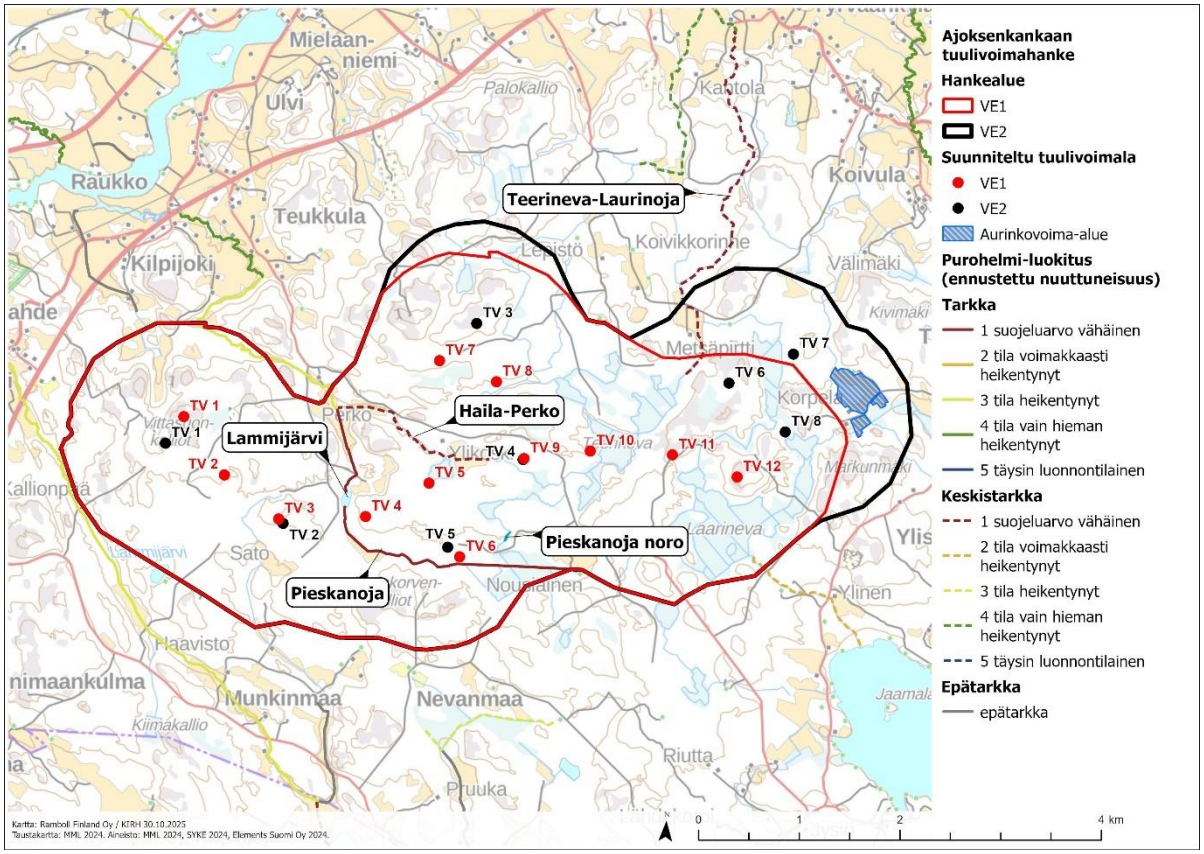
Vaikutusalueen arvokkaat vesistöt

Tuulivoimapuiston alueella sijaitseva Lammijärvi on pieni, nevareunuksinen ja karu suolampi (NT), jonka kasvillisuus on niukkaa (Kuva 11-2). Lammijärvi-nimisiä lampia on alueella kaksi, ja arvioinnissa viitataan niistä idempänä sijaitsevaan alle hehtaarin laajuiseen lampeen, joka kuuluu vesilain nojalla suojeltuihin luontotyyppeihin (Vesilaki 2:11). Lammijärveen laskee Pieskanoja. Suolampien merkittävimmät uhkatekijät ovat metsätalouden ja turvetuotannon rehevöitymistä lisäävä ravinnekuormitus sekä liettymistä lisäävä kiintoainekuormitus.

Lammijärveen laskeva osa Pieskanojaa on luonnontilaisen kaltainen ja sitä ympäröi ruohokorpi. Kohdassa, jossa Pieskanoja laskee Lammijärveen, on melko laajalti ruoko- ja kaislaluhtaa.

Hailan pelloilta Perkoon kulkeva uoma (jatkossa Haila–Perko, Kuva 11-2) ei luontoselvitysten perusteella kuulu luonnontilaisiin, arvokkaisiin pienvesiin. Uoma kuitenkin yhtyy Perkon alueella Kilpijokeen, joka on luonnontilainen ja arvokas virtavesi.
Teerinevalta Laurinojaan laskevaa uomaa (jatkossa Teerineva–Laurinoja, Kuva 11-2) ei luontoselvityksissä todettu luonnontilaiseksi tai sen kaltaiseksi pienvedeksi.

Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä on kuvattu hankealueen sisäpuolelta lisäksi useita muita luonnontilaisia tai sen kaltaisia puroja, noroja ja lähteitä (LIITE 3, hankealueen luontoselvitys). Näistä yksi, Pieskanojan noro, kuuluu tielinjausten vaikutusalueelle. Noroon viitataan liitteessä 3 hankealueen luontotyyppikuviona nro 17.



Kuva 11-2 Arvokkaat vesistökohteet hankealueella.

11.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Taulukko 11-1. Vaikutuskohteen herkkyys.

Vaikutuskohde	Herkkyys	Perustelu
Lammijärvi	Erittäin suuri	Suolampi (NT), arvoluokka 1 (vesilain 2:11 turvaama alle hehtaarin kokoinen lampi). Uhkatekijänä metsähakkuut, liettyminen ja ravinnekuormitus.
Pieskanoja	Vähäinen	Purohelmi-aineisto. Suojeluarvo vähäinen, pohjaeläinlajiston luonnontilaisuus 50–70 %.
Haila–Perko	Vähäinen	Purohelmi-aineisto. Suojeluarvo vähäinen, pohjaeläinlajiston luonnontilaisuus 50–70 %.
Teerineva–Laurinoja	Vähäinen	Purohelmi-aineisto. Suojeluarvo vähäinen, pohjaeläinlajiston luonnontilaisuus 70–90 %.

Vaikutuskohde	Herkkyys	Perustelu
Pieskanojan noro	Erittäin suuri	Vesilain 2:11 suojelema luonnontilainen tai sen kaltainen noro (DD/DD).
Ylistenjärvi	Kohtalainen	Ekologinen luokka on hyvä. Alueellisesti merkittävä virkistysarvo. Valuma-alue on suuri ja puskurikyky hyvä.
Kokemäenjoki	Kohtalainen	Valuma-alue on laaja ja virtaama suuri, mutta ekologinen tila on tyydyttävä, ja jokeen kohdistuu nykytilassa kuormitusta.

11.5 Vaikutukset pintavesiin

Vaihtoehto VE0

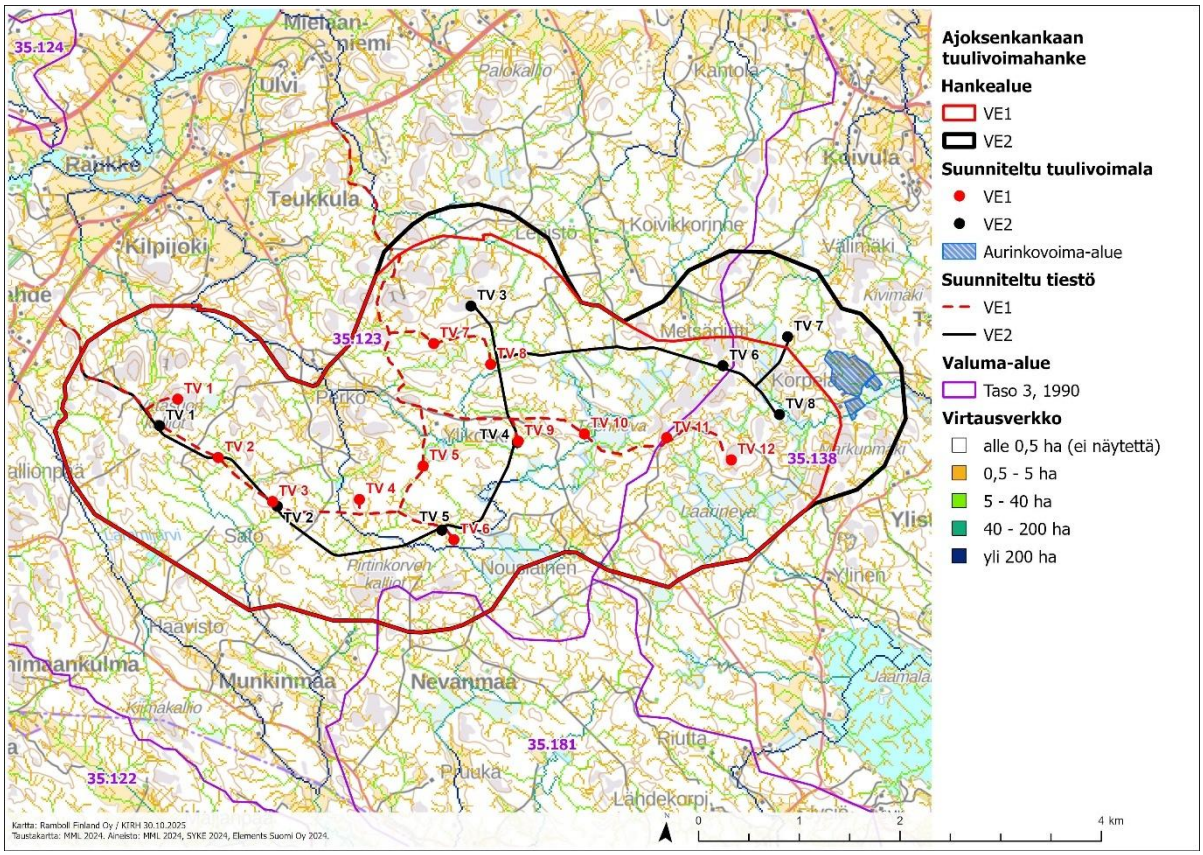
Vaihtoehdossa VE0 pintavesiin **ei** kohdistu **muutosta** nykytilaan verrattuna.

Vaihtoehto VE1

Vaihtoehdossa VE1 tunnistettiin viisi voimalapaikkaa, jotka voivat etäisyyden, virtausverkon ja virtaussuuntien puolesta aiheuttaa vaikutuksia vesistökohteisiin (Kuva 11-3). Näihin kohteisiin luettiin Purohelmi-luokitellut uomat, luontoselvityksissä tunnistetut arvokkaat pienvedet sekä järvet. Voimalapaikat on listattu alla olevaan taulukkoon (Taulukko 11-2).

Taulukko 11-2. Voimalapaikkakohtaiset vaikutukset vesistöihin rakennusvaiheesta.

Voimalapaikka	Vaikutuskohde	Etäisyys	Herkkyys	Vaikutuksen suuruus ja suunta
TV4	Lammijärvi	< 50 m	Erittäin suuri	Ei vaikutusta
TV4	Pieskanoja	< 50 m	Vähäinen	Pieni kielteinen
TV5	Haila-Perko	300 m	Vähäinen	Ei vaikutusta
TV6	Pieskanoja	60 m	Vähäinen	Pieni kielteinen
TV9	Haila-Perko	> 300 m	Vähäinen	Ei vaikutusta
TV1–10	Kokemäenjoki	> 2000 m	Kohtalainen	Ei vaikutusta
TV11–12	Ylistenjärvi	> 2000 m	Kohtalainen	Ei vaikutusta



Kuva 11-3 Virtausverkkoaineisto osoittaa vesien virtaussuunnat valuma-alueella.

11.5.1 Vaihtoehdon VE1 vaikutukset Lammijärveen ja Pieskanojaan

Voimalapaikan **TV4** rakentamisesta aiheutuu ravinne- ja kiintoainekuormitusta viereiseen Lammijärveen ja Pieskanojaan. Koska Pieskanoja laskee edelleen Lammijärveen, ojaan kohdistuva kuormitus lisää Lammijärveen suoraan kohdistuvaa kuormitusta. Kuormitus aiheutuu pintamaan ja puuston poistosta ja paljaan maan kasvavasta eroosiosta. Voimalapaikalle satava vesi virtaa enimmäkseen joko Pieskanojaan tai suoraan Lammijärveen. Voimalapaikalla **TV4** on tuoretta ja lehtomaista kangasmetsää, joten sen maaperässä on runsaasti ravinteita. Lisäksi voimalapaikka sijaitsee rinteessä, joka viettää melko jyrkästi kohti lampea. Toisaalta voimalapaikka on muuta ympäristöään korkeammalla, jolloin sen läpi ei virtaa sadeveden lisäksi juurikaan vettä – tämä vähentää maaperän eroosiota voimalapaikalla, jolloin suoraan Lammijärveen kohdistuva kuormitus jää todennäköisesti vähäiseksi. Rankkasateet voivat kuitenkin nostaa kiintoainekuormitusta hetkellisesti.

Mikäli rakennustyöt tehdään vähäsateisena aikana, kuten talvella, kiintoaine- ja ravinnekuormitus Lammijärveen ja Pieskanojaan voi pienentyä edelleen.

Lammijärveen Pieskanojan kautta kohdistuva ravinne- ja kiintoainekuormitus jää todennäköisesti hyvin pieneksi, sillä Pieskanojan Lammijärveen laskevassa osassa on ruohokorpea ja lammen puolella ruoko- ja kaislaluhtaa. Sekä ruohokorven että avoluhdan runsas kasvillisuus pidättää käytännössä kaiken kiintoaineen ja todennäköisesti suurimman osan ravinteista. Lammijärven vedenlaadun heikkeneminen on tästä syystä erittäin epätodennäköistä. Voimalapaikan rakentamisesta aiheutuva ravinnekuormitus on todennäköisesti melko vähäistä viljavasta metsäpohjasta huolimatta, ja ravinteet todennäköisesti pidättyvät kasvillisuuteen kokonaan. Lammijärven vedenlaatuun ja luonnontilaisuuteen ei siten kohdistu lainkaan vaikutuksia.

Eroosion vaikutus kestää niin kauan, kunnes maaperä vakiintuu. Todennäköisesti suurimmat vaikutukset kestävät muutamia kuukausia, eli vaikutuksen kesto on lyhytaikainen. **Kielteisen** vaikutuksen suuruus Pieskanojaan arvioidaan **pieneksi**, mutta Lammijärveen **ei kohdistu vaikutuksia**.

Tuulivoimala **TV6** on suunnitteilla paikkaan, jossa on runsaasti Pieskanojaan valuvaa metsäojitusta sekä Pieskanojan uomaa. Siten puuston poiston myötä Pieskanojaan kohdistuu kiintoaine- ja ravinnekuormitusta. Voimalapaikka on eteläosistaan valmiiksi ojitettu, hakattu ja harvennettu, jolloin muutos nykytilaan on pienempi kuin jos rakentaminen kohdistuisi koskemattomaan metsään. Vallitseva metsätyyppi on tuore kangas, joten pintamaasta irtoaa melko runsaasti ravinteita, jotka voivat valua Pieskanojaan. Ojastoa lukuunottamatta voimalapaikan maaperän yli ei virtaa kovinkaan paljon vettä, mikä ilmenee yläpuolisen valuma-alueen mallinnuksista (Metsäkeskus). Pieskanojaan kohdistuva kiintoaine- ja ravinnekuormitus ei todennäköisesti virtaa merkittävissä määrin Lammijärveen asti, joka sijaitsee 1,6 km Pieskanojan alajuoksulla – etäisyys on niin suuri, että valtaosa ravinteista ja kiintoaineesta todennäköisesti kiinnittyy ojan kasvillisuuteen tai vajoaa pohjaan. Voimalapaikan TV6 vaikutukset kohdistuvat siis todennäköisesti eri osaan Pieskanojaa kuin TV4:n, eivätkä niiden vaikutukset voimista toisiaan. Pieskanojaan kohdistuva muutos voimalapaikasta TV6 on kielteinen ja voimakkuudeltaan kohtalainen, mutta lyhytkestoinen – vaikutus kestää enintään muutamia kuukausia ja on palautuva. Pieskanojaan kohdistuvan **kielteisen** vaikutuksen suuruus arvioidaan **pieneksi**.

11.5.2 Vaihtoehdon VE1 vaikutukset Haila–Perkon uomaan ja Kilpijokeen

Voimalapaikka **TV5** sijoittuu noin 300 m päähän Haila-Perkon uomasta, jolloin tuulivoimala-alueen reuna jää noin 100 m etäisyydelle uomasta. Voimala-alueella on kuivahkoa kangasta ja paikoin puolukkaturvekangasta. Eteläosassa voimala-aluetta on avolouhikkoa, ja alueella on jo valmiiksi kaivettu maaperää. Puolukkaturvekankaalta saattaa pintamaan poiston seurauksena vapautua humusta, ravinteita ja kiintoainetta, mutta yleisesti ottaen voimala-alueen maaperä ei ole erityisen viljavaa ja ravinnepitoista. Lisäksi yläpuolinen valuma-alue on pinta-alaltaan pieni, mikä viittaa siihen, ettei voimala-alueen läpi virtaa erityisen paljon vettä – valunta aiheutuu suurimmaksi osaksi sateista. Rankkasateet voivat hetkellisesti nostaa valuntaa ja siten lisätä kiintoainekuormitusta. Eroosion vaikutus maaperään arvioidaan pieneksi. Haila-Perkon uomaan voi valua vesiä lähinnä metsäojitusten kautta, joissa virtausnopeus on melko alhaista Metsäkeskuksen mallinnusaineistojen perusteella. Mikäli rakennusvaiheessa Haila-Perkon uomaan asti päätyy kiintoainetta tai ravinteita voimala-alueelta, niiden määrät ovat vähäisiä ja kuormitus päättyy maaperän vakiintuessa, mikä voi kestää viikkoja tai kuukausia– vaikutus on siis lyhytkestoinen. Vaikutus kohdistuu paikkaan, joka sijaitsee vesireittiä pitkin mitattuna noin viiden kilometrin päässä Kilpijoesta, jonka yläjuoksulla Haila-Perkon uoma sijaitsee. Etäisyys on niin pitkä, etteivät kiintoaine- ja ravinnekuormitukset yllä Kilpijokeen asti. Voimalan TV5 rakentamisesta **ei aiheudu merkittäviä vesistövaikutuksia** Haila-Perkon uomaan. Kilpijokeen tai muihin vesistöihin ei aiheudu lainkaan vaikutuksia.

Voimalapaikalta **TV9** on mahdollista kulkeutua ravinteita tai kiintoainetta metsäojia pitkin herkkyydeltään vähäiseen Haila–Perkon ojaan, joka kulkee muun muassa Hailan pellon lävitse. Etäisyys on muutama sata metriä. Osa voimalapaikan metsäpohjasta on kuivahkoa kangasmetsää, josta ei todennäköisesti aiheudu merkittävää ravinnekuormitusta. Haila–Perkon ojaan voi kuitenkin turvekankaan ja tuoreen kankaan laikuilta valua jonkin verran ravinteita. Veden virtaus voimalapaikan läpi on melko vähäistä, joten vaikutus todennäköisesti jää voimakkuudeltaan hyvin pieneksi. Pintamaan eroosiosta johtuva kiintoaine- ja ravinnekuormitus on kestoltaan lyhytaikaista ja luonteeltaan palautuvaa. Siten voimalapaikalta ei arvioida kohdistuvan merkittävää muutosta ojaan. Etäisyys on

niin pitkä, etteivät kiintoaine- ja ravinnekuormitukset yllä Kilpijokeen asti. Voimalan TV9 rakentamisesta **ei aiheudu merkittäviä vesistövaikutuksia** Haila-Perkon uomaan. Kilpijokeen tai muihin vesistöihin ei aiheudu lainkaan vaikutuksia.

11.5.3 Vaihtoehdon VE1 vaikutukset Ylistenjärveen ja Kokemäenjokeen

Kaikkien vaihtoehdon VE1 voimalapaikoilta yhteinen kuormitus Ylistenjärveen ja Kokemäenjokeen on hyvin vähäistä. Kun voimalapaikan raivattavaa osuus on noin 1,5 ha, puustoa poistetaan yhteensä 18 ha kaikilta voimalapaikoilta. Näistä 3 ha sijoittuu Ylistenjärven ja 15 ha Kokemäenjoen valuma-alueelle. Koska voimalapaikkojen etäisyydet kumpaankin vesistöön ovat pitkät ja valtaosa voimaloista sijoittuu metsäisen alueen keskelle, valtaosa vapautuvasta kiintoaineesta ja ravinteista jää todennäköisesti metsäojiin tai jää metsämaahan.

11.5.4 Vaihtoehdon VE1 tiestön vaikutukset

Kokonaan uusi tieosuus ei ylitä arvokkaita pienvesiä tai Purohelmi-luokiteltuja uomia, eikä näiden osuuksien vaikutuksen piiriin kuulu järviä. Parannettavan tien osuus ylittää kaksi vesistöä: Haila–Perkon uoman ja Pieskanojan. Tien parannus olemassa olevalle tieosuudelle on uuden tien rakentamista kevyempi toimenpide, sillä pintamaata ja puustoa poistetaan vähemmän. Mikäli tierumpuihin kohdistuu toimenpiteitä, ne tulee myöhemmässä vaiheessa suunnitella siten, että eliöiden kulku ei häiriinny.

Tien parantaminen aiheuttaa jonkin verran kiintoaine- ja ravinnekuormitusta viikkojen tai kuukausien ajan, kunnes maaperä vakiintuu ja eroosio vähenee. Uomaan kohdistuvan kuormituksen aiheuttaman vaikutuksen voidaan katsoa olevan lyhytkestoinen, paikallinen ja palautuva, mutta voimakkuudeltaan kohtalainen. **Kielteisen** muutoksen suuruus on osatekijät huomioiden **pieni**.

Parannettava tie ylittää Pieskanojan kohdassa, joka sijaitsee noin 250 m etäisyydellä Lammijärvestä. Vaikka Pieskanoja laskee Lammijärven suuntaan, Pieskanojaan kohdistuva *vaikutus* ei kohdistu Lammijärveen, sillä vähäiset kiintoaine- ja ravinnekuormitukset jäävät runsaaseen kasvillisuuteen joko Pieskanojassa tai Lammijärveen laskevalla ojan suulla, jossa kasvaa laajalti ruoko- ja kaislaluhtaa. Pieskanojaan kohdistuu pieni kielteinen muutos, kun taas Lammijärveen ei kohdistu muutosta.

Taulukko 11-3. Vesistökohteet, jotka sijoittuvat parannettavan tieosuuden vaikutusalueelle.

Vesistö	Herkkyys	Muutoksen suuruus ja suunta	Toimenpide
Haila–Perko	Vähäinen	Pieni kielteinen	Tien parannus vesistön ylittävässä kohdassa.
Pieskanoja	Vähäinen	Pieni kielteinen	Tien parannus vesistön ylittävässä kohdassa.
Lammijärvi	Erittäin suuri	Ei vaikutusta	Tien parannus Pieskanojan ylittävässä kohdassa lähellä järveä. Kiintoaine ja ravinteet pidättyvät runsaaseen kasvillisuuteen.

11.5.4.1 Vaihtoehdon VE2 vaikutukset

Vaihtoehdossa VE2 valtaosa voimaloista sijoittuu paikkoihin, joista kiintoaine ja ravinteet eivät virtausverkkoaineiston perusteella valu pintamaata tai metsäojia pitkin arvioitaviin vesistöihin. Kaikkien voimalapaikkojen etäisyys valuma-alueiden keruualtaisiin (Ylistenjärvi ja Kokemäenjoki) ovat

niin pitkät, etteivät merkittävät samentumisvaikutukset tai ravinnekuormitus todennäköisesti kulkeudu vesistöihin asti.

Vaihtoehdon VE2 voimalapaikka TV4 vastaa sijainniltaan vaihtoehdon VE1 voimalapaikkaa TV9, jonka rakentamisesta ei edellisessä luvussa arvioitu kohdistuvan vaikutuksia Haila–Perkon ojaan. Samoilla perusteilla voimalapaikan TV4 rakentaminen ei aiheuta vesistövaikutuksia.

Voimalapaikan **TV5** suunniteltua paikkaa ei ole kasvillisuusselvitetty, sillä se on kasvillisuusselvitysten perusteella siirretty alun perin suunnitellulta paikaltaan hieman sivuun. Sen lähellä on kuitenkin todettu tuoretta kangasmetsää. Voimalapaikan eteläisen osan ojasto saattaa kuljettaa rakentamisesta vapautuvaa kiintoainetta ja ravinteita Pieskanojaan. Voimalapaikan läpi virtaava vesi on kuitenkin yläpuolisen valuma-alueen pienen koon perusteella melko vähäistä, mikä vähentää kuormitusta vesistöön. Kuormituksen kesto on lyhytaikaista. Pieskanoja laskee Lammijärveen, mutta kuten VE1 arvioinnissa todettiin, valtaosa ravinteista ja kiintoaineesta pidättyy todennäköisesti kasvillisuuteen ennen laskua Lammijärveen. Ravinnekuormitus aiheutuu tuoreen kangasmetsän maaperästä.

Voimalapaikalla **TV6** voi olla vaikutusta Teerineva–Laurinojaan metsäojituksia pitkin – voimalapaikan etäisyys uomasta on 400 m. Myös tätä voimalapaikkaa on siirretty kasvillisuusselvitysten aikaisesta suunnitelmasta, jolloin yksityiskohtaista tietoa metsätyypistä ei ole saatavilla. Yläpuolisen valuma-alueen pinta-ala voimalapaikalla on kuitenkin pieni, jolloin veden virtaus voimalapaikan läpi on vähäistä ja virtausnopeudet pieniä. Mahdollinen ravinne- ja kiintoainekuormitus kohdistuu vain pieneen osaan uomasta ja vähän aikaa. Kokonaisuudessaan voimalapaikan rakentamisella ei ole vaikutusta Teerineva–Laurinojaan.

11.5.5 Vaihtoehdon VE2 vaikutukset Ylistenjärveen ja Kokemäenjokeen

Kaikkien vaihtoehdon VE2 voimalapaikoilta yhteinen kuormitus valuma-alueiden keruualtaisiin on hyvin vähäistä. Voimalapaikalta raivataan puustoa noin 1,5 ha, jolloin yhteensä puustoa poistetaan kaikilta voimalapaikoilta enintään 12 ha. Näistä 3 ha sijoittuu Ylistenjärven valuma-alueelle, kun taas 9 ha sijoittuu Kokemäenjoen valuma-alueille.

Voimalapaikkojen etäisyydet kumpaankin vesistöön ovat pitkät ja valtaosa voimaloista sijoittuu metsäisen alueen keskelle. Valtaosa vapautuvasta kiintoaineesta ja ravinteista jää todennäköisesti metsäojiin tai jää metsämaahan.

Tuulivoimaloiden lisäksi aurinkovoimaloiden alueelta poistetaan puustoa noin 16 ha. Aurinkovoimala sijoittuu kokonaisuudessaan Ylistenjärven valuma-alueelle, mutta järven ja aurinkovoimala-alueen välillä on lyhimmilläänkin kaksi kilometriä etäisyyttä. Aurinkovoimalan perustusvaiheessa myös valmiiksi puuttomalta alueelta voi vapautua normaalia enemmän kiintoainetta ja ravinteita valumavesien mukana. Aurinkovoimalan alueelta ei kulje suoraa valumayhteyttä järveen, vaan valunta kulkee pitkän matkan ojituksia pitkin. Valtaosa vapautuvasta kiintoaineesta ja ravinteista jää todennäköisesti ojituksiin.

Ylistenjärveen ja Kokemäenjokeen ei todennäköisesti kohdistu havaittavissa olevaa ravinne- ja kiintoainekuormitusta.

Taulukko 11-4. Vaikutuskohteiden herkkyydet ja niihin kohdistuvat vaikutukset voimalapaikkakohtaisesti. Etäisyydellä tarkoitetaan voimalapaikan ja vaikutuskohteen välistä etäisyyttä.

Voimalapaikka	Vaikutuskohde	Etäisyys (m)	Herkkyys	Muutoksen suuruus ja suunta
TV4	Haila–Perko	340	Vähäinen	Ei vaikutusta
TV5	Pieskanoja	130	Vähäinen	Pieni kielteinen / Ei vaikutusta
TV6	Teerineva–Laurinoja	400	Vähäinen	Ei vaikutusta
TV1–6	Kokemäenjoki	> 2000 m	Kohtalainen	Ei vaikutusta
TV7–8	Ylistenjärvi	> 2000 m	Kohtalainen	Ei vaikutusta
Aurinkovoimala-alue	Ylistenjärvi	> 2000	Kohtalainen	Ei vaikutusta

11.5.6 Vaihtoehdon VE2 tiestön vaikutukset

Kokonaan uusi tieosuus ylittää kaksi Purohelmi-luokiteltua uomaa (Pieskanoja, Teerineva–Laurinoja). Lisäksi se ylittää vesilain suojaaman Pieskanojan noron yläpuolisen valuma-alueen ja Haila–Perko-uoman yläpuolisen valuma-alueen. Parannettavan tien osuus ei ylitä vesistöjä. Mikäli tierumpuihin kohdistuu toimenpiteitä, ne tulee myöhemmässä vaiheessa suunnitella siten, että eliöiden kulku ei häiriinny.

Vesistön tai sen välittömässä läheisyydessä olevan yläpuolisen valuma-alueen ylittämisestä vesistöön kohdistuu jonkin verran kiintoaine- ja ravinnekuormitusta viikkojen tai kuukausien ajan, kunnes maaperä vakiintuu ja eroosio vähenee. Uomaan kohdistuvan kuormituksen voidaan katsoa olevan lyhytkestoinen, paikallinen ja palautuva, mutta voimakkuudeltaan kohtalainen. Noron kohdalla on toisaalta huomioitava, että vähäisemmän vesimäärän vuoksi noroon kohdistuva vaikutus on voimakkaampi kuin muissa uomissa. Palautuminen voi kestää kauemmin. Noroon kohdistuvan kielteisen vaikutuksen suuruus on osatekijät huomioiden **keskisuuri**, kun taas muihin kohdistuva vaikutus on **pieni**.

Taulukko 11-5. Vaikutuskohteiden herkkyydet ja niihin kohdistuvat vaikutukset voimalapaikkakohtaisesti. Etäisyydellä tarkoitetaan voimalapaikan ja vaikutuskohteen välistä etäisyyttä.

Vaikutuskohde	Etäisyys (m)	Herkkyys	Muutoksen suuruus ja suunta
Pieskanoja	0	Vähäinen	Pieni kielteinen
Pieskanojan noro		Erittäin suuri	Keskisuuri kielteinen
Haila–Perko	0	Vähäinen	Pieni kielteinen
Teerineva–Laurinoja	0	Vähäinen	Pieni kielteinen

11.6 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vesistöihin kohdistuu tiestön ja voimaloiden rakentamisvaiheessa suuruudeltaan pääosin **pieniä** tai **keskisuuria kielteisiä** vaikutuksia herkkyydeltään **vähäisiin** pienvesiin, jotka eivät ole luonnontilaisia. Arvokkaisiin kohteisiin ei kohdistu vaikutuksia. Vesistövaikutusten merkittävyys on herkkyys ja muutoksen suuruus huomioiden **vähäinen**.

Vaihtoehdon VE2 tiestön ainut merkittävä kielteinen vaikutus aiheutuu luonnontilaiseen tai sen kaltaiseen Pieskanojan noroon, jonka yläpuoliselle valuma-alueelle tielinjausta on suunniteltu.

Taulukko 11-6. Pintavesivaikutusten merkittävyys eri vaihtoehdoissa.

Vaihtoehto	Herkkyys	Muutoksen suuruus ja suunta	Merkittävyys
VE1 voimalapaikat	Vähäinen	Keskisuuri kielteinen	Vähäinen
VE1 tiestö	Vähäinen	Pieni kielteinen	Vähäinen
VE2 voimalapaikat	Vähäinen	Pieni kielteinen / ei vaikutusta	Merkityksetön
VE2 tiestö	Erittän suuri	Keskisuuri kielteinen	Suuri
VE2 aurinkovoimala	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Merkityksetön

Taulukko 11-7. Pintaveteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys. VE1[1], VE2[1] = voimalapaikat, VE1[2], VE2[2] = tiestö, VE2[3] = VE2 aurinkovoimala.

		Muutoksen suuruus							
		Kielteinen					Myönteinen		
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muu-tosta	Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	VE1[1]	VE1[2] VE2[1]	Ei vaiku-tusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	VE2[3]	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei vaiku-tusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	VE2[2]	Suuri	Ei vaiku-tusta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

11.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Vaihtoehdon VE2 tielinjaus aiheuttaa merkittävän kielteisen vaikutuksen luonnontilaiseen noroon, mikäli kiintoaine- ja ravinnekuormitusta ei estetä tai lievennetä. Rakentamisvaiheessa tulee suunnitella hulevesien ohjaaminen niin, ettei kuormitus kohdistu noroon. Lisäksi tierummut tulee mitoittaa niin, että eliöiden kulku ei esty.

11.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tässä arvioinnissa ei ole mukana rakentamisen aikaisten hulevesien johtamista, jolloin vaikutukset voimalapaikkojen läheisiin vesistöihin jäävät niiltä osin suurpiirteisiksi. YVA-prosessin edetessä kaavavaiheeseen tuleekin tehdä tarkemmat suunnitelmat ja arvioitava niiden pohjalta todelliset kuormitusmäärät vesiin. Samalla selvitetään tarkemmin vaikutuskohteena olevien vesistöjen vedenlaatua. Tarkemmin arvioitavia vesistöjä ovat erityisesti Lammijärvi ja Pieskanoja.

Arvioinnissa ei ole myöskään tiedossa aurinkovoimala-alueen ojitustarpeita. Siten myös aurinkovoimaloihin liittyvät tarkemmat vesistöarvioinnit tehdään kaavoitusvaiheessa. Samalla selvitetään mahdollisia vesilupatarpeita, mikäli ojituksia on tarpeen tehdä.

Tämän arvioinnin tarkkuus kuitenkin riittää toteamaan, ettei valuma-alueiden keruualtaisiin, kuten Kokemäenjokeen tai Ylistenjärveen todennäköisesti kohdistu havaittavia pitoisuusnousuja kiintoainetta, typpeä tai fosforia.

12. KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT

12.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Vaikutukset luonnonympäristöön arvioitiin tarkastelemalla olemassa olevaa tietoa kasvillisuudesta ja luontotyypeistä hankealueella sekä sähkönsiirroilla ja vertaamalla sitä toiminnan aiheuttamiin muutoksiin luonnonympäristössä. Arviointityössä tarkasteltiin hankkeen toteutumisen vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen kokonaisuutena ja arvokkaisiin luontokohteisiin kohdetasolla. Arviointi toteutettiin YVA-menettelyn yhteydessä laadittujen selvitysten ja avoimesti saatavilla olevien paikkatietojen perusteella.

Hankealue koostuu pääosin metsätalouskäytössä olevista, käsitellyistä metsäkuvioista, joiden herkkyys muutokselle arvioidaan vähäiseksi. Alueelle sijoittuu kokonaisuudessaan 52 arvokasta luontokohdetta. Suunniteltujen tuulivoimapaikkojen tai niiden huoltotiestön vaikutusalueelle sijoittuu arvokkaista luontokohteista neljä vaihtoehdossa VE1 ja yhdeksän vaihtoehdossa VE2. Arvokkaiden luontokohteiden herkkyys vaihtelee kohtalaisesta suureen.

Vaihtoehdolla **VE0** ei arvioitu olevan vaikutusta hankealueen nykytilaan.

Vaihtoehdossa **VE1** kolmeen huomionarvoiseen kohteeseen (11, 15 ja 23a) kohdistuu rakennusaikana suoria vaikutuksia ja yhteen kohteeseen (13a) välillisiä vaikutuksia puuston poiston lisäämän reunavaikutuksen myötä. Vaikutusten merkittävyys arvokkaisiin kohteisiin arvioitiin **suuriksi kielteisiksi**. Muille huomionarvoisille kohteille ei arvioida aiheutuvan muutosta.

Vaihtoehdossa **VE2** kahteen huomionarvoiseen kohteeseen (14a ja 14b) kohdistuu rakennusaikana suoria vaikutuksia ja kuuteen kohteeseen (15, 16, 17 ja 23c–e) välillisiä vaikutuksia puuston poiston lisäämän reunavaikutuksen tai maanmuokkauksen aiheuttaman lisääntyneen kiintoaineskuormituksen myötä. Vaikutusten merkittävyys arvokkaisiin kohteisiin arvioidaan **suuriksi kielteisiksi**. Muille huomionarvoisille kohteille ei arvioida aiheutuvan muutosta.

12.2 Vaikutusmekanismi

Ajoksenkankaan tuulivoimahankkeen vaikutukset kasvillisuuteen- ja luontotyyppeihin kohdistuvat ensisijaisesti alueille, joilla tehdään rakentamistoimia. Tuulivoimaloiden, niihin liittyvien huolto- ja asennusalueiden, sähköasemien ja sähkönsiirtolinjojen rakentaminen sekä tiestön laajentaminen edellyttävät puustonpoistoa, kasvillisuuden raivaamista ja maaperän muokkaamista. Tuulipuiston rakentaminen edellyttää myös väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Rakentamistoimien kohdistuessa turvemaihin tai muihin kantavuudeltaan heikkoihin alueisiin, voidaan rakentamisen yhteydessä joutua tekemään maamassojen vaihtoa. Tuulivoimapuiston rakentamisen myötä osa hankealueen luonnonympäristöstä muuttuu pysyvästi rakennetuksi ympäristöksi. Näillä alueilla olemassa oleva kasvillisuus ja luontotyypit tuhoutuvat täysin.

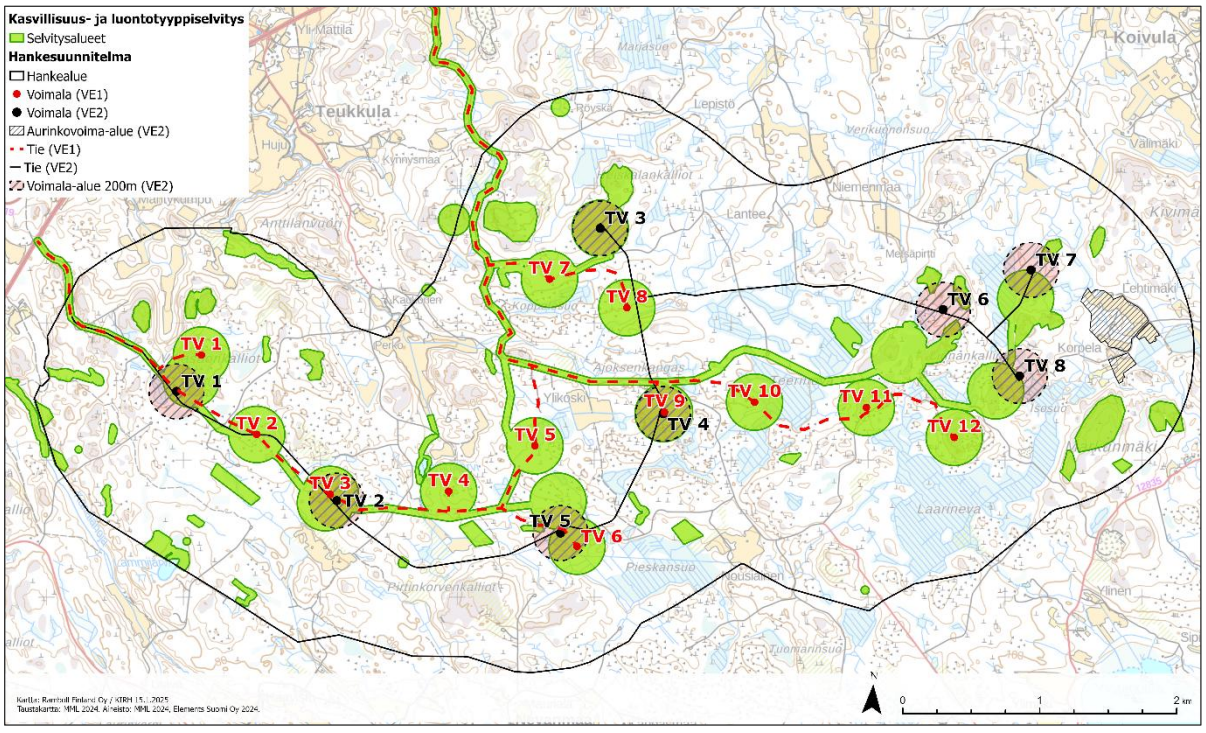
Suorien vaikutusten lisäksi välillisiä vaikutuksia muodostuu myös elinympäristöjen pirstoutumisen ja reunavaikutuksen lisääntymisen vuoksi. Reunavaikutus tarkoittaa muutosta eliöyhteisön rakenteessa, joka ilmenee kahden erilaisen elinympäristön rajalla. Reunavaikutus muuttaa elinympäristöjen rajavyöhykkeiden olosuhteita ja kaventaa elinympäristöstä riippuvaisten lajien elintilaa. Rakentamistoimet saattavat vaikuttaa kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin myös muuttuneiden pinta- ja pohjavesiolosuhteiden vuoksi.

Tuulivoimahankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ovat vähäisiä. Tuulivoimapuisto ei normaalitilanteessa aiheuta päästöjä, jotka vaikuttaisivat rakentamisalueita ympäröivään kasvillisuuteen. Tuulivoimahankkeen toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ovat vastaavanlaisia kuin rakentamisvaiheessa. Vaikutukset aiheutuvat voimaloiden purkamisesta ja siihen liittyvästä liikenteestä ja mahdollisesta purettujen osien välivarastoinnista. Toiminnan päättymisen jälkeen vaikutukset kasvillisuuteen ovat osin palautuvia.

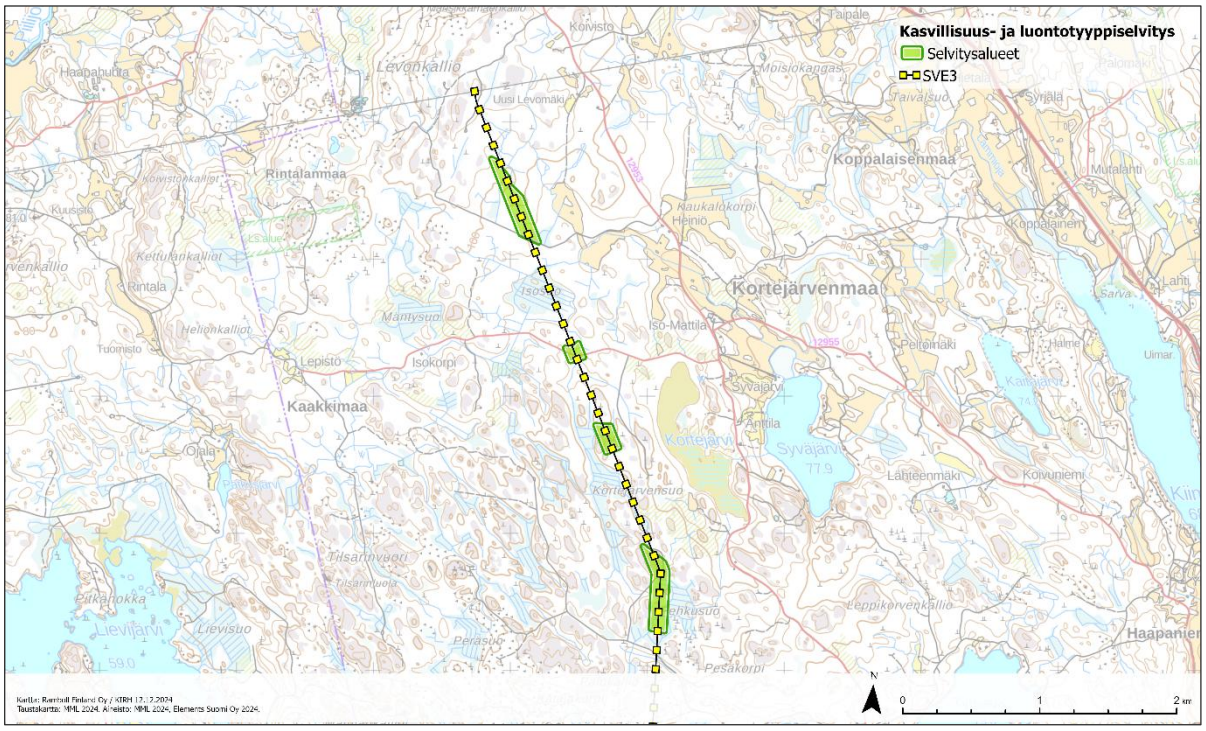
12.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Kasvillisuusvaikutusten arvioinnissa tarkasteltava alue kattaa tuulivoimapuiston hankealueen ja sähkönsiirron ilmajohdon sekä kaapelireittivaihtoehdot. Vaikutusten arviointi perustuu Ramboll Finland Oy:n vuonna 2024 YVA-menettelyn yhteydessä hankealueella ja suunnitelluilla sähkönsiirtolinjoilla toteutettuihin kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksiin (LIITE 3, LIITE 4) sekä avoimiin lähtötietoihin.

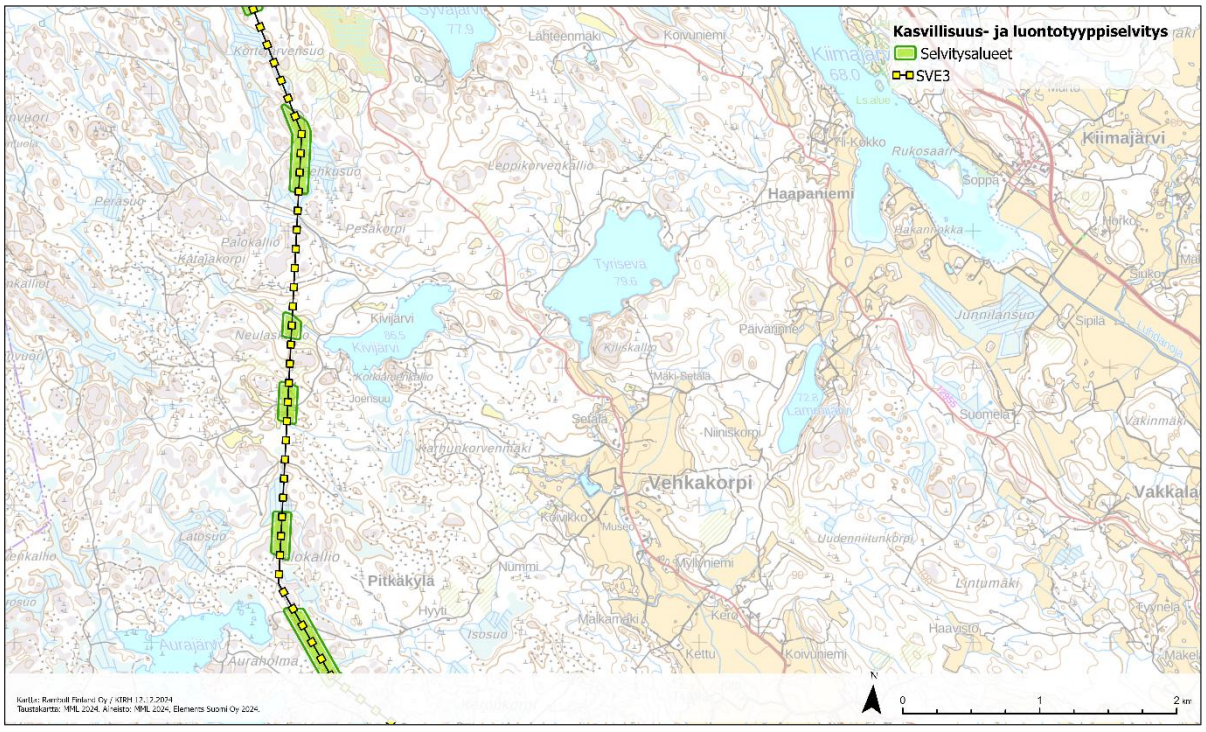
Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys kohdistettiin lähtötietojen perusteella potentiaalisesti arvokkaille alueille ja tuulivoiman hankesuunnitelman (11.7.2024 voimassaollut layout) mukaisille VE1 ja VE2 voimalapaikoille (etäisyys 200 m), VE2 tiestölle (etäisyys 20 m), sähköasemapaikoille ja sähkönsiirroille (etäisyys 50 m) (Kuva 12-1, Kuva 12-2, Kuva 12-3, Kuva 12-4, Kuva 12-5). Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykseen käytettiin hankealueella kesäkuussa seitsemän ja sähkönsiirroilla heinäkuussa neljä maastotyöpäivää. Selvityksissä havaitut arvokkaat kohteet luokiteltiin Mäkelä ja Salo (2024) mukaisesti neljään arvoluokkaan: 1 lainsäädännöllä turvatut kohteet, 2 erityisen tärkeät kohteet, 3 monimuotoisuutta turvaavat kohteet ja 4 monimuotoisuutta tukevat kohteet.



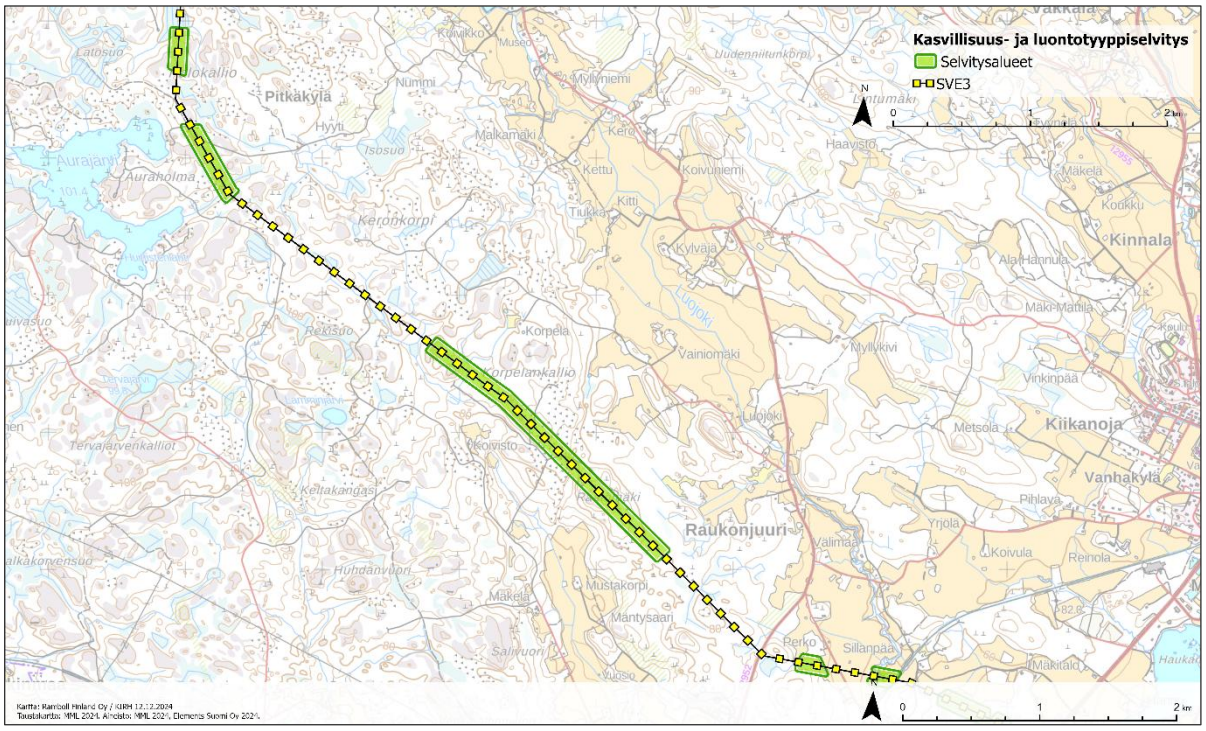
Kuva 12-1. Selvitysalueet hankealueella ja päivitetty VE2 suunnitelma.



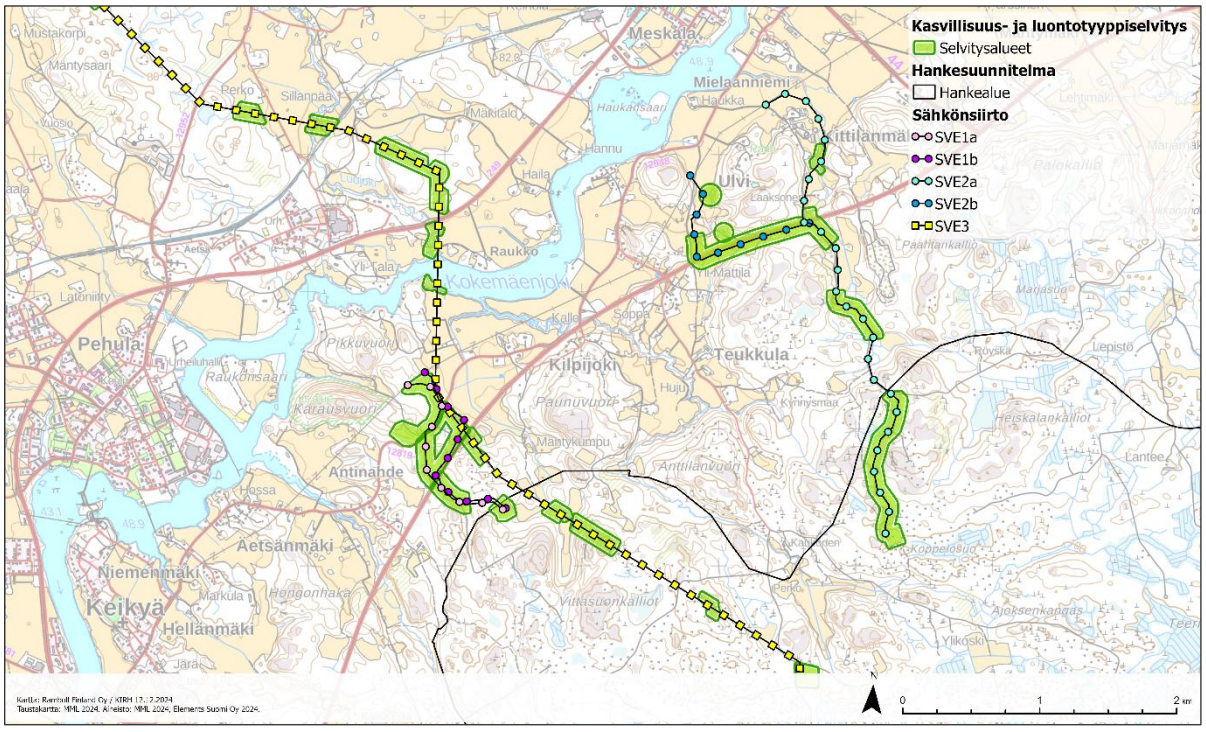
Kuva 12-2. Selvitysalueet ilmajohdolla.



Kuva 12-3. Selvitysalueet ilmajohdolla.



Kuva 12-4. Selvitysalueet ilmajohdolla.



Kuva 12-5. Selvitysalueet ilmajohdon eteläpäässä ja kaapelireiteillä.

Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten arviointi on tehty asiantuntija-arviona vertaamalla hankkeen aiheuttamia muutoksia ja niistä aiheutuvia vaikutuksia nykytilaan. Hankkeen toteutumisen vaikutuksia tarkastellaan luonnon monimuotoisuuden osalta kokonaisuutena ja arvokkaiden luontokohteiden osalta tarkemmin.

Vaikutuskohteen herkkyys on arvioitu kohteen arvon ja sen muutosalttiuden perusteella. Herkimpiä kohteita muutoksille ovat pitkään häiriöttä kehittyneet elinympäristöt tai pitkän ajan kuluessa syntyneet luontokohteet. Esimerkiksi vanhat luonnonmetsät sekä purojen ja lähteiden välittömän lähiympäristön vaatelias eliölajisto ovat erityisen herkkiä muutoksille. Vastaavasti vähemmän herkkiä, nopeasti palautuvia elinympäristöjä ovat esimerkiksi voimakkaasti käsitellyt metsät ja ojitetut suot, joissa elävä lajisto on sopeutunut muuttuviin olosuhteisiin. Herkkyyskriteerit on esitetty taulukossa liitteenä 2.

Muutoksen suuruus on arvioitu vaikutuksen alueellisen laajuuden, keston sekä voimakkuuden ja suunnan perusteella. Vaikutuksen voimakkuus tarkoittaa esimerkiksi sitä kuinka paljon toiminta heikentää luontotyyppien rakennetta ja toimintaa. Jos rakentaminen kohdistuu hyvin muuttuneille alueille, on vaikutuksen voimakkuus pienempi kuin rakentaessa arvokkaiden luontokohteiden alueelle. Muutoksen suuruuden ja suunnan kriteerit on esitetty taulukossa liitteenä 2.

12.4 Nykytila ja kehitys

12.4.1 Hankealueen yleiskuvaus

Hankealue sijaitsee eteläboreaalisen metsäkasvillisuusvyöhykkeen lounaismaalla (2a). Suokasvillisuuden aluejaossa hankealue kuuluu Etelä-Suomen kilpikeitaisiin (1b). Hankealue on kasvatusmetsien, louhikoiden, turvekankaiden, pelto- ja hakkuuaukeiden sekä pienten vesistöjen ja suoalueiden täplittämää. Yleisimmin hankealueen metsät ovat luontotyypiltään kuivahkoa puolukkatyypin kangasta (VT) ja tuoretta mustikkatyypin kangasta (MT). Kasvatusmetsien puusto on yleisesti tasaikäistä. Metsien ikä vaihtelee hakkuuaukeista uudistuskypsiin metsiin metsän ollessa kuitenkin pääosin varttunutta. Erityisesti hankealueen itäpuoliskolla sijaitsee turvekankaiksi muuttuneita tiheään ojitettuja soita, joista laajimmat ovat Teerineva, Laarineva ja Pieskansuo. Hankealueen vesistöihin kuuluvat kaksi pientä Lammijärvi-nimistä lampea sekä Kilpijoki, Kanalanoja ja Pieskanoja.

12.4.2 Tuulivoimapaikkojen yleiskuvaus

VE1
Vaihtoehdossa VE1 kahdella tuulivoimalapaikalla sijaitsee arvokkaita luontokohteita. Tuulivoimalapaikoilla esiintyy enimmäkseen mäntyvaltaista kuivahkoa ja tuoretta kangasta. Kaikki voimalapaikat ovat pääosin metsätalouskäytössä, mikä näkyy metsärakenteen yksipuolisuutena. Tyypillisesti lahopuu lähes puuttuu ja puusto on tasaikäistä sekä usein harvaa. Tuulivoimalapaikkojen kuvaus on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 12-1).

VE2
Vaihtoehdossa VE2 neljällä tuulivoimalapaikalla sijaitsee arvokkaita luontokohteita. Tuulivoimalapaikoilla esiintyy enimmäkseen VE1 suunnitelman voimalapaikkoja vastaavaa mäntyvaltaista kuivahkoa ja tuoretta kangasta. Tuulivoimalapaikkojen kuvaus on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 12-1).

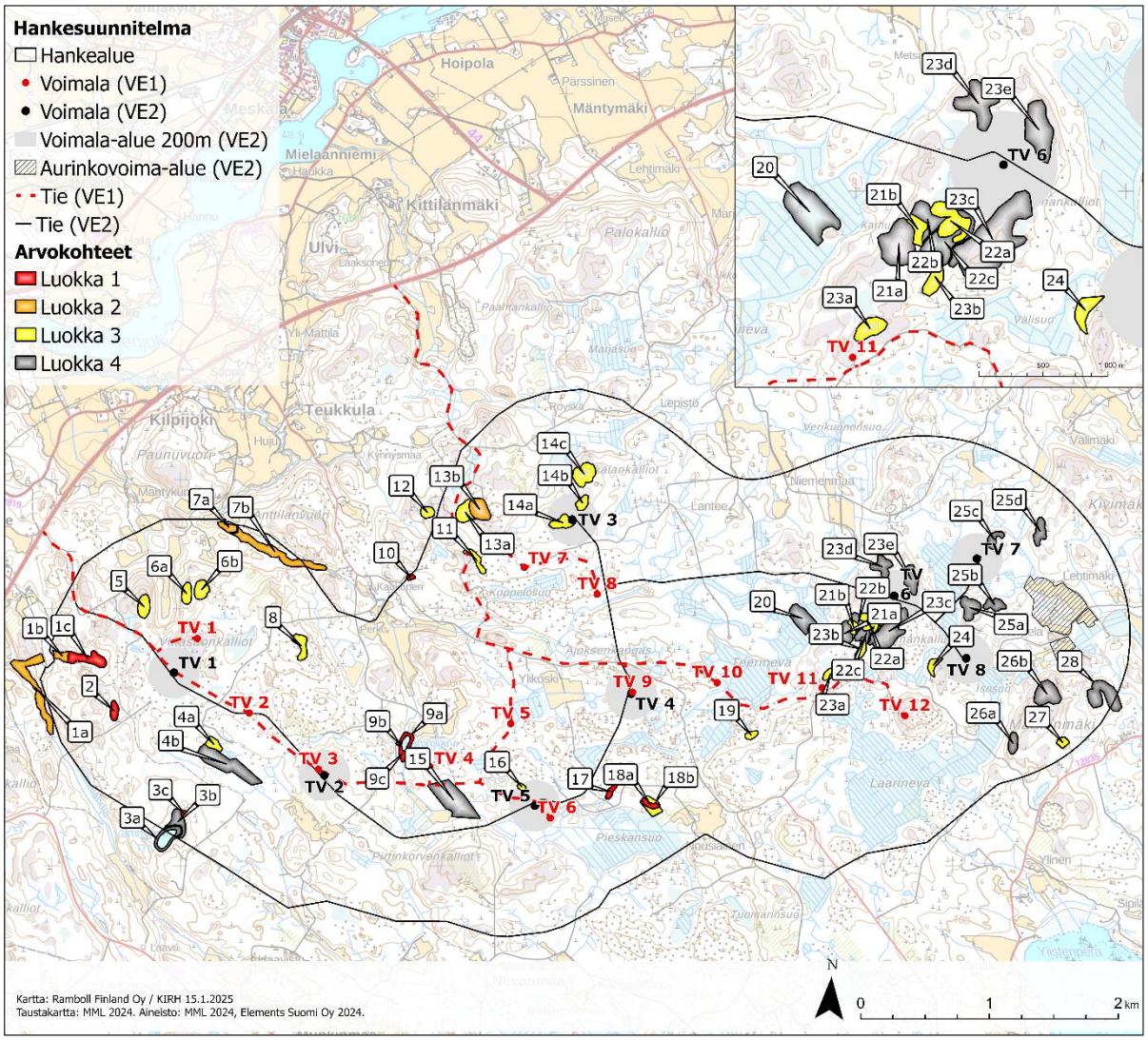
Taulukko 12-1. Tuulivoimapaikkojen kuvaus. Muutaman VE2 voimalan sijainti on muuttunut luontoselvityksen jälkeen ja niiden kuvaus on päivitetty metsävaratietojen ja karttahavaintojen perusteella.

Voimala		Kuvaus (200 m etäisyys voimalasta)	Selvitys-tapa
VE1	VE2		
TV1	-	Kallioinen varttunut kuivahko kangas (VT) ja karukkokangas (CIT), osin harvennettu ja osin hakattu, metsätalouskäytössä.	maastotyö
TV2	-	Varttunut kuivahko kangas (VT) ja tuore kangas (MT), harvennettu, metsätalouskäytössä.	maastotyö
TV3	TV2	Varttunut kuivahko kangas (VT) ja tuore kangas (MT), osin harvennettu ja osin hakattu, metsätalouskäytössä.	maastotyö

Voimala		Kuvaus (200 m etäisyys voimalasta)	Selvitys-tapa
VE1	VE2		
TV4	**-**	Varttunut tuore kangas (MT) ja lehtomainen kangas (OMT), metsätalouskäytössä. Alueen lehtomainen kangas on monimuotoisuutta tukeva arvokas kohde (**kuvio 15, arvoluokka 4**).	maastotyö
TV5	**-**	Varttunut kuivahko kangas (VT) ja puolukkaturvekangas (Ptkg), metsätalouskäytössä. Osa alueesta on täysin muuttunutta maankaivuun vuoksi.	maastotyö
TV6	**-**	Varttunut tuore kangas (MT), osin harvennettu ja osin hakattu, metsätalouskäytössä.	maastotyö
TV7	**-**	Varttunut kuivahko kangas (VT) ja tuore kangas (MT), osin harvennettu ja osin hakattu, metsätalouskäytössä.	maastotyö
TV8	**-**	Kivikkoinen varttunut kuivahko kangas (VT), tuore kangas (MT) ja puolukkaturvekangas (Ptkg), metsätalouskäytössä.	maastotyö
TV9	**TV4**	Varttunut kuivahko kangas (VT), tuore kangas (MT) ja mustikkaturvekangas (Mtkg), metsätalouskäytössä. Myös kaksi ei-luonnontilaista suolaikkua.	maastotyö
TV10	**-**	Varttunut kuivahko kangas (VT), mustikkaturvekangas (Mtkg) ja puolukkaturvekangas (Ptkg), harvennettu, osin taimikkoa, metsätalouskäytössä.	maastotyö
TV11	**-**	Varttunut kuivahko kangas (VT) ja kuiva kangas (CT), metsätalouskäytössä. Alueen karukkokangas (CIT) on arvokas kohde (**kuvio 23a, luokka 3**).	maastotyö
TV12	**-**	Kallioinen varttunut kuivahko kangas (VT) ja kuiva kangas (CT), metsätalouskäytössä.	maastotyö
-	**TV1**	Varttunut kuivahko kangas (VT) ja kuiva kangas (CT), osin harvennettu, metsätalouskäytössä.	paikkatietotarkastelu, maastotyö
-	**TV3**	Varttunut kuivahko kangas (VT), metsätalouskäytössä. Alueen karukkokangas (CIT) (**kuvio 14a, luokka 3**) ja kalliometsä (Vr) (**kuvio 14b, luokka 3**) ovat arvokkaita kohteita.	maastotyö
-	**TV5**	Varttunut tuore kangas (MT), osin harvennettu ja osin hakattu, metsätalouskäytössä. Alueen ruohoinen sararäme (RhSR) on arvokas kohde (**kuvio 16, luokka 3**).	paikkatietotarkastelu, maastotyö
-	**TV6**	Varttunut kuivahko kangas (VT), metsätalouskäytössä. Alueen kalliometsät (Vr) (**kuviot 23c–e, luokka 3**) ovat arvokkaita kohteita.	paikkatietotarkastelu, maastotyö
-	**TV7**	Varttunut kuivahko kangas (VT), tuore kangas (MT) ja puolukkaturvekangas (Ptkg), metsätalouskäytössä.	paikkatietotarkastelu, maastotyö
-	**TV8**	Varttunut kuivahko kangas (VT), tuore kangas (MT) ja jäkäläturvekangas (Ptkg), metsätalouskäytössä. Alueen avokallio (Vr III) on arvokas kohde (**kuvio 25c, luokka 4**).	maastotyö

12.4.3 Hankealueen arvokkaat luontokohteet

Ramboll Finland Oy:n laatiman kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen (ks. LIITE 3) perusteella hankealueelle sijoittuu kokonaisuudessaan 52 arvokasta luontokohdetta (Kuva 12-6). Niistä vaihtoehdon VE1 vaikutusalueella sijaitsee neljä ja vaihtoehdon VE2 vaikutusalueella kahdeksan. Suurin osa kaikista arvokkaista luontokohteista on uhanalaisten luontotyyppien merkittäviä tai muita esiintymiä ja silmälläpidettävien luontotyyppien esiintymiä. Hankealueella havaittiin seitsemän erillistä vesilain 2. luvun 11 §:n mukaisesti suojellun vesiluontotyypin esiintymää. Hankealueella havaittiin yksi huomionarvoinen kasvilaji, harajuuri, joka sijoittuu arvokkaalle luontokohteelle kuvio 2.



Kuva 12-6. Arvokkaat luontokohteet hankealueella.

12.4.4 Vaikutuskohteen herkkyys

Hankealue

Hankealueen kasvillisuuden ja luontotyyppien herkkyys vaihtelee **vähäisestä suureen**. Herkkyydeltään **suuria** ovat pohjavesivaikutteiset lähteet ja lähteiköt sekä uhanalaisten luontotyyppien (VU, EN, CR) merkittävät esiintymät, joita olivat hankealueella Kanalanojan ja Kilpijoen rehevät varret. Nämä kohteet ovat luonnontilaisen kaltaisia ja ne sijaitsevat keskellä muuttuneita kasvatusmetsiä. Herkkyydeltään **kohtalaisia** ovat uhanalaisten luontotyyppien (VU, EN, CR) muut esiintymät, joilla on rauhoitettuja kasvilajeja tai uhanalaisia luontotyyppejä.

Herkkyydeltään **vähäisiä** ovat kohteet, jotka eivät ole juurikaan luonnontilassa, ja joilla esiintyvät lajit ja luontotyypit ovat Suomen, EU:n ja kansainvälisellä (IUCN:n) tasolla luokittelemattomia tai suojelemattomia tai elinvoimaiseksi määriteltyjä (LC). Eläin- tai kasvilajit eivät ole erityisen herkkiä muutoksille. Hankealueella tällaisia kohteita ovat metsätalouskäytössä olevat käsitellyt metsäkuviot.

Hankealueen VE1 ja VE2 suunnitelmassa voimaloiden tai tiestön vaikutusalueelle sijoittuvien arvokkaiden luontokohteiden herkkyydet esitetään taulukossa (Taulukko 12-2).

Taulukko 12-2. Arvokkaat luontokohteet hankealueella. Luontotyypit on määritetty LuTU-luokituksen mukaisesti (Kontula & Raunio 2018b). Luontotyyppien uhanalaisuus perustuu viimeisimpään luontotyyppien uhanalaisuusarviointiin (Kontula & Raunio 2018a). Uhanalaisuus esitetään IUCN:n mukaan.

Nro	LuTU	Uhanalaisuus	Kohteen arvo	Kohteen herkkyys
11	ruohoinen sararäme	VU/EN	suuri	kohtalainen
13a	kalliometsä	NT/NT	suuri	kohtalainen
14a	karukkokangas	EN/EN	suuri	kohtalainen
14b	kalliometsä	NT/NT	suuri	kohtalainen
15	lehtomainen kangas	VU/VU	kohtalainen	vähäinen
16	ruohoinen sararäme	VU/EN	suuri	kohtalainen
17	tuore kangas, havumetsävyöhykkeen noro	VU, DD	erittäin suuri	suuri
23a	karukkokangas	EN/EN	suuri	kohtalainen
23 c–e	kalliometsä	NT/NT	kohtalainen	kohtalainen
25a	avokallio	LC/NT	kohtalainen	kohtalainen
25c	avokallio	LC/NT	kohtalainen	kohtalainen

12.5 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin

Vaihtoehto VE0
Vaihtoehdossa VE0 kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ei kohdistu muutosta nykytilaan verrattuna. Hankealueella havaitut arvokkaat luontokohteet voivat heikentyä tai tuhoutua metsähakkuiden ja -harvennusten seurauksena.

Vaihtoehto VE1
Vaihtoehdossa VE1 vaikutuksia kohdistuu neljään arvokkaaseen kohteeseen. Vaikutusten tarkempi kuvaus on esitetty alla ja vaikutusten kooste on taulukoitu (Taulukko 12-3).

Kuvion 11 ruohoinen sararäme (VU/EN) sijoittuu VE1 tiestön risteyskohtaan, joka johtaa TV7 ja TV8 voimaloille. Tien rakentaminen hävittää suosta melko suuren osan ja lisää kuivattavaa reunavaikutusta. Paikoin vetisen suon poikki rakennettava tie vaatii maamassojen vaihtoa. Suon pohjoispäässä on polku, joka ylittää suon lyhyellä matkalla. Polulla ei ole nykytilassa erityisesti vaikutuksia suon luonnontilaisuuteen. Polun kohdalle ja suon keskiosaan rakennettavan tien aiheuttaman muutoksen suuruus arvioidaan **suureksi kielteiseksi**.

Kuvion 13a kalliometsä (NT) sijoittuu 30 metrin etäisyydelle VE1 tiestöstä. Tällä etäisyydellä syntyvä reunavaikutus on korkeintaan vähäinen. Nykytilassa monin paikoin avoin ja paahteinen kallio sietää hyvin tien rakentamisen yhteydessä tehtävän puuston poiston mahdollisesti lisäämää valoisuutta. Kuvion reunat ovat kuitenkin nykytilassa muuta aluetta varjoisempia ja ne kuivuvat rakentamisen seurauksena, jolloin kasvillisuus muuttuu. Muutoksen suuruus arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**.

Kuvion 15 metsätalouskäytössä oleva lehtomainen kangas (VU) sijoittuu VE1 tiestölle. Rakennettava tie hävittää metsästä pienen alueen, joka pirstoo laajempaa metsäaluetta sekä lisää reunavaikutusta. Kohteen lajisto on kuitenkin tavanomaista eikä erityisen herkkää muutoksille ja palautuu hyvin. Muutoksen suuruus arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**.

Kuvion 23a karukkokangas (EN) sijaitsee 65 metrin etäisyydellä voimalasta TV11. Rakentamisen seurauksena suuri osa metsästä tuhoutuu. Lisäksi syntyvä reunavaikutus kuivattaa jäljelle jäävää aluetta. Muutoksen suuruus arvioidaan **keskisuureksi kielteiseksi**.

Taulukko 12-3. Arvokkaisiin luontokohteisiin kohdistuvat vaikutukset ja niiden merkittävyys vaihtoehdossa VE1. Luontotyypit on määritetty LuTU-luokituksen mukaisesti (Kontula & Raunio 2018b).

Nro	LuTU	Kohteen herkkyys	Vaikutusmekanismi	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
11	ruohoinen sararäme	kohtalainen	tien rakentaminen tuhoaa suon pohjoisosan, kuivattava reunavaikutus	suuri kielteinen	suuri kielteinen
13a	kalliometsä	kohtalainen	tien rakentaminen lisää reunavaikutusta	pieni kielteinen	vähäinen kielteinen
15	lehtomainen kangas	vähäinen	tien rakentaminen tuhoaa osan metsästä, reunavaikutus	pieni kielteinen	vähäinen kielteinen
23a	karukkokangas	kohtalainen	TV11 rakentaminen tuhoaa osan metsästä, reunavaikutus	keskisuuri kielteinen	kohtalainen kielteinen

Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdossa VE2 toteutetaan kahdeksan voimalaa ja hankealueen itäosaan rakennetaan aurinkovoimaa. Voimalapaikat sijoittuvat usean arvokkaan luontokohteen alueelle, mikä lisää VE2 suunnitelman kasvillisuusvaikutuksia. Vaihtoehdossa VE2 vaikutuksia kohdistuu yhdeksään arvokkaaseen kohteeseen. Vaikutusten tarkempi kuvaus on esitetty alla ja vaikutusten kooste on taulukoitu (Taulukko 12-4).

Suunniteltu aurinkovoima-alue sijoittuu pellolle, jolloin rakentaminen ei vaadi luonnontilaisten alueiden käyttöönottoa. Aurinkopaneelien alle jää läpäisevää pintaa sekä matalaa kasvillisuutta. Aurinkovoimalapaikkojen läheisyyteen ei sijoitu arvokkaita luontokohteita. Aurinkovoimalapaikkojen aiheuttaman muutoksen suuruus arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**.

Kuvion 14a karukkokangas (EN) sijoittuu voimalan TV3 alueelle ja se tuhoutuu rakentamisen seurauksena lähes kokonaan. Kallioisen alueen morfologia muuttuu pysyvästi rakentamisen yhteydessä. Muutoksen suuruus arvioidaan **suureksi kielteiseksi**.

Kuvio 14b kalliometsä (NT) sijoittuu voimalan TV3 lähelle noin 90 metrin etäisyydelle. Rakentamisen seurauksena alueesta menetetään korkeintaan pieni osa ja puuston poistosta syntyvän reunavaikutuksen katsotaan olevan korkeintaan vähäinen. Kohde on nykytilassa avoin ja lisääntyvä valoisuus ei muuta kohteen kasvillisuutta. Pienialaisen pinta-alamenetyksen vuoksi muutoksen suuruus arvioidaan **keskisuureksi kielteiseksi**.

Kuvion 15 metsätalouskäytössä oleva lehtomainen kangas (VU) sijoittuu 70 metrin etäisyydelle VE2 tiestöstä. Tien rakentaminen ei aiheuta suoria muutoksia kohteelle. Välillisesti rakentaminen lisää lyhytkestoisesti Pieskanojaan kohdistuvaa kiintoaine- ja ravinnekuormitusta (ks. pintavesiarviointi luku 11). Se ei aiheuta muutosta arvokkaalle luontokohteelle, jonka lajisto on tavanomaista eikä erityisen herkkää muutoksille ja palautuu hyvin. Muutoksen suuruus arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**.

Kuvion 16 ruohoinen sararäme (VU/EN) sijoittuu noin 150 metrin päähän voimalasta TV5 ja noin 125 metrin päähän VE2 tiestöstä. Rakentaminen ai aiheuta suoria vaikutuksia suolle. Puuston pois-

ton myötä reunavaikutus suon alueelle lisääntyy korkeintaan vähän. Suolle ei valu vesiä rakennusalueelta, joten tiestön ja voimalan rakentaminen eivät vaikuta suon vedenlaatuun. Muutoksen suuruus arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**.

Kuvion 17 tuoreella kankaalla (VU) sijaitseva vesilain 2. luvun 11 §:n suojelema vesiluontotyyppi, havumetsävyöhykkeen noro (DD), sijaitsee 185 metrin etäisyydellä VE2 tiestöstä. Vesi virtaa arvokkaalle luontokohteelle suunnitellulta rakentamisalueelta. Tien rakentaminen ei aiheuta suoria muutoksia kohteelle, mutta välillisesti rakentaminen lisää kiintoaine- ja ravinnekuormitusta (ks. pintavesiarviointi luku 11). Kiintoaines voi peittää noron sammallajistoa alleen sekä muuttaa noron morfologiaa kapeilta kohdilta ja siten muuttaa luontotyypin laatua. Vedenlaadun heikkeneminen on lyhytkestoista ja muutokset ovat palautuvia. Muutoksen suuruus arvioidaan **keskisuureksi kielteiseksi**.

Kuvioiden 23c, 23d ja 23e kalliometsät (NT) sijaitsevat kaikki yli 110 metrin päässä voimalasta TV6 ja yli 40 metrin etäisyydellä VE2 tiestöstä. Kohteille ei todennäköisesti synny suoria vaikutuksia, mutta välillisiä vaikutuksia muodostuu lisääntyvästä reunavaikutuksesta. Kohteiden monin paikoin avoimet ja paahteiset kalliot sietävät hyvin rakentamisen yhteydessä tehtävän puuston poiston lisäämää valoisuutta. Kuvion reunat ovat kuitenkin nykytilassa muuta aluetta varjoisempia ja ne kuivuvat rakentamisen seurauksena, jolloin kasvillisuus muuttuu. Muutoksen suuruus arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**.

Kuvion 25a avokallio (LC/NT) sijaitsee 16 metrin päässä VE2 tiestä. Rakentamisen seurauksena alueesta menetetään korkeintaan pieni osa, kun kalliota mahdollisesti louhitaan. Reunavaikutuksella ei nähdä olevan arvokohdetta heikentävää vaikutusta. Pienialaisen pinta-alamenetyksen vuoksi muutoksen suuruus arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**.

Kuvion 25c avokallio (LC/NT) sijaitsee yli 130 metrin päässä voimalasta TV7. Kohteelle ei todennäköisesti synny suoria vaikutuksia, mutta välillisiä vaikutuksia muodostuu lisääntyvästä reunavaikutuksesta, jota kallio sietää hyvin. Muutoksen suuruus arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**.

Taulukko 12-4. Arvokkaisiin luontokohteisiin kohdistuvat vaikutukset ja niiden merkittävyys vaihtoehdossa VE2. Luontotyypit on määritetty LuTU-luokituksen mukaisesti (Kontula & Raunio 2018b).

Nro	LuTU	Kohteen herkkyys	Vaikutusmekanismi	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
14a	karukkokangas	kohtalainen	TV3 rakentaminen tuhoaa lähes koko metsän, reunavaikutus	suuri kielteinen	suuri kielteinen
14b	kalliometsä	kohtalainen	TV3 rakentaminen tuhoaa metsästä pienen osan, reunavaikutus	keskisuuri kielteinen	kohtalainen kielteinen
15	lehtomainen kangas	vähäinen	tien rakentaminen lisää vesistön kuormitusta	keskisuuri kielteinen	pieni kielteinen
16	ruohoinen sararäme	kohtalainen	TV5 rakentaminen lisää kuivattavaa reunavaikutusta	pieni kielteinen	pieni kielteinen
17	tuore kangas, havum. noro	suuri	tien rakentaminen lisää vesistön kuormitusta	keskisuuri kielteinen	kohtalainen kielteinen
23 c–e	kalliometsä	kohtalainen	TV6 rakentaminen lisää reunavaikutusta	pieni kielteinen	pieni kielteinen
25a	avokallio	kohtalainen	tien rakentamisen yhteydessä kalliota mahdollisesti louhitaan	pieni kielteinen	pieni kielteinen
25c	avokallio	kohtalainen	TV7 rakentaminen lisää reunavaikutusta	pieni kielteinen	pieni kielteinen

Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehtojen VE0, VE1 ja VE2 merkittävyyden vertailu on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 12-5).

Vaihtoehdon **VE0** ei arvioitu aiheuttavan muutosta nykytilaan, sillä alueen luonnonympäristö säilyy ennallaan. Kuitenkin alueella tehtävät metsätaloustoimet voivat tulevaisuudessa aiheuttaa kielteisiä vaikutuksia arvokkaisiin luontokohteisiin.

Vaihtoehdossa **VE1** kolmeen huomionarvoiseen kohteeseen (11, 15 ja 23a) kohdistuu rakennusaikana suoria vaikutuksia ja yhteen kohteeseen (13a) välillisiä vaikutuksia. Vaikutusten merkittävyys arvokkaisiin kohteisiin arvioidaan **suuriksi kielteisiksi**. Muille huomionarvoisille kohteille ei arvioida aiheutuvan muutosta vaihtoehdossa VE1.

Vaihtoehdossa **VE2** kolmeen huomionarvoiseen kohteeseen (14a, 14b ja 25a) kohdistuu rakennusaikana suoria vaikutuksia ja seitsemään kohteeseen (15, 16, 17, 23c–e ja 25c) välillisiä vaikutuksia. Vaikutusten merkittävyys arvokkaisiin kohteisiin arvioidaan **suuriksi kielteisiksi**. Muille huomionarvoisille kohteille ei arvioida aiheutuvan muutosta vaihtoehdossa VE2.

Taulukko 12-5. Arvioitujen vaihtoehtojen VE0, VE1 ja VE2 kasvillisuusvaikutukset.

Vaihtoehto	Vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Merkittävyys
VE0	Tavanomainen luonto	vähäinen	ei muutosta	ei muutosta
	Arvokkaat luontokohteet	suuri	ei muutosta	ei muutosta
	Huomionarvoiset kasvilajit	kohtalainen	ei muutosta	ei muutosta
VE1	Tavanomainen luonto	vähäinen	pieni kielteinen	vähäinen kielteinen
	Arvokkaat luontokohteet	suuri	suuri kielteinen	suuri kielteinen
	Huomionarvoiset kasvilajit	kohtalainen	ei muutosta	ei muutosta
VE2	Tavanomainen luonto	vähäinen	pieni kielteinen	vähäinen kielteinen
	Arvokkaat luontokohteet	suuri	suuri kielteinen	suuri kielteinen
	Huomionarvoiset kasvilajit	kohtalainen	ei muutosta	ei muutosta

12.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeen kasvillisuusvaikutuksia voidaan lieventää jo suunnitteluvaiheessa sijoittamalla toiminnot niin, ettei luonnontilaisiin tai muilta osin luonnonarvoiltaan arvokkaisiin kohteisiin kohdistu kasvillisuutta tai hydrologiaa muuttavia toimenpiteitä sekä siirtämällä tielinjauksia vähemmän haitallisille reiteille.

Hankkeen kasvillisuusvaikutukset ovat suurimmillaan rakentamisen aikana. Rakentamisalueita laajempi kasvillisuus- ja kulumisvaurioiden aiheuttaminen voidaan välttää huolellisella rakentamistoimien suunnittelulla sekä rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman pienelle alueelle ja merkitsemällä liikkumisreitit maastoon. Rakentamisalueiden läheisyyteen sijoittuvat huomionarvoiset luontokohteet voidaan merkitä maastoon ennen rakentamistoimien aloittamista selkein huomiomerkein.

Hankkeen välillisiä vaikutuksia alueella esiintyviin pienvesiin sekä avosoihin voidaan lieventää ajoittamalla rakennustyöt huippuvirtaama-aikojen (kevät- ja syystulvien) ulkopuolelle sekä turvemailla sulan maan ajan ulkopuolelle.

12.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankealueen kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen maastokäynnit toteutettiin oikea-aikaisesti ja YVA-menettelyn kannalta riittävällä tarkkuudella maastokaudella 2024. Maastoselvityksen jälkeen päivitetyn VE2 suunnitelman voimaloiden ja tiestön sekä uuden aurinkovoima-alueen kasvillisuus- ja luontotyypit ovat maastokäyntien perusteella tiedossa riittävällä tarkkuudella. Tuulivoimarakentamisen aiheuttamat ympäristövaikutukset tunnetaan yleisellä tasolla hyvin jo toteutettujen hankkeiden perusteella. Näin ollen arvioidaan, että edellä esitetty arvio ei sisällä merkittäviä epävarmuuksia.

13. LINNUSTO

13.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Hankealueen pesimälinnusto on pääasiassa alueelle tyypillistä metsälajistoa. Hankealueen elinympäristöistä korostui linnustollisesti arvokkaina hankealueen suot ja suolammet. Hankkeen merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat metsäkanalintuihin ja päiväpetolintuihin, joista etenkin hankkeen vaikutuspiirissä pesivään sääkseen. Pesimälinnuston, mukaan lukien pöllöt, herkkyys alueella arvioitiin **kohtalaiseksi**. Metson soidinpaikkojen ja päiväpetolintujen herkkyys arvioitiin **suureksi.** Eri vaihtoehtojen linnustovaikutukset poikkeavat toisistaan erityisesti päiväpetolintuihin ja metson soidinpaikkoihin kohdistuvien vaikutusten osalta, johtuen voimalasijoittelusta ja voimaloiden määrästä. Vaihtoehdosta **VE0** ei arvioitu aiheutuvan muutosta nykytilaan. Vaihtoehdon **VE1** aiheuttama muutoksen suuruus yleiseen pesimälinnustoon ja viirupöllöön arvioitiin keskisuureksi kielteiseksi, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **kohtalainen kielteinen.** Muutoksen suuruus metsäkanalintujen soidinpaikkoihin ja hiirihaukkaan arvioitiin suureksi kielteiseksi, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **suuri kielteinen.** Muutoksen suuruus sääkseen arvioitiin erittäin suureksi kielteiseksi, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **erittäin suuri kielteinen**. Vaihtoehdon **VE2** aiheuttama muutoksen suuruus yleiseen pesimälinnustoon ja viirupöllöön arvioitiin keskisuureksi kielteiseksi, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **kohtalainen kielteinen.** Muutoksen suuruus metsäkanalintujen soidinpaikoille ja hiirihaukalle arvioitiin pieneksi kielteiseksi, joten vaikutuksen merkittävyydeksi saadaan **vähäinen kielteinen.** Muutoksen suuruus sääkseen arvioitiin keskisuureksi kielteiseksi, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **suuri kielteinen**. Hankealueella tapahtuva kevät- ja syysmuutto on selvitysten perusteella kohtalaista. Hankealueelle tai sen läheisyyteen sijoittuu laulujoutsenen, metsähanhen, kurjen ja merikotkan päämuuttoreitit, jotka heijastuvat hankealueen läpi lentävien lintujen määrään. Muuttolinnuston herkkyys hankealueella arvioitiin **kohtalaiseksi. VE1**:n ja **VE2**:n aiheuttama muutoksen suuruus muuttolinnustolle arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **vähäinen kielteinen.**

13.2 Vaikutusmekanismi

13.2.1 Tuulivoiman vaikutusmekanismit

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

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

Kaikkien kolmen vaikutustyypin aiheuttamilla ekologisilla vaikutuksilla on vaikutusta linnun elinkelpoisuuteen ja kuolleisuuteen, joilla puolestaan on potentiaalia aiheuttaa muutoksia populaatiotasolla lajin populaatiokoon.

Häiriövaikutus muodostuu tuulivoimapuiston alueella toteutettavista rakennustöistä, jotka aiheuttavat muutoksia luonnonympäristöön ja lisäävät ihmistoiminnan aiheuttamaa suoraa, visuaalista häirintää ja melua. Häiriövaikutus kohdistuu etenkin voimaloiden ja kiviaineksen ottoon suunniteltujen alueiden läheisyydessä pesivään ja ruokailevaan linnustoon, 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 valitessaan puolisoa 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 tai voimalan liike (Gove ym. 2013; Habib ym. 2007; Langston & 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. Linnun energiatalouden kannalta vuodenaikaan sidonnaiset päivittäiset ruokailu- ja yöpymislentoihin liittyvät reittimuutokset vaikuttavat linnun energiatalouteen suhteellisesti enemmän kuin läpimuuttavien lintujen reittimuutokset. Vesilintujen on todettu tuulivoimapuistoja lähestyessään muuttavan lentoreittiään, vuorokaudenajasta riippuen, pääsääntöisesti 0,5–3 km etäisyydellä voimaloista. Tuulipuiston ohitusetäisyys vaihtelee huomattavasti lajista riippuen, haahkoilla ja kuikkalinnuilla jopa kilometrejä ja hanhilla pääasiassa muutamia satoja metrejä (Petersen ym. 2006; Pettersson 2006). Perämeren alueella Simon ja Iin tuulivoimapuistojen linnustoseurannassa on havaittu, että maakotka, piekana, hiirihaukka ja monet muut suuret tai keskikokoiset petolinnut väistävät olemassa olevia tuulivoimaloita joko nostamalla lentokorkeutta tai muuttamalla hieman lentoreittiään sivuun voimalan kohtaamisesta. Mikäli voimalat sijaitsevat harvassa (800–1 000 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.

Muutonaikainen vaikutusalue riippuu pitkälti läpimuuttavasta lajistosta. Suomen läpi muuttavasta linnustosta huomattava osa (etenkin 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 Suomen rajojen 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.

13.2.2 Aurinkovoiman vaikutusmekanismit

Aurinkovoimaloiden vaikutusta linnustoon ei ole toistaiseksi tutkittu Suomessa, mutta tutkimustietoa on saatavilla muualta. Kuten tuulivoimalarakentaminen, myös aurinkovoimaloiden ja niille tar-

vittavien huoltoteiden ja sähkönsiirron rakentaminen aiheuttaa elinympäristön muutoksia elinympäristöjen hävitessä ja pirstoutuessa. Maankäytön muutos on tärkein toistaiseksi tunnettu aurinkovoiman aiheuttama epäsuora vaikutus linnustoon (Hathcock 2018; Smallwood 2022), ja voi johtaa lisääntymis- ja levähdysympäristön häviämiseen tai heikkenemiseen, ravinnonhankinnan vaikeutumiseen tai lajin siirtymiseen laadultaan heikommalle alueelle sekä laajoille yhtenäisille alueille tyypillisten lajien häviämiseen alueelta. Rakentamisen ja toiminnan aiheuttama elinympäristömuutos on pitkäaikainen ja kestää koko toiminta-ajan ja jatkuu toiminnan päätyttyä, kunnes alue on maisemoitu ja kasvillisuus palaa. Elinympäristövaatimuksiltaan vähemmän vaateliaat lajit voivat sopeutua elinympäristön muutokseen, jolloin vaikutus lievittyy jo toiminnan aikana, kun taas pitkälle erikoistuneiden lajien osalta elinympäristö saattaa palautua toiminnan päätyttyäkin hitaasti näille lajeille soveltuvaksi (esim. vanhojen metsien lajit). Valtaosalla linnustosta pääasiallinen vaikutusalue ulottuu rakentamisalueen lähialueelle. Osalla lajeista vaikutusalue voi kuitenkin olla huomattavasti laajempi, mikäli aurinkovoima-alue sijaitsee lajin ruokailualueella.

Rakentamisen aikainen häiriövaikutus on samankaltainen kuin tuulivoimarakentamissa. Vaikutus muodostuu aurinkovoima-alueella toteutettavista rakennustöistä, jotka aiheuttavat muutoksia luonnonympäristöön ja lisäävät ihmistoiminnasta aiheutuvaa suoraa visuaalista häirintää ja melua.

Aurinkovoimaloihin kuuluvat rakenteet, kuten aurinkopaneelit ja erityisesti voimajohdot kasvattavat lintujen törmäyskuolleisuutta. Aurinkopaneelien on todettu aiheuttavan lintujen törmäyskuolemia, mutta paneeleista johtuvien törmäysten syitä ei täysin tunneta ja niitä on tutkittu niukasti. Etenkin vesilinnut saattavat erehtyä luulemaan lähelle toisiaan sijoitetuista paneeleista heijastuvaa valoa vedeksi ja pyrkiä laskeutumaan niille (Kagan ym. 2014). Paneeleista heijastuva polarisoitunut valo voi myös houkutella hyönteisiä ja siten kasvattaa niitä saalistavien lintujen törmäysriskiä, tai paneeleja ylittävät linnut voivat erehtyä yrittämään juoda paneeleilta vettä lennosta (Horvath ym. 2009; Horvath ym. 2010). Aurinkovoimaloiden aiheuttama törmäyskuolleisuus on nykytiedon mukaan kuitenkin pienempi kuin esimerkiksi tuulivoimaloiden (Walston ym. 2016).

13.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Linnuston esiintyminen sekä pesimä-, soidin- ja muuttokäyttäytyminen tuulivoimahankkeen suunnittelualueella selvitettiin olemassa olevien tietojen ja maastotutkimuksen avulla. Selvitykset ja niiden aikataulut on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 13-1). Selvitysten lähtötietoina hankealueella ja sen lähellä havaitut huomionarvoiset lintulajit haettiin Suomen lajitietokeskuksen Laji.fi -aineistosta sekä viimeisen 10 vuoden ajalta Tiira-aineistosta (Lajitietokeskus 2024, Pily 2024). Muuttolinnustoon kohdistuvassa vaikutusten arvioinnissa käytetään lisäksi Bird-Life Suomen julkaisemia lintujen päämuuttoreittejä (Lehtiniemi & Toivanen 2023). Selvityksistä on laadittu YVA-selostuksen liitteeksi erilliset raportit, joissa on raportoitu käytetyt lähtöaineistot, menetelmät ja tulokset. Osa raporteista on ainoastaan viranomaiskäyttöön tarkoitettuja, eikä niitä suojelullisista syistä esitetä julkisessa aineistossa. Selvityksien painopiste oli etenkin suunniteltujen voimalapaikkojen ympäristössä ja linnustoarvoiltaan potentiaalisimmissa kohteissa hankealueella. Suunnitellulle aurinkovoima-alueelle ei erityisesti keskitetty selvityksiä, sillä alue rajattiin vasta maastoselvityskauden jälkeen. Myös jotkut VE2:n suunnitelluista voimalapaikoista ovat muuttuneet selvitysten tekemisen jälkeen, osittain johtuen selvityksissä ilmenneistä luontoarvoista. Alueen linnustosta on kuitenkin saatu kattava yleiskuva tehtyjen selvitysten perusteella.

Taulukko 13-1. Linnustoselvitykset ja niiden ajankohdat.

Selvitys	Ajankohta	Selvityspäivät
Pesimälinnustoselvitys	15.5.-14.6.2024	17
Metsäkanalintuselvitys	9.4.-8.5.2024	4
Pöllöselvitys	4.3.-4.4.2024	4
Päiväpetolintuselvitys	10.7.-18.8.2023	12
Muuttolintuselvitys (syksy ja kevät)	23.8.-18.10.2023 ja 26.3.-3-6-2024	10 ja 18

13.3.1 Pesimälinnustoselvitys

Maastossa selvitysalueen pesimälinnustoa selvitettiin maalinnustolaskennassa yleisesti käytettyjä kartoitus- ja pistelaskentamenetelmiä (esim. Koskimies & Väisänen 1988, Koskimies 1994) käyttäen, kohdistaen havainnointia tuulivoimaloiden suunnitelluille sijoitusalueille sekä pesimälinnustollisesti huomionarvoisiin kohteisiin (mm. suot, vanhat metsät, järvet ja lammet). Piste- ja kartoituslaskennat toteutettiin kahtena laskentakierroksena touko- ja kesäkuussa (LIITE 7). Alueen pesimälinnustoa havainnoitiin myös muiden maastoselvitysten yhteydessä. Pesimälinnustoselvitykseen käytettiin yhteensä 17 maastopäivää, joista 8 hankealueella ja 9 suunnitellulla sähkönsiirron voimajohtoreitillä.

Pesimälinnustoselvityksessä keskityttiin lintudirektiivin liitteessä I mainittuihin lajeihin, Suomen erityisvastuulajeihin (EVA-lajit), sekä uusimmassa kansallisessa uhanalaistarkastelussa (Hyvärinen ym. 2019) valtakunnallisesti ja alueellisesti uhanalaiseksi määritettyihin lajeihin. Näiden huomionarvoisten lajien reviirit merkitään kartalle. Vaikutusten arvioinnissa hankealueen lintulajistoa tarkasteltiin myös alueellisella tasolla sen alueellisen merkityksen arvioimiseksi. Vaikutusten merkittävyyden kannalta keskeisessä asemassa ovat erityisesti uhanalaiset ja suojelullisesti merkittävät lajit, joihin kohdistuvilla vaikutuksilla voidaan jossain yhteydessä arvioida olevan myös alueellista merkitystä. Suojelullisten merkittävien lajien ohella arvioinnissa huomiota kiinnitettiin myös pesimäpaikkansa valinnassa ihmistoimintaa karttaviin lajeihin (mm. petolinnut).

Sähkönsiirron maastokäynnit kohdennettiin lähtötietojen ja ilmakuvatarkastelun perusteella potentiaalisesti huomionarvoisille alueille ja erityistä huomiota kiinnitettiin johtoreitillä sijaitseviin huomionarvoisille lajeille soveltuviin elinympäristöihin, sekä mahdollisiin arvokkaisiin luontokohteisiin ja huomionarvoiseen lajistoon. Sähkönsiirron pesimälinnustoselvitys toteutettiin kartoituslaskentamenetelmällä. Selvästi vähäarvoisiin kohteisiin kohdennettiin vähemmän kartoituskertoja, kun puolestaan linnustoarvoiltaan potentiaalisimmat alueet kartoitettiin mahdollisuuksien mukaan useasti. Selvitysalue kattoi noin 50 metriä suunnitellun johtokäytävän keskilinjan molemmin puolin.

13.3.2 Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys

Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys toteutettiin huhti–toukokuun 2024 aikana yhteensä neljänä päivänä (LIITE 7). Maastokäynnit kohdistettiin karttatarkastelun perusteella potentiaalisiin elinympäristöihin, joissa havainnoitiin lumijälkiä, kanalintujen jätöksiä, metsojen hakomispuita ja etenkin toukokuussa soidintavia lintuja. Lisäksi metsäkanalintuja havainnoitiin muiden maastoselvitysten yhteydessä.

13.3.3 Pöllöselvitys

Pöllöselvitys toteutettiin maalis–huhtikuussa 2024 pöllöjen aktiivisena soidinaikana kahtena kahden yön kierroksena (LIITE 7). Pöllöjen soidinääntelyjä kartoitettiin kuuntelemalla eri puolilla hankealu-

etta pysähdellen noin 500 metrin välein kuuntelemaan noin 10 minuutin ajaksi. Lisäksi pöllöselvityksessä hyödynnettiin passiivista äänitallenninta lähellä lähtötiedoissa ilmenneen huuhkajan havaintopaikkaa. Pöllöselvitystä täydennettiin pesimälinnustolaskentojen sekä muiden maastokäyntien yhteydessä saaduilla pöllöhavainnoilla.

13.3.4 Päiväpetolintuselvitys

Hankealueella tehtiin petolintuseurantaa 12 päivän ajan heinä-elokuussa 2023 (LIITE 27). Lisäksi paikallisia petolintuja havainnoitiin syysmuutonseurannan yhteydessä elo-lokakuussa 2023 ja kevätmuutonseurannan yhteydessä maalis-kesäkuussa 2024 (LIITE 10, LIITE 12, LIITE 7). Kesän 2023 petolintuseurantaa tehtiin tarkkailemalla korkeilta paikoilta petolintujen, erityisesti sääksen lentoja hankealueella. Sääksen lentoseurantaa täydennettiin kevätmuutonseurannan yhteydessä keväällä 2024, jonka lisäksi sääkselle toteutettiin erillinen törmäysmallinnus (LIITE 9). Sääksen lentokäyttäytyminen ja reviirin sijainti otetaan huomioon lopullisessa voimalasijoittelussa.

13.3.5 Muuttolintuselvitys

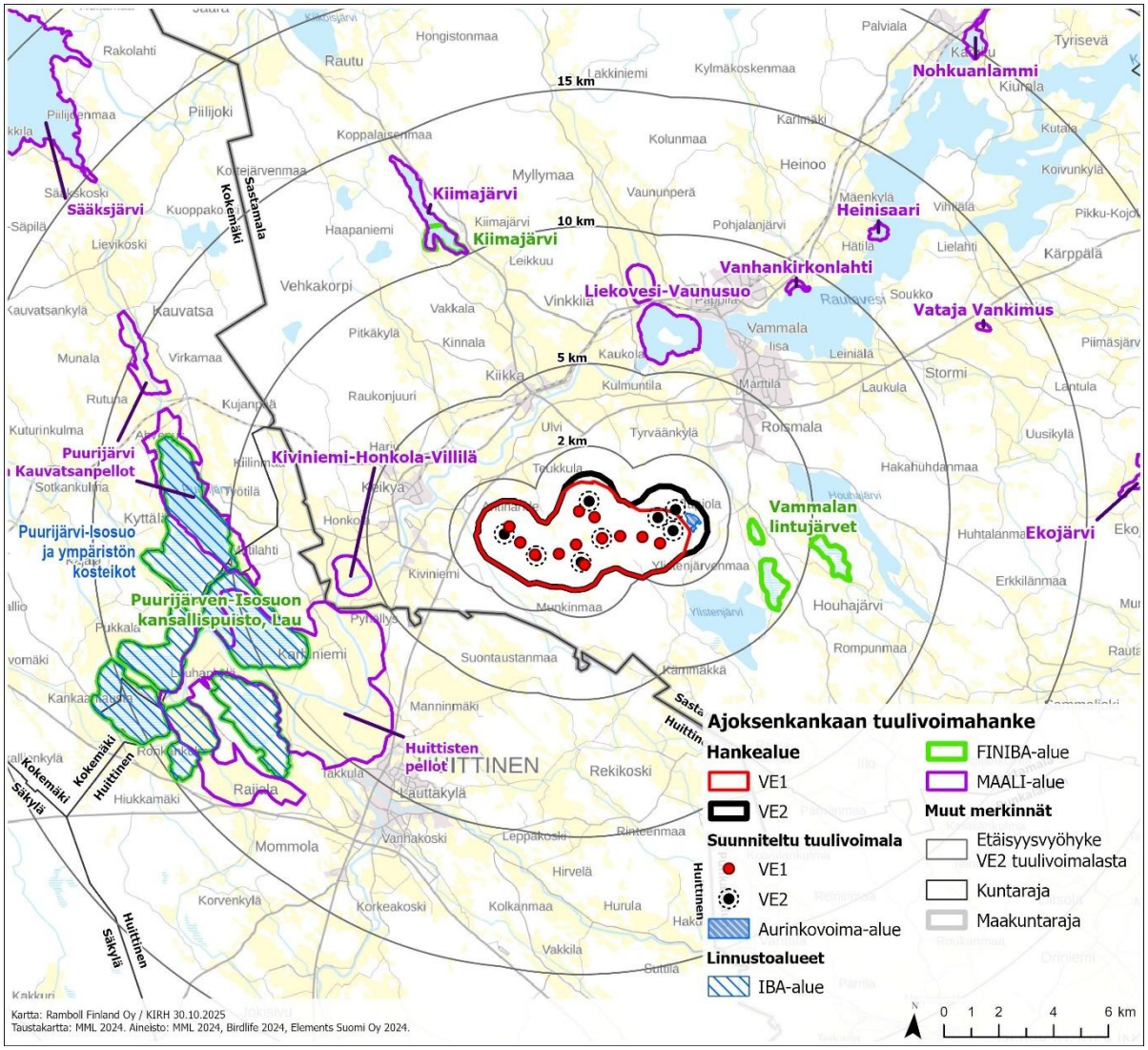
Hankealueen läpimuuttavan linnuston maastoselvitykset jakaantuivat sekä kevät- että syysmuuton osalle. Syysmuutonseurantaa tehtiin syksyllä 2023 yhteensä 10 päivän aikana aikavälillä 23.8.-18.10.2023 (LIITE 10). Kevätmuutonseuraa tehtiin keväällä 2024 yhteensä 18 päivän ajan maalis-kesäkuun aikana (LIITE 7). Muutonseurantapäivät kohdennettiin erityisesti isokokoisten lintulajien (mm. hanhet, kurjet, joutsenet, petolinnut) voimakkaimmille muuttopäiville, jotta kokonaiskuva hankealueen merkittävyydestä kyseisten lajien muuttoreittinä pystyttiin muodostamaan.

Muutonseurannan havaintopaikat pyrittiin valitsemaan siten, että sieltä avautuisi mahdollisimman laaja-alainen näkyvyys hankealueelle ja mahdollisesti myös hankealueen ulkopuolelle. Havaituista lajeista kirjattiin laji- ja yksilömäärien lisäksi tiedot ylös yksilöiden tai parvien muuttosuunnista, ohituspuolesta suhteessa suunniteltuun tuulivoima-alueeseen sekä muuttokorkeudesta. Muutonseurannasta laaditussa raportissa esitellään muutonseurannan tulokset ja arvioidaan alueen merkittävyyttä lintujen muuttoväylänä. Muuttolinnuston vähäisyyden vuoksi hankealueelle ei toteutettu erillistä muuttolintujen törmäysmallinnusta.

13.4 Nykytila ja kehitys

13.4.1 Linnustollisesti tärkeät alueet

Hankealueelle ei sijoitu tunnistettuja linnustollisesti tärkeitä alueita tai linnustonsuojelualueita, mutta hankealueen lähialueelle sijoittuu joitakin kansainvälisesti (IBA), kansallisesti- (FINIBA)- sekä maakunnallisesti (MAALI) tärkeitä lintualueita (Kuva 13-1). Hankealueen lähelle sijoittuvat Natura 2000 -suojelualueet on käsitelty luvussa 17.



Kuva 13-1. Linnustollisesti tärkeät alueet.

Alle 5 km etäisyydelle hankealueesta sijoittuu yksi FINIBA-alue (Vammalan lintujärvet) sekä kolme MAALI-aluetta (Liekovesi-Vaunusuo, Kiviniemi-Honkola-Villilä ja Huittisten pellot). Näistä vain Vammalan lintujärvet sijoittuvat 5 kilometrin säteelle suunnitelluista voimaloista.

Vammalan lintujärvet (FINIBA, 440101) sijaitsevat noin 1,5 km päässä hankealueesta itään ja kaakkoon. Kansallisesti tärkeäksi luokiteltu (FINIBA) alue koostuu kolmesta vierekkäisestä rehevästä lintujärvestä (Hanhijärvi, Keskisenjärvi ja Tapiolanjärvi). Järvet ovat tärkeä pesimäympäristö ja muutonaikainen levähdyspaikka monelle reheviä järviä suosiville lajeille, kuten ruskosuohaukalle. Alue on lisäksi lähes kokonaisuudessaan suojeltu Natura 2000 -alueena. (Leivo ym. 2002)

Kiviniemi-Honkola-Villilä (MAALI, 120057) on Pirkanmaan lintutieteellisen yhdistyksen määrittämä maakunnallisesti tärkeä lintualue (MAALI). Se sijaitsee noin 4 km päässä hankealueesta länteen. Alueen tulvapellot ja vesistöt ovat keväisin ja syksyisin tärkeä vesi- ja kahlaajalintujen kerääntymispaikka (Pily 2014).

Liekovesi-Vaunusuo (MAALI, 440109) on Pirkanmaan lintutieteellisen yhdistyksen määrittämä maakunnallisesti tärkeä lintualue (MAALI). Se sijaitsee noin 4,5 km päässä hankealueesta Koilliseen. Alue koostuu Kokemäenjoen halkomasta peltoaukeasta, johon muodostuva tulvapelto on keväisin tärkeä erityisesti useiden alueen läpi muuttavien lintujen levähdyspaikkana (Pily 2014).

Huittisten pellot (MAALI, 130000) on Porin lintutieteellisen yhdistyksen määrittämä maakunnallisesti tärkeä lintualue (MAALI). Se sijaitsee noin 4,5 km päässä hankealueesta länteen. Alue koostuu Raijalanjärveä ja Lauhansuota ympäröivistä peltoaukeista, jotka ovat erityisen tärkeitä muutonaikaisia levähdyspaikkoja mm. hanhille, kurjille ja monille kahlaajalajeille. Alue on Puurijärvi-Isosuon osalta osittain kansainvälisesti tärkeää lintualuetta (IBA, Puurijärvi-Isosuo, 86). IBA-alue sijaitsee noin 7 kilometrin päässä hankealueesta. (Vilén ym. 2015)

13.4.2 Pesimälinnusto

Selvityksen lähtötietoina käytettiin Suomen Lajitietokeskuksen tietokannasta (Lajitietokeskus 2024) sekä Tiira-lintutietopalvelusta (Pily 2024) pyydettyä aineistoa hankealueella tehdyistä pesimälintuhavainnoista. Tuulivoimalle herkemmistä lajeista hankealueelle haetussa Tiira-aineistossa on havaintoja kehrääjistä kahdelta paikalta. Alueella on vuosina 2022 ja 2023 tehty Suomen 4. lintuatlakseen liittyviä pesimälinnustokartoituksia, minkä vuoksi alueen linnustosta on saatavilla kohtalaisesti lähtötietoja.

Vuoden 2024 pesimälinnustoselvityksen havaintojen perusteella hankealueen lajisto koostuu pääasiassa tavanomaisista metsälajeista, joita ovat muun muassa pajulintu, peippo, metsäkirvinen ja sepelkyyhky (LIITE 7). Hankealueella havaittiin myös useita hömötiaisia ja töyhtötiaisia. Hömötiainen on luokiteltu erittäin uhanalaiseksi (EN) ja töyhtötiainen vaarantuneeksi (VU) (Hyvärinen ym. 2019). Harvalukuisimmista vanhan metsän indikaattorilajeista hankealueella havaittiin mm. pikkusieppo (3 reviiriä) ja pohjantikka.

Hankealueelle sijoittuu vain kaksi pienialaista vesistöä (Lammijärvet), joissa toisessa (Lammijärvi W) ei havaittu yhtään vesi- tai ruovikkolintua ja toisessa (Lammijärvi E) vain telkkä (EVA) ja laulujoutsen (D.). Alueen avomaiden lajisto on vähäistä suoalueiden puuttuessa sekä peltoaukeiden ollessa suhteellisen pienialaisia. Yölaulajaselvityksen yhteydessä hankealueella havaittiin kolmella paikalla laulava koiraskehrääjä (D.) tai kehrääjäpariskunta. Hankealueella on laajasti kehrääjälle soveltuvaa harvapuustoista ympäristöä.

Huomionarvoisten lajien määrällä mitattuna hankealueella ei havaittu linnustollisesti korostuneita alueita. Pistelaskennoissa saadut parimäärät ja -tiheydet vaihtelivat laskentakierroksittain eikä mikään laskentapiste korostunut linnustollisesti arvokkaaksi.

13.4.3 Metsäkanalintujen soidinpaikat

Lähtötiedoissa hankealueelta ilmeni kohtalaisesti havaintoja etenkin metsosta (Lajitietokeskus 2024, Pily 2024). Selkeitä soidinkeskittymiä ei lähtötiedoista ollut hahmoteltavissa, vaan havainnot jakaantuivat tasaisesti hankealueelle. Runsaasti havaintoja oli etenkin metsäautoteiltä, joilla metsäkanalinnut tulevat todennäköisimmin havaituiksi. Teerihavainnot keskittyivät erityisesti hankealueen peltoaukioille, hakkuuaukoille ja metsäautoteille.

Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvityksissä ja pesimälinnustoselvityksessä löydettiin kaksi metson soidinpaikkaa, joissa havaittiin 2–3 soidintavaa kukkoa (LIITE 7). Lisäksi tehtiin kohtalaisesti muita

metsohavaintoja. Selvitysalueella on havaintojen perusteella jonkinlainen metsokanta etenkin mäntykangasalueilla hankealueen pohjois- ja länsiosissa, mutta kannan koko ei yhden vuoden havaintojen perusteella ole näilläkään alueilla erityisen suuri tai tiheä.

Teeriä havaittiin eri puolilla selvitysaluetta lähinnä yksittäisinä tai korkeintaan muutaman koiraan soidinkertyminä. Teeret soidinsivat enimmäkseen puissa, mutta myös alueella harvakseltaan sijaitsevilla pienillä peltoaukeilla ja muilla avoimilla paikoilla. Havaintojen perusteella teerikanta ei ole erityisen runsas. Merkittäviä teeren soidinpaikkoja ei havaittu, mutta selvitysalueen peltoaukeilla voi olla jonkinasteinen alueellinen merkitys teeren soidinpaikkoina erityisesti ryhmäsoitimen ollessa käynnissä. Metsäkanalintujen soidinpaikat on suojelusyistä esitetty vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä (LIITE 6).

13.4.4 Pöllöt

Hankealueelta oli ennestään tiedossa runsaasti pöllöhavaintoja etenkin viirupöllöistä (Lajitietokeskus 2024, Pily 2024). Viimeisen 10 vuoden ajalta hankealueelta tunnetaan yksi viirupöllön pesäpaikka selvitysalueen eteläosista. Toinen viirupöllön pesä sijaitsee lähtötietojen perusteella hankealueen pohjoispuolella, kuitenkin hyvin lähellä hankevaihtoehdon VE2 hankealuetta. Lisäksi hankealueelta on havaintoja huuhkajasta, varpuspöllöstä, helmipöllöstä ja sarvipöllöstä.

Selvityksen perusteella hankealue on melko vahvaa viiru- ja varpuspöllön esiintymisaluetta (LIITE 7). Selvityksien yhteydessä havaittiin 4 viirupöllöreviiriä sekä 3 varpuspöllöreviiriä. Suojelullisista syistä tarkat havaintopaikat on esitetty kartalla vain viranomaisliitteessä (LIITE 6).

Yksi soidinääntelevä viirupöllö havaittiin hankealueen länsiosissa lähellä voimalapaikkaa ja paikkaa, josta tunnetaan viirupöllön pesintöjä 1980-luvulta. Lisäksi läheisellä tiellä tehtiin myös näköhavainto luultavasti samasta yksilöstä tai tämän mahdollisesta parista. Vanha pesäpaikka todettiin autioksi eikä uutta löydetty, mutta alueella havaittu viirupöllö on mahdollisesti lähistöllä pesivä. Voimalapaikalle tehtyjen linnustokartoitusten perusteella viirupöllö ei pesisi voimalapaikan välittömässä läheisyydessä. Pesinnän mahdollisuus aiheuttaa silti arviointiin epävarmuustekijän.

Hankealueen eteläosissa sijaitsevalla viirupöllöreviirillä havaittiin lähekkäin kaksi soidintavaa koirasta, joista toinen soidinsi yhdessä naaraan kanssa. On todennäköistä, että havaittu pari pesii tunnetulla pesäpaikalla lähellä soidinpaikkaa. Tunnettu pesä sijaitsee melko kaukana lähimmistä voimalapaikoista (n. 1 km). Toisen reviirin arvioidaan sijoittuvan hankealueen reunalle tai sen ulkopuolelle. Lisäksi havaittiin yksi soidintava viirupöllö noin 300 metriä hankealueen reunasta pohjoiseen.

Hankealueella havaittiin lisäksi kolme varpuspöllöä, joista kaksi soidinääntelevіä ja yksi varoitteleva. Muita lähtötiedoissa ilmenneitä pöllölajeja ei havaittu selvityksissä. Hankealueella havaitusta huuhkajasta ei tehty havaintoja kuuntelukierroksilla, eikä sen ääntelyä ollut tallentunut lähtötiedoista ilmenneelle havaintopaikalle asennettuun passiivitallentimeen, joka oli käytössä kahtena yönä.

13.4.5 Päiväpetolinnut

Hankealueelta on ennestään tiedossa (Lajitietokeskus 2024) kanahaukan pesäpaikka, jossa on rengastettu kanahaukan poikanen viimeksi vuonna 2023. Pesäalueelle on merkitty kaksi pesäpaikkaa vierekkäin (Lajitietokeskus 2024). Toinen pesistä todettiin pudonneeksi, ja toista pesäpaikkaa ei havaittu selvityksissä. Pesältä on noin 500 (VE1) ja 700 (VE2) metrin etäisyys lähimmille suunnitelluille voimalapaikoille. Tiira-aineistossa (2024) on lisäksi havaintoja paikallisista hiirihaukoista,

mutta varmistettua pesintää ei ollut tiedossa. Metsästysseuralta saatujen tietojen mukaan alueella on joinain talvina talvehtinut myös yksi tai useampi maakotka.

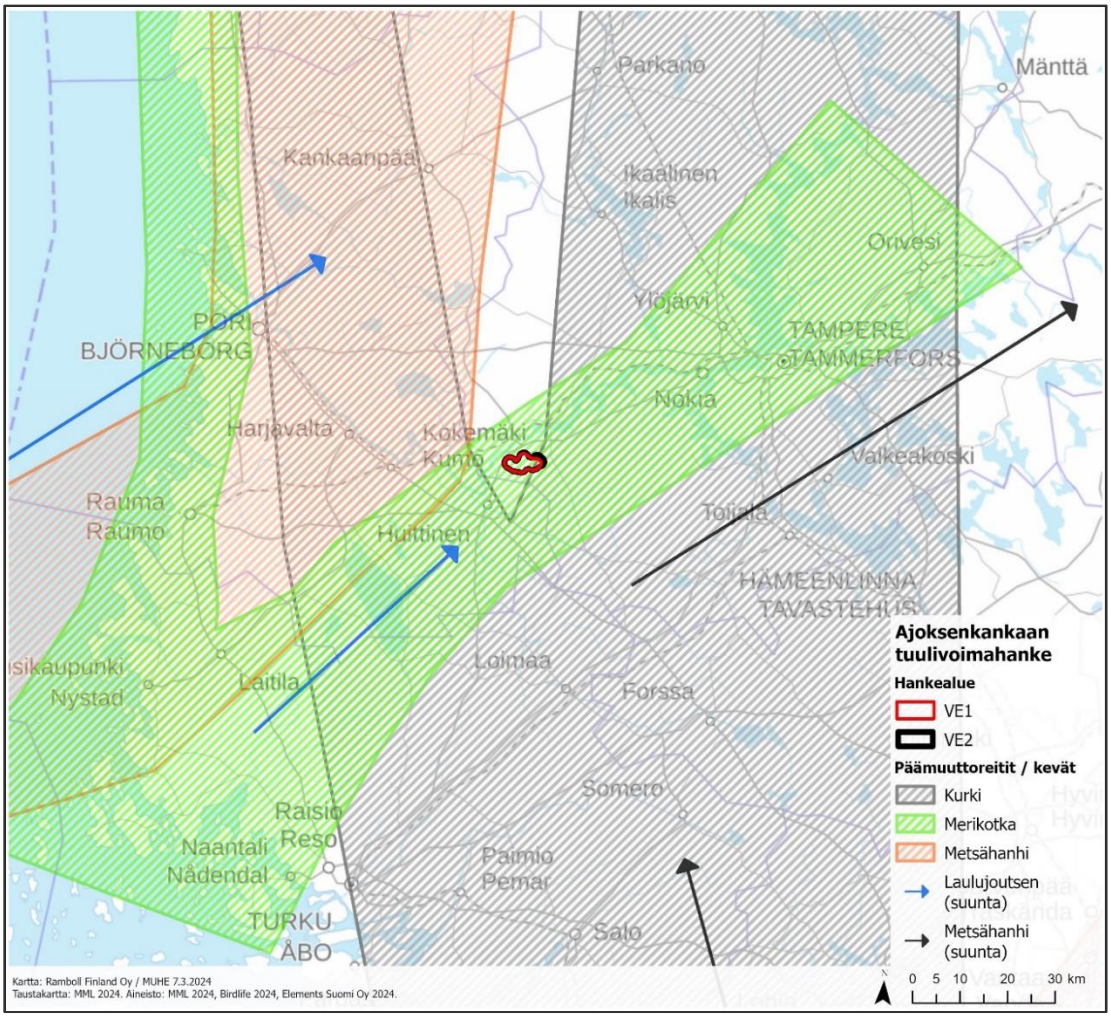
Vuoden 2023 petolintuseurannassa tehtiin säännöllisesti havaintoja mehiläishaukasta ja sääksestä (LIITE 11, LIITE 12). Muista lajeista kirjattiin vain satunnaishavaintoja. Mehiläishaukalla havaittiin reviiri hankealueen lounaispuolella ja todennäköisesti osittain myös hankealueella. Pesintään viittaavia havaintoja ei kuitenkaan tehty.

Vuoden 2024 linnustoselvityksissä löydettiin yksi hiirihaukan pesä hankealueen keskiosista (LIITE 7). Vaihtoehdon VE1 lähin voimala sijaitsee noin 100 metrin päässä pesältä. Pesän sijainti otettiin huomioon hankevaihtoehdon VE2 voimalasijoittelussa. Kevätmuutonseurannan yhteydessä tehtiin havaintoja myös mehiläishaukoista, jotka koskivat todennäköisesti edellisvuonna havaitun reviirin lintuja. Pesimälinnusto- ja kevätmuuttoselvitysten yhteydessä hankealueella havaittiin paikallinen varpushaukkapari (LC) ja kanahaukka (NT), mutta näiden pesimisestä hankealueella ei saatu varmistettua.

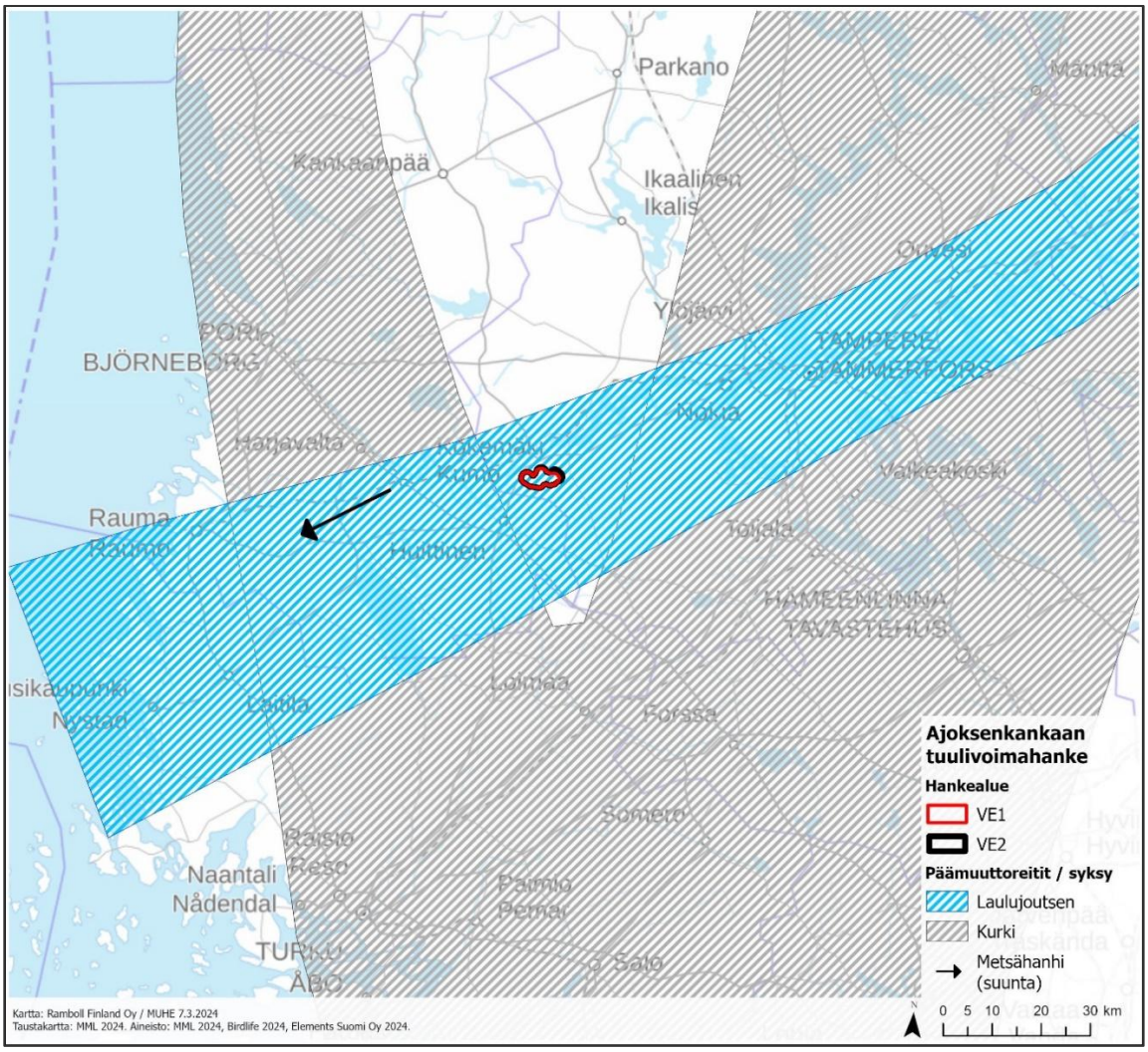
Hankealueen vaikutuspiirissä sijaitsee sääksen pesä, jolle toteutettiin lentoseurantaa kesällä ja alkusyksyllä 2023 sekä keväällä ja kesällä 2024. Lentoseurannan perusteella sääksen lentoaktiivisuus hankealueen vaikutuspiirissä on huomattava. Vuosien 2023 ja 2024 sääksiseurannan tarkemmat tulokset esitetään suojelullisista syistä vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä (LIITE 8, LIITE 11, LIITE 12, LIITE 13).

13.4.6 Muuttolinnusto

Hankealueelle tai sen lähelle sijoittuu useita Lounais-Suomen läpi kulkevia tärkeitä lintujen kevät- ja syysmuuttoreittejä (Kuva 13-2, Kuva 13-3) (Lehtiniemi & Toivanen 2023). Hankealueelta tai sen läheltä kulkee laulujoutsenen, metsähanhen ja kurjen kevät- ja syysmuuttoreitit sekä näiden lajien muuttokeskittymiä (tarkemmin määrittelemättömiä muuttoreittejä, kartalla olevat nuolet). Lisäksi hankealueen läpi kulkee merikotkan kevään päämuuttoreitti. Lintujen päämuuttoaikana hankealueen läpi voi muuttaa huomattavia määriä etenkin hanhia ja joutsenia. Hankealueella ei tiettävästi ole ennen tehty muutonseurantaa.



Kuva 13-2. Linnuston päämuuttoreitit, kevät.



Kuva 13-3. Linnuston päämuuttoreitit, syksy.

Syysmuuton havainnointia tehtiin kymmenen päivän ajan lähes kahden kuukauden jaksolla (23.8.–18.10.) (LIITE 10). Kookkaita lintuja – kuten hanhia ja päiväpetolintuja – havaittiin kymmenen päivän aikana kokonaisuutena vähän. Mainittavia muuttolukemia kertyi ainoastaan kurjista (1082 yksilöä), harmaahanhista (653 yksilöä) ja hiirihaukoista (28 yksilöä). Osa harmaahanhihavainnoista koski todennäköisesti ruokailulentoja. Lintujen syysmuutto oli alueella hyvin hajanaista, eikä selviä muuttoreittejä voida osoittaa havaintoaineiston perusteella.

Keväällä 2024 vaihtelevien säätilojen vuoksi lintujen kevätmuutolle oli leimallista voimakas muuton keskittyminen muutamille hyville muuttopäiville (LIITE 7). Toukokuussa muuttotahti hankealueella oli selvästi alhaisempaa kuin huhtikuussa. Etelä-Pirkanmaalla suurikokoisten muuttolintujen pääamuuttoajankohdat ajoittuvat usein huhtikuulle. Kevätmuuton lukumäärällisesti runsain laji oli kurki (2338 yksilöä). Vaikka hankealueen voi katsoa sijoittuvan kurjen päämuuttoreittien haaraumakohtaan päämuuttolinjojen väliin (Kuva 13-2, Kuva 13-3), voi muuttomäärät tietyissä sääolosuhteissa vastata päämuuttoreittien määriä. Myös etenkin metsä- ja tundrahanhia havaittiin runsaasti (2107 yksilöä), ja havainnointi onnistuttiin kohdistamaan niille päiville, kun näiden lajien muutto oli run-

saimmillaan. Lukumäärällisesti valtaosa muutosta on saattanut tapahtua päämuuttopäivien ulkopuolella, jolloin havainnointi oli satunnaisempaa. Lisäksi hankealueen yli kulki jonkin verran ruokailupeltojen välillä lentäviä hanhiparvia. Laulujoutsenia havaittiin ainoastaan 17 muuttavaa yksilöä.

Muuttavia merikotkia havaittiin yhteensä yhdeksän. Merikotkan muuttokauden loppupuolelle ajoittuneen havainnoinnin perusteella voi päätellä merikotkien päämuuttoreitin näkyvän tuloksissa. Pirkanmaan läpi kulkevan muuttoreitin yksilömäärät ovat kuitenkin rannikon muuttoreittiin verrattuna pieniä, ja hankealueen läpi keväällä muuttavien kotkien määrän voidaan arvella olevan useista kymmenistä noin sataan yksilöön.

Muilta osin hankealueella havaittu syys- ja kevätmuutto vastasi sisämaalle tyypillistä muuttoa. Hankealueen välittömässä läheisyydessä ei ole muuttoa ohjaavia maastonmuotoja, kuten peltoalueita tai vesistöjä, mutta hankealueen pohjoispuolella kulkeva Kokemäenjoki ja sen reunustamat pellot toimivat useiden lintujen muuttoväylänä ja tärkeänä levähdysalueena. Hankealueella itsessään ei sijaitse merkittäviä muutonaikaisia levähdysalueita.

13.4.7 Vaikutuskohteen herkkyys

Pesimälinnusto
Pesimälinnuston yleinen herkkyys alueella arvioidaan huomionarvoisten pesimälajien osalta **kohtalaiseksi**. Pesimälajisto edustaa pääasiassa tavanomaista metsätalouskäytössä olevan metsän lajistoa, eikä hankealueelle sijoitu esimerkiksi maakunnallisesti tärkeitä lintualueita (MAALI). Hankkeen kannalta herkimmiksi lintulajeiksi arvioidaan varttuneita metsiä suosivat lajit, jotka voivat kärsiä elinympäristön muutoksista.

Metsäkanalintujen soidinpaikkojen osalta herkkyys arvioidaan **suureksi**. Hankealueella sijaitsee ainakin kaksi metson soidinpaikkaa.

Pöllöjen osalta herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi.** Kohtalainen herkkyys koskee sekä viirupöllöä että varpuspöllöä.

Hankealueella tai sen vaikutuspiirissä pesivien suurten päiväpetolintujen (sääksi, kanahaukka, hiirihaukka ja mehiläishaukka) herkkyys arvioidaan **suureksi**.

Muuttolinnusto
Muuttolinnuston herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi** hankealueelle sijoittuvien useiden lintulajien päämuuttoreitin vuoksi.

13.5 Vaikutukset linnustoon

Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 pesimä- tai muuttolinnustoon ei kohdistu nykytilasta poikkeavaa vaikutusta. Hankkeen toteuttamatta jättämisen osalta on arvioitavissa, että hankealueelle ei muodostu lintujen käyttäytymiseen vaikuttavaa estettä tai törmäysriskiä eikä voimalapaikkojen elinympäristöjä menetetä, vaan ne säilyvät nykyisen kaltaisessa metsätalouskäytössä.

Myös ilman Ajoksenkankaan tuulivoimahanketta alueen linnusto on jatkuvassa muutoksessa. Useimmilla lajeilla kannankehitys seuraa ympäröivän alueen muutostrendiä. Lajien kannankehityk-

seen vaikuttaa niin ihmistoiminta kuin luontaiset tekijät. Paikallisesti ihmistoiminta vaikuttaa linnustoon esimerkiksi metsätaloustoimien kautta. Hankealue on suurimmaksi osaksi metsätalouskäytössä olevia alueita, jolloin metsätaloustoimien merkitys on suurin. Alueella tehdyt metsähakkuut todennäköisesti heikentävät joidenkin lajien elinvoimaa (esim. metso, hömötiainen), mutta voivat edistää hakkuilla tai taimikoissa viihtyvien lajien elinvoimaa (esim. pensastasku). Metson soidinpaikat ja petolintujen ja pöllöjen pesäpaikat pysynevät elinvoimaisina, mikäli niihin ei kohdisteta merkittäviä metsätaloustoimia. Metsähakkuilla esiintyvät teerien soitimet tulevat siirtymään taimikon kasvaessa.

Vaihtoehto VE1

Pesimälinnusto

Vaihtoehdossa VE1 rakennetaan enintään 12 voimalaa, jolloin voimaloiden rakentamiseen raivattava pinta-ala on yhteensä noin 18 hehtaaria (1,5 ha/voimala). Tuulipuiston rakentamisen aikana tarvitaan myös väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Niiden sijainnit suunnitellaan hankkeen edetessä. Väliaikaiset alueet palautuvat takaisin muuhun, esimerkiksi metsätalouskäyttöön, rakentamisen päätyttyä.

Rakennettavat uudet huoltotiet ovat sorapintaisia ja niiden ajoradan leveys on keskimäärin noin 5,5 metriä. Tarpeen mukaan metsäisessä maastossa tielinjauksista kaadetaan puustoa noin 12–15 metrin leveydeltä. Mikäli tien sivuun asennetaan myös maakaapelit sähkönsiirtoa varten, tien ja kaapelikaivannon alueelta poistetaan puustoa yhteensä 20 m leveydeltä. VE1:ssä uutta tiestöä rakennetaan noin 8,6 kilometrin verran ja vanhaa tietä parannetaan noin 6,4 kilometrin matkalta.

Kaikkiaan hankealueella muokattavan maa-ala on VE1:ssä noin 26 hehtaaria. Hankealueen metsät mukaan lukien voimalapaikkojen ympäristö ja tierajaukset ovat pääosin tavanomaisia talousmetsiä, eikä niillä ole joitain poikkeuksia lukuun ottamatta erityistä potentiaalia huomionarvoisten lajien elinympäristöinä. Selvityksissä hankealueella havaittiin huomionarvoisista metsälajeista pyy, teeri, metso, hiirihaukka, kanahaukka, mehiläishaukka, varpuspöllö, viirupöllö, pohjantikka, pikkusieppo, hömötiainen ja töyhtötiainen (LIITE 7). Nämä lajit voivat pesiä monentyyppisissä metsissä, mutta suosivat varttuneita, yhtenäisiä metsiä ja voivat olla herkkiä hakkuille ja muille elinympäristöön suoraan kohdistuville muutoksille ja pirstaloitumiselle. Useilla alueella pesivillä lajeilla on vastaavia elinympäristöjä runsaasti tutkimusalueen ulkopuolella, ja myös hankealueelle jää näille lajeille soveltuvaa elinympäristöä. Suurimmat elinympäristövaikutukset syntyvät etenkin rakennettavan tiestön aiheuttamasta metsän pirstaloitumisesta.

Huomionarvoisia vesi- ja kosteikkolintuja havaittiin niukasti, sillä hankealueella on vain vähän näille lajeille soveltuvaa elinympäristöä. Havaintoja tehtiin ainoastaan hankealueen keskiosissa sijaitsevalta Lammijärveltä, jossa havaittiin telkkä ja laulujoutsen, mutta kummankaan lajin pesintää ei havaittu. Lisäksi hankealueella havaittiin useita kertoja paikallisia kurkia, mutta lajin pesintään viittaavia havaintoja ei tehty. Kosteikko- ja vesilinnut ovat yleisesti herkempiä elinympäristön muutoksille kuin metsälajisto, sillä niiden mahdollisuudet siirtyä uuteen elinympäristöön edellisen heikentyessä riippuu suuremmassa määrin ympäröivän alueen tarjoamien korvaavien elinympäristöjen määrästä.

Tuulivoimaloiden käytön aikana keskiäänitaso koko hankealueella on melumallinnuksen perusteella pääosin 40–45 dB(A), mutta voi kohota tätäkin korkeammaksi voimaloiden välittömässä läheisyydessä. Tieliikenteen melusta tehdyssä tutkimuksessa lintukantojen on havaittu alkavan kärsiä metsäisillä alueilla 42–52 dB(A) ja avoimilla alueilla 47 dB(A) melutason kohdalla (Reijnen & Foppen

2006). Tutkimus esittää vaikutusmekanismiksi sitä, että lisääntyvä melu peittää lintujen omaa ääntelyä. Tuulivoimalan aiheuttama ääni on tieliikenteen melun kaltaista tasaista ääntä, joten se ei aiheuta impulssimaiselle melulle tyypillisiä pelästymisreaktioita.

Rakentamisvaiheessa syntyvä melun arvioidaan aiheuttavan lyhytkestoista häiriötä, joka voi aiheuttaa satunnaisia pelästymisreaktiota etenkin soitimella oleville teerille ja metsoille. Ryhmäsoidin on teeren ja metson elinkierron kannalta ihmistoiminnalle herkin vaihe. Etenkin metsolla soidin edellyttää yleensä rauhallista sijaintia ihmistoiminnan ulkopuolella. Rakentamisvaiheessa puuston raivaamisen ja rakennustyön arvioidaan aiheuttavan lyhytkestoista, mutta paikallisesti voimakasta häiriötä.

Suurin osa hankealueella pesivistä lajeista on metsäympäristölle tyypillisiä lajeja, jotka etsivät ravintonsa pääasiassa metsän sisältä läheltä maan pintaa. Esimerkiksi varpus- ja kanalinnut lentävät pesimäaikanaan vain harvoin tuulivoimaloiden lapojen korkeudella noin sadan metrin korkeudella maanpinnasta tai ylempänä, minkä takia näiden lajien törmääminen lapoihin arvioidaan epätodennäköiseksi. Kanalintujen toisaalta tiedetään toisinaan törmäilevän tuulivoimalan runkoihin. Hankealueella esiintyvistä lajeista kokonsa tai käyttäytymisensä puolesta törmäysalttiimpina voidaan pitää petolintuja ja laulujoutsenta. Yleisesti vaihtoehdon VE1 aiheuttama laskennallinen törmäysriski on hieman VE2:ta suurempi johtuen suuremmasta voimalamäärästä (12 ja 8).

Vaihtoehdossa VE1 muodostuu leveimmillään noin 5,5 km leveä melko yhtenäinen voimaloiden muodostama alue, joka voi vaikuttaa myös lähialueiden pesiviin lintuihin ja näiden lentokäyttäytymiseen alueella häiriö- ja estevaikutuksen myötä. Hankealueen läpi ei arvioida tapahtuvan merkittävissä määrin paikallisten lintujen ruokailulentoja. Metsäalueilla pesivillä ja/tai ruokailevilla aktiivisesti lentäville lajeille, kuten mehiläishaukalle, voi kuitenkin muodostua jonkin verran estevaikutusta.

Vaihtoehdon VE1 aiheuttaman elinympäristön muutoksen sekä häiriö-, törmäys- ja estevaikutuksen suuruus pesimälinnustolle yleisesti arvioidaan **keskisuureksi kielteiseksi.**

Vaihtoehdosta VE1 aiheutuva kielteisen muutoksen suuruus metson soidinpaikoille arvioidaan **suureksi kielteiseksi**. VE1:ssä hankealueella sijaitseviin metson soidinpaikkoihin kohdistuu merkittäviä elinympäristön muutoksia ja häiriövaikutuksia. Hankealueen merkittävimmän tunnetun metson soidinpaikan arvioidaan vaihtoehdon toteutuessa joko häviävän tai heikkenevän merkittävällä tavalla. Myös toiseen tunnettuun metson soidinpaikkaan kohdistuu VE1:ssä merkittäviä häiriövaikutuksia. Hankealueella ei havaittu merkittäviä teeren soidinpaikkoja, joten teeren soidinpaikkoihin kohdistuu korkeintaan **pieni kielteinen** muutos.

Vaihtoehdon VE1 aiheuttama muutoksen suuruus viirupöllölle arvioidaan varovaisuusperiaatteen mukaisesti **keskisuureksi kielteiseksi.** Yhden selvityksissä havaitun viirupöllön reviiriä ei saatu rajattua eikä pesäpaikkaa löydetty. On mahdollista, että vaihtoehdosta VE1 aiheutuu kielteisiä vaikutuksia viirupöllölle esimerkiksi häiriövaikutuksen tai elinympäristön muutosten kautta.

Muihin selvityksissä havaittuihin pöllöihin (muut viiru- ja varpuspöllöt) arvioidaan VE1:stä kohdistuvan korkeintaan **pieni kielteinen** muutos. Havaittujen reviirien ja tunnettujen pesien arvioitiin sijaitsevan riittävän etäällä suunnitelluista voimaloista, jotta merkittävää kielteistä muutosta nykytilaan ei synny.

Vaihtoehdosta VE1 aiheutuva muutoksen suuruus hiirihaukalle arvioidaan **suureksi kielteiseksi.** Vaihtoehdon toteutumisen arvioidaan aiheuttavan hiirihaukan pesinnälle merkittävää häiriövaikutusta ja törmäysriskin, sekä elinympäristön muutoksesta aiheutuvan kielteisen vaikutuksen.

Vaihtoehdosta VE1 **ei arvioida aiheutuvan** mehiläishaukalle tai kanahaukalle merkittävää kielteistä muutosta. Havaittujen reviirien ja tunnettujen pesien, sekä mehiläishaukan mahdollisen pesäpaikan arvioidaan sijaitsevan riittävän kaukana suunnitelluista voimalapaikoista merkittävien kielteisten vaikutusten syntymiseksi.

Vaihtoehdosta VE1 aiheutuvan muutoksen suuruus hankealueen vaikutuspiirissä pesivälle sääkselle arvioidaan **erittäin suureksi**. Vaihtoehdon toteutumisen arvioidaan aiheuttavan sääkselle merkittävän törmäysriskin ja huomattavaa estevaikutusta, joiden vaikutukset sääksen pesinnän onnistumiseen ovat suurella todennäköisyydellä kriittisiä.

Muuttolinnusto
Vaihtoehdosta VE1 aiheutuva muutoksen suuruus muuttolinnustolle arvioidaan **pieneksi kielteiseksi.** Muutonseurannan perusteella hankealueella ei sijaitse erityisiä muuton tiivistymäkohtia, eikä muuttavien lintujen määrät poikkea keskimääräisestä sisämaan muuttolukemista niin, että merkittävää törmäys- tai estevaikutusta syntyisi. Muuttolintuselvityksissä ei havaittu hankealueen lähistöllä sellaisia muutonaikaisia levähdyspaikkoja, jotka lisäisivät merkittävästi hankealueen yli tapahtuvaa muuttoa. Vähäistä ruokailulennoiksi tulkittuja lentoja havaittiin muuttoaikaan metsä- ja tundrahanhilla.

Yhteenveto
Vaihtoehdosta VE1 aiheutuva muutoksen suuruus metsäkanalintujen soidinpaikoille ja hiirihaukalle arvioidaan **suureksi kielteiseksi**. Muutoksen suuruus muulle pesimälinnustolle ja viirupöllölle arvioidaan korkeintaan **keskisuureksi kielteiseksi**.

Muutoksen suuruus muuttolinnustolle arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**.

Vaihtoehto VE2

Pesimälinnusto
Vaihtoehdossa VE2 rakennetaan enintään 8 voimalaa, jolloin voimaloiden rakentamiseen raivattava pinta-ala on yhteensä noin 12 hehtaaria (1,5 ha/voimala). Tuulipuiston rakentamisen aikana tarvitaan myös väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Niiden sijainnit suunnitellaan hankkeen edetessä. Väliaikaiset alueet palautuvat takaisin muuhun, esimerkiksi metsätalouskäyttöön, rakentamisen päätyttyä. VE2:ssa uutta tiestöä rakennetaan noin 10 kilometrin verran ja vanhaa tietä parannetaan noin 1,4 kilometrin matkalta. Kaikkiaan hankealueella muokattavan maa-ala on VE2:ssä noin 37 hehtaaria, josta tuulivoima-alueen osuus on noin 20 hehtaaria ja aurinkovoima-alueen osuus noin 17 hehtaaria. Melutaso hankealueella on melumallinnuksen perusteella hieman pienempi VE1:een verrattuna, pääosin alle 40 db(A), mutta voimaloiden läheisyydessä 40–45 db(A).

Vaihtoehdossa VE2 muodostuu leveimmillään noin 6 km leveä melko yhtenäinen voimaloiden muodostama alue, joka voi vaikuttaa myös lähialueiden pesiviin lintuihin ja näiden lentokäyttäytymiseen alueella häiriö- ja estevaikutuksen myötä. joka voi vaikuttaa myös lähialueiden pesiviin lintuihin ja näiden lentokäyttäytymiseen alueella. Hankealueen läpi ei arvioida tapahtuvan merkittävissä määrin paikallisten lintujen ruokailulentoja. Metsäalueilla pesivillä ja/tai ruokailevilla aktiivisesti lentäville lajeille, kuten mehiläishaukalle, voi kuitenkin muodostua jonkin verran estevaikutusta.

Vaihtoehdon VE2 aiheuttaman elinympäristön muutoksen sekä häiriö-, törmäys- ja estevaikutuksen suuruus pesimälinnustolle yleisesti arvioidaan **keskisuureksi kielteiseksi.** Kaikille VE2:n voima-

lapaikoille ei tehty kohdennettuja pesimälinnustokartoituksia suunniteltujen voimalapaikkojen siirryttyä suoritettujen kartoitusten jälkeen, joten arvioinnissa on noudatettu varovaisuusperiaatetta. VE2:n voimalasijoittelussa kuitenkin huomioitiin selvityksissä ilmenneet linnustoarvot, kuten petolintujen pesäpaikat ja metson soidinpaikat asettamalla suojaetäisyydet herkimpien kohteiden ympärille.

Vaihtoehdosta VE2 aiheutuva kielteisen muutoksen suuruus metson soidinpaikoille arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Kaikki suunnitellut voimalapaikat sijaitsevat vähintään 600 m päässä selvityksissä ilmenneistä metson soidinpaikoista. VE2:a varten rakennettavat uudet tiet kulkevat lähimmillään n. 200 ja 450 metrin päässä soidinpaikoista. On kuitenkin huomioitava, että vaikka olemassa olevat soidinpaikat säilyvät, saattaa tuulivoimaloiden aiheuttama häiriövaikutus estää uusien soidinpaikkojen syntymistä alueelle, ja toisaalta vaikutuksia voi kohdistua myös reviirin muihin osiin. Hankealueella ei havaittu merkittäviä teeren soidinpaikkoja.

Vaihtoehdon VE2 aiheuttama muutoksen suuruus viirupöllölle arvioidaan varovaisuusperiaatteen mukaisesti **keskisuureksi kielteiseksi.** Yhden selvityksissä havaitun viirupöllön reviiriä ei saatu rajattua eikä pesäpaikkaa löydetty. On mahdollista, että vaihtoehdosta VE2 aiheutuu kielteisiä vaikutuksia viirupöllölle esimerkiksi häiriövaikutuksen tai elinympäristön muutosten kautta.

Muihin selvityksissä havaittuihin pöllöihin (muut viiru- ja varpuspöllöt) arvioidaan VE2:stä kohdistuvan korkeintaan **pieni kielteinen** muutos. Havaittujen reviirien ja tunnettujen pesien arvioitiin sijaitsevan riittävän etäällä suunnitelluista voimaloista, jotta merkittävää kielteistä muutosta nykytilaan ei synny.

Vaihtoehdosta VE2 aiheutuva muutoksen suuruus hiirihaukalle arvioidaan **pieneksi kielteiseksi.** VE2:ssa hiirihaukan pesää lähimmät voimalat sijaitsevat yli 700 metrin etäisyydellä pesästä. Pitkän etäisyyden vuoksi häiriövaikutukset, törmäysriski ja elinympäristön muutokset jäävät vähäisiksi. Tuulivoiman ei ole havaittu vaikuttavan hiirihaukkojen pesintäpaikan valintaan merkittävästi, mutta roottorin nopeuden kasvaessa lentojen määrän on todettu vähenneen voimalan läheisyydessä (Tolvanen ym. 2023).

Vaihtoehdosta VE2 **ei arvioida aiheutuvan** mehiläishaukalle tai kanahaukalle merkittävää kielteistä muutosta. Havaittujen reviirien ja tunnettujen pesien, sekä mehiläishaukan mahdollisen pesäpaikan arvioidaan sijaitsevan riittävän kaukana suunnitelluista voimalapaikoista merkittävien kielteisten vaikutusten syntymiseksi.

Vaihtoehdosta VE2 aiheutuvan muutoksen suuruus hankealueen vaikutuspiirissä pesivälle sääkselle arvioidaan **keskisuureksi kielteiseksi.** Vaihtoehdon toteutumisen arvioidaan aiheuttavan sääkselle kohtalaisen törmäysriskin ja vähäistä estevaikutusta.

Aurinkovoima-alueelle ei kohdennettu erityisiä pesimälinnustokartoituksia. Alueella ei kuitenkaan arvioida sijaitsevan linnustoarvoiltaan erityisen potentiaalisia elinympäristöjä. Alue koostuu peltoja hakkuuaukeasta ja näiden keskelle jäävästä metsäsaarekkeesta. Aurinkovoima-alueen linnustovaikutukset muodostuvat pääasiassa elinympäristöjen menetyksestä ja rakentamisen aikaisesta häiriöstä. Elinympäristöjen menetys koskee myös avointen alueiden merkitystä teerien soidinpaikkana. Lisäksi aurinkopaneelit saattavat aiheuttaa vähäistä törmäysriskiä.

Aurinkovoima-alueen **ei arvioida aiheuttavan merkittävää muutosta** pesimälinnustolle.

Muuttolinnusto
Vaihtoehdosta VE2 aiheutuva muutoksen suuruus muuttolinnustolle arvioidaan **pieneksi kielteiseksi.** Muutonseurannan perusteella hankealueella ei sijaitse erityisiä muuton tiivistymäkohtia, eikä muuttavien lintujen määrät poikkea keskimääräisestä sisämaan muuttolukemista niin, että merkittävää törmäys- tai estevaikutusta syntyisi. Muuttolintuselvityksissä ei havaittu hankealueen lähistöllä sellaisia muutonaikaisia levähdyspaikkoja, jotka lisäisivät merkittävästi hankealueen yli tapahtuvaa muuttoa. Vähäistä ruokailulennoiksi tulkittuja lentoja havaittiin muuttoaikaan metsä- ja tundrahanhilla.

Yhteenveto
Vaihtoehdosta VE2 aiheutuva muutoksen suuruus pesimälinnustolle yleisesti ja viirupöllölle arvioidaan korkeintaan **keskisuureksi kielteiseksi**. Metson soidinpaikoille ja hiirihaukalle aiheutuva muutoksen suuruus arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**.

Muutoksen suuruus muuttolinnustolle arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Pesimälinnusto
Vaihtoehdot VE1 ja VE2 eroavat linnustovaikutuksiltaan erityisesti suojavyöhykkeiden huomioimisen ja voimalamäärän myötä. VE2:n voimalasijoittelussa on huomioitu hankealueella sijaitsevat metson soidinpaikat, päiväpetolintujen ja pöllöjen pesäpaikat sekä sääksen käyttämät lentoreitit. VE2:ssa metson soidinpaikoille on asetettu 600 metrin, hiirihaukan pesälle 700 metrin ja sääksen pesälle 1 km:n suojavyöhykkeet. Lisäksi voimaloita on poistettu tai siirretty sääksen käyttämiltä ruokailulentoreiteiltä törmäys- ja estevaikutuksen pienentämiseksi. VE1:n voimalasijoittelu ei huomioi alueen linnustoarvoja. Pienemmästä voimalamäärästä (8) johtuen myös VE2:n aiheuttama laskennallinen törmäysriski ja estevaikutus muutto- ja pesimälinnustolle on hieman matalampi kuin VE1:lla (12).

Metsäkanalintujen soidinpaikkojen ja päiväpetolintujen herkkyys hankealueella arvioitiin suureksi. Pöllöjen ja muun pesimälinnuston osalta herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi.

Vaihtoehdon VE1 aiheuttama muutoksen suuruus yleiseen pesimälinnustoon ja viirupöllöön arvioitiin keskisuureksi kielteiseksi, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **kohtalainen kielteinen.**

Vaihtoehdon VE1 aiheuttama muutoksen suuruus metsäkanalintujen soidinpaikkoihin ja hiirihaukkaan arvioitiin suureksi kielteiseksi, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **suuri kielteinen.**

Vaihtoehdon VE1 aiheuttama muutoksen suuruus säkseen arvioitiin erittäin suureksi kielteiseksi, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **erittäin suuri kielteinen**.

Vaihtoehdon VE2 aiheuttama muutoksen suuruus yleiseen pesimälinnustoon ja viirupöllöön arvioitiin keskisuureksi kielteiseksi, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **kohtalainen kielteinen.**

Vaihtoehdon VE2 aiheuttama muutoksen suuruus metsäkanalintujen soidinpaikoille ja hiirihaukalle arvioitiin pieneksi kielteiseksi, joten vaikutuksen merkittävyydeksi saadaan **vähäinen kielteinen.**

Vaihtoehdon VE2 aiheuttama muutoksen suuruus säkseen arvioitiin keskisuureksi kielteiseksi, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **suuri kielteinen**.

Taulukko 13-2. Pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys. VE1[1], VE2[1] = Pesimälinnusto yleisesti ja viirupöllö. VE1[2], VE2[2] = Metsäkanalintujen soidinpaikat ja hiirihaukka VE13, VE23. = Sääksi. VE0 ei ole vaikutusta.

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	VE1[1] VE2[1]	VE2[2]	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	VE1[3]	VE1[2]	VE2[3]	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

Muuttolinnusto

Muuttolinnuston herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 aiheuttama muutoksen suuruus muuttolinnustolle arvioitiin pieneksi kielteiseksi, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **vähäinen kielteinen.**

Taulukko 13-3. Muuttolinnustoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

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	VE1 VE2	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

13.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Pesimälinnustolle rakentamisesta aiheutuvaa haittaa (mm. melu) voidaan merkittävästi vähentää ajoittamalla rakennustyöt pesimäajan (1.3.–30.6.) ulkopuolelle erityisesti pesimälinnuston kannalta keskeisillä alueilla.

Päiväpetolintujen ja pöllöjen tekopesien sekä pönttöjen rakentamisella hankealueen ulkopuolelle voidaan kompensoida aiheutunutta elinympäristön menetystä sekä häiriövaikutusta. Erityisesti tämä koskee hankkeen vaikutuspiirissä pesivää sääkseä. Hyvin valitulla yhdellä tai useammalla uudella tekopesän paikalla sääksi voitaisiin saada houkuteltua pesimään kauemmaksi hankealueesta, jolloin siihen kohdistuvat vaikutukset vähenisivät. Sääksen huomioimiseksi ensisijainen vaihtoehto on kuitenkin aina nykyisen pesäpaikan sijainnin huomiointi suunnittelussa.

Sääkselle, muille päiväpetolinnuille ja muuttolinnuille aiheutuvaa törmäysriskiä voidaan tarvittaessa vähentää pysäyttämällä tai hidastamalla tuulivoimaloita kriittisiksi havaittuina ajankohtina. Tuulivoimaloihin voidaan liittää tutkajärjestelmiä ja videokameroita, joita voidaan käyttää apuna siihen, milloin ja minkä voimaloiden osalta pysäytys on ajankohtainen. Metsäkanalintujen törmäysriskiä tuulivoimaloiden runkoihin voidaan vähentää maalaamalla torni tummalla maalilla.

13.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankkeen maastokartoituksiin liittyy samoja epävarmuustekijöitä kuin linnustoselvityksiin yleensäkin. Epävarmuudet liittyvät lähinnä yhden vuoden aikana tehtyjen kartoitusten yleistettävyyteen. Osalla lajiryhmistä soidinaktiivisuus ja pesivien yksilöiden määrä vaihtelee vuosittain (mm. pöllöt ja metsäkanalinnut), jotkin yksilöt saattavat havainnointiajankohtana olla ääntelemättä ja osa yksilöistä jää aina selvityshetkellä havaitsematta. Metsäkanalintujen luonnolliset kannanvaihtelut vaikeuttavat alueellisen kannan suuruuden arviointia, kuten myös soidinpaikkojen vaikea havaittavuus etenkin metsolla. Pöllöjen esiintyminen, pesinnän aloittaminen ja pesintämenestys on voimakkaasti riippuvainen alueen myyräkannoista, joissa esiintyy voimakasta alueellista ja vuosittaista vaihtelua. Maastoselvityksiin liittyvät epävarmuustekijät on kerrottu tarkemmin selvitysraporteissa.

Vaikutusten suuruuden ja merkittävyyden arvioinnissa epävarmuutta luo se, että metsiin sijoitettavien tuulivoimaloiden vaikutukset metsien pesimälinnustoon tunnetaan huonommin kuin avomaiden linnustoon. Myös aurinkovoiman linnustovaikutukset tunnetaan yhä verraten heikosti.

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

14.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusalueelta havaittiin **luontodirektiivin liitteen IV(a)** lajeista lepakoita ja saukko. Lisäksi havaittiin liito-oravalle, viitasammakolle ja euroopanmajavalle soveltuvia elinympäristöjä. Lepakon ja saukon herkkyydeksi määritettiin kohtalainen, muiden edellä mainittujen lajien herkkyydeksi vähäinen. Arvioinnin mukaan vaihtoehto **VE1** ei aiheuta lepakoille, saukolle, viitasammakolle tai euroopanmajavalle muutosta nykytilaan, joten vaikutuksen merkittävyys on **merkityksetön**. Liito-oravalle kohdistuu pieni kielteinen vaikutus, joten merkittävyys on **vähäinen kielteinen**. Vaikutus muodostuu siitä, että yhteen liito-oravalle soveltuvaan elinympäristöön kohdistuu suoria vaikutuksia voimalapaikan TV4 rakennusalueesta ja uudesta tielinjauksesta. Vaihtoehto **VE2** ei aiheuta lepakolle, saukolle, liito-oravalle, viitasammakolle tai euroopanmajavalle muutosta nykytilaan, joten vaikutuksen merkittävyys on **merkityksetön**. **Tavanomaisen eläimistön** herkkyydeksi määritettiin vähäinen. Vaihtoehdot VE1 ja VE2 aiheuttavat tavanomaiselle eläimistölle muutoksen, jonka suuruudeksi arvioitiin pieni kielteinen ja merkittävyydeksi **vähäinen kielteinen**. Vaikutus muodostuu siitä, että tavanomaisen eläimistön elinympäristö voi pienentyä ja pirstoutua, ja sille voi rakennusaikana muodostua häiriötä rakennustöiden melusta ja alueella liikkumisesta. 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.

14.2 Vaikutusmekanismi

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§). Ajoksenkankaan hankealueella esiintyy liitteen IV(a) lajeista pohjanlepakko (*Eptesicus nilssonii)*, viiksisiippa sp. (*Myotis sp.*) ja saukko (*Lutra lutra*). Lisäksi hankealueella on liito-oravalle (*Pteromys volans*), viitasammakolle (*Rana arvalis*) ja majavalle (*Castor sp.*) soveltuvia elinympäristöjä. Suurpedot arvioidaan omassa luvussaan (luku 15).

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana vaikutukset eläimistöön ja lajistoon kohdistuvat ensisijaisesti alueille, joille tehdään rakentamistoimia. Vaikutukset 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 voi heikentyä.

Voimaloiden, huoltoteiden sekä sähkönsiirtoreittien 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 vastaaville alueille hankealueen ympäristössä, mikä lisää ainakin hetkellisesti esim. eläimistön 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**. Häiriön lisääntymisen seurauksena suurpedot saattavat vältellä aluetta erityisesti rakentamistoimenpiteiden ajan. Karttaessaan voimaloita lajit saattavat menettää käytössä olevia ruokailualueita tai muita elinpiirinsä osia.

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.

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.

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. barotrauma) (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. Viiksi- ja isoviiksisiipan, ripsisiipan ja korvayökön on arvioitu olevan Suomen lepakoista herkimpiä näille epäsuorille elinympäristön muutoksille (Ijäs ja Hoikkala 2015).

Laajareviirisiin **suurpetoihin** sekä **saukkoon** tuulivoimahankkeen toteuttaminen vaikuttaa epäsuorasti 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, mutta Etelä-Euroopassa toteutetut seurantatutkimukset osoittavat, että ihmistoiminnan lisääntymisen myötä suden lisääntymismenestys on laskenut tuulivoima-alueilla myös pidemmällä aikavälillä (da Costa ym. 2017).

Tuulivoimaloiden vaikutuksista **majaviin** ei ole saatavilla tutkimustietoa.

14.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tässä luvussa käsitellään direktiivilajit (pois lukien suurpedot) ja tavanomainen eläimistö. Tavanomaisella eläimistöllä tarkoitetaan Suomessa esiintyviä, uhanalaisuudeltaan elinvoimaisia lajeja. Suurpetoihin liittyvä arviointi esitettään erikseen luvussa 15.

Liito-orava
Ajoksenkankaan hankealueelle laadittiin YVA-menetelmän yhteydessä liito-oravaselvitys (LIITE 3). Selvityksen maastokäynnit tehtiin yhteensä neljänä päivänä aikavälillä 2.4.–6.5.2024. Selvitys laadittiin *Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt* -oppaan mukaisesti (Nieminen & Ahola 2017). Selvitys kohdennettiin lähtötietojen perusteella tunnisteluille potentiaalisille liito-orava-alueille. Liito-oravaselvityksessä liito-oravan *ydinalue* tarkoittaa metsäkuviota, jolla sijaistee lajin lisääntymis- ja levähdyspaikka tai -paikkoja. Ydinalueeksi rajatulta metsäkuviolta on tässä selvityksessä havaittu liito-oravan papanoita ja kolopuita/risupesiä sekä metsän rakenne soveltuu liito-oravan elinympäristöksi. Liito-oravan *elinympäristö* tarkoittaa metsäkuviota, joka selvitysajanhetkellä on liito-oravan todennäköisesti käyttämää aluetta ja jonka metsän rakenne soveltuu liito-oravan elinympäristöksi. Liito-oravan *soveltuva elinympäristö* tarkoittaa metsäkuviota, jolta selvitysajanhetkeltä ei ole havaintoja liito-oravan papanoista, mutta joka metsänpiirteiltään soveltuu liito-oravan elinympäristöksi.

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

Viitasammakko
Ajoksenkankaan hankealueelle laadittiin YVA-menetelmän yhteydessä viitasammakkoselvitys (LIITE 3). Selvityksen maastokäynnit tehtiin yhteensä kahtena peräkkäisenä iltana aikavälillä 1.–2.5.2024. Viitasammakot ovat hämäräaktiivisia, joten selvitys toteutettiin illan hämärtyessä klo 21–01 välillä. Selvitys kohdistettiin lähtötietojen perusteella tunnisteluille potentiaalisille viitasammakon elinympäristöille kuten lammille, lammikoille ja kosteikoille.

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

Lepakot
Ajoksenkankaan hankealueelle laadittiin YVA-menetelmän yhteydessä lepakkoselvitys (LIITE 3). Selvityksen maastokäynnit tehtiin yhteensä kuutena yönä: 13.–14.6.2024, 12.–13.7.2024 ja 12. – 13.8.2024. Erityistä huomiota kiinnitettiin lepakkojen mahdollisten saalistusalueiden ja levähdys- ja lisääntymispaikkojen esiintymiseen sekä tärkeimpiin kulkuyhteyksiin näiden kohteiden välillä. Selvitys toteutettiin Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen uusimman lepakkokartoitusohjeen mukaisesti ja lepakoiden käyttämät alueet luokiteltiin luokkiin I–III (SLTY 2023). Lisäksi hankealueeseen tutustuttiin päiväsaikaan kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen yhteydessä 3.–4.6.2024, jolloin tarkistettiin mahdollisia päiväpiiloja Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen ohjeistuksen mukaisesti (SLTY 2023).

Lepakkoselvitysten tulosten perusteella arvioitiin hankkeen vaikutuksia niihin lepakoihin, jotka käyttävät hankealuetta säännölliseen ruokailuun tai siirtymiseen päiväpiilojen ja ruokailualueiden välillä.

Saukko
Ajoksenkankaan hankealueelle laadittiin YVA-menetelmän yhteydessä saukkoselvitys (LIITE 3). Selvityksen maastokäynnit tehtiin kahden maastotyöpäivän aikana aikavälillä 15.–16.3.2024. Saukon jälkiä havainnoitiin myös erillisissä suurpetoihin keskittyneissä lumijälkilaskennoissa, jotka toteutettiin 2.–3.3.2024 ja 15.–17.3.2024 yhteensä viiden maastotyöpäivän aikana. Saukkoselvityksessä kuljettiin hankealueella ja sen välittömään läheisyyteen sijoittuvien, saukon kannalta keskeisimpien vesistöjen rantoja läpi ja havainnoitiin saukon tai saukkopoikueiden esiintymistä. Lisäksi selvitettiin lajille soveltuvia ruokailualueita.

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

Majava
Ajoksenkankaan hankealueelta selvitettiin euroopanmajavan esiintymistä YVA-menetelmän yhteydessä tehdyssä ilvesselvityksessä (LIITE 26). Majavaselvityksen maastokäynnit tehtiin 8.8.2024. Selvityksen tavoitteen oli saada tieto, esiintyykö hankealueella majavaa ja jos esiintyy, onko se euroopan- vai amerikanmajava (kanadanmajava). Lajimääritys suunniteltiin tehtäväksi Luonnonvarakeskuksen antaman ohjeistuksen mukaisesti. Majavan tuoreita syönnöksiä etsittiin itäisen Lammijärven ympäristöstä ja samalla etsittiin mahdollisia talvipesiä.

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

Tavanomainen eläimistö
Ajoksenkankaan hankealueelta selvitettiin tavanomaista eläimistöä lumijälkilaskennalla ja ilvesselvityksen yhteydessä maastoon asennettujen riistakameroiden avulla. Lisäksi tavanomaista eläimistöä havainnoitiin muiden tehtyjen luontoselvitysten yhteydessä. Lumijälkilaskennan ja riistakameroiden havainnot esitetään liitteissä 3 (LIITE 3, hankealueen kasvillisuus ja luontotyyppiselvitykset) ja vain viranomanomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä 14 (LIITE 14, suurpetojen lumijälkihavainnot). Lumijälkilaskennat tehtiin yhteensä viiden maastotyöpäivän aikana 2.–3.3.2024 ja 15.–17.3.2024. Hankealueelle asetettiin yhteensä kahdeksan riistakameraa ajalle 8.6.–10.11.2024.

Tavanomaisten eläimistön nykytilaa tarkastellaan myös Luonnonvarakeskuksen lumijälki-indeksin ja Luonnonvarakeskuksen karttapalvelun hirvi- ja valkohäntäpeuran tiheyden avulla (Luonnonvarakeskus 2024a, Luonnonvarakeskus 2024b).

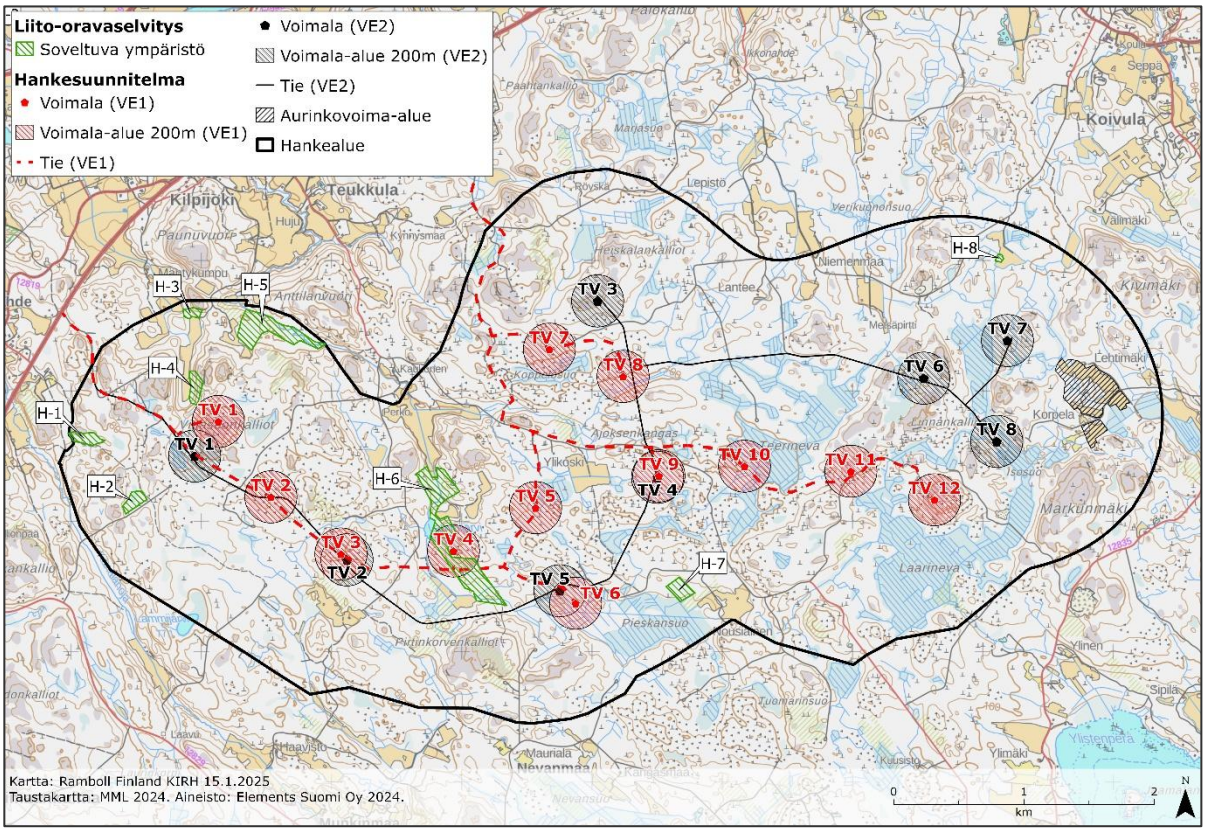
14.4 Nykytila ja kehitys

Liito-orava
Liito-orava (*Pteromys volans*) on luontodirektiivin liitteiden IV(a) ja II laji ja uhanalaisuudeltaan vaarantunut (VU) (Suomen ympäristökeskus 2022a). Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien yksilöiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentäminen ja hävittäminen on kiellettyä luonnonsuojelulain 9/2023 78 §:n nojalla. 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. Lajille on ominaista,

että naaraiden kuollessa tyhjentyvien elinpiirien uudelleen asuttaminen edellyttää liito-oravan asuttamien metsien riittävää kytkeytyneisyyttä laajemmin maisematasolla. (Nieminen ym. 2017)

Sastamalan alue ei ole liito-oravan levinneisyysalueen reunalla. Laji suosii varttuneempaa kuusivaltaista sekametsää, jossa on järeää puustoa, kolopuita pesä- ja piilopaikoiksi ja lehtipuita ravinnoksi. (Nieminen ym. 2017)

Hankealueelta ei tehty havaintoja liito-oravasta, mutta sieltä tunnistettiin kahdeksan lajille soveltuvaa elinympäristöä (Kuva 14-1).



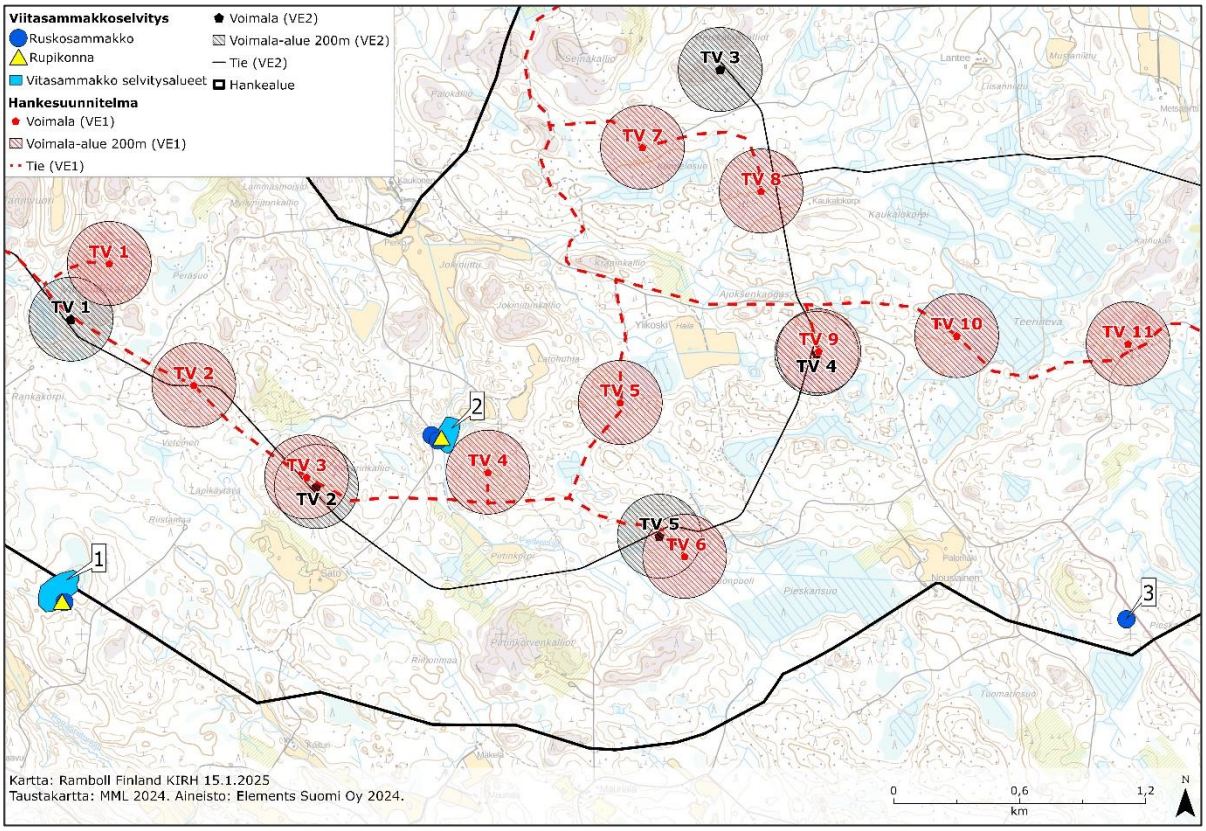
Kuva 14-1. Liito-oravalle soveltuvat elinympäristöt hankealueelta.

Viitasammakko

Viitasammakko (*Rana arvalis*) on luontodirektiivin liitteen IV(a) laji ja uhanalaisuudeltaan elinvoimainen (LC) (Suomen ympäristökeskus 2022b). Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien yksilöiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentäminen ja hävittäminen on kiellettyä luonnonsuojelulain 9/2023 78 §:n nojalla. Nieminen ja Ahola (2017) kirjoittavat: *"Lajin* [viitasammakon] *esiintymispaikoilla 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. Kutualueilla olevia talvehtimispaikkoja lukuun ottamatta levähdyspaikat eivät kuitenkaan ole yksiselitteisesti määriteltävissä."*

Sastamalan alue ei ole viitasammakon levinneisyysalueen reunalla. Viitasammakon elinympäristöjä ovat suot, vesistöjen rannat ja erilaiset pienvedet kuten lammikot ja ojat. Laji elää akvaattisessa ja terrestisessä elinympäristössä ja liikkuu niiden välillä. (Nieminen ym. 2017)

Hankealueelta ei havaittu viitasammakon soidinääntelyä, mutta sieltä tunnistettiin kolme viitasammakolle soveltuvaa elinympäristöä (Kuva 14-2).



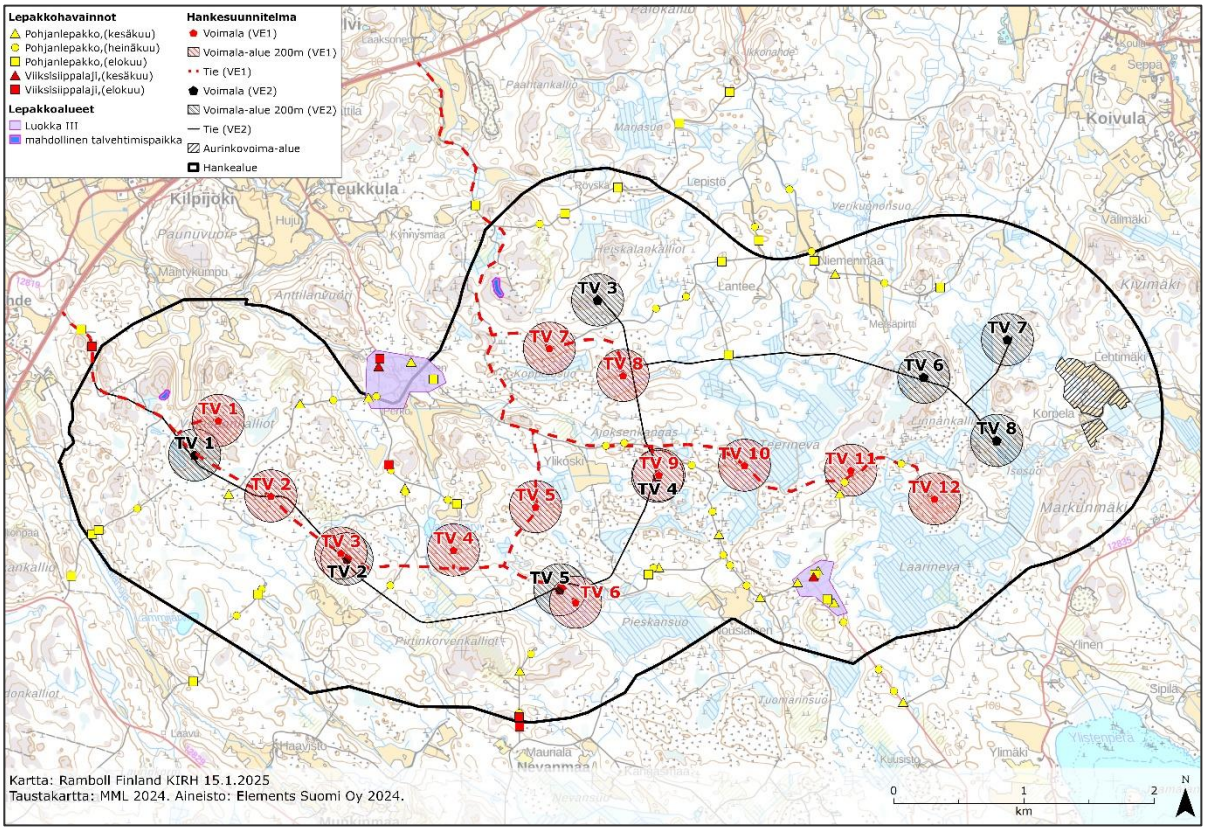
Kuva 14-2. Viitasammakolle soveltuvat elinympäristöt hankealueella. Kuvassa viitasammakon selvitysalueet viittaavat viitasammakolle soveltuviin elinympäristöihin.

Lepakot

Kaikki Suomessa esiintyvät 13 lepakkolajia ovat luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeja. Hankealueelta havaittiin pohjanlepakkoa (*Eptesicus nilssonii*) ja viiksisiippalajia (*Myotis sp.*). Isoviiksisiippa (*Myotis brandtii*) ja viiksisiippaa (*Myotis mystacinus*) on selvityksen puitteissa mahdoton erottaa toisistaan. Pohjanlepakko ja viiksisiipat ovat uhanalaisuudeltaan elinvoimaisia (LC). Lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja voivat olla muun muassa rakennukset sekä kallioiden ja puiden kolot.

Sastamala ei ole pohjanlepakon tai viiksisiippalajien levinneisyysalueen reunalla (Suomen ympäristökeskus 2022c, 2022d, 2022e).

Hankealueelta tunnistettiin kaksi lepakoiden monimuotoisuutta tukevaa ja turvaavaa kohdetta (luokka III) ja kaksi mahdollista talvehtimispaikkaa (Kuva 14-3). Mahdolliset talvehtimispaikat ovat jyrkänteitä, joissa on runsaasti halkeamia ja pieniä onkaloita. Lisäksi tienviereisten rakennusten arvioitiin olevat lepakoiden mahdollisia päiväpiiloja. Mahdollisia talvehtimispaikkoja ja tienviereisiä rakennuksia ei erikseen tarkastettu tämän lepakkoselvityksen yhteydessä, koska niihin ei kohdistu rakentamista tai maankäytön muutoksia.



Kuva 14-3. Lepakkohavainnot ja lepakoille merkittävät alueet hankealueella.

Euroopanmajava

Euroopanmajava (*Castor fiber*) on luontodirektiivin liitteen IV(a) laji ja uhanalaisuudeltaan silmälläpidettävä (NT) (Suomen ympäristökeskus 2022f). Euroopanmajava kuuluu Suomessa metsästettäviin riistaeläimiin. Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien yksilöiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentäminen ja hävittäminen on kiellettyä luonnonsuojelulain 9/2023 78 §:n nojalla. Majavan asuttuun pesään liittyvän padon tai muun rakennelman saa vahinkojen estämiseksi kuitenkin rikkoa metsästysasetuksen (1993/666) 26 §:n nojalla siinä mainittuina ajanjaksoina. Nieminen ja Ahola (2017) kirjoittavat: *"Lisääntymispaikkoja ovat kaikki pesät ympäristöineen sisältäen lisääntymispaikan säilymiselle välttämättömät patorakennelmat, patoaltaan sekä padon ja pesän rakennusaineiden kokoamiseen tarvittavat alueet. Pesä on myös levähdyspaikka, joten lisääntymis- ja levähdyspaikat ovat sisäkkäisiä."*

Euroopanmajavan päälevinneisyysalue Suomessa on Satakunta, missä sen kanta on varsin runsas (Nieminen ja Ahola 2017). Laji elää erilaisissa vesiympäristöissä kuten puroissa, joissa, lammissa ja järvissä. Se voi vallata myös suoalueita käyttöönsä. (Suomen ympäristökeskus 2022f)

Hankealueelta ei havaittu majavan pesiä tai tuoreita syönnöksiä. Koska tuoreita syönnöksiä ei havaittu, ei DNA-määritystä voitu tehdä ja siksi hankealueella aikanaan esiintyneen majavan tarkkaa lajia ei voitu määrittää. Lammijärven pohjoispäästä pois virtaavan ojan ympäristössä havaittiin mahdollisesti hävitetty pato tai pesä. Tehtyjen luontoselvitysten yhteydessä hankealueelta ei havaittu euroopanmajavan lisääntymis- ja levähdysalueita. Vaikka majavia ei selvityksessä havaittu, on itäinen Lammijärvi majavalle soveltuva elinympäristö, jossa on tarjolla runsaasti lehtipuuta ravinnoksi ja pesänrakentamiseen.

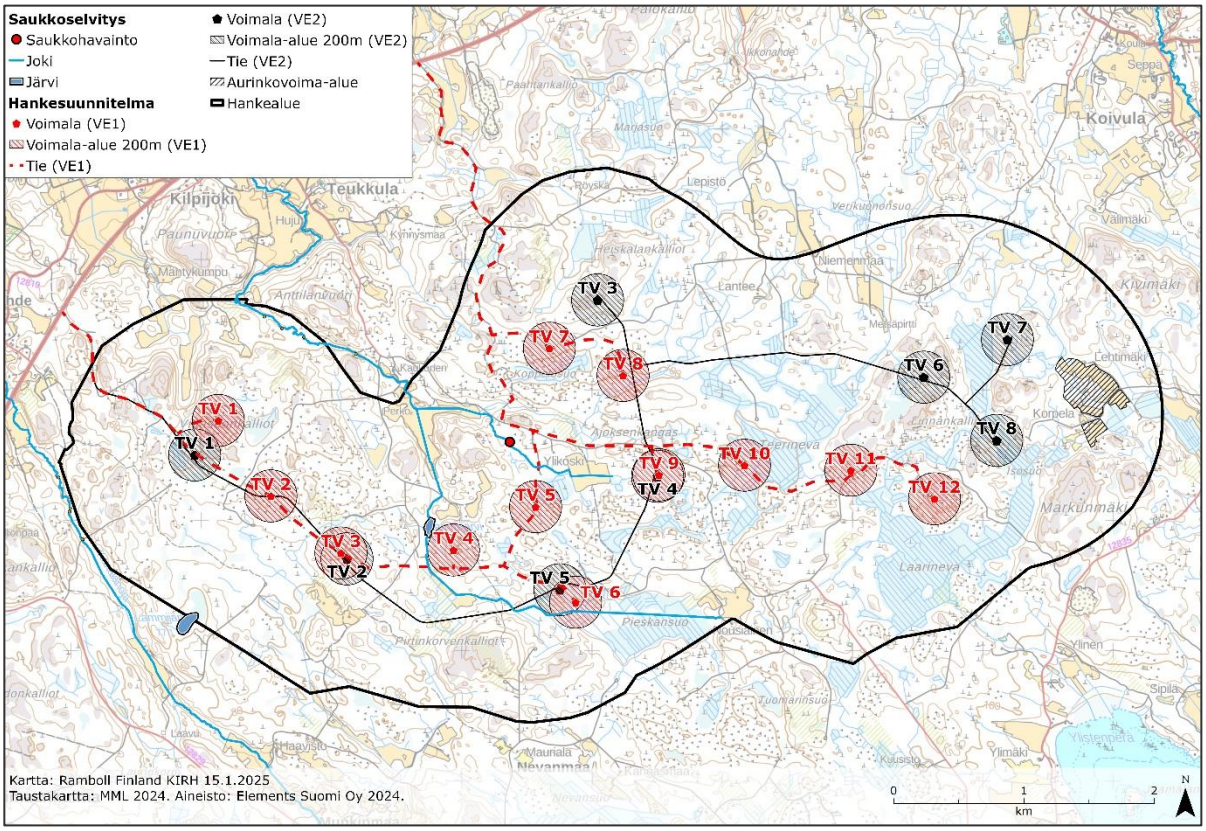
Euroopanmajavan kantatiheys hankealueella on 1–8 kpl vuonna 2023 (Luonnonvarakeskus 2024c).

Saukko

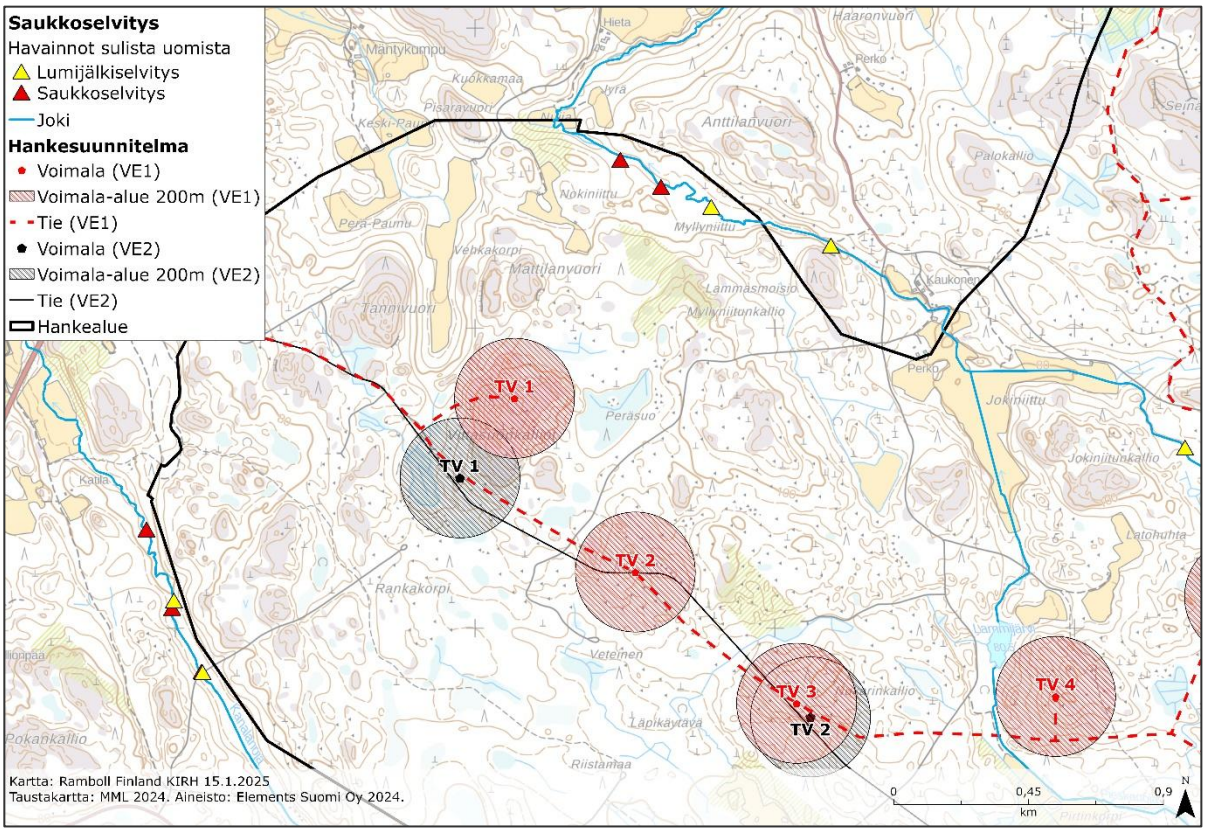
Saukko (*Lutra lutra*) on luontodirektiivin liitteen IV(a) laji ja uhanalaisuudeltaan elinvoimainen (LC) (Suomen ympäristökeskus 2022g). Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien yksilöiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentäminen ja hävittäminen on kiellettyä luonnonsuojelulain 9/2023 78 §:n nojalla. Nieminen ja Ahola (2017) kirjoittavat: ”*Suotuisat lisääntymis- ja levähdyspaikat sijaitsevat yleensä jokialueilla, joiden rannoilla kasvaa puuvartisia kasveja. 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. Muut levähdyspaikat ovat joko hyvin vaikeasti löydettäviä tai epäsäännöllisesti käytettyjä, ja siten niitä ei yleensä kyetä rajaamaan tai ne eivät ole luontodirektiivin mukaisia levähdyspaikkoja. Saukot myös löytävät helposti uusia vastaavia levähdyspaikkoja, joten heikentämistä ei niiden osalta helposti tapahdu.*”

Sastamala ei ole saukon levinneisyysalueen reunalla (Nieminen ja Ahola 2017). Saukko elää vesistöjen rantavyöhykkeellä ja virtavesissä. Varsinkin talvisin virtapaikat ovat tärkeitä, koska ne pysyvät sulina. Saukon laajaan saalistusalueeseen kuuluu tavallisesti 20–40 km vesistöreittejä. Se voi vaeltaa joskus pitkiäkin matkoja vesistöstä toiseen. (Suomen ympäristökeskus 2022g)

Hankealueelta tehtiin kaksi havaintoa saukon käyttämistä avannoista. Avantohavainnot sijoittuvat samaan uomaan, lähekkäin toisiaan (Kuva 14-4). Avantojen vieressä oli vanhoja saukon jälkiä. Saukkoselvityksen tai suurpetoihin liittyvän lumijälkiselvityksen yhteydessä ei havaittu saukon käyttämiä ruokailualueita. Maastohavaintojen perusteella hankealueen rajalla ja hankealueen sisäpuolella virtaava Kilpijoen uoma ja hankealueen ulkopuolella virtaava Kanalanojan uoma ovat mahdollisesti ainakin osittain sulia talvella (Kuva 14-5). Havaintomäärät viittaava siihen, että saukko esiintyy harvakseltaan hankealueella ja hankealueen vesiuomat voivat kuulua saukon elinpiiriin. Tehtyjen luontoselvitysten yhteydessä hankealueelta ei havaittu saukon lisääntymis- ja levähdysalueita.



Kuva 14-4. Saukkohavainnot hankealueella.



Kuva 14-5. Havainnot talvella 2024 sulista uomista.

Tavanomainen eläimistö

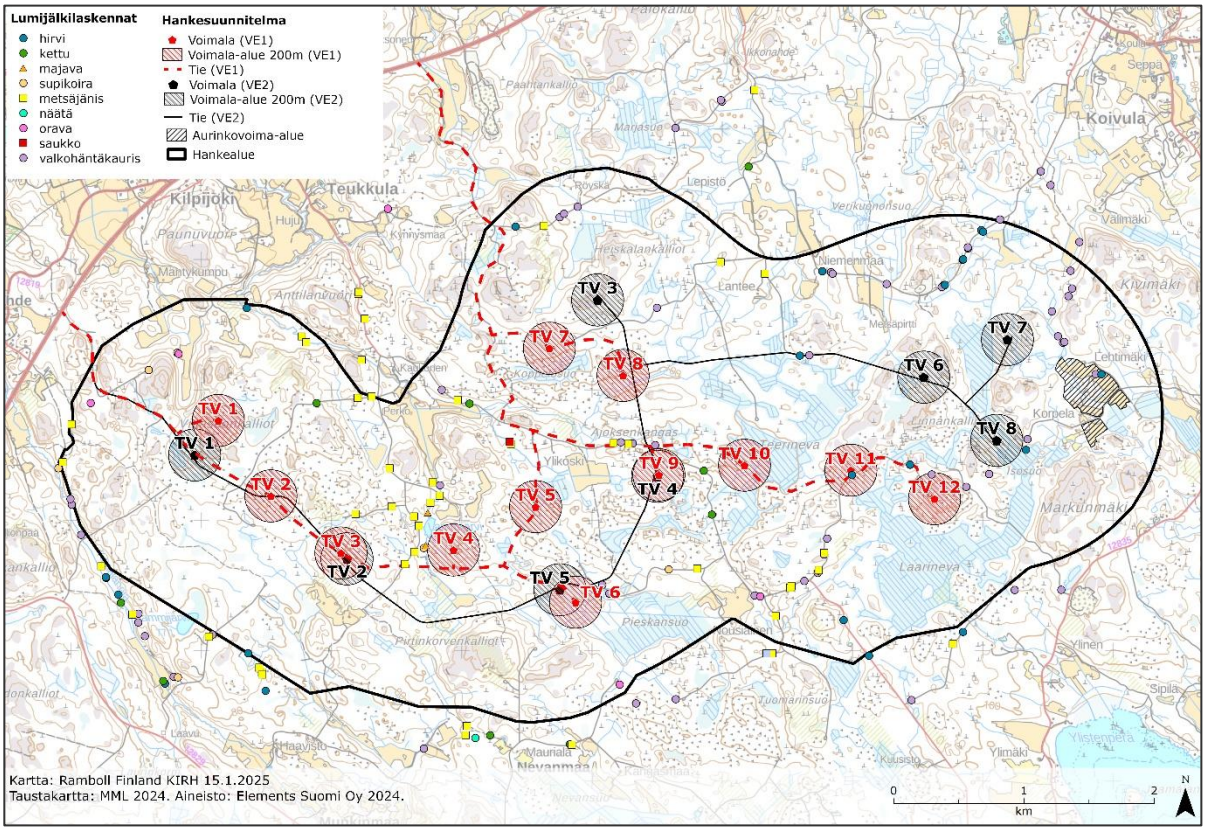
Luontoselvitysten yhteydessä hankealueelta on havaittu alla olevassa taulukossa esitettyjä lajeja (Taulukko 14-1).

Sastamalan riistanhoitoyhdistys kuuluu Satakunnan riistanhoitoalueeseen. Luonnonvarakeskuksen lumijälki-indeksin mukaan riistanhoitoyhdistyksen alueelta on tavattu muun muassa näätä, orava, lumikko, rusakko, metsäjänis, saukko, kärppä, kettu, hirvi ja valkohäntäpeura aikajaksolla 1990–2024 (Luonnonvarakeskus 2024a).

Luonnonvarakeskuksen karttapalvelun mukaan hirvitiheys alueella vuonna 2023 on ollut 2,5–3,0 kpl / 1000 a ja valkohäntäpeuran > 20 yksilöä / 1000 a (Luonnonvarakeskus 2024b).

Taulukko 14-1. Lumijälkiselvityksessä 2024 havaitut lajit ja arvio yksilömääristä. Luku ei vastaa todellista populaatiokokoa.

Laji	Uhanalaisuus	Status	Havainnot (lkm.) 2–3.3.2024	Havainnot (lkm.) 15–17.3.2024
ahma	Erittäin uhanalainen (EN)	Suurpeto, joten arviointi luvussa 15.	1	
hirvi	Elinvoimainen (LC)	Tavanomainen laji.	16	5
ilves	Elinvoimainen (LC)	Suurpeto, joten arviointi luvussa 15.	25	11
kettu	Elinvoimainen (LC)	Tavanomainen laji.	9	
majava	Euroopanmajava: elinvoimainen (LC)	Tavanomainen laji.		2
metsäjänis	Elinvoimainen (LC)	Tavanomainen laji.	30	16
näätä	Elinvoimainen (LC)	Tavanomainen laji.	1	
orava	Elinvoimainen (LC)	Tavanomainen laji.		1
saukko	Elinvoimainen (LC)	Tavanomainen laji.		1
supikoira		Tavanomainen laji.	5	
susi	Erittäin uhanalainen (EN)	Suurpeto, joten arviointi luvussa 15.	2	4
valkohäntäkauris		Tavanomainen laji.	2	



Kuva 14-6. Lumijälkiselvityksessä 2024 havaittujen lajien sijainnit havaintohetkellä. Kartalla ei esitetä sensitiivisten lajien (suurpedot) havaintotietoja.

14.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Liito-oravan herkkyydeksi määritettiin **vähäinen**, koska alue on mahdollisesti liito-oravien elinaluetta. Hankealueelta ei havaittu liito-oravan ydinalueita (eli lisääntymis- ja levähdyspaikkoja) eikä elinympäristöjä. Hankealueelta havaittiin useita liito-oravalle soveltuvia elinympäristöjä.

Viitasammakon herkkyydeksi määritettiin **vähäinen**, koska alue on mahdollisesti viitasammakon elinaluetta. Hankealueelta ei havaittu viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, mutta hankealueelta havaittiin kolme viitasammakolle soveltuvaa elinympäristöä.

Lepakoiden herkkyydeksi määritettiin **kohtalainen**, koska alue on lepakoiden elinaluetta. Hankealueelta tunnistettiin kaksi lepakoiden monimuotoisuutta tukevaa ja turvaavaa kohdetta (luokka III) ja kaksi mahdollista talvehtimispaikkaa. Lisäksi hankealueen tiestön varrella olevat rakennukset voivat toimia lepakoiden päiväpiiloina.

Euroopanmajavan herkkyydeksi määritettiin **vähäinen**, koska alue on mahdollisesti euroopanmajavan elinaluetta. Hankealueella aikoinaan eläneen majavan lajia ei pystytty määrittämään, mutta varovaisuusperiaatteen mukaisesti tässä arvioinnissa oletetaan, että kyseessä on euroopanmajava. Hankealueelta ei havaittu euroopanmajavan lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, mutta hankealueelta havaittiin yksi lajille soveltuva elinympäristö.

Saukon herkkyydeksi määritettiin **kohtalainen**, koska alue on saukon elinaluetta. Hankealueelta havaittiin saukon jäljet yhdestä uomasta. Hankealueelta ei havaittu saukon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja eikä ruokailualueita.

Tavanomaisen eläimistön herkkyydeksi määritettiin **vähäinen**, koska alueella esiintyvät lajit ovat elinvoimaisiksi määritettyjä.

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

Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdon VE0 toteutuessa luontodirektiivin liitteen IV (a) ja tavanomaiseen eläimistöön vaikuttavat alueen mahdollinen muu maankäyttö sekä metsätaloustoimet. Vaihtoehdon VE0 vaikutus liito-oraviin, viitasammakoihin, lepakkoihin, saukkoon, euroopanmajavaan ja tavanomaiseen eläimistöön arvioitiin **merkityksettömäksi**.

Vaihtoehto VE1

Vaihtoehto VE1 sisältää vaihtoehdon mukaiset tuulivoimalat ja niiden huoltotielinjaukset.

Liito-orava
Hankealueelta ei havaittu liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkoja eikä elinympäristöjä, mutta tunnistettiin seitsemän lajille soveltuvaa elinympäristöä.

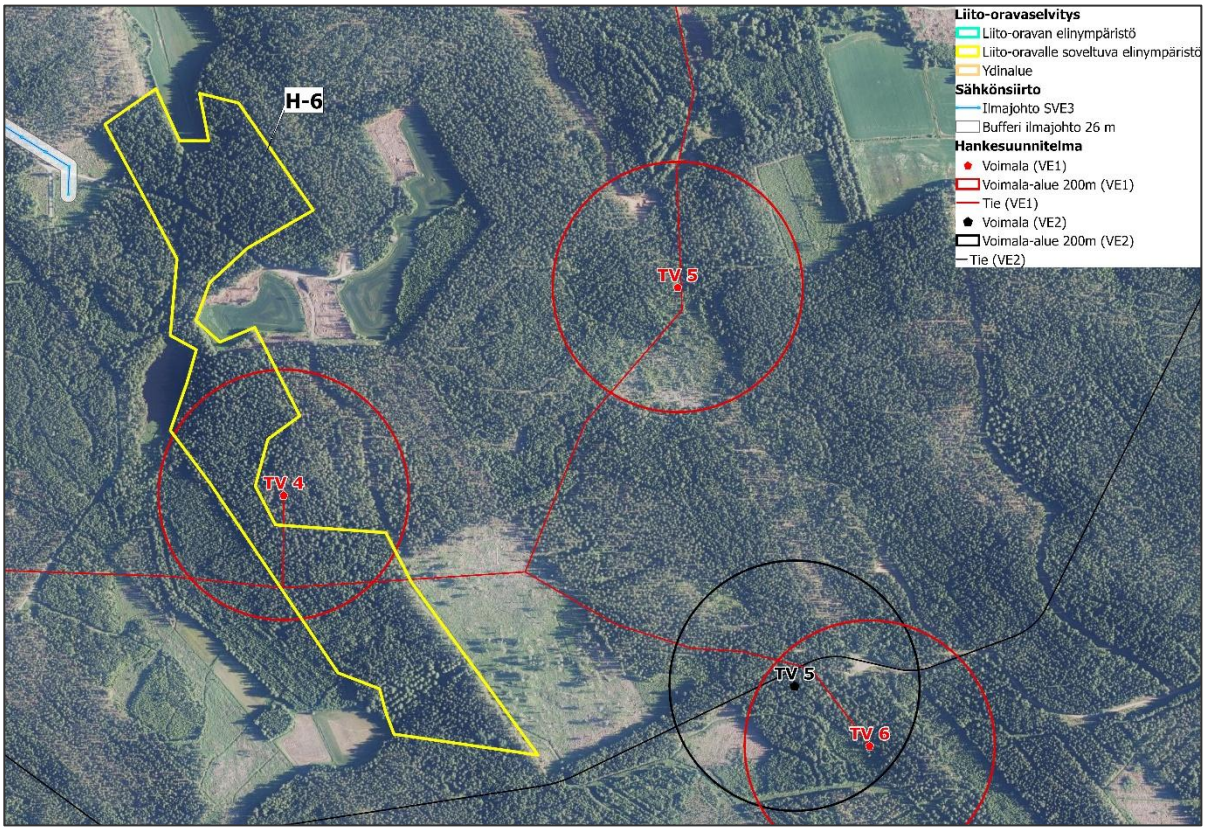
Vaihtoehto VE1 aiheuttaa suoran vaikutuksen yhteen liito-oravalle soveltuvaan elinympäristöön (kuvio H-6, Kuva 14-7). Kun tuulivoimalan rakennusalueeksi oletetaan 200 m tuulivoimalan sijoituspisteestä, voimalan TV4 rakennusalue pienentää kuvion H-6 pinta-alaa noin 10 % (noin 1,7 ha) ja kuvio pirstoutuu. Kun uuden tielinjauksen leveydeksi oletetaan 20 m, uusi tielinjaus pienentää kuvion H-6 pinta-alaa noin 3 % (noin 0,5 ha) ja kuvio pirstoutuu.

Liito-oravan enimmäisliitoluku, joka kuvaa korkeuseron ja etenemän suhdetta, on 1:3 (Ahopelto ym. 2021). Voimalan TV4 rakennusalue aiheuttaa minimissään noin 90 m levyisen puuttoman alueen kuviolle H-6. Ilmakuvatarkastelun perusteella rakennusalueen ulkopuolella sijaitsee metsää, jota pitkin liito-orava voi siirtyä rakennusalueen pirstoman kuvion H-6 osasta toiseen. Liito-oravan enimmäisliitoluvun perusteella arvioidaan, että liito-orava pystyy siirtymään uuden tielinjauksen muodostaman puuttoman aukon läpi, mikäli puuton alue rajautuu riittävän korkeaan puustoon.

Hankkeen toteuttaminen nykyisellään ei merkittävästi heikennä lajin mahdollisia kulkuyhteyksiä, eikä toteuttamisen arvioida estävän lajin levittäytymistä sille soveltuviin elinympäristöihin.

Kun huomioidaan tuulivoimaloiden rakennusalueet ja tielinjaukset, hankkeen vaihtoehto VE1 pienentää hankealueella liito-oravalle soveltuvien elinympäristöjen pinta-alaa noin 6 % (noin 2,2 ha) ja pirstoo yhtä soveltuvaa elinympäristöä. Lisäksi hankealueen yleinen rakentaminen voi heikentää metsäisiä yhteyksiä soveltuvien elinympäristöjen välillä. Karttatarkastelun perusteella arvioidaan, että hankkeen toteuttaminen nykyisellään ei kuitenkaan merkittävästi heikennä lajin mahdollisia kulkuyhteyksiä, eikä hankkeen toteuttamisen arvioida estävän lajin levittäytymistä sille soveltuviin elinympäristöihin. Toiminnan aikana tai purkamisen jälkeen vaihtoehdon VE1 ei arvioida muodostuvan vaikutuksia liito-oravalle soveltuviin elinympäristöihin. Näin ollen arvioidaan, että vaihtoehdon VE1 aiheuttaman muutoksen suuruus liito-oravalle on **pieni kielteinen**.

Vaihtoehdon VE1 ei arvioida vaikuttavan liito-orava alueelliseen suotuisan suojelun tasoon.



Kuva 14-7. Liito-oravalle soveltuva elinympäristö H-6.

Viitasammakko

Hankealueelta ei havaittu viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, mutta tunnistettiin kolme lajille soveltuvaa elinympäristöä.

Kun tuulivoimalan rakennusalueeksi oletetaan 200 m tuulivoimalan sijoituspisteestä ja uuden tielinjauksen leveydeksi oletetaan 20 m, viitasammakolle soveltuville elinympäristöille ei kohdistu suoria vaikutuksia.

Viitasammakolle soveltuvaan elinympäristöön 2 (Lammijärvi pohjoinen) voi syntyä välillisiä vaikutuksia uuden tielinjauksen rakennustöistä, koska uusi tielinjaus on suunniteltu kulkemaan Pieskanojan yli. Pieskanoja laskee Lammijärvi pohjoiseen ja uoman pituus suunnitellusta ylityspaikasta Lammasjärvi pohjoiseen on noin 120 m. Rakennustöiden aikana vesistöön voi kulkeutua kiintoainesta, joka voi hetkellisesti samentaa vettä. Vaikutuksen arvioidaan olevan lyhytaikainen ja palautuvan rakennustöiden jälkeen. Muille viitasammakoille soveltuville elinympäristöille ei arvioida muodostuvan epäsuoria vaikutuksia tielinjauksien rakennustöistä. Tuulivoimaloiden rakentamisen ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia viitasammakoille soveltuviin elinympäristöihin.

Vaihtoehto VE1 ei aiheuta rakennusaikana vaikutuksia viitasammakolle soveltuviin elinympäristöihin (pintavesiarviointi luku 11). Karttatarkastelun perusteella arvioidaan, että hankkeen toteuttaminen nykyisellään ei heikennä lajin mahdollisia kulkuyhteyksiä, eikä hankkeen toteuttamisen arvioida estävän lajin levittäytymistä sille soveltuviin elinympäristöihin. Vaihtoehdon VE1 ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia viitasammakolle soveltuviin elinympäristöihin toiminnan aikana tai purkamisen jälkeen. Näin ollen arvioidaan, että vaihtoehdon VE1 aiheuttaman muutoksen suuruus viitasammakolle on **ei muutosta.**
Vaihtoehdon VE1 ei arvioida vaikuttavan viitasammakon alueelliseen suotuisan suojelun tasoon.

Lepakot
Hankealueelta ei havaittu lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, mutta tunnistettiin kaksi lepakoiden monimuotoisuutta tukevaa ja turvaavaa kohdetta (luokka III) ja kaksi mahdollista talvehtimispaikkaa. Lisäksi tienviereisten rakennusten arvioitiin olevat lepakoiden mahdollisia päiväpiiloja.

Vaihtoehto VE1 aiheuttaa suoran vaikutuksen Laarinnevan lähellä sijaitsevaan luokan III alueelle, kun nykyistä tielinjausta parannetaan. Tielinjauksen parantamisen yhteydessä luokan III alueen puustoa saatetaan joutua poistamaan. Kyseiseltä alueelta on havaittu toistuvasti pohjanlepakkoa sekä tehty yksi havainto viiksisiippalajista. Pohjanlepakolle on tyypillistä, että ne käyttävät metsäautoteitä saalistamiseen. Näin ollen puuston poiston ei arvioida aiheuttavan heikentävää muutosta nykytilaan verrattuna.

Vaihtoehto VE1 ei aiheuta suoria vaikutuksia toiselle luokan III alueelle (Perkon lähellä), mahdollisille lepakoiden talvehtimispaikoille (jyrkänteille) tai tienviereisille rakennuksille, jotka voivat toimia lepakoiden päiväpiiloina.

Hankealueelta havaittu pohjanlepakko ei ole erityisen herkkä tuulivoimarakentamisesta aiheutuvalle välilliselle elinympäristöjen muutokselle, sillä laji esiintyy usein ihmisen muuttamissa ympäristöissä. Pohjanlepakko voi jopa hyötyä hankkeen toteutumisesta lajin ruokailuympäristöinä suosimiensa reuna- ja avoimien alueiden lisääntyessä alueen rakentamisen seurauksena. Pohjanlepakolla voidaan katsoa kuitenkin olevan kohonnut riski törmätä voimaloihin, sillä ne lentävät korkeammalla kuin monet muut lajit ja suosivat tuulivoimalapaikkojen kaltaisia avoimia alueita. Törmäysriski on kuitenkin suhteellisen pieni, koska lepakoiden esiintyvyys kaikkiaan VE1-hankealueella on vähäistä.

Alueella esiintyvät viiksisiippalajit suosivat metsäisiä ympäristöjä ja välttelevät aukeita alueita, jonka perusteella siippojen törmäysriski tuulivoimaloihin arvioidaan vähäiseksi. Hankkeen toteuttaminen voi kuitenkin vaikuttaa siippoihin pirstomalla yhtenäisiä metsäkuvioita sekä pienentämällä metsien pinta-alaa. Vaikutukset arvioidaan kuitenkin vähäisiksi johtuen alueen nykytilassaan tapahtuvasta metsätalouskäytöstä.

Arvioidaan, että vaihtoehto VE1 aiheuttama muutos lepakolle on **ei muutosta**. Vaihtoehdon VE1 ei arvioida vaikuttavan lepakoiden alueelliseen suotuisan suojelun tasoon.

Euroopanmajava
Hankealueelta ei ole havaittu euroopanmajavan lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Hankealueelta havaittiin yksi purettu majavan pato tai pesä, joka sijaitsee Lammijärvi pohjoisen pohjoispäästä pois virtaavan ojan ympäristössä. Alueelta ei löydetty tuoreita syönnöksiä, joten kohteella aikanaan esiintyneen majavan lajia ei voitu määrittää. Varovaisuusperiaatteen mukaisesti tässä arvioinnissa oletetaan, että kyseessä on ollut euroopanmajava ja alue on sille soveltuva elinympäristö.

Vaihtoehdossa VE1 euroopanmajavalle soveltuvaan elinympäristöön ei kohdistu suoria vaikutuksia. Rakennusaikana euroopanmajavalle soveltuvaan elinympäristöön ei arvioida aiheutuvat sellaisia epäsuoria vaikutuksia, jotka voisivat muuttaa soveltuvan elinympäristön ominaisuuksia majavan elinympäristövaatimusten näkökulmasta. Tällaisia elinympäristön ominaisuuksia ovat muun muassa alueen puusto, uoman rakenne ja uoman vesimäärä. Vaihtoehdon VE1 ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia euroopanmajavan soveltuvaan elinympäristöön toiminnan aikana tai purkamisen jälkeen.

Arvioidaan, että vaihtoehto VE1 aiheuttama muutos euroopanmajavalle on **ei muutosta**. Vaihtoehdon VE1 ei arvioida vaikuttavan euroopanmajavan alueelliseen suotuisan suojelun tasoon.

Saukko
Hankealueelta ei havaittu saukon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja tai ruokailualueita. Luontoselvitysten yhteydessä tehtyjen saukkohavaintojen määrä viittaa siihen, että saukko esiintyy hankealueella harvakseltaan ja hankealueen vesiuomat voivat kuulua saukon elinpiiriin.

Vaihtoehto VE1 aiheuttaa suoran vaikutuksen Pieskanojan vesiuomaan, koska Pieskanojan yli rakennetaan uusi tielinjaus (pintavesiarviointi luku 11). Näin ollen saukolle voi aiheutua häiriövaikutus Pieskanojan ylityksen rakennustöiden aikana syntyvästä melusta ja alueella liikkumisesta. Häiriö arvioidaan lyhytkestoiseksi ja rakennustöiden jälkeen palautuvaksi. Hankealue on nykytilassa pääasiassa metsätalouskäytössä ja saukon ei arvioida olevan herkkä häiriöille, joten rakennustöiden aiheuttaman häiriön ei arvioida aiheuttavan merkittävää muutosta saukolle soveltuvaan elinympäristöön. Muille vesiuomille ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia rakennusvaiheessa (pintavesiarviointi luku 11). Vaihtoehdon VE1 ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia saukolle toiminnan aikana tai purkamisen jälkeen.

Arvioidaan, että vaihtoehto VE1 aiheuttama muutos saukolle on **ei muutosta**. Vaihtoehdon VE1 ei arvioida vaikuttavan saukon alueelliseen suotuisan suojelun tasoon.

Tavanomainen eläimistö
Hankealueelta ja/tai paikalliselta riistanhoitoalueelta on havaintoja hirvieläimistä (hirvi, valkohäntäkauris), jäniseläimistä (metsäjänis, rusakko), näätäeläimistä (näätä, lumikko, kärppä), ketusta, oravasta ja supikoirasta. Lajisto on alueelle tavanomaista eläimistöä.

Hirvieläinten käyttäytymisestä tuulivoimaloiden läheisyydessä tehdyt tutkimukset viittaavat siihen, että voimaloiden suorat, käytönaikaiset vaikutukset, esim. melu ja visuaaliset häiriötekijät, ovat kokonaisuudessaan suhteellisen pieniä, eivätkä hirvet merkittävällä tavalla vierasta niiden elinympäristöön sijoitettavia voimalarakenteita. (Walter ym. 2006, Reksten 2016)

Hirvien habitaatin valintaa ohjaa ensisijaisesti parhaan ravinnon saatavuus eli lehtipuiden osuus puustosta. Habitaatin käyttöön vaikuttavat lisäksi petoeläinten runsaus, maankäytön muutokset sekä ihmistoiminta (Månsson ym. 2007, Street ym. 2015). Maankäytön muutokset usein lisäävät ravinnon määrää johtuen lehtipuiden runsaudesta aikaisissa metsän kehitysvaiheissa. Puuston poisto tuulivoimarakentamisen yhteydessä saattaa siis myös vaikuttaa positiivisesti ravinnon saatavuuteen lisäämällä hirvien suosimaa ravintoa rakentamisalueiden ja teiden reunoilla. Pohjoismaissa hirvipopulaatiot ovat hyötyneet esimerkiksi metsätaloudesta (Lavsund ym. 2003, Månsson ym. 2007). Muutokset elinympäristön rakenteessa ovat rinnastettavissa hakkuiden aiheuttamiin toimenpiteisiin, ja elinympäristö säilyy edelleen hirville soveltuvana. Metsäkauris ja valkohäntäpeura puolestaan hyödyntävät monenlaisia elinympäristöjä, ja Euroopassa populaatiot ovat hyötyneet elinympäristöjen pirstoutumisesta (Bunnefeld ym 2006).

Hirvet kuitenkin välttelevät etenkin ihmisestä aiheutuvia häiriöitä (Neumann 2009), joten rakentamisvaiheessa hetkellisesti lisääntyvä ihmistoiminta alueella todennäköisesti karkottaa hirvet rakentamisalueiden ja teiden läheisyydestä hetkellisesti. Hirvieläinten pakoreaktio on voimakkaampi alueilla, joilla häiriö on odottamaton. Esimerkiksi lisääntynyt tieliikenne ei aiheuta merkittävää muutosta hirvieläinten käyttäytymisessä, kun taas ihmistoiminta tieverkoston ulkopuolella aiheuttaa aikaisemman ja pidempikestoisen pakoreaktion (Neumann 2009). Häiriövaikutus kuitenkin rajoittuu rakentamisen ajalle ja rakentamisalueiden läheisyyteen, ja hirvet pystyvät palaamaan alueelle häiriön loputtua. Vaikutusalue on pienialainen, ja alueen ulkopuolelle jää runsaasti hirville soveltuvaa

elinympäristöä. Häiriöllä ei arvioida olevan paikallisiin hirvikantoihin kauaskantoisia populaatiotason vaikutuksia.

Hankkeessa rakennettavat huoltotiet (rinnastettaessa metsäautoteihin) eivät ole isommille eläimille merkittäviä kulkuesteitä. Hirvieläimet välttelevät suuria ja/tai vilkasliikenteisiä teitä (Neumann 2009; Eldegard ym. 2012), mutta ne usein kulkevat vähäisen liikenteen teitä pitkin, jolloin teistä tuleekin käytäviä liikkumiselle. Tuulipuiston yhteyteen rakennettavat huoltotiet vastaavat kooltaan metsäautoteitä, joiden liikennemäärät eivät pääsääntöisesti nouse merkittäviksi. Tästä syystä niiden synnyttämät estevaikutukset hirvien liikkumisen kannalta ovat todennäköisesti hyvin pieniä. Lisäksi hirvien on havaittu ylittävän teitä useammin vaelluksen aikana (Ericsson ym. 2006), mikä viittaa siihen, että hirven vaelluskäyttäytyminen ja vaellusreitit pysyvät samoina maankäytön muutoksista huolimatta (Neumann 2009).

Muulle tavanomaiselle eläimistölle aiheutuvat vaikutukset muodostuvat soveltuvan elinympäristön pinta-alan vähentymisestä ja pirstoutumisesta. Samalla voi kuitenkin syntyä uusia soveltuvia elinympäristöjä muun muassa tuulivoimaloiden rakennusalueiden reuna-alueille. Muutos arvioidaan suhteellisen pieneksi.

Arvioidaan, että vaihtoehdon VE1 aiheuttama muutos tavanomaiselle eläimistölle on **pieni kielteinen.** Vaikutus muodostuu rakennusvaiheessa syntyvästä melusta ja alueella liikkumisesta.

Vaihtoehto VE2

Vaihtoehto VE2 sisältää vaihtoehdon mukaiset tuulivoimalat huoltoteineen sekä aurinkovoima-alueen.

Liito-orava
Hankealueelta ei havaittu liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkoja eikä elinympäristöjä, mutta tunnistettiin seitsemän lajille soveltuvaa elinympäristöä. Ne eivät sijoitu VE2 mukaisille tuulivoimaloiden tai aurinkovoimalan tai niiden huoltoteiden vaikutusalueelle.

Vaihtoehdon VE2 mukainen tuulivoimalasijoittelu tai aurinkovoimala evät aiheuta rakennusaikana, toiminnan aikana tai toiminnan päättyessä suoria tai epäsuoria vaikutuksia liito-oravalle soveltuviin elinympäristöihin.

Hankealueen yleinen rakentaminen voi heikentää metsäisiä yhteyksiä soveltuvien elinympäristöjen välillä. Karttatarkastelun perusteella arvioidaan, että hankkeen toteuttaminen nykyisellään ei kuitenkaan merkittävästi heikennä lajin mahdollisia kulkuyhteyksiä, eikä hankkeen toteuttamisen arvioida estävän lajin levittäytymistä sille soveltuviin elinympäristöihin.

Arvioidaan, että vaihtoehdon VE2 aiheuttaman muutoksen suuruus liito-oravalle on **ei muutosta.** Vaihtoehdon VE2 ei arvioida vaikuttavan liito-orava alueelliseen suotuisan suojelun tasoon.

Viitasammakko
Hankealueelta ei havaittu viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, mutta tunnistettiin kolme lajille soveltuvaa elinympäristöä. Ne eivät sijoitu VE2 mukaisille tuulivoimaloiden tai aurinkovoimalan tai niiden huoltoteiden vaikutusalueelle.

Vaihtoehdon VE2 mukainen tuulivoimalasijoittelu tai aurinkovoimala eivät aiheuta rakennusaikana suoria tai epäsuoria vaikutuksia viitasammakolle soveltuviin elinympäristöihin. Karttatarkastelun

perusteella arvioidaan, että hankkeen toteuttaminen nykyisellään ei heikennä lajin mahdollisia kulkuyhteyksiä, eikä hankkeen toteuttamisen arvioida estävän lajin levittäytymistä sille soveltuviin elinympäristöihin. Vaihtoehdon VE2 ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia viitasammakolle soveltuviin elinympäristöihin toiminnan aikana tai purkamisen jälkeen. Näin ollen arvioidaan, että vaihtoehdon VE2 aiheuttaman muutoksen suuruus viitasammakolle on **ei muutosta.** Vaihtoehdon VE2 ei arvioida vaikuttavan viitasammakon alueelliseen suotuisan suojelun tasoon.

Lepakot
Hankealueelta ei havaittu lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, mutta tunnistettiin kaksi lepakoiden monimuotoisuutta tukevaa ja turvaavaa kohdetta (luokka III) ja kaksi mahdollista talvehtimispaikkaa. Lisäksi tienviereisten rakennusten arvioitiin olevat lepakoiden mahdollisia päiväpiiloja. Edellä mainitut lepakoiden monimuotoisuutta tukevat ja turvaavat kohteet tai mahdolliset talvehtimispaikat eivät sijoitu VE2 mukaisille tuulivoimaloiden tai aurinkovoimalan tai niiden huoltoteiden vaikutusalueelle.

Vaihtoehdon VE2 mukainen tuulivoimalasijoittelu tai aurinkovoimala eivät aiheuta suoria vaikutuksia lepakoiden monimuotoisuutta tukeville ja turvaaville kohteille tai mahdollisille talvehtimispaikoille.

Hankealueelta havaittu pohjanlepakko ei ole erityisen herkkä tuulivoimarakentamisesta aiheutuvalle välilliselle elinympäristöjen muutokselle, sillä laji esiintyy usein ihmisen muuttamissa ympäristöissä. Pohjanlepakko voi jopa hyötyä hankkeen toteutumisesta lajin ruokailuympäristöinä suosimiensa reuna- ja avoimien alueiden lisääntyessä alueen rakentamisen seurauksena. Pohjanlepakolla voidaan katsoa kuitenkin olevan kohonnut riski törmätä tuulivoimaloihin, sillä ne lentävät korkeammalla kuin monet muut lajit ja suosivat tuulivoimalapaikkojen kaltaisia avoimia alueita. Törmäysriski on kuitenkin suhteellisen pieni, koska lepakoiden esiintyvyys kaikkiaan VE2-hankealueella on vähäistä.

Alueella esiintyvät viiksisiippalajit suosivat metsäisiä ympäristöjä ja välttelevät aukeita alueita, jonka perusteella siippojen törmäysriski tuulivoimaloihin arvioidaan vähäiseksi. Hankkeen toteuttaminen voi kuitenkin vaikuttaa siippoihin pirstomalla yhtenäisiä metsäkuvioita sekä pienentämällä metsien pinta-alaa. Vaikutukset arvioidaan kuitenkin vähäisiksi johtuen alueen nykytilassaan tapahtuvasta metsätalouskäytöstä.

Aurinkovoiman hankealueella ei ole havaittu lepakoille soveltuvia lisääntymis- ja levähdysympäristöjä. Aurinkovoiman toteutuksen ei arvioida vaikuttavan lepakkoihin, eli vaikutus on merkityksetön.

Arvioidaan, että vaihtoehto VE2 aiheuttama muutos lepakolle on **ei muutosta**. Vaihtoehdon VE2 ei arvioida vaikuttavan lepakoiden alueelliseen suotuisan suojelun tasoon.

Euroopanmajava
Hankealueelta ei ole havaittu euroopanmajavan lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Hankealueelta havaittiin yksi purettu majavan pato tai pesä, joka sijaitsee Lammijärvi pohjoisen pohjoispäästä pois virtaavan ojan ympäristössä. Alueelta ei löydetty tuoreita syönnöksiä, joten kohteella aikanaan esiintyneen majavan lajia ei voitu määrittää. Varovaisuusperiaatteen mukaisesti tässä arvioinnissa oletetaan, että kyseessä on ollut euroopanmajava ja alue on sille soveltuva elinympäristö. Vaihtoehdon VE2 mukaiset tuulivoimalat tai aurinkovoimala tai niiden huoltotiestö eivät sijoitu havaitun puretun padon tai pesän kohdalle tai läheisyyteen.

Vaihtoehdon VE2 mukainen tuulivoimalasijoittelu tai aurinkovoimala eivät aiheuta euroopanmajavalle soveltuvaan elinympäristöön suoria vaikutuksia. Rakennusaikana euroopanmajavalle soveltuvaan elinympäristöön ei arvioida aiheutuvat sellaisia epäsuoria vaikutuksia, jotka voisivat muuttaa soveltuvan elinympäristön ominaisuuksia majavan elinympäristövaatimusten näkökulmasta VE2 mukaisesta tuulivoimalasijoittelusta. Tällaisia elinympäristön ominaisuuksia ovat muun muassa alueen puustoa, uoman rakenne ja uoman vesimäärä. Aurinkovoimalan ei arvioida aiheuttavan epäsuoria vaikutuksia euroopanmajavalle. Vaihtoehdon VE2 ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia euroopanmajavan soveltuvaan elinympäristöön toiminnan aikana tai purkamisen jälkeen.

Arvioidaan, että vaihtoehto VE2 aiheuttama muutos euroopanmajavalle on **ei muutosta**. Vaihtoehdon VE2 ei arvioida vaikuttavan euroopanmajavan alueelliseen suotuisan suojelun tasoon.

Saukko
Hankealueelta ei havaittu saukon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja tai ruokailualueita. Luontoselvitysten yhteydessä tehtyjen saukkohavaintojen määrä viittaa siihen, että saukko esiintyy hankealueella harvakseltaan ja hankealueen vesiuomat voivat kuulua saukon elinpiiriin.

Vaihtoehdon VE2 mukaisen tuulivoimaloiden sijoittelu aiheuttaa suoran vaikutuksen Pieskanojan vesiuomaan, koska Pieskanojan yli rakennetaan uusi tielinjaus (pintavesiarviointi luku 11). Näin ollen saukolle voi aiheutua häiriövaikutus Pieskanojan ylityksen rakennustöiden aikana syntyvästä melusta ja alueella liikkumisesta. Häiriö arvioidaan lyhytkestoiseksi ja rakennustöiden jälkeen palautuvaksi. Hankealue on nykytilassa pääasiassa metsätalouskäytössä ja saukon ei arvioida olevan herkkä häiriöille, joten rakennustöiden aiheuttaman häiriön ei arvioida aiheuttavan merkittävää muutosta saukolle soveltuvaan elinympäristöön. Muille vesiuomille ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia rakennusvaiheessa (pintavesiarviointi luku 11). Vaihtoehdon VE2 mukaisen tuulivoimalasijoittelun ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia saukolle toiminnan aikana tai purkamisen jälkeen.

Aurinkovoiman hankealueella ei ole havaittu saukolle soveltuvaa elinympäristöä. Aurinkovoiman toteutuksen ei arvioida vaikuttavan saukkoon, eli vaikutus on merkityksetön.

Arvioidaan, että vaihtoehto VE2 aiheuttama muutos saukolle on **ei muutosta**. Vaihtoehdon VE2 ei arvioida vaikuttavan saukon alueelliseen suotuisan suojelun tasoon.

Tavanomainen eläimistö
Hankealueelta ja/tai paikalliselta riistanhoitoalueelta on havaintoja hirvieläimistä (hirvi, valkohäntäkauris), jäniseläimistä (metsäjänis, rusakko), näätäeläimistä (näätä, lumikko, kärppä), ketusta, oravasta ja supikoirasta. Lajisto on alueelle tavanomaista eläimistöä.

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset tavanomaiseen eläimistöön arvioidaan olevan vastaavanlaiset kuin vaihtoehdossa VE1.

Aurinkovoima-alue tullaan aitaamaan n. 2 m korkealla verkkoaidalla, joka estää isompien eläimien kulun aurinkovoima-alueelle. Estevaikutuksesta ei ole kuitenkaan merkittävää haittaa mm. hirvelle, sillä aidattava alue on koko suunnittelualueeseen nähden suhteellisen pieni ja sen ympärillä on laajasti elinympäristöä isommille eläimille. Pienet tavanomaiset eläimet, esim. jänis pystyy kulkemaan aidan alitse aurinkovoima-alueelle ja sieltä pois.

Arvioidaan, että vaihtoehdon VE2 aiheuttama muutos tavanomaiselle eläimistölle on **pieni kielteinen.** Vaikutus muodostuu rakennusvaiheessa syntyvästä melusta ja alueella liikkumisesta.

Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Liito-orava

Liito-oravan herkkyydeksi määritettiin vähäinen.

Vaihtoehto VE1 aiheuttaa liito-oravalle muutoksen, jonka suuruudeksi arvioitiin pieni kielteinen ja merkittävyydeksi vähäinen kielteinen (Taulukko 14-2). Vaikutus muodostuu siitä, että yhteen liito-oravalle soveltuvaan elinympäristöön kohdistuu suoria vaikutuksia voimalapaikan TV4 rakennusalueesta ja uudesta tielinjauksesta.

Vaihtoehto VE2 ei aiheuta liito-oravalle muutosta nykytilaan, joten vaikutus on merkityksetön (Taulukko 14-2).

Taulukko 14-2. Liito-oravalle kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen					Myönteinen			
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muutosta	Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	VE1	VE0 VE2	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Merkityksetön	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Merkityksetön	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

Viitasammakko
Viitasammakon herkkyydeksi määritettiin vähäinen.

Vaihtoehdot VE1 ja VE2 eivät aiheuta viitasammakolle muutosta nykytilaan, joten vaikutus on merkityksetön (Taulukko 14-3).

Taulukko 14-3. Viitasammakolle kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

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	VE0, VE1, VE2	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Merkityksetön	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Merkityksetön	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

Lepakot
Lepakoiden herkkyydeksi määritettiin kohtalainen.

Vaihtoehdot VE1 ja VE aiheuttavat lepakoille muutoksen, jonka suuruudeksi arvioitiin ei muutosta ja merkittävyydeksi merkityksetön (Taulukko 14-4).

Taulukko 14-4. Lepakoille kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

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	VE0 VE1 VE2	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Merkityksetön	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Merkityksetön	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

Euroopanmajava
Euroopanmajavan herkkyydeksi määritettiin vähäinen.

Vaihtoehdot VE1 ja VE2 aiheuttavat euroopanmajavalle muutoksen, jonka suuruudeksi arvioitiin ei muutosta ja merkittävyydeksi merkityksetön (Taulukko 14-5).

Taulukko 14-5. Euroopanmajavalle kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

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	VE0 VE1 VE2	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Merkityksetön	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Merkityksetön	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

Saukko
Saukon herkkyydeksi määritettiin kohtalainen.

Vaihtoehdot VE1 ja VE2 aiheuttavat saukolle muutoksen, jonka suuruudeksi arvioitiin ei muutosta ja merkittävyydeksi merkityksetön (Taulukko 14-6).

Taulukko 14-6. Saukolle kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

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	Merkityksetön	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	VE0 VE1 VE2	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Merkityksetön	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Merkityksetön	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

Tavanomainen eläimistö
Tavanomaisen eläimistön herkkyydeksi määritettiin vähäinen.

Vaihtoehdot VE1 ja VE2 aiheuttavat tavanomaiselle eläimistölle muutoksen, jonka suuruudeksi arvioitiin pieni kielteinen ja merkittävyydeksi vähäinen kielteinen (Taulukko 14-7). Vaikutus muodostuu siitä, että tavanomaisen eläimistön elinympäristö voi pienentyä ja pirstoutua, ja sille voi rakennusaikana muodostua häiriötä rakennustöiden melusta ja alueella liikkumisesta.

Taulukko 14-7. Tavanomaiselle eläimistölle kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen					Myönteinen			
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muutosta	Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	VE1 VE2	VE0	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Merkityksetön	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Merkityksetön	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

14.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

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.

14.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien vaihtoehtojen nykytilan kuvaus perustuu YVA-menetelmän yhteydessä tehtyihin luontoselvityksiin. Luontoselvitysten maastotyöt on toteutettu oikea-aikaisesti ja niihin oli varattu riittävästi aikaa. Luontoselvityksissä tehdyt havainnot kuvastavat alueen havainnointihetken nykytilannetta. Näin ollen hankealueen ja sähkönsiirtoreittien vaikutusalueiden nykytilan kuvaus on laadittu perustuen riittävään tietoon.

Euroopanmajavan osalta tässä arvioinnissa oletetaan varovaisuusperiaatteen mukaisesti, että hankealueella havaittu majavan pato on euroopanmajavan. Maastoselvitysten aikana alueelta ei löydetty tuoreita syönnöksiä, joten tarkka lajimääritys ei ollut mahdollista.

Tuulivoimahankkeiden, ilmajohtojen ja maakaapeleiden vaikutukset eläimistöön tunnetaan hyvin. Näin ollen arvioinnissa ei ole merkittäviä epävarmuuksia.

15. SUURPEDOT

15.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusalueelta havaittiin suurpetoja. Ahmoille ja karhuille määritettiin vähäinen herkkyys, kun taas susien herkkyys katsottiin kohtalaiseksi. Arvioinnin mukaan VE1- ja VE2-vaihtoehdot aiheuttavat pienen kielteisen muutoksen **ahmojen** ja **karhujen** nykytilaan, ja vaikutuksen merkittävyydeksi arvioitiin **pieni kielteinen**. **Susien** osalta arvioitiin, että VE1 ja VE2 aiheuttavat pienen kielteisen muutoksen susien nykytilaan, ja vaikutuksen merkittävyydeksi arvioitiin **varovaisuusperiaatteen mukaisesti pieni kielteinen**. Vaihtoehdon VE1 arvioitiin aiheuttavan ilvekselle suuruudeltaan suuren kielteisen vaikutuksen ja vaihtoehdon VE2 keskisuuren kielteisen vaikutuksen. Molempien vaihtoehtojen merkittävyydeksi **ilvekselle** tulee **suuri kielteinen**. Suurpetoihin kohdistuvat vaikutukset johtuvat melusta rakennusvaiheen aikana ja lisääntyneestä ihmistoiminnasta alueella, mikä voi johtaa stressiin ja häiritä suurpetojen luonnollisia käyttäytymismalleja, mahdollisesti vaikuttaen niiden metsästysmenestykseen ja lisääntymiseen. Lisäksi saaliseläinten välttäminen turbiinialueiden lähellä voi johtaa ravinnon saatavuuden vähenemiseen suurpedoille. Suurpetoihin kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää rajaamalla rakennustoimenpiteet mahdollisimman pienelle alueelle, vähentäen näin vaikutuksia lajien elinympäristöihin. Rakentamistoiminta voidaan myös ajoittaa lajien lisääntymis- ja kasvatusaikojen ulkopuolelle, ja rakentamisen jälkeen tieliikennettä voidaan rajoittaa vähentämään ihmistoimintaa alueella.

15.2 Vaikutusmekanismi

15.2.1 Suurpedot

Tuulivoimahankkeet voivat vaikuttaa suuriin petoeläimiin sekä suoraan että epäsuorasti, vaikuttaen niiden elinympäristöihin ja käyttäytymiseen.

Suorat vaikutukset syntyvät tuulivoimaloiden, voimajohtojen, huoltotiestön ja muiden infrastruktuurien rakentamisesta. Nämä alueen muutokset voivat johtaa elinympäristön menetykseen, pirstoutumiseen ja elinympäristön soveltuvuuden vähenemiseen suurille petoeläimille. Esimerkiksi rakentaminen voi häiritä tärkeitä ruokailu-, levähtämis- tai pesimäalueita, tehden niistä vähemmän soveltuvia luonnonvaraisille eläimille. Lisäksi nämä muutokset voivat rajoittaa eläinten pääsyä eri elinympäristöihin, vaikuttaen niiden liikkumiseen ja selviytymiseen. Elinympäristöjen pirstoutuminen voi eristää populaatioita ja vaikuttaa näiden elinkykyisyyteen pitkällä aikavälillä. Elinympäristöjen pirstoutumisen vaikutuksen voi suurpetojen kohdalla sen sijaan arvioida pieneksi, koska kaikilla suurpedoilla on laajat elinpiirit, joihin kuuluu myös erilaisia avoimia ja ihmistoiminnan piirissä olevia alueita.

Epäsuorat vaikutukset voivat ilmetä, kun tuulivoimarakenteiden sijoittaminen muuttaa ympäristön laatua. Elinympäristön olosuhteiden muutokset, kuten melu tai valosaaste, voivat tehdä tietyistä alueista vähemmän soveltuvia lajeille. Esimerkiksi suuret petoeläimet tai niiden saaliseläimet voivat väistää alueita, joita rakentaminen on häirinnyt, mikä voi vähentää saatavilla olevia ruokailualueita ja häiritä saalistajien ja saaliseläinten vuorovaikutusta. Esimerkiksi Puolassa havaittiin, että metsäkauriit (*Capreolus capreolus*) ja rusakot (*Lepus europaeus*), jotka ovat tärkeitä saaliseläimiä suurille petoeläimille, väistivät voimala-alueita tuulivoimapuistoissa ja pysyivät vähintään 600–700 metrin

päässä turbiineista. Väistämisvaikutus aiheutuu todennäköisesti siitä, että turbiinien aiheuttama melu tai niiden läsnäolo vaikeuttaa saalistajien havaitsemista (Łopucki ym. 2017).

Lieventämistoimenpiteet voivat auttaa vähentämään suoria ja epäsuoria vaikutuksia. Oikea-aikainen ja huolellinen suunnittelu, tuulivoimatuotannon aluevalinta ja rakentamistoimien oikea ajoitus, voivat vähentää lajeihin kohdistuvia kielteisiä vaikutuksia. Tuulivoimahankkeen toteutusvaiheessa voidaan eläimiin kohdistuvia häiriöitä vähentää rajoittamalla melua sekä muun ihmistoiminnan aiheuttamaa häiriötä.

Rakennusvaiheessa elinympäristön tuhoutumisen ja pirstoutumisen suorat vaikutukset voivat häiritä suurten petoeläinten sekä näiden saaliseläinten ruokailua ja liikkumista. Lisääntynyt ihmistoiminta, kuten koneiden melu ja työntekijöiden läsnäolo, voi edelleen häiritä eläimiä. Häiriöt voivat pakottaa lajit väistämään alueita kokonaan, mikä johtaa mahdollisesti arvokkaiden elinympäristöjen menetykseen.

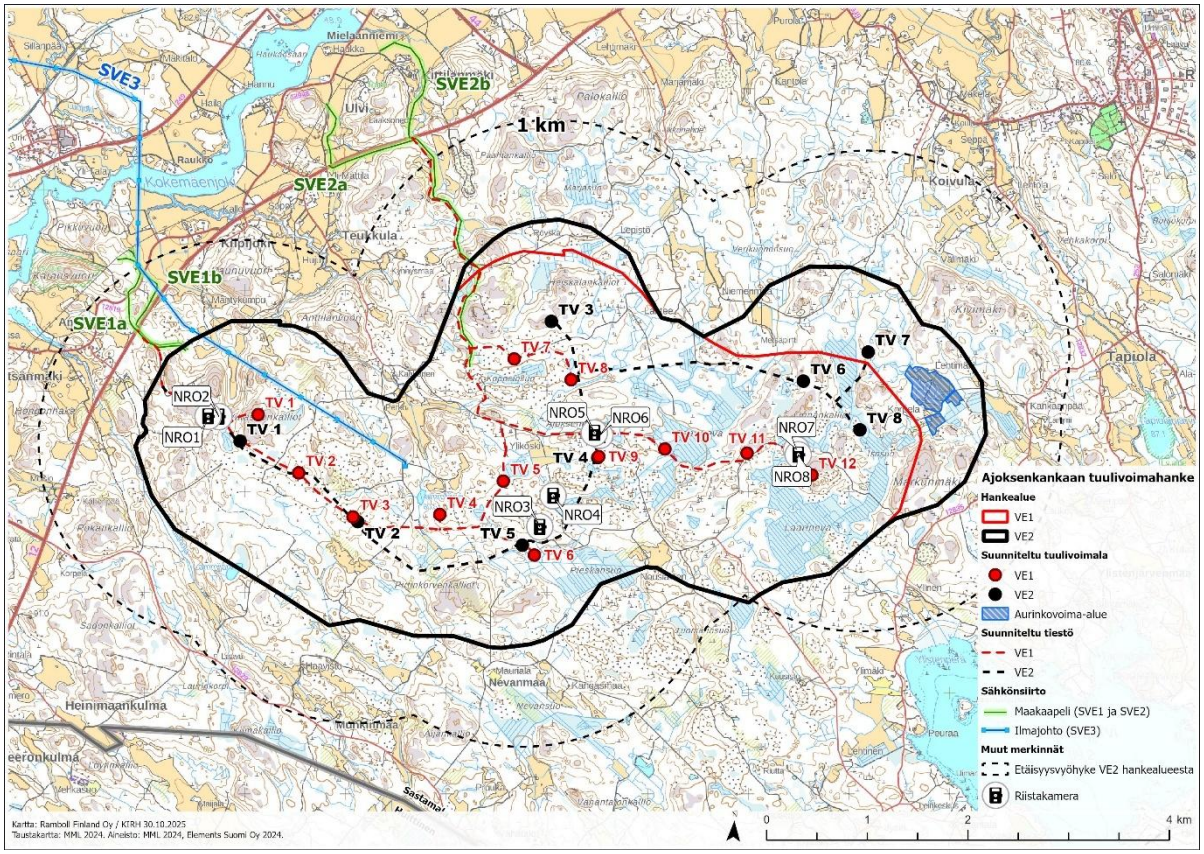
Kun tuulivoimahanke on toiminnassa, vaikutukset ovat yleensä pienempiä, mutta edelleen havaittavia. Lisääntynyt ihmisten läsnäolo, kuten huoltotöiden tai parannetun infrastruktuurin vuoksi, voi lisätä häiriötä alueella. Turbiinien itsensä aiheuttama melu ja valosaaste voivat vaikuttaa alueen eliöstöön. Vaikka Suomessa ei ole pitkän aikavälin tutkimuksia tuulivoimahankkeiden vaikutuksista suuriin petoeläimiin, Etelä-Euroopassa tehdyt tutkimukset ovat osoittaneet, että lisääntynyt ihmistoiminta tuulivoima-alueilla voi heikentää susien lisääntymismenestystä, mikä osoittaa pitkäaikaisia vaikutuksia petoeläinkantoihin (da Costa ym. 2017).

Toimintavaiheen jälkeen turbiinien ja siihen liittyvän infrastruktuurin purkaminen voi aiheuttaa tilapäisiä häiriöitä, jotka muistuttavat rakennusvaiheen vaikutuksia, kuten melua, liikennettä ja purettujen osien varastointia.

15.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ajoksenkankaan hankealueelta selvitettiin suurpetojen esiintymistä lumijälkilaskennan ja riistakameroiden avulla. Lisäksi suurista petoeläimistä saatiin havaintoja muiden tehtyjen luontoselvitysten aikana. Lumijälkilaskennan ja riistakameroiden havainnot esitetään Ajoksenkankaan tuulivoimahanke luontoselvitys 2024-raportissa (LIITE 3). Lumijälkilaskennat tehtiin yhteensä viiden maastotyöpäivän aikana (2.–3.3. ja 15.–17.3.2024). Ilvesselvitys sisälsi paikkatietoihin perustuvan elinympäristömallinnuksen laatimisen, ilmoitettujen pesäpaikkojen tarkastukset (7.-8.8.2024) sekä riistakameraseurannan (8.6.–10.11.2024). Riistakameroiden sijainnit esitetään alla olevassa kuvassa (Kuva 15-1).

Arvioinnissa hyödynnetään avoimesti saatavilla olevia suurpetoaineistoja (Luonnonvaratieto-palvelu, Luonnonvarakeskus), jotka pitävät sisällään suden reviirirajaukset sekä suurpetojen karkeistettuja havaintotietoja viimeisimmän kahden tai neljän kuukauden ajalta ja suurpetojen havainnot vuosilta 2017–2022.



Kuva 15-1. Riistakameroiden sijainnit vuonna 2024.

15.4 Nykytila ja kehitys

15.4.1 Ahma

Erittäin uhanalainen (EN) ahma (*Gulo gulo*) on luontodirektiivin (92/43/ETY, II-liite) mukainen ensisijaisesti suojeltava laji. Ahma kuuluu lajeihin, joiden suojelemiseksi on osoitettava erityisten suojelutoimien alueita (Natura 2000 -alueverkosto). Ahma kaivaa talvipesäksi lumionkalon, jossa naaraat synnyttävät joka toinen vuosi.

Lumijälkiselvityksen aikana hankealueella havaittiin yhdet ahman jäljet. Luonnonvarakeskuksen havaintoaineiston (LUKE 2017–2022) perusteella yksittäisiä ahmoja on liikkunut hankealueella ja sen läheisyydessä. Viimeisimmät ahmahavainnot hankealueen sijaintipaikkana olevassa havaintoruudussa (10 x 10 km) ovat vuodelta 2017. Vuosina 2017–2022 hankealuetta lähimmillä havaintoruuduilla (10 x 10 km) on kuitenkin tehty vuosittain joitakin yksittäisiä ahmahavaintoja.

15.4.2 Karhu

Silmälläpidettävä (NT) karhu (*Ursus arctos*) on Suomessa luontodirektiivin (92/43/ETY, IV-liite) mukainen tiukasti suojeltu laji. Karhun lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä luonnonsuojelulain 49 §:n nojalla. Kielto koskee kaikkia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ilman, että niistä olisi erikseen tehty päätöstä.

Karhun lisääntymispaikka on talvipesä, joka vaihtuu yleensä vuosittain. Karhu voi kaivaa pesänsä muurahaispesään, hiekkaiseen rinteeseen, puunjuurakon alle tai kallio-onkaloon. Kesäaikaiset levähdyspaikat ovat vaihtuvia päivälepopaikkoja, eikä niitä siksi määritellä erikseen.

Selvityksissä ei tehty havaintoja karhusta suunnitellulla hankealueella. Luonnonvarakeskuksen havaintoaineiston (LUKE 2017–2022) perusteella karhusta on havaintoja hankealueen ja sähkönsiirtoreitin läheisyydessä jokseenkin satunnaisesti: lähimpiä havaintoruutuja (10 x 10 km) tarkasteltaessa karhuhavaintoja on joiltakin ruuduilta useita vuosittain ja joiltakin ei juuri lainkaan. Viimeisimmät karhuhavainnot hankealueen sijaintipaikkana olevassa havaintoruudussa ovat vuodelta 2022.

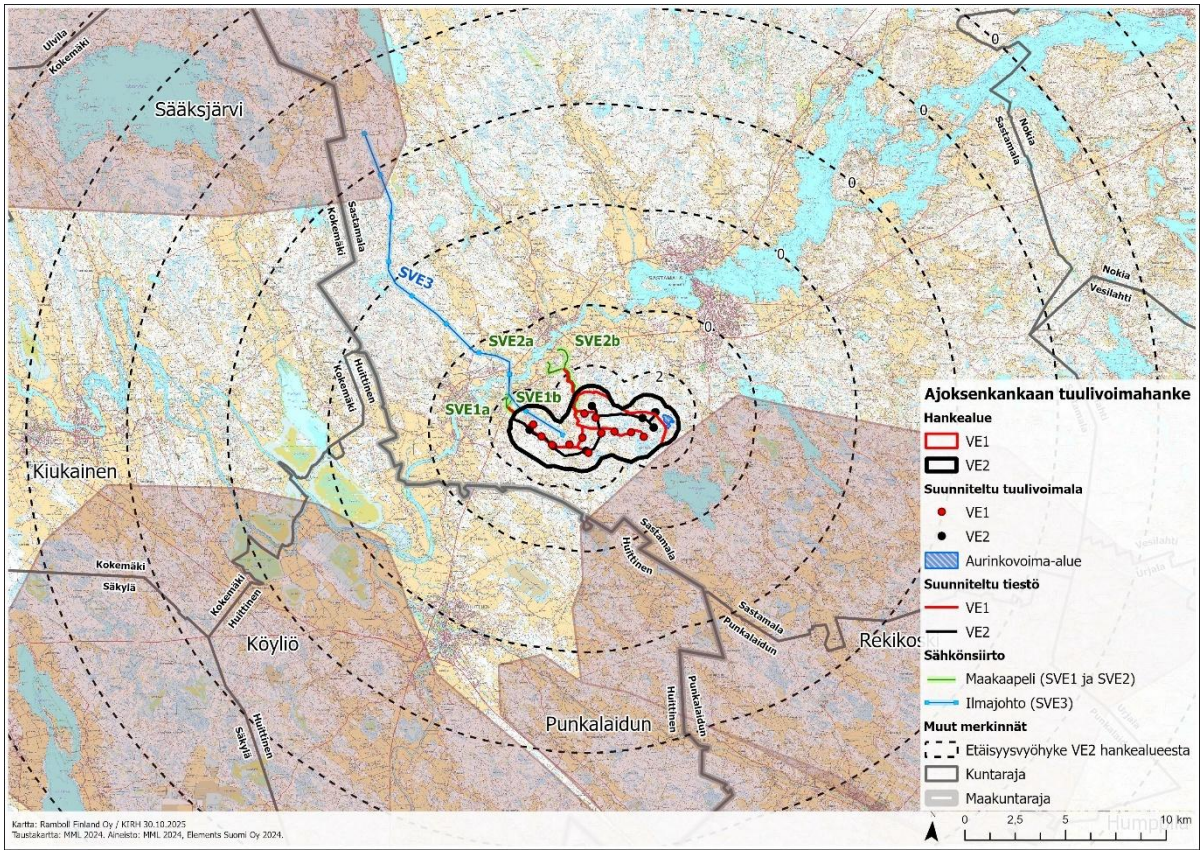
15.4.3 Susi

Erittäin uhanalainen (EN) susi (*Canis lupus*) on Suomessa poronhoitoalueen ulkopuolella luontodirektiivin (92/43/ETY, IV-liite) mukainen tiukasti suojeltu laji. Suden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä luonnonsuojelulain 49 §:n nojalla. Kielto koskee kaikkia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ilman, että niistä olisi erikseen tehty päätöstä.

Suden pesää pidetään lisääntymisalueena, joka vaihtelee yleensä vuosittain. Pesä toimii myös lepopaikkana, ja suden muita lepoalueita on haastava löytää niiden vaihtuvuuden vuoksi. Pesäluolastot sijaitsevat tyypillisesti suojassa olevassa hiekkamaassa/penkassa tai kivenlohkareiden ja juurten alle muodostuneissa luolissa. Pesän sijainti vaihtuu usein pentujen ensimmäisten viikkojen ajan. Myöhemmin kesällä nämä pesät muuttuvat päiväsaikaan käytettäviksi leposijoiksi, ja niiden sijaintiin vaikuttaa muun muassa valitseva ilmanlämpötila. Susien pesimä- ja lepopaikkojen paikallistamiseen voidaan käyttää esimerkiksi lähetinpaikannusta tai eräissä tapauksissa seuraamalla jälkiä ja jätöksiä maastossa.

Susilauman reviiri Suomessa on yleensä 800–1200 km² ja riippuu ravinnon määrästä sekä susitiheydestä. Reviiriltä lauman täytyy löytää ravintoa, suojapaikkoja ja lisääntymisalueet. Reviirin rajat pysyvät melko vakaina, ellei laumassa tapahdu isoja muutoksia (Suurpedot.fi).

Luonnonvarakeskuksen tiedon mukaan hankealueen läheisyydessä on neljä tunnettua susilaumaa (Rekikoski, Punkalaidun, Köyliö ja Sääksjärvi). Vuonna 2024 tehdyn kanta-arvion mukaan yksikään reviireistä ei sijaitse hankealueella (Kuva 15-2). Rekikosken susilauman reviiri on vain yhden kilometrin päässä hankealueen rajasta, mikä tarkoittaa, että pieni muutos reviirillä saattaa johtaa sen siirtymiseen hankealueelle. Rekikosken, Punkalaitumen ja Köyliön reviirit, kaikki hankealueen eteläpuolella, ovat perhelaumoja. Hankealueen luoteispuolella oleva Sääksjärven reviiri muodostunee todennäköisesti parista (Valtonen ym. 2024, LUKE).



Kuva 15-2. Hankealue eri hankevaihtoehtoineen ja sitä ympäröivät susireviirit 2024.

15.4.4 Ilves

Ilves (*Lynx lynx*) on Suomessa elinvoimaiseksi (LC) luokiteltu laji. Ilveksen suojelutaso on Suomessa suotuisa. Ilves mainitaan EU:n luontodirektiivin liitteissä II ja IV (a), joista liitteen II kohdalla Suomella on ilvestä koskeva varauma. Liitteen IV (a) lajit ovat tiukasti suojeltuja, joten niiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen tai heikentäminen on luonnonsuojelulain (9/2023) 78 §:n nojalla kielletty.

Ilveksen lisääntymis- ja levähdyspaikaksi katsotaan synnytyspesä ja sen lähiympäristö, jossa poikaset viettävät ensimmäiset kuukautensa (Nieminen & Ahola 2017). Synnytyspesän lähiympäristön ulkopuolisia levähdyspaikkoja ei ilveksen kohdalla ole määriteltävissä.

Ilvekset synnyttävät suhteellisen pieniä ja puolustuskyvyttömiä poikasia (Gaillard ym., 2014), yksinkertaisiin onkalopesiin (kivenkolossa tai kaatuneen puunrungon tai juurakon alla). Ilveksen pesäpaikka sijaitsee tyypillisesti mahdollisimman kaukana ihmisen aiheuttamasta häiriöstä sekä sijaitsee usein vaikeakulkuisessa maastossa, esimerkiksi louhikko- tai mäkimaastossa. Pikkupentuaikana levähdyspaikkana toimii päivisin pesäalue, joka voi myöhemmin olla eri sijaintipaikassa kuin saman pentueen synnytyspesä. Ilveksellä on pentuevaiheessa useita rinnakkaisia pesiä, joiden välillä emo vaihtaa tarpeen mukaan.

Ilveksen levinneisyys Suomessa kattaa koko maan, joskin yli 90 % ilveksistä elää poronhoitoalueen eteläpuolella. Ilveksen runsaus vaihtelee eri puolilla maata ja kanta on vahvimmillaan itäisessä ja eteläisessä Suomessa. Luonnonvarakeskuksen viimeisimmän kanta-arvion perusteella (Herrero ym. 2024) Suomen ilveskanta on vähintään 2 260 ilvestä ennen metsästyskautta 2024–2025. Herrero

ym. (2024) mukaan nyt havaittujen ilvespentueiden määrän ja siitä johdetun yksilömäärän vähentymistä selittää todennäköisesti havainnointiaktiivisuuden selvä lasku. Ilveksen luontaisessa kuolleisuudessa ei tiedetä tapahtuneen merkittävää muutosta ja samalla metsästysverotus on ollut vähäistä, eikä riistakolmiolaskennoista saatava jälki-indeksi tue ajatusta kannan pienentymisestä. Edellä mainitut asiat luovat ilveskannan arviointiin epävarmuutta, minkä takia vuonna 2024 raportoidaan vain pentueiden vähimmäismäärä ja kannan vähimmäiskoko (Herrero ym. 2024). Ilves on rauhoitettu (metsästyslaki 37§), mutta sitä metsästetään kannanhoitosuunnitelmaan pohjautuvilla poikkeusluvilla. Viime vuosina ilveksen metsästys on ollut vähäistä, mikä on vaikuttanut ilveskannan kasvuun.

Ilveksen elinpiirit vaihtelevat noin sadasta neliökilometristä yli tuhanteen neliökilometriin sukupuolen ja ravintotilanteen mukaan, ollen suurimpia uroksilla ja pienimpiä naarailla. Urokset voivat elää useiden naaraiden reviireillä, ja reviirit voivat olla osittain päällekkäisiä (Herfindal ym. 2006). Ilves elää pääasiassa metsissä, mutta sen elinpiireihin kuuluu myös soita, peltoja ja asutusta. Sen pääsaaliseläimiä ovat jänikset, metsäkanalinnut ja etelässä kauriit. Pennut syntyvät touko-kesäkuussa ja seuraavat emoaan noin vuoden ikäisiksi. Ilves väistää sutta, joka voi olla sille uhka sekä ravintokilpailija (Suurpedot.fi).

Elinympäristömallin mukaan hankealueella on 5,8 km^2 ilvekselle soveltuvaa elinympäristöä. Maastotyypit, kuten kangasmetsät ja kivikkoiset rinteet, ovat ilveksen tyypillisiä elinympäristöjä hankealueen keskiosassa. Luontoselvityksissä havaittiin kaksi ilvesreviiriä, joista itäosan reviiri on naaraan ja länsiosa uroksen reviiriä. Ilveksen jälkiä löydettiin lumijälkiselvityksessä, ja ilmoitettuja ilveksen pesäpaikkoja selvitettiin hankealueella, mutta näillä paikoilla ei ole havaittu pesintää vuonna 2024, lisäksi riistakameratutkimuksissa ei löytynyt todisteita ilveksistä pentujen kanssa (LIITE 3). Ympäröivä asutus, kantatie ja susireviirit rajoittavat ilveksen elinaluetta, mikä saattaa supistaa varsinkin ilvesnaaraan elintilaa. Hankealue on myös luontoselvitysten perusteella suhteellisen runsas ilveksen saaliseläinkanta. Luontoselvitysten aikana löydettiin yksi kauriin raato, jonka oli mahdollisesti saalistanut ilves.

15.4.5 Vaikutuskohteen herkkyys

Ahman herkkyydeksi määritettiin **vähäinen**, koska ahmoja on havaittu alueella vain satunnaisesti. Hankealueella tehtyjen selvitysten aikana ahmanjälkihavaintoja tehtiin yksi. Hankealueella ei ole viitteitä esimerkiksi lisääntymis- tai levähdyspaikoista. Luonnonvarakeskuksen havaintoaineiston perusteella ahmoja on vieraillut hankealueen ja sähkönsiirtoreitin läheisyydessä jokseenkin satunnaisesti.

Karhun herkkyydeksi määritettiin **vähäinen**, koska karhuja on havaittu alueella vain satunnaisesti. Selvityksissä ei tehty karhuhavaintoja hankerajauksen sisäpuolella, mutta Luonnonvarakeskuksen havaintoaineiston perusteella karhuja on havaittu hankealueen ja sähkönsiirtoreitin läheisyydessä jokseenkin satunnaisesti. Hankealueella ei ole viitteitä lisääntymis- tai levähdyspaikoista.

Suden herkkyydeksi määritettiin **kohtalainen**. Hankealueella tehtyjen selvitysten aikana susihavaintoja tehtiin keväällä ja syksyllä, mikä viittaa alueen säännölliseen käyttöön. Luonnonvarakeskuksen tiedon mukaan hankealueen läheisyydessä on neljä aktiivista susireviiriä. Ja vaikka yksikään susireviiri ei sijoitu hankealueelle, eikä hankealueella ole viitteitä lisääntymis- tai levähdyspaikoista, reviirien läheisyyden (lähin reviirin raja 1 km hankealueen rajasta) vuoksi hankealue voi olla susien käytössä.

Ilveksen herkkyydeksi määritettiin **suuri**, mikä viittaa lajin erityiseen herkkyyteen hankealueen muutosten suhteen. Hankealueella tehdyn ilvesselvityksen havaintojen perusteella kaksi ilvestä

käyttää hankealuetta reviireihinsä. Hankealueella on lajille ominaisia suojaisia elinympäristöjä: tiheitä kangasmetsiä ja jyrkkiä rinteitä kivikkoineen. (LIITE 27 – vain viranomaiskäyttöön: osa 1). Alueelta on myös ilmoitettu ilveksen pesäpaikkoja, vaikka pesintää ei havaittu vuonna 2024. Luontoselvitykset osoittavat myös, että alueella on runsaasti saaliseläimiä, mikä lisää hankealueen arvoa ilvekselle.

15.5 Vaikutukset suurpetoihin

Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdon VE0 toteutuessa, suurpetoihin kohdistuu mahdollisia muita maankäyttö- ja metsätaloustoiminnan aiheuttamia vaikutuksia alueella. Vaihtoehdon VE0 vaikutus ahmoihin, karhuihin ja susiin arvioitiin **ei muutoksia** nykyiseen tilanteeseen.

15.5.1 Ahma

Ei ole näyttöä siitä, että ahmat suosisivat erityisesti hankkeen vaikutusalueita ravinnonhaussaan. Luonnonvarakeskuksen (LUKE) vuosina 2017–2022 keräämien havaintoaineistojen mukaan alueen lähimmillä havaintoruuduilla (10 x 10 km) on kuitenkin tehty vuosittain yksittäisiä ahmahavaintoja.

Rakentamisen aikainen väliaikainen häiriö voi vaikuttaa ahman ravinnonhankintaan sen saalistusalueilla, jos ahman on siirryttävä tavalliselta saalistusalueeltaan kauemmas häiriön takia. Tutkimusten mukaan ahma välttää tuulipuistoalueita rakentamisvaiheen aikana (Flagstad & Tovmo 2010), mutta tällainen häiriövaikutus koskee vain suhteellisen pientä osaa ahman laajasta elinympäristöstä.

Tuulivoiman vaikutuksista ahmaan on vain rajallisesti tutkimustietoa. Tuulivoimalat tuottavat melua ja välkettä, mutta niiden vaikutuksia ahmoihin ei ole kattavasti tutkittu.

Vaikka ahma kykenee saalistamaan, etenkin talvisin, jopa peuroja, sen ravinnonsaanti perustuu pääosin raadonsyöntiin. Ahma hyötyy muista suurpedoista, sillä ne (kuten ilves, joka saattaa varastoida osan saalistansa) lisäävät saatavilla olevan ravinnon määrää alueella läpi vuoden (Mattisson ym. 2011). Tuulivoimaloiden aiheuttamat potentiaaliset häiriövaikutukset saaliseläimiin, kuten Puolassa metsäkauriille havaittiin (Łopucki ym. 2017), voivat heikentää hankealueen kelvollisuutta ahmalle. Suurten saaliseläinten, kuten hirvien, rooli ahman ravinnossa ja niiden merkitys ahman lisääntymismenestykselle korostuu erityisesti keväällä ja poronhoitoalueen ulkopuolella (Scrafford ym. 2018, Luonnonvarakeskus 2022). Saalistusmenestys ja raadonsyönti ovat yhteydessä ahman lisääntymismenestykseen (Mattisson ym. 2011). Ahmakannan hidas kasvu Suomessa on uhattuna populaation pienen koon, hitaan lisääntymisen, elinympäristöjen pirstoutumisen ja saalistuskyvyn heikkouden vuoksi poronhoitoalueen ulkopuolella (Luonnonvarakeskus 2022).

Hankkeeseen kuuluvat huoltotiet eivät itsessään merkitse suurta estettä ahmalle. Tutkimukset osoittavat, että ahma välttelee ihmistoiminnan piirissä olevia alueita (Barrueto ym. 2022), ja naaraat suosivat elinympäristöinään alueita, joissa metsäautotieverkostoa on vähemmän (Kortello ym. 2019). On havaittu, että ahmat karttavat ylläpidettäviä teitä, kuten talvikunnossapitoa vaativia teitä (Kortello ym. 2019, Krebs ym. 2007). Mikäli hankkeen infrastruktuurin parantamisen myötä liikenne ja virkistyskäyttö lisääntyvät alueella, voidaan ennakoida, että alueen soveltuvuus ahman elinympäristönä heikkenee ja ahma käyttää aluetta vähemmän.

Toiminnan päättyessä vaikutukset ovat samansuuntaisia kuin rakennusvaiheen aikana.

VE1 ja **VE2** -vaihtoehtojen aiheuttamat muutoksen suuruudet arvioidaan ahmalle **pieneksi kielteiseksi**. Vaikutukset koostuvat rakennusvaiheen melusta sekä ihmistoiminnan lisääntymisestä alueella.

15.5.2 Karhu

Selvityksissä ei ole tehty havaintoja karhuista eikä karhun lisääntymis- tai levähdyspaikoista alueella, mutta Luonnonvarakeskuksen petohavaintojen perusteella karhu näyttää vakituisesti hyödyntävän hankealuetta sekä tätä ympäröivää laajempaa aluetta. On mahdollista, että hankealueelta löytyy karhulle soveltuvia talvehtimisympäristöjä, mutta pesäpaikkojen sijainnit ovat harvemmin ennakkoon tunnettuja. Koska alueella ei ole tiedossa olevaa pesimähistoriaa, rakentamisen vaikutukset karhuun hankkeen alueella arvioidaan vähäisen kielteisiksi.

Karhu välttelee yleensä asutusta ja on valmis vaihtamaan pesäpaikkaa alueellisten muutosten myötä seuraavina vuosina (Kojola & Nieminen 2017, Støen ym. 2015). Karhut kykenevät löytämään tarvittaessa uusia sopivia pesä- tai levähdyspaikkoja laajoilta reviireiltään melko helposti (Kojola & Nieminen 2017).

Tuulivoimaloiden ja muihin infrastruktuurihankkeisiin liittyvä metsäympäristön väheneminen ja sirpaloituminen voi haitata karhujen talvipesäpaikkojen saatavuutta. Metsäteiden rakentaminen ja parantaminen lisäävät alueiden saavutettavuutta ja voivat näin kasvattaa alueen virkistyskäyttöä ja liikennettä, mikä voi edelleen heikentää karhujen elinympäristön laatua. Tutkimusten mukaan karhut välttävät ihmistoimintaa (Piedallu ym. 2019; Støen ym. 2015), joten mikäli alueen käyttö lisääntyy ja metsäympäristö muuttuu pysyvästi, se todennäköisesti vähentää karhujen läsnäoloa alueella.

Toiminnan päättymisen ennustetaan tuovan samankaltaiset vaikutukset kuin rakennusvaihe: pääasiassa vaikutukset koostuvat purkuvaiheen melusta ja lisääntyneestä toiminnasta alueella.

VE1 ja **VE2** -vaihtoehtojen aiheuttamat muutoksen suuruudet arvioidaan karhulle **pieneksi kielteiseksi**. Vaikutukset koostuvat rakennusvaiheen melusta sekä ihmistoiminnan lisääntymisestä alueella.

15.5.3 Susi

Ajoksenkankaan hankealue sijaitsee neljän erillisen susialueen ulkopuolella, ja lähimmän reviirin raja on yhden kilometrin päässä hankealueen rajasta. Olemassa olevat tutkimukset viittaavat siihen, että kohonnut melu ja ihmistoiminta, mitkä ovat tyypillisiä varhaisen rakennusvaiheen ja tuulivoimaloiden käynnistämisen aikana, voivat väliaikaisesti estää susien liikkumista alueella (Àlvares ym. 2011). Portugalilaisen tutkimuksen näkemykset osoittavat, että alle 2–3 kilometrin päässä tuulipuistosta pesivien susien lisääntymismenestys heikkenee, saalistusaktiivisuus vähenee ja pesäpaikka siirtyy usein, kun tuulivoimaloiden rakentaminen on käynnissä (Ferrão da Costa ym. 2018). On todennäköistä, että Ajoksenkankaan hankealue on riittävän etäällä susireviirienydinalueilta, joissa susien pesät sijaitsevat. Vuonna 2024 hankealueella tehdyissä luontoselvityksissä havaittiin riistakameroiden avulla yksittäisiä susia ja keväällä havaittiin susien jälkiä, mikä viittaa siihen, että sudet käyttävät aluetta toistuvasti kulkureittinä tai saalistukseen. Alueella ei kuitenkaan havaittu susilaumoja tai pentuja. Hankkeen toteutumisen oletetaan vaikuttavan mahdollisesti paikallisten susien ravinnonhankintaan, sillä sekä sudet että niiden tyypillinen saalis väistävät tuulivoima-alueita rakennusvaiheen aikana (Àlvares ym. 2011, Helldin ym. 2012). Rakennustoiminnan väliaikainen karkotusvaikutus saattaa tehdä alueesta vähemmän houkuttelevan sekä reviirillä asuville että

uutta elinympäristöä etsiville susille. Koska rakentamisvaihe on ohimenevää, sen vaikutuksia pidetään kohtalaisen kielteisinä.

Sudet ovat elinympäristönsä yleiskäyttäjiä ja tunnetusti mukautuvat elinympäristönsä muutoksiin (esimerkiksi kaivostoiminta, metsätalous), jos toiminta ei tapahdu liian lähellä niiden pesäpaikkoja (Kojola & Nieminen 2017, Àlvares ym. 2011). Susien laajat reviirit kattavat usein myös ihmistoiminnan muovaamia ja pirstomia alueita (Kojola & Nieminen 2017). Sudet voivat tottua jossain määrin ihmisen läsnäoloon ja hyödyntää hankkeen läheisyydessä muodostuneita vähäliikenteisiä metsäteitä (Àlvares ym. 2011, Gurarie ym. 2011, Karlsson ym. 2007). Suomen susipopulaation ja -reviirien määrän ennustetaan kasvavan tulevina vuosina (Valtonen ym. 2024). On mahdollista, että sudet voivat perustaa uuden reviirin hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen. Tällä hetkellä ei ole tutkimustietoa melun ja välkkeen vaikutuksista susien käyttäytymiseen. Lisääntynyt liikenne tai vapaa-ajan toiminta saattaa vähentää elinympäristön houkuttelevuutta tai vaikuttaa saaliseläinten saatavuuteen. Toiminnan vaikutusten ei arvioida kohdistuvan suoraan susien pesimäalueisiin, tärkeisiin saalistusalueisiin tai Rekikosken reviirin susien kulkureitteihin.

Toiminnan lopettamisen vaikutukset vastaavat rakennusvaiheen aikaisia vaikutuksia: ne muodostuvat pääasiassa purkutöistä aiheutuvasta melusta ja alueen liikenteen lisääntymisestä.

VE1 ja **VE2**-vaihtoehdot arvioidaan varovaisuusperiaatteen mukaisesti aiheuttavan korkeintaan **pienen kielteisen** vaikutuksen susiin.

15.5.4 Ilves

Rakennustoimet aiheuttavat väliaikaista häiriötä, kuten lisääntynyttä melua ja liikennettä, jotka mahdollisesti häiritsevät ilvesten lisääntymiskäyttäytymistä, erityisesti jos toimet ajoittuvat niiden lisääntymisaikaan tai ovat lähellä pesintäpaikkoja. Ilvekset synnyttävät tyypillisesti toukokuun lopussa tai kesäkuun alussa, ja naaras hoitaa yksin jälkeläisiään. Lisäksi rakentaminen voi heikentää ilvesten saalistusalueita, etenkin jos häiriöt pakottavat ilvekset ja/tai saalislajit siirtymään pois tavanomaisilta alueiltaan.

Ilveksen elinympäristömallin mukaan vaihtoehto yhden (VE1) arvioidaan aiheuttavan 22,4 %:n (1,3 km²) ja vaihtoehto kahden (VE2) 8,6 %:n (0,5 km²) menetys soveltuvasta ilveksen elinympäristöstä projektialueen sisällä. (LIITE 27 – vain viranomaiskäyttöön: osa 2). Molemmissa vaihtoehdoissa osa hankealueesta muuttuu vähemmän soveltuvaksi ilveksen lisääntymiseen, ja VE1-vaihtoehdossa vaikutukset ilveksen elinympäristöön ovat suuremmat kuin VE2-vaihtoehdossa.

Ilveksen reviiri on vuodesta toiseen melko muuttumaton, ja se kattaa ihmisen muokkaamia maisemia, kuten peltoja ja asutuksia (Holmala, 2017). Vaikka ilveksen tarkkoja pesimäpaikkoja ei tunneta, on mahdollista, että ne voisivat pesiä hankealueella. Koska ilvekset voivat vaihdella pesimäpaikkaansa vuosittain, tarkkoja pesintäkohteita ei voida määrittää. Ottaen huomioon aiemman ilmoitetun pesinnän ja hankealueella tunnistetut vähintään kymmenen mahdollista pesintäpaikkaa, on todennäköistä, että ilvekset voisivat pesiä hankealueella tai sen läheisyydessä. Hankealue ja sen välitön ympäristö toimivat todennäköisesti osittain aktiivisena saalistusalueena ainakin kahdelle ilvekselle.

Hankkeen normaalin toiminnan aikana sillä voi olla vaikutusta paikalliseen ilveskantaan, erityisesti alueella aktiivisesti saalistaviin yksilöihin. Ilveksen elinympäristön laatu heikkenee elinympäristöjen pirstoutumisen, ihmisen vaikutusten ja lisääntyneen alueen käytön seurauksena. Lisäksi hankkeen aiheuttama saaliseläinten, kuten kauriiden, mahdollinen siirtyminen voi haitata ilveksen saalistuskäyttäytymistä. Toisaalta tuulivoiman myötä petojen ravinnonhankinta voi myös helpottua. Näin

voi käydä esimerkiksi siinä tapauksessa, että elinympäristöjen häviäminen ja pirstoutuminen aiheuttavat saaliseläinten elinympäristöjen kutistumista ja kulkureittien kapenemista, jolloin saaliseläimet pakkautuvat entistä pienemmälle alueelle, mikä helpottaa petojen saalistusta. Vaikka ilves on tunnetusti kestävä laji ja ainakin osittain sopeutunut ihmistoimintaan (Holmala, 2017), tieteellistä näyttöä tuulivoimaloiden vaikutuksista ilveksen elinalueiden käyttöön, levinneisyyteen tai asettumiseen kärsiville alueille ei ole riittävästi.

Toiminnan päättymisen vaikutukset ovat samankaltaisia kuin rakennusvaiheen aikana, pääasiassa koostuen purkutyön aiheuttamasta melusta ja lisääntyneestä ihmisliikkeestä alueella.

Ajoksenkankaan tuulivoimahankkeen suunnitelman VE1 mukaisesti ilveksen elinalueelle ja sellaiseksi soveltuvaksi tunnistetulle alueelle on kohdistumassa elinympäristöjen pysyviä heikennyksiä ja pirstoutumista sekä tuhoutumista. (LIITE 27 – vain viranomaiskäyttöön: osa 1). Suurin häiriövaikutus ajoittuu rakentamisvaiheeseen, mutta ihmistoiminnan lisääntyminen alueella heikentää ilvekselle soveltuvaa lisääntymisympäristöä pysyvästi. **VE1**-vaihtoehdon toteutuminen arvioidaan varovaisuusperiaatteen mukaisesti ilvekselle **suureksi kielteiseksi**.

Myös vaihtoehdon VE2 mukaisesti heikennystä tapahtuu, mutta pinta-alallisesti se jää vaihtoehtoa VE1 vähäisemmäksi. Elinympäristöihin suoraan kohdistuvat menetykset ovat vähäisempiä. (LIITE 27 – vain viranomaiskäyttöön: osa 1). Hankevaihtoehdolla on samankaltaiset rakentamisvaiheen vaikutukset kuin vaihtoehdolla VE1. **VE2**-vaihtoehdon toteutuminen arvioidaan varovaisuusperiaatteen mukaisesti ilvekselle **keskisuureksi kielteiseksi**.

15.6 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

15.6.1 Ahma

Ahman herkkyydeksi määritettiin vähäinen.

Vaihtoehdot VE1 ja VE2 aiheuttavat ahmalle muutoksen, jonka suuruudeksi arvioitiin pieni kielteinen ja merkittävyydeksi **vähäinen kielteinen** (Taulukko 15-1). Vaikutus muodostuu siitä, että ahman elinympäristö voi pienentyä ja pirstoutua, ja sille voi rakennusaikana muodostua häiriötä rakennustöiden melusta ja alueella liikkumisesta.

Taulukko 15-1. Ahman vaikutusten merkittävyys.

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen					Myönteinen			
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muu-tosta	Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	VE1, VE2	VE0	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Merkityksetön	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Merkityksetön	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

15.6.2 Karhu

Karhun herkkyydeksi määritettiin vähäinen.

Vaihtoehdot VE1 ja VE2 aiheuttaa karhulle muutoksen, jonka suuruudeksi arvioitiin pieni kielteinen ja **merkittävyydeksi vähäinen kielteinen** (Taulukko 15-2). Vaikutus muodostuu siitä, että karhun elinympäristö voi pienentyä ja pirstoutua, ja sille voi rakennusaikana muodostua häiriötä rakennustöiden melusta ja alueella liikkumisesta.

Taulukko 15-2. Karhun vaikutusten merkittävyys.

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen					Myönteinen			
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muu-tosta	Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	VE1, VE2	VE0	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Merkityksetön	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Merkityksetön	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

15.6.3 Susi

Suden herkkyydeksi määritettiin kohtalainen.
Vaihtoehdot VE1 ja VE2 aiheuttaa suteen muutoksen, jonka suuruudeksi arvioitiin varovaisuusperiaatteen mukaan keskisuuri kielteinen ja merkittävyydeksi vähäinen kielteinen (Taulukko 15-3). Vaikutus muodostuu siitä, että hankealue ei sijaitse susien reviireillä, mutta han- kealueen läheisyydessä on neljä tunnettua reviiriä. Rakentamisvaihe ja tuulivoimaloiden toiminta voivat haitata susien liikkumista ja ravinnonhankintaa alueella (tilapäisesti). Yksittäisiä susia on havaittu alueella, mikä viittaa siihen, että ne käyttävät sitä kulkureittinä tai saalistusalueena, mutta alueella ei ole tiedossa pesiviä susilaumoja. Sudet ovat sopeutuvaisia ja voivat mukautua ihmistoimintaan, mutta rakennustoiminta ja ihmisten liikkeiden lisääntyminen voi tehdä alueesta vähemmän houkuttelevan.

Taulukko 15-3. Suden vaikutusten merkittävyys.

Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus: Kielteinen – Erittäin suuri	Kielteinen – Suuri	Kielteinen – Keski-suuri	Kielteinen – Pieni	Ei muutosta	Myönteinen – Pieni	Myönteinen – Keski-suuri	Myönteinen – Suuri	Myönteinen – Erittäin suuri
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Merkityksetön	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	VE1, VE2	VE0	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Merkityksetön	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Merkityksetön	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

15.6.4 Ilves

Ilveksen herkkyydeksi määritettiin suuri.

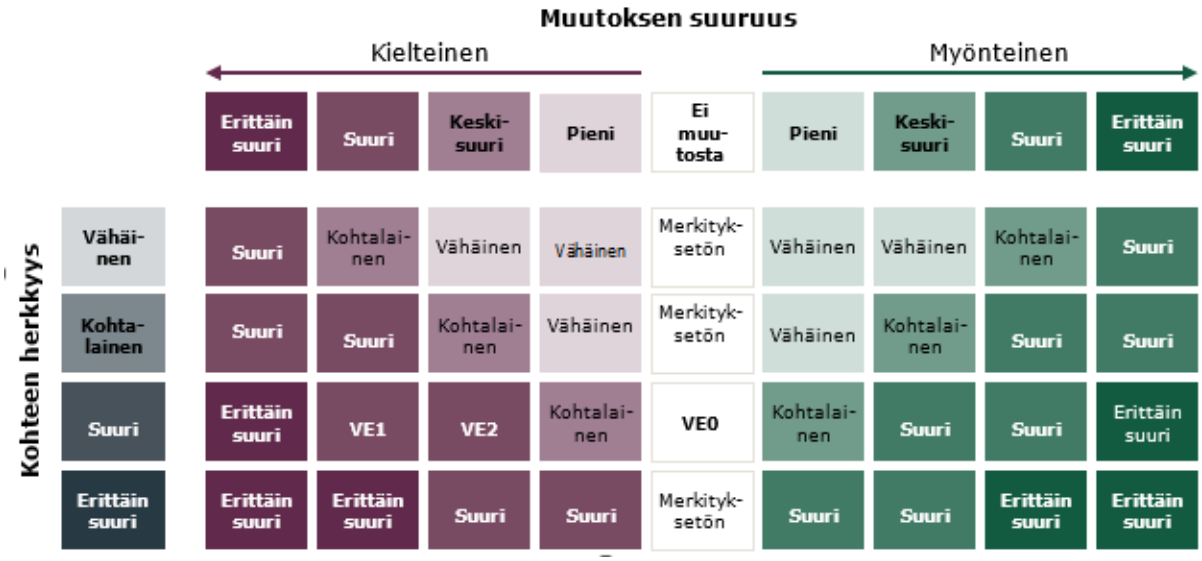
Elinympäristömallin mukaan hankealueella on 5,8 km² ilvekselle soveltuvaa elinympäristöä. (LIITE 27 – vain viranomaiskäyttöön: osa 5). Rakentamisen vaikutukset ilveksiin ovat huomattavia, sillä lisääntynyt melu ja liikenne voivat häiritä niiden lisääntymistä ja saalistusta. Vaikutusten arviointi osoittaa, että VE1-vaihtoehto johtaisi 22,4 prosentin menetykseen ilvekselle sopivasta elinympäristöstä. (LIITE 27 – vain viranomaiskäyttöön: osa 6).

Vaihtoehto VE2 johtaisi 8,6 prosentin menetykseen ilvekselle sopivasta elinympäristöstä. (LIITE 27 – vain viranomaiskäyttöön: osa 7). VE1-vaihtoehdossa tuulivoimaloiden kokonaismäärä on suurempi, mikä lisää yleistä häiriötä elinympäristön menetyksestä, melu- ja valosaasteesta sekä tarvittavasta infrastruktuurista ja kunnossapidon aiheuttamasta häiriöstä (ihmiskäyntejä alueella). Molemmissa vaihtoehdoissa, VE1 ja VE2, hankkeen toteuttaminen voi johtaa ilveksen elinympäristön ja saalistusalueiden heikentymiseen ja aiheuttaa paineita alueella toimiville ilveksille.

Vaihtoehdossa VE2 elinympäristöihin kohdistuvat menetykset jäävät vähäisemmiksi. (LIITE 27 – vain viranomaiskäyttöön: osa 8). Tämä tekee VE2-vaihtoehdosta vähemmän haitallisen ilveksille verrattuna VE1-vaihtoehtoon.

Vaihtoehto VE1 aiheuttaa ilvekselle muutoksen, jonka suuruudeksi arvioitiin suuri kielteinen ja **merkittävyydeksi suuri. Vaihtoehto VE2** aiheuttaa ilvekselle muutoksen, jonka suuruudeksi arvioitiin keskisuuri kielteinen ja **merkittävyydeksi suuri**. (Taulukko 15-4)

Taulukko 15-4. Ilveksen vaikutusten merkittävyys.



15.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentäminen tai hävittäminen on kiellettyä ilman myönnettyä poikkeuslupaa. Hankkeen vaikutuksia luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeille voidaan ehkäistä ensisijaisesti huomioimalla lajien lisääntymis- ja levähdyspaikat tuulivoimalapaikkojen, tiestön sekä sähkönsiirtoreittien sijoittelussa.

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. Erityisesti lähellä mahdollisia ilveksen pesimäalueita ja ilveksen parhaissa elinympäristöissä, kuten elinympäristömallissa on tunnistettu.

15.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Lajistovaikutusten arviointiin liittyvät epävarmuudet johtuvat usein tiedon laadusta, määrästä ja arviointimenetelmien luotettavuudesta. Yhden kartoituskauden aikana kerättyjen luontoselvitysten tulokset voivat olla epävarmoja ja niiden yleistettävyys arvioinnissa rajallinen. Suurten reviirien omaavien tai vaeltavien lajien, kuten suurpetojen, suhteen luontoselvitykset ovat vain suuntaa antavia.

Tällä hetkellä ei ole riittävästi tutkimustietoa tuulivoimaloiden vaikutuksista suurpetoihin. Joitakin tutkimustietoja on saatavilla, mutta niissä on paljon epävarmuuksia erityisesti siksi, että suurpetojen elinympäristöissä ja tiheyksissä on eroja eri alueilla. On todennäköistä, että tuulivoimaloiden, niiden rakentamisen, jokapäiväiseen toimintaan liittyvien seikkojen (esim. kunnossapito, infrastruktuuri jne.) vaikutukset suurpetoihin vaihtelevat riippuen niiden elinympäristöjen saatavuudesta ja koosta, ihmisten asukastiheydestä, vuorovaikutuksesta muiden lajien kanssa ja monista muista muuttujista. Tieteellisen tiedon rajallisuuden vuoksi kaikkia tuulipuistojen vaikutusmekanismeja ei ole välttämättä tunnistettu. Tämä tuo epävarmuutta suurpetoihin kohdistuvien vaikutusten arviointiin.

16. EKOLOGINEN VERKOSTO

16.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 hankealueet eivät sijoitu Pirkanmaan liiton 2014 mukaisille luonnon ydinalueille tai viheryhteyksille. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 herkkyydeksi arvioitiin vähäinen. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 **ei arvioitu aiheuttavan** ekologiselle verkostolle muutosta nykytilaan verrattuna.

16.2 Vaikutusmekanismi

Tuulivoimahankkeen toteuttamisen myötä ekologiseen verkostoon ja luonnon ydinalueisiin voi kohdistua sekä välittömiä että välillisiä vaikutuksia. Välittömät vaikutukset aiheutuvat rakentamisen aikana, mikäli rakentamistoimet kohdistuvat ekologisesti arvokkaille alueille tai luovat fyysisen kulkuesteen lajiston liikkumiselle. Rakentaminen muuttaa usein pysyvästi alueen maaperää ja vaikuttaa tuulivoimahankkeen elinkaaren lopussakin alueen luontotyyppeihin. Välillisten häiriövaikutusten myötä lajiston liikkuminen häiriintyy tai luonnon ydinalueen laatu heikkenee. Luonnon monimuotoisuuden ydinalueisiin voi kohdistua laadullista heikkenemistä mm. melun, keinovalaistuksen ja ihmistoiminnan lisääntymisen myötä. Välillisten vaikutusten myötä luonnon ydinalueet voivat supistua ja reunavaikutus kasvaa.

Tuulipuiston rakentaminen muuttaa eläinten elinympäristöä ja pirstoo metsäalueita. Rakentamisen seurauksena luonnolliset kulkuyhteydet voivat heikentyä. Osa lajeista voi kuitenkin myös hyötyä alueelle rakennettavista teistä ja käyttää niitä kulkuyhteyksinä (esim. hirvieläimet, suurpedot, pohjanlepakot). Yhtenäisten metsäalueiden ja laajojen ekologisten kokonaisuuksien pirstoutuminen aiheuttaa kuitenkin pääsääntöisesti haittaa luonnon monimuotoisuudelle ja useimmille suojeluperusteisille lajeille sekä luontotyypeille. Tuulivoimahankkeen toiminnan aikana mm. huoltoliikenteen takia aiheutuu lajistoon kohdistuvaa häiriövaikutusta, joka heikentää ekologisia verkostoja sekä luonnon ydinalueita.

16.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lähtöaineistona käytettiin Pirkanmaan ekologinen verkosto -selvitystä (Pirkanmaan liitto 2014), Satakunnan viherrakenneselvitystä 2021 (Satakunnanliitto 160/2021) ja Zonation-aineistoa (SYKE Monimuotoisuudelle tärkeät metsäalueet 2018).

Pirkanmaan ekologinen verkosto -selvityksessä (Pirkanmaan liitto 2014) esitetään maakuntatasolla:

- **luonnon ydinalueet**, jotka ovat laajoja, eliöille tärkeitä, tyypillisesti maa- ja metsätalous-, suojelu- tai virkistyskäytössä olevia, eläimistön levittäytymisen ja populaatiodynamiikan kannalta merkittäviä luonnon alueita, jotka voivat olla muodoiltaan varsin heterogeenisiä.
- **ekologiset yhteydet**, jotka ovat vaihtelevan levyisiä ja muotoisia luonnonympäristöjen tai muun viherrakenteen muodostamia käytäviä, jotka ylläpitävät ydinalueiden välistä ja sisäistä ekologista toimintaa tai ekosysteemin ”virtoja ja interaktioita”, muodostaen esimerkiksi eläimistölle liikkumis- ja leviämisreittejä alueelta toiselle.

Satakunnan viherrakenneselvityksessä 2021 (Satakunnanliitto 160/2021) esitettään maakuntatasolla luonnon ydinalueet, maakunnallisesti merkittävät ekologiset käytävät sekä paikallisesti merkittävät ekologiset käytävät.

Zonation-aineisto (SYKE Monimuotoisuudelle tärkeät metsäalueet 2018) kuvaa Suomen metsien monimuotoisuutta. Analyysien tavoitteena oli tunnistaa metsiä, joissa on paljon erilaista lahopuuta ja jotka ovat kytkeytyneet muihin laadukkaisiin metsäalueisiin ja suojelualueisiin (Mikkonen ym. 2018). Tässä arvioinnissa on käytetty tasoa 5.

Lähtötietoina käytetään myös hankealueelle laadittua kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitystä (LIITE 3).

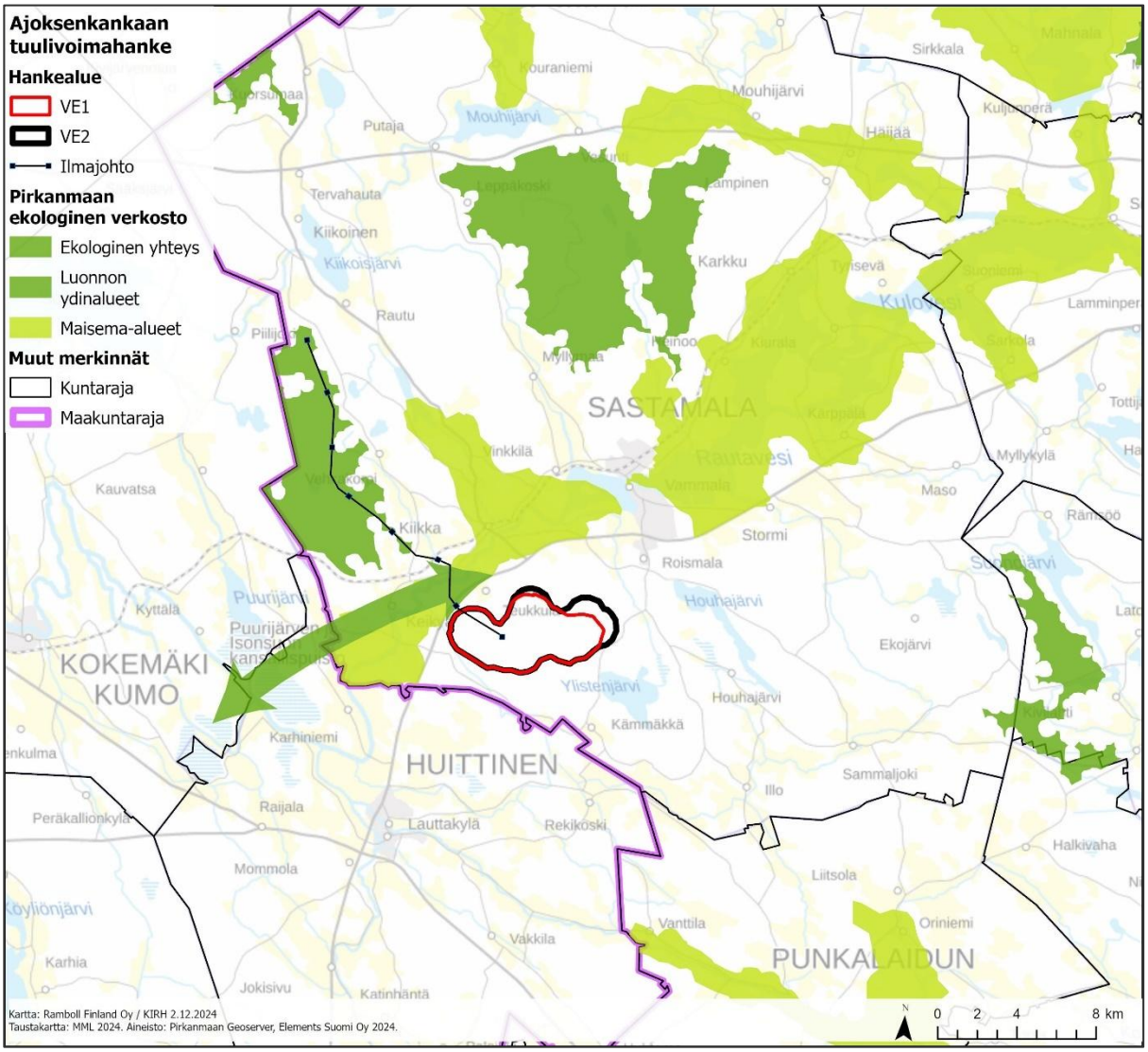
Vaikutuksia ekologiseen verkostoon ja luonnon ydinalueisiin arvioitiin asiantuntija-arviointina perustuen lähtöaineistoon ja kirjallisuuteen.

16.4 Nykytila ja kehitys

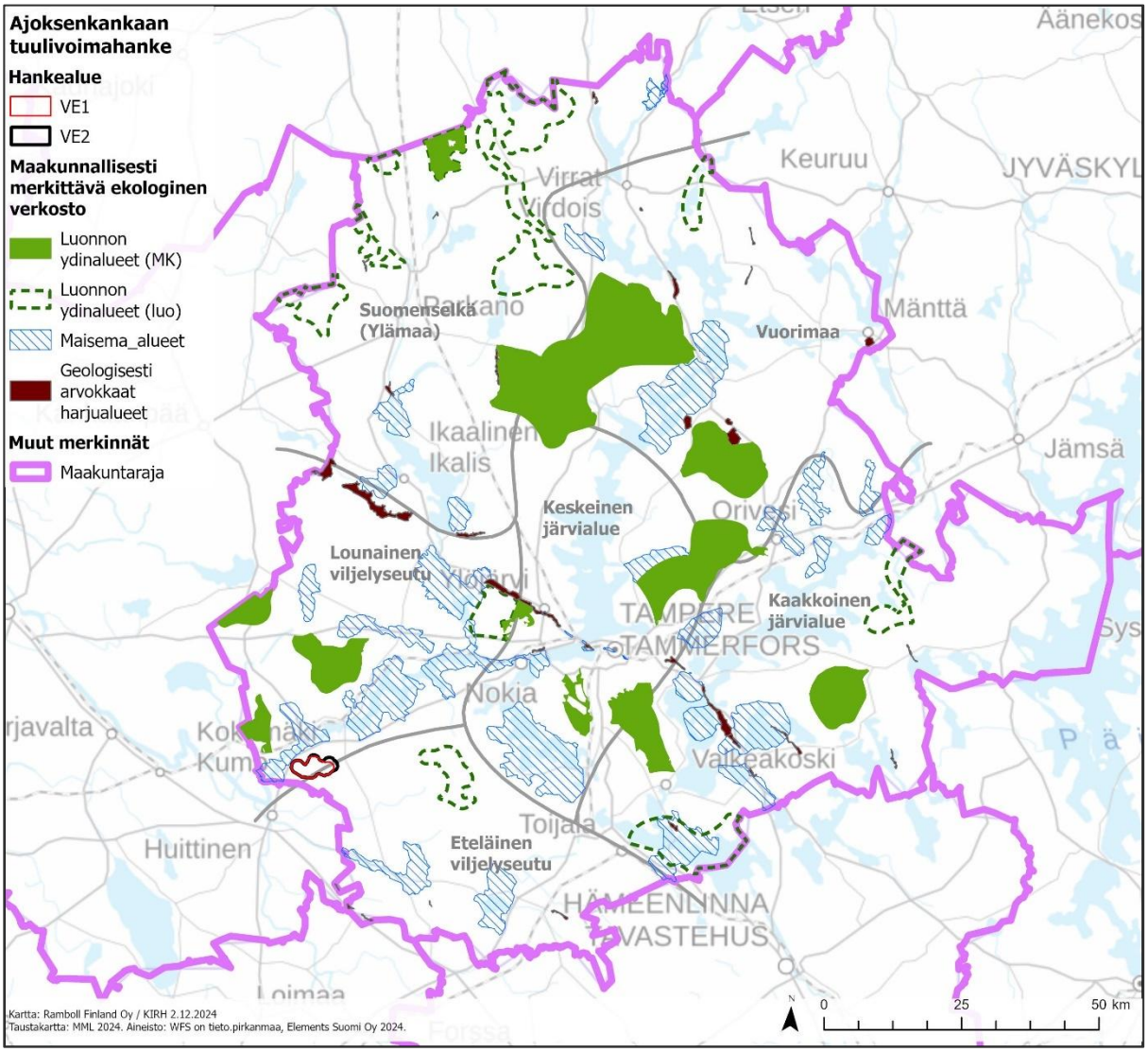
Ajoksenkankaan hankealueen vaihtoehdot VE1 ja VE2 eivät sijoitu Pirkanmaan ekologinen verkosto -selvityksen mukaisille luonnon monimuotoisuuden ydinalueille tai viheryhteyksille (Kuva 16-1, Kuva 16-2). Hankealueen vaihtoehtoja lähin luonnon ydinalue sijaitsee yli neljän kilometrin etäisyydellä hankealueen vaihtoehdoista luoteeseen. Kyseinen ydinalue on luonnontilaista suota (Pirkanmaan liitto 2014). Lähin viheryhteystarve kulkee hankealueen vaihtoehtojen välittömässä läheisyydessä mukaillen Kokemäenjokea. Kokemäenjoki toimii keskeisenä maakuntien rajat ylittävänä ekologisena yhteytenä (Pirkanmaan liitto 2014).

Ajoksenkankaan hankealueen vaihtoehdot VE1 ja VE2 eivät sijoitu Satakunnan ekologinen verkosto -selvityksen mukaisille luonnon ydinalueille tai viheryhteyksille (Kuva 16-3). Lähin luonnon ydinalue sijaitsee yli seitsemän kilometrin etäisyydellä vaihtoehtojen VE1 ja VE2 tuulivoimaloista länteen. Kyseinen luonnon ydinalue muodostuu Puurijärvi-Isosuon kansallispuistosta ja sen läheisistä Natura-alueista (Satakunnanliitto 160/2021). Lähin viheryhteys kulkee yli kuuden kilometrin etäisyydellä hankealueen vaihtoehdoista VE1 ja VE2 itään–luoteeseen. Kyseisen käytävän varrella on metsä- ja suoelinympäristöjä, linnusto- ja geologisia arvoja sekä muutama perinnebiotooppi (Satakunnanliitto 160/2021).

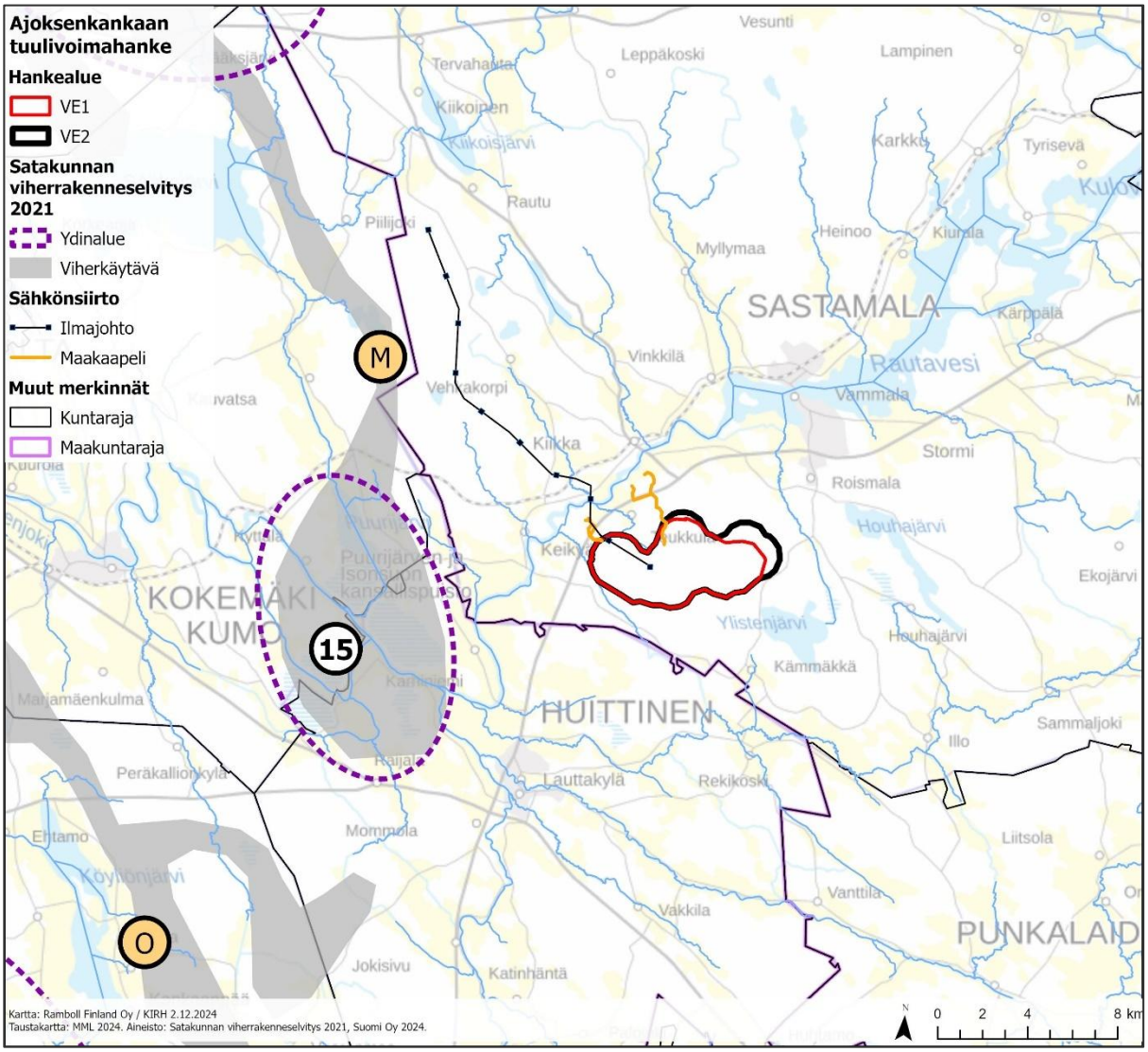
Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen mukaan hankealue on kasvatusmetsien, louhikoiden, turvekankaiden, pelto- ja hakkuuaukeiden sekä pienten vesistöjen ja suoalueiden täplittämää. Kasvatusmetsien puusto on yleisesti tasaikäistä. Metsien ikä vaihtelee hakkuuaukeista uudistuskypsiin metsiin metsän ollessa kuitenkin pääosin varttunutta. Zonation aineiston mukaisesti hankealueen vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 sijaitsee muutamia monimuotoisia metsäkohteita, jotka ovat tehdyn kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen mukaisesti vain pieneltä osin luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia. (Kuva 16-4) Ilmakuvatarkastelun perusteella nykytilassa hankealueen vaihtoehtojen VE1 ja VE2 metsäiset elinympäristöt ovat rakenteellisesti kytkeytyneet toisiinsa eli tarjoavan eri eliölajeille kohtalaisen katkeamattoman, soveltuvan kulkuyhteyden aukkopaikoista huolimatta. Rakenteellinen yhteys ei kerro toiminnallisesta kytkeytyvyydestä eli siitä, hyödyntävätkö eri lajit tosiasiallisesti näitä yhteyksiä (Mäkelä ja Salo 2024).



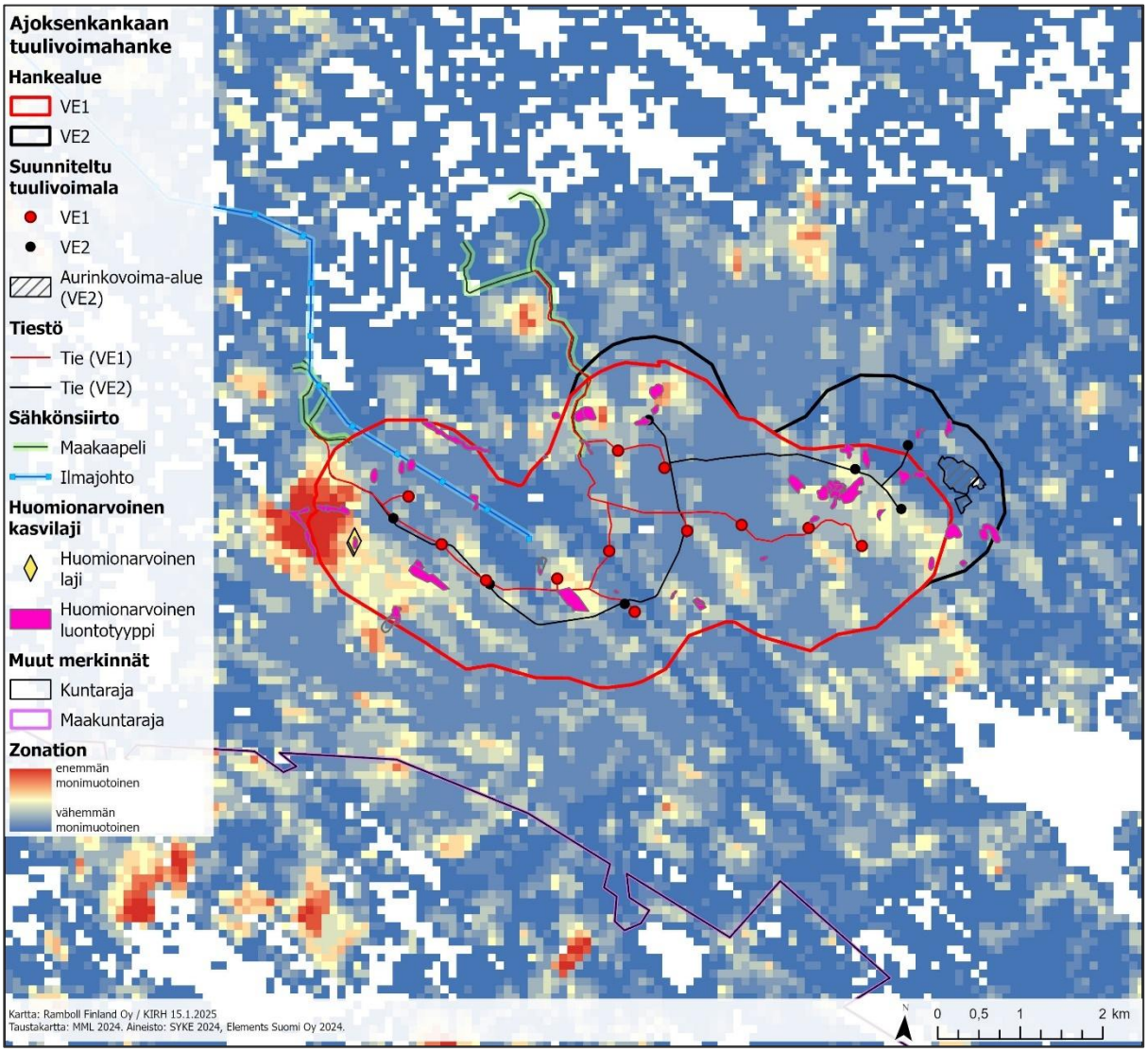
Kuva 16-1. Luonnon ydinalueet ja viheryhteydet Pirkanmaan ekologinen verkosto -selvityksen mukaisesti.



Kuva 16-2. Maakunnallisesti merkittävä ekologinen verkosto Pirkanmaan ekologinen verkosto -selvityksen mukaisesti.



Kuva 16-3. Satakunnan alueella olevat luonnon ydinalueet ja viherkäytävät Satakunnan viherrakenneselvityksen 2021 mukaisesti.



Kuva 16-4. Zonation 5-taso mukaisesti monimuotoisuudelle tärkeät metsäalueet sekä kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä (liite 3) havaitut huomionarvoiset luontokohteet hankealueella.

16.5 Vaikutuskohteen herkkyys

Hankkeen vaihtoehtojen VE1 ja VE2 ekologisen verkoston herkkyydeksi määritettiin **vähäinen**, koska vaihtoehdot eivät sijoitus Pirkanmaan ekologiset verkot -selvityksen tai Satakunnan viherrakenneselvitys mukaisille luonnon ydinalueille tai viheryhteyksille. Nykytilassa hankealueen vaihtoehdot ovat pääasiassa metsäisiä ja suurimmaksi osaksi metsätalouskäytössä. Hankealueen vaihtoehdoilta on havaittu pienialaisia huomionarvoisia luontokohteita, jotka ovat luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia.

16.6 Vaikutukset ekologiseen verkostoon

Vaihtoehto VE0
Mikäli hanketta ei toteuteta, ekologiseen verkostoon ja luonnon ydinalueisiin ei kohdistu vaikutuksia alueen normaalia metsätalouskäyttöä tai muuta käyttöä lukuun ottamatta.

Vaihtoehto VE1
Vaihtoehdossa VE1 hankealue, tuulivoimalapaikat tai huoltotiet eivät sijoitu Pirkanmaan ekologiset verkot -selvityksen tai Satakunnan viherrakenneselvitys mukaisille luonnon ydinalueille tai viheryhteyksille. Hankkeen toteuttamisen ei siten arvioida aiheuttavan rakenteellista estettä alueen ekologisia verkostoja hyödyntävälle eliöstölle.

Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimalapaikkojen ja huoltotiestön rakennusalueiden vaatima puuston- ja kasvillisuuden poisto aiheuttaa hankealueen metsäiseen ympäristöön pienialaisia pinta-alanmenetyksiä. Rakennusalueille sijoittuu yksittäisiä kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen mukaisia huomionarvoisia luontokohteita. Tarkemmin hankkeen vaikutuksista kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin luvussa 12. On mahdollista, että tuulivoimahankkeen toteutuksen vaikutus hankealueen metsäiseen elinympäristöön on välillinen, eli vaikutukset aiheutuvat pääosin lisääntyvien häiriövaikutusten kautta, eivät suoraan luonnonarvoiltaan merkittävien luontotyyppikohteiden ja lajien elinympäristöjen heikentymisen kautta. Hankevaihtoehdon toteutuksen ei arvioida katkaisevan hankealueen metsäisen elinympäristön rakenteellista kytkeytyneisyyttä. Hankkeen toteutuksen ei arvioida siten aiheuttavan rakenteellista estettä alueen metsäisiä elinympäristöjä hyödyntävälle eliöstölle.

Vaihtoehdon VE1 **ei arvioida aiheuttavan** ekologiselle verkostolle muutosta nykytilaan verrattuna.

Vaihtoehto VE2
Vaihtoehdossa VE2 hankealue, tuulivoimalapaikat, huoltotiet tai aurinkovoima-alue eivät sijoitu Pirkanmaan ekologiset verkot -selvityksen tai Satakunnan viherrakenneselvitys mukaisille luonnon ydinalueille tai viheryhteyksille. Hankkeen toteuttamisen ei siten arvioida aiheuttavan rakenteellista estettä alueen ekologisia verkostoja hyödyntävälle eliöstölle.

Vaihtoehdossa VE2 tuulivoimalapaikkojen ja huoltotiestön sekä aurinkovoima-alueen rakennusalueiden vaatima puuston- ja kasvillisuuden poisto aiheuttaa hankealueen metsäiseen ympäristöön pienialaisia pinta-alanmenetyksiä. Rakennusalueille sijoittuu yksittäisiä kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen mukaisia huomionarvoisia luontokohteita. Tarkemmin hankkeen vaikutuksista kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin luvussa 12. On mahdollista, että tuulivoimahankkeen toteutuksen vaikutus hankealueen metsäiseen elinympäristöön on välillinen, eli vaikutukset aiheutuvat pääosin lisääntyvien häiriövaikutusten kautta, eivät suoraan luonnonarvoiltaan merkittävien luontotyyppikohteiden ja lajien elinympäristöjen heikentymisen kautta. Hankevaihtoehdon toteutuksen ei arvioida katkaisevan hankealueen metsäisen elinympäristön rakenteellista kytkeytyneisyyttä. Hankkeen toteutuksen ei arvioida siten aiheuttavan rakenteellista estettä alueen metsäisiä elinympäristöjä hyödyntävälle eliöstölle.

Vaihtoehdon VE2 **ei arvioida aiheuttavan** ekologiselle verkostolle muutosta nykytilaan verrattuna.

16.7 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehdon VE0 ei arvioitu aiheuttavan muutosta nykytilaan, sillä alueen luonnonympäristö pysyy ennallaan. Vaihtoehdot VE1 ja VE2 eivät sijoitu Pirkanmaan ekologiset verkot -selvityksen tai Satakunnan viherrakenneselvitys mukaisille luonnon ydinalueille tai viheryhteyksille, joten rakentamisen, toiminnan ja toiminnan jälkeen hankkeen **ei** arvioida aiheuttavan **muutosta nykytilaan**.

Taulukko 16-1. Ekologiseen verkostoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

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	VE0 VE1 VE2	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

16.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Haitallisia vaikutuksia luonnon monimuotoisuuden ydinalueisiin voidaan vähentää varmistamalla, että tuulivoimalapaikat rakennetaan jo mahdollisimman muokattuun ympäristöön. Tällöin alueet eivät muodosta suoria pirstovia vaikutuksia, mikäli tuulivoimalapaikkoja rakennetaan luonnon monimuotoisuuden alueelle. Maakaapelit tulee rakentaa nykyisten teiden välittömään läheisyyteen tai samaan maastokäytävään, jotta vaikutukset jäävät mahdollisimman pieniksi.

16.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arviointi perustuu Pirkanmaan ekologiset verkostot -selvitykseen, Satakunnanliiton viherrakenneselvitykseen 2021, Zonation-aineistoon ja YVA-menettelyn yhteydessä laadittuun hankealueen kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykseen.

Maakuntakaavatasolla osoitettuja luonnon monimuotoisuuden ydinalueita tulee käsitellä yleispiirteisinä alueina, joiden yksityiskohtaiseen tulkintaan liittyy aina epävarmuustekijöitä. Arvioinnissa on hyödynnetty saatavilla olevaa paikallista, tarkempaa tietoa luonnon monimuotoisuuden nykytilasta sekä vaikutuskohteiden herkkyydestä. Arviointi maakuntakaavatasoisen merkinnän osalta on aina yleispiirteinen.

17. SUOJELUALUEET

17.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 hankealueet eivät sijoitu Pirkanmaan liiton 2014 mukaisille luonnon ydinalueille tai viheryhteyksille. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 herkkyydeksi arvioitiin vähäinen. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 **ei arvioitu aiheuttavan** ekologiselle verkostolle muutosta nykytilaan verrattuna.

17.2 Vaikutusmekanismi

Suojelualueisiin kohdistuvat vaikutukset voidaan jakaa suoriin ja epäsuoriin vaikutuksiin (Taulukko 17-1).

Taulukko 17-1. Luonnonsuojelualueisiin mahdollisesti kohdistuvat vaikutukset.

Milloin	Toimenpide	Vaikutus
Rakennusaikana	Rakennustoiminnan aiheuttama puuston ja kasvillisuuden poisto	Suora vaikutus
	Puuston ja kasvillisuuden poiston aiheuttama reunavaikutus	Epäsuora vaikutus
	Puuston ja kasvillisuuden aiheuttama pintavesivaikutus	Epäsuora vaikutus
	Rakennustoiminnan aiheuttama melu	Epäsuora vaikutus
Toiminnan aikana	Tuulivoimaloiden aiheuttama melu- ja välkevaikutus	Epäsuora vaikutus
	Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirtojen aiheuttama estevaikutus	Epäsuora vaikutus
Toiminnan päättyessä	Purkamisesta aiheutuva melu	Epäsuora vaikutus

Rakennusvaiheessa luonnonsuojelualueisiin kohdistuu suoria vaikutuksia, mikäli rakennustoimet ulottuvat suojelualueille. Suorien vaikutusten vaikutusalue on alue, jolle kohdistuu rakennustoimintaa.

Rakennusaikana epäsuoria vaikutuksia muodostuu, mikäli tuulipuiston rakentamistöistä aiheutuu suojelualueille pintavesivaikutuksia, maanmuokkaustoimet aiheuttavat reunavaikutusta tai rakentamisesta syntyvä melu yltää luonnonsuojelualueille. Pintavesivaikutus voi aiheuttaa pintavesien samentumista ja kiintoaineen kertymistä. Muutokset valuma-alueessa ja pintavalunnassa voivat vaikuttaa lähinnä suo-, puro- ja jokiluontotyyppeihin. Reunavaikutus muuttaa elinympäristöjen reuna-alueiden olosuhteita ja vähentää elinympäristöstä riippuvaisten lajien elintilaa. Reunavaikutuksen laajuus riippuu ympäristöstä: luonnostaan vähäpuustoisilla tai avoimilla alueilla reunavaikutusvyöhyke voi jäädä muutamiin metreihin elinympäristön reunalta ja merkitys elinympäristöjen muuttumisen kannalta vähäiseksi. Tiheissä, puustoisissa ympäristöissä reunavaikutus voi ulottua useiden kymmenien, jopa 100–150 metrin matkalle pienilmastovaikutuksen kautta ja merkitys näiden alueiden elinympäristöjen muuttumiselle voi olla huomattavaa (Ylisirniö ym. 2016). Lisäksi myös melu voi aiheuttaa häiriön luonnonsuojelualueiden suojeluperusteisten lajien elinympäristöön ja sitä kautta aiheuttaa välillisiä vaikutuksia.

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 voi aiheuttaa luonnonsuojelualueiden suojeluperusteisten lajien elinympäristöön häiriön.

Toiminnan päättyessä rakenteiden purkamisesta aiheutuu meluvaikutusta, joka voi yltää suojelualueille. Tämä voi aiheuttaa luonnonsuojelualueiden suojeluperusteisille lajeille elinympäristön häiriön.

Sähkönsiirrosta aiheutuvat rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat vastaavia kuin mitä edellä on kuvattu.

17.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealueelle ja sen lähialueelle sijoittuvat suojelualueet tunnistettiin paikkatietotarkasteluna. Paikkatietotarkastelun lähtöaineistona käytettiin Suomen ympäristökeskuksen, Metsäkeskuksen ja BirdLife Suomen avoimia paikkatietoaineistoja. Aineistohaut tehtiin 15.11.2024.

Taulukko 17-2. Lähtötietoina 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
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.
BirdLife	IBA-rajaukset	Kansainvälisesti tärkeät lintualueet (Important Bird and Biodiversity Areas, IBA)
BirdLife	FINIBA-rajaukset	Suomen tärkeät lintualueet (Finnish Important Bird Areas – FINIBA)

Tässä arvioinnissa suojelualueisiin luokitellaan kuuluvan Natura-alueet, luonnonsuojelualueet (valtion omistamat, yksityisten mailla olevat ja muut valtion omistamat) sekä suojeluohjelmien alueet. Arvioinnissa huomioitiin Natura-alueet, jotka sijoittuvat korkeintaan 10 kilometrin etäisyydelle hankealueesta sekä luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien alueet, jotka sijoittuvat korkeintaan 5

kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Suunniteltujen sähkönsiirtoreittien varrelta arvioinnissa huomioitiin suojelualueet, jotka sijoittuvat korkeintaan 500 metrin etäisyydelle ilmajohdoin toteutettavista reiteistä ja korkeintaan 200 metrin etäisyydelle maakaapelein toteutettavista reiteistä.

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. Tämän arvioinnin yhteydessä tarkastellaan hankkeen toteuttamisenvaikutuksia Natura-alueiden suojeluperusteisiin. Hanhijärvi-Keskinen-Tapiolanjärven alueesta laadittiin Natura-tarvearvio, jonka perusteella ei todettu tarvetta Natura-arvioinnille. Muiden Natura-alueiden kohdalla ei etukäteisselvitysten perusteella todettu tarvetta erilliselle Natura-tarvearvioinnillekaan.

Luonnonsuojeluohjelmien kautta perustettujen luonnonsuojelualueiden kohdalla oletettiin alueiden suojeluperusteena olevan kyseisiin luonnonsuojeluohjelmiin sisältyvät luontotyypit, esimerkiksi lintuvesiensuojeluohjelmaan kuuluvat alueet on suojeltu alueella sijaitsevien merkittävien lintuvesistöjen vuoksi. 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.

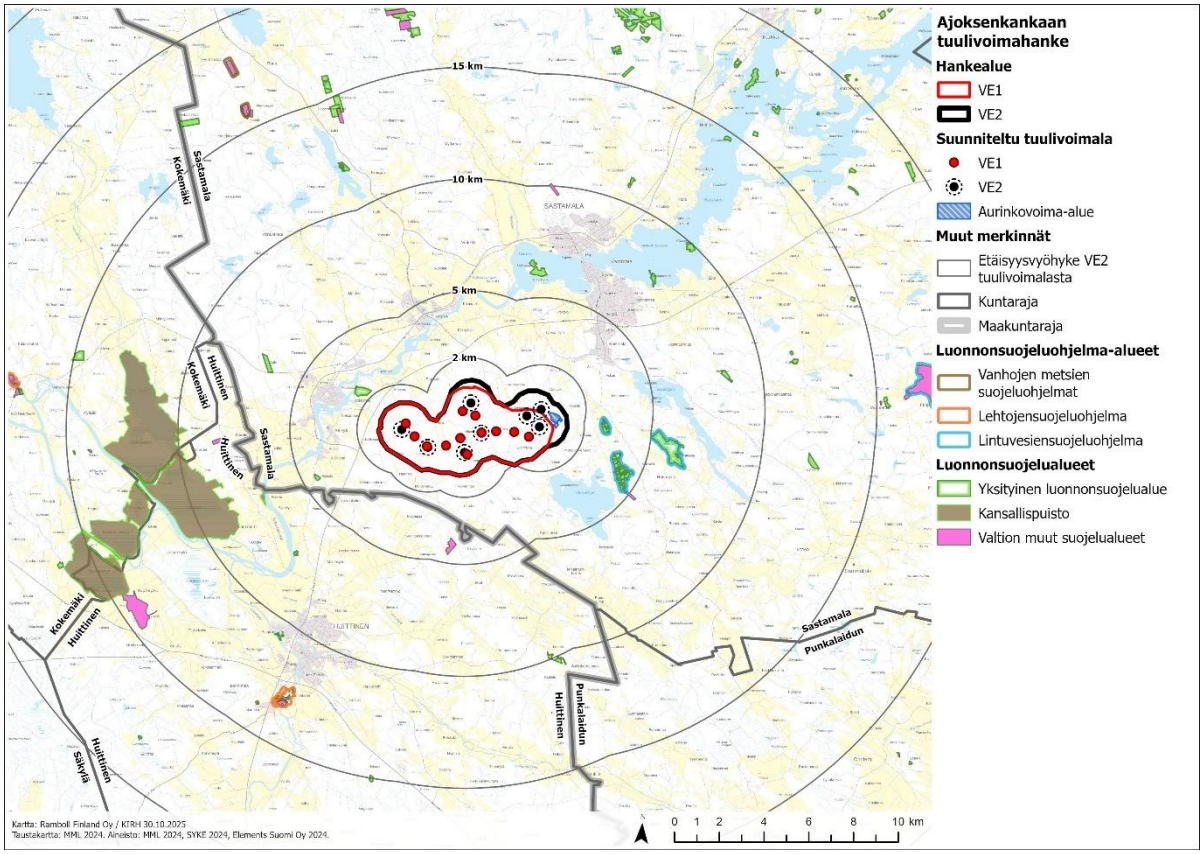
Yksityisten suojelualueiden osalta pyydettiin alueen ELY-keskukselta tiedot alueiden suojeluperusteista.

Hankkeen vaikutukset luonnonsuojelualueisiin arvioitiin suojelualueittain asiantuntija-arvioina. Arvioitaessa Ajoksenkankaan tuulivoimahankkeen vaikutuksia lähimpiin suojelualueisiin hyödynnettiin myös YVA-menettelyn muiden vaikutusten arviointien tuloksia. Hankkeen vaikutuksia arvioidaan suhteessa kunkin suojelualueen erityispiirteisiin ja alueen suojelun perusteena oleviin luonnonarvoihin.

17.4 Nykytila ja kehitys

17.4.1 Hankealue

Luonnonsuojelualueet sekä luonnonsuojeluohjelmiin kuuluvat alueet
Hankealueella ei sijaitse luonnonsuojelulain nojalla lailla tai asetuksella yksityiselle tai valtion maalle perustettuja luonnonsuojelualueita (Kuva 17-1). Lähin yksityismaiden luonnonsuojelualue, Seivalan metsä, sijaitsee noin 1 km hankealueesta luoteeseen (Kuva 17-1, Taulukko 17-3). Lähin valtion maille perustettu luonnonsuojelualue on Puurijärvi-Isosuon kansallispuisto, joka sijaitsee noin kuuden kilometrin päässä hankealueesta länteen (Kuva 17-1). Hankealuetta lähin luonnonsuojeluohjelmiin kuuluva alue on Hanhijärvi-Keskistenjärvi-Tapiolanjärven linnustosuojeluohjelmaan kuuluva alue, joka sijaitsee 2,2 kilometrin päässä vaihtoehdon VE1 hankealueen rajasta ja 1,5 kilometrin päässä vaihtoehdon VE2 hankealueen rajasta (Kuva 17-1, Taulukko 17-4).



Kuva 17-1. Hankealuetta lähimmät suojelualueet.

Taulukko 17-3. Yksityismaille sijoittuvat luonnonsuojelualueet korkeintaan 5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Suojelualueen nimi	Suojelualueen tunnus	Suojeluperuste	Etäisyys hankealueesta
Seivalan metsä	YSA206723	METSO-ohjelma	1,1 km
Tapiolanjärvi	YSA201234	Lintuvesiensuojelu	2,2 km (VE1), 1,5 km (VE2)
Tapiolanjärvi	YSA201252	Lintuvesiensuojelu	2,2 km (VE1), 1,5 km (VE2)
Tapiolanjärvi	YSA201240	Lintuvesiensuojelu	2,3 km (VE1), 1,6 km (VE2)
Tapiolanjärvi	YSA201244	Lintuvesiensuojelu	2,3 km (VE1), 1,6 km (VE2)
Tapiolanjärvi	YSA201251	Lintuvesiensuojelu	2,3 km (VE1), 1,6 km (VE2)
Tapiolanjärvi	YSA201255	Lintuvesiensuojelu	2,3 km (VE1), 1,6 km (VE2)
Tapiolanjärvi	YSA201232	Lintuvesiensuojelu	2,4 km (VE1), 1,7 km (VE2)
Tapiolanjärvi	YSA201237	Lintuvesiensuojelu	2,4 km (VE1), 1,7 km (VE2)
Tapiolanjärvi	YSA201248	Lintuvesiensuojelu	2,4 km (VE1), 1,7 km (VE2)
Tapiolanjärvi	YSA201254	Lintuvesiensuojelu	2,4 km (VE1), 1,7 km (VE2)
Keskistenjärvi	YSA201615	Lintuvesiensuojelu	2,4 km (VE1), 1,7 km (VE2)
Tapiolanjärvi	YSA201235	Lintuvesiensuojelu	2,5 km (VE1), 1,8 km (VE2)
Keskistenjärvi	YSA201606	Lintuvesiensuojelu	2,9 km (VE1), 2,4 km (VE2)
Keskistenjärvi	YSA201607	Lintuvesiensuojelu	2,9 km (VE1), 2,4 km (VE2)
Keskistenjärvi	YSA201608	Lintuvesiensuojelu	2,9 km (VE1), 2,4 km (VE2)
Keskistenjärvi	YSA201609	Lintuvesiensuojelu	3,0 km (VE1), 2,5 km (VE2)
Hanhijärvi-Keskinen-Tapiolanjärvi	YSA045388	Lintuvesiensuojelu	3,1 km (VE1), 2,6 km (VE2)
Keskistenjärvi	YSA201621	Lintuvesiensuojelu	3,1 km (VE1), 2,6 km (VE2)

Suojelualueen nimi	Suojelualueen tunnus	Suojeluperuste	Etäisyys hankealueesta
Keskistenjärvi	YSA201612	Lintuvesiensuojelu	3,2 km (VE1), 2,7 km (VE2)
Keskistenjärvi	YSA201613	Lintuvesiensuojelu	3,2 km (VE1), 2,7 km (VE2)
Keskistenjärvi	YSA201610	Lintuvesiensuojelu	3,3 km (VE1), 2,8 km (VE2)
Keskistenjärvi	YSA201611	Lintuvesiensuojelu	3,3 km (VE1), 2,8 km (VE2)
Keskistenjärvi	YSA201619	Lintuvesiensuojelu	3,3 km (VE1), 2,8 km (VE2)
Keskistenjärvi	YSA201620	Lintuvesiensuojelu	3,3 km (VE1), 2,8 km (VE2)
Keskistenjärvi	YSA201614	Lintuvesiensuojelu	3,4 km (VE1), 2,9 km (VE2)
Keskistenjärvi	YSA201616	Lintuvesiensuojelu	3,4 km (VE1), 2,9 km (VE2)
Keskistenjärvi	YSA201617	Lintuvesiensuojelu	3,4 km (VE1), 2,9 km (VE2)
Keskistenjärvi	YSA201624	Lintuvesiensuojelu	3,4 km (VE1), 2,9 km (VE2)
Keskistenjärvi	YSA201598	Lintuvesiensuojelu	3,5 km (VE1), 3,0 km (VE2)
Keskistenjärvi	YSA201601	Lintuvesiensuojelu	3,5 km (VE1), 3,0 km (VE2)
Keskistenjärvi	YSA201622	Lintuvesiensuojelu	3,5 km (VE1), 3,0 km (VE2)
Keskistenjärvi	YSA201623	Lintuvesiensuojelu	3,5 km (VE1), 3,0 km (VE2)
Keskistenjärvi	YSA201625	Lintuvesiensuojelu	3,6 km (VE1), 3,1 km (VE2)
Keskistenjärvi	YSA201633	Lintuvesiensuojelu	3,6 km (VE1), 3,1 km (VE2)
Juhonkallio	YSA265155	METSO-ohjelma	3,2 km
Keskistenjärvi	YSA201602	Lintuvesiensuojelu	3,7 km (VE1), 3,2 km (VE2)
Keskistenjärvi	YSA201603	Lintuvesiensuojelu	3,7 km (VE1), 3,2 km (VE2)
Keskistenjärvi	YSA201604	Lintuvesiensuojelu	3,7 km (VE1), 3,2 km (VE2)
Keskistenjärvi	YSA201605	Lintuvesiensuojelu	3,7 km (VE1), 3,2 km (VE2)
Keskistenjärvi	YSA201631	Lintuvesiensuojelu	3,7 km (VE1), 3,2 km (VE2)
Keskistenjärvi	YSA201632	Lintuvesiensuojelu	3,7 km (VE1), 3,2 km (VE2)
Keskistenjärvi	YSA201634	Lintuvesiensuojelu	3,7 km (VE1), 3,2 km (VE2)
Keskistenjärvi	YSA201635	Lintuvesiensuojelu	3,7 km (VE1), 3,2 km (VE2)
Keskistenjärvi	YSA201599	Lintuvesiensuojelu	3,8 km (VE1), 3,3 km (VE2)
Keskistenjärvi	YSA201626	Lintuvesiensuojelu	3,8 km (VE1), 3,3 km (VE2)
Keskistenjärvi	YSA201627	Lintuvesiensuojelu	3,8 km (VE1), 3,3 km (VE2)
Keskistenjärvi	YSA201628	Lintuvesiensuojelu	3,8 km (VE1), 3,3 km (VE2)
Keskistenjärvi	YSA201629	Lintuvesiensuojelu	3,9 km (VE1), 3,4 km (VE2)
Keskistenjärvi	YSA201630	Lintuvesiensuojelu	4,0 km (VE1), 3,5 km (VE2)
Keskistenjärvi	YSA201600	Lintuvesiensuojelu	4,1 km (VE1), 3,6 km (VE2)
Hanhijärvi	YSA200437	Lintuvesiensuojelu	4,8 km (VE1), 3,8 km (VE2)
Rissasen metsä	YSA253897	METSO-ohjelma	4,8 km
Ala-Houhalan metsä	YSA204094	METSO-ohjelma	5 km

Taulukko 17-4. Valtionmaille sijoittuvat luonnonsuojelualueet korkeintaan 5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Suojelualueen nimi	Suojelualueen tunnus	Suojeluperuste	Etäisyys hankealueesta
Hanhijärvi-Keskisten-järvi-Tapiolanjärvi	LVO020084	Lintuvesiensuojelu	2,2 km (VE1), 1,5 km (VE2)
Metsokallio -tila	MMO355422	METSO-ohjelma	2,8 km
Hopunsuo -tila	MMO355042	METSO-ohjelma	3,7 km

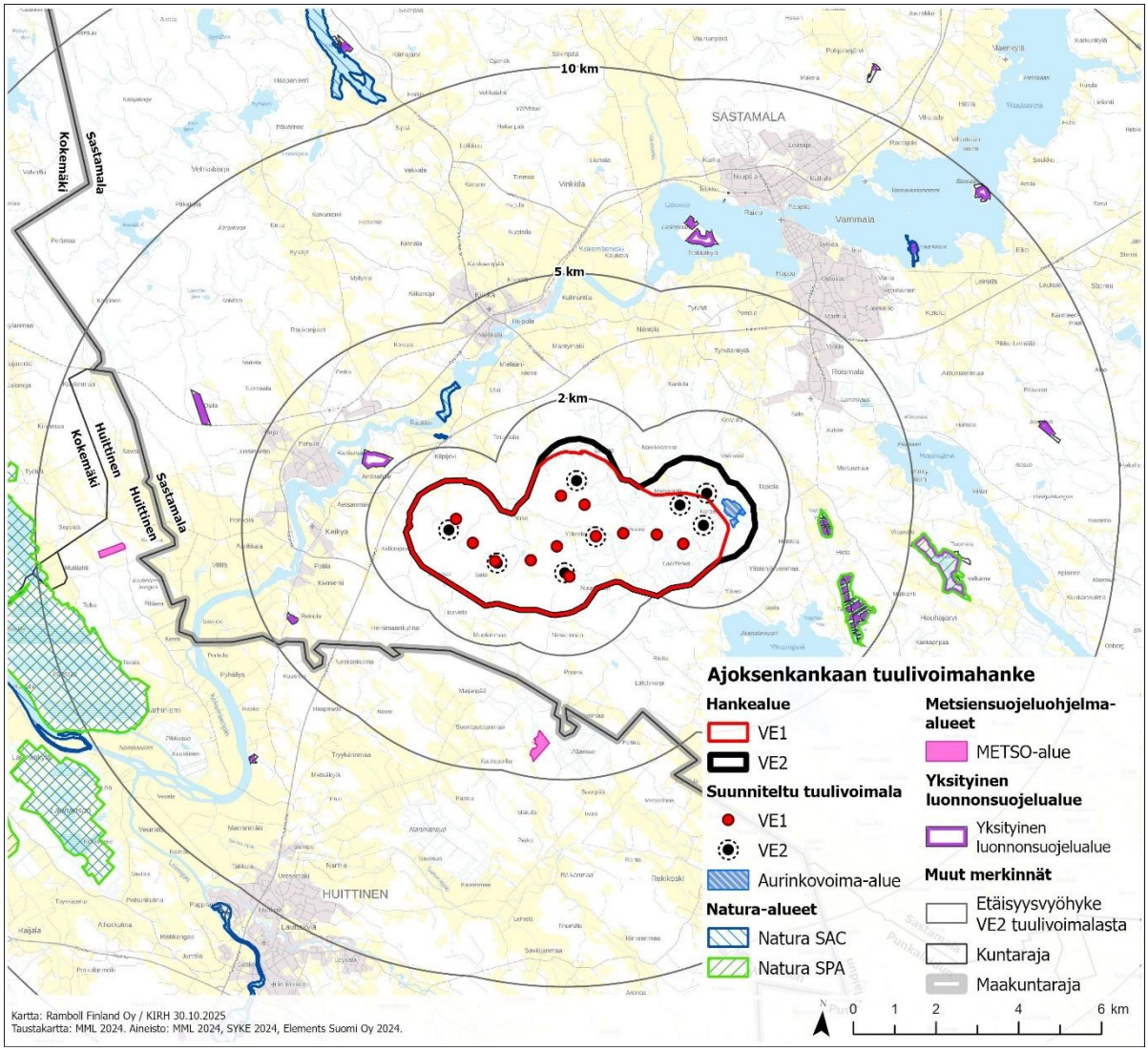
Natura 2000 -alueet

Natura 2000 -alueiden verkostolla suojellaan koko Euroopan unionissa tärkeitä luontotyyppejä ja lajeja. Tavoitteena on luonnon monimuotoisuuden säilyttäminen. Natura-alueet voivat olla joko luontodirektiivin mukaisia erityisen suojelutoimien alueita (SAC, Special Areas of Conservation),

joilla toteutetaan niille esiintyvien luontotyyppien ja lajien kannalta tärkeitä suojelutoimenpiteitä, tai lintudirektiivin mukaisia erityisiä suojelualueita (SPA, Special Protection Areas). Ajoksenkankaan hankealueelle ei sijoitu Natura-alueita (Kuva 17-2). Hankealueen läheisyyteen sijoittuu viisi Natura-aluetta (Taulukko 17-5).

Taulukko 17-5. Korkeintaan 10 kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuvat Natura-alueet.

Natura-alueen nimi	Alueen tunnus	Alueen tyyppi	Natura-alueen etäisyys hankealueesta	Natura-alueen etäisyys lähimmästä voimalasta
Kilpijoen ranta	FI0358003	SAC	1 km	2,0 km (VE1), 2,2 km (VE2)
Kilpikoski	FI0358001	SAC	1,4 km	2,4 km (VE1), 2,6 km (VE2)
Hanhijärvi - Keskinen - Tapiolan-järvi	FI0350002	SPA	2,2 km (VE1), 1,5 km (VE2)	3,3 km (VE1), 2,8 km (VE2)
Puurijärvi - Isosuon kansallispuisto	FI0200001	SAC	7,1 km	8,5 km (VE1), 8,2 km (VE2)
Puurijärvi - Isosuo	FI0200149	SPA	7,1 km	8,5 km (VE1), 8,2 km (VE2)



Kuva 17-2. Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat Natura-alueet sekä valtion maille ja yksityisille maille perustetut suojelualueet.

Kilpijoen rannan (FI0358003) Natura-alue (SAC) sijoittuu noin 1 km hankealueesta luoteeseen. Alueen suojelun perusteena on lietetatar (Taulukko 17-6) ja sen suojelutavoite on vähintään alueen merkityksen säilyminen osana verkostoa. Lajia esiintyy Kilpijokea nykyisin ylittävän sähkölinjan ylävirran puolella reilulla 150 metrin matkalla. Potentiaalinen esiintymisalue jatkuu viimeisistä löydetyistä lietetattarista ylävirran suuntaan. Lajia kasvaa kapean rantasaraikon reunassa melko syvässä vedessä kovahkolla, mutta pakoin pehmeämmällä ja lietteisellä pohjalla. Kilpijoen rannan rinne on melko jyrkkä ja lyhyt. Jokea ympäröi sekä pohjois- että eteläpuolelta viljellyt pellot. Kahdessa mutkakohdassa, joen pohjoisrannalla sijaitsee metsäiset saarekkeet. Alueen suojelu toteutetaan luonnonsuojelulailla ja rakennuslailla/kaavalla. (Natura tietolomake A.)

Taulukko 17-6. Kilpijoen rannan Natura-alueen (SAC) suojeluperusteiset luontoarvot.

Suojeluperusteinen luontoarvo	Pinta-ala / yksilömäärä	Edustavuus	Yleisarviointi
Luontodirektiivin liitteen II lajit			
Lietetatar (*Persicaria foliosa*)	11–50 yksilöä		Erittäin tärkeä (A)

Kilpikosken (FI0358001) Natura-alue (SAC) sijoittuu noin 1,5 km hankealueesta luoteeseen ja sijaitsee Kokemäen joessa. Alueen suojeluperusteena on Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit -luontotyyppi (Taulukko 17-7) ja suojelutavoitteena on vähintäänkin alueen merkityksen säilyttäminen osana verkostoa. Kilpikoski on arvokas uhanalaisen toutaimen elinalue ja luonnontilainen koskialue. Toutain on harvinaisimpia sisävesikalojamme ja sen alkuperäisiä elinalueita on jäljellä enää Kokemäenjoen vesistössä. Kilpikoski on tämän erittäin uhanalaisen kalan syönnös- ja lisääntymisaluetta. Kokemäenjoki on Kilpikosken kohdalla 160 metriä leveä ja lähes luonnontilainen. Kosken putouskorkeus on vaatimaton, mutta kuohuva koskiosuus on merkittävä yksityiskohta maisemassa. Vedenpinnan nostolla ja uoman perkauksilla olisi tuhoisa vaikutus toutaimen elinolosuhteisiin. Alueen suojelu toteutetaan luonnonsuojelulailla ja rakennuslailla/kaavalla. (Natura tietolomake B.)

Taulukko 17-7. Kilpikosken Natura-alueen (SAC) suojeluperusteiset luontoarvot.

Suojeluperusteinen luontoarvo	Pinta-ala / yksilömäärä	Edustavuus	Yleisarviointi
Luontodirektiivin liitteen I luontotyypit			
Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit	16 ha	Hyvä (B)	Tärkeä (B)

Hanhijärvi-Keskinen-Tapiolanjärvi (FI0350002) Natura-alue (SPA) sijaitsee noin 1,5 km Ajoksenkankaan hankealueesta itään. Kyseessä on matalien vesijättöjen muodostama järviryhmä, jossa erillisiä järviä luonnehtivat vedenpinnan laskun jälkeen syntyneet saraluhdat. Kahlaajalajisto on laajojen niittyjen ansiosta alueella edustava ja alue on valtakunnallisesti arvokas lintuvesialue sekä tärkeä muutonaikainen levähdyspaikka. Alueen suojeluperusteena on runsas määrä lintulajeja (Taulukko 17-8) ja kaikkien lajien suojelutavoitteena on vähintäänkin alueen merkityksen säilyttäminen osana verkostoa. Umpeenkasvu uhkaa kuitenkin alueen linnustollista arvoa ja avovesialueiden määrää tulisi kiireellisesti lisätä. Natura-alue on osa valtakunnallista lintuvesien suojeluohjelmaa. Alueen suojelu toteutetaan luonnonsuojelulailla ja rakennuslailla/kaavalla. (Natura tietolomake C.) Hanhijärvi-Keskinen-Tapiolanjärven osalta on tehty erillinen Natura-tarvearvio (LIITE 16), jossa todettiin, että Natura-arvioinnille ei ole tarvetta.

Taulukko 17-8. Hanhijärvi-Keskinen-Tapiolanjärven Natura-alueen (SPA) suojeluperusteiset luontoarvot.

Suojeluperusteinen luontoarvo	Pinta-ala / yksilömäärä*	Edustavuus	Yleisarviointi
Luontodirektiivin liitteen II lajit			
Härkälintu *(Podiceps grisegena)*	1–2 yksilöä (c)		Tärkeä (B)
Mustakurkku-uikku *(Podiceps auritus)*	1 (r), 0–4 (c) yksilöä		Tärkeä (B)

Suojeluperusteinen luontoarvo	Pinta-ala / yksilömäärä*	Edustavuus	Yleisarviointi
Laulujoutsen *(Cygnus cygnus)*	3–4 (r), 2–110 (c) yksilöä		Tärkeä (B)
Metsähanhi *(Anser fabalis)*	3–10 (c) yksilöä		Tärkeä (B)
Jouhisorsa *(Anas acuta)*	2 (c) yksilöä		Tärkeä (B)
Lapasorsa *(Anas clypeata)*	2–10 (c) yksilöä		Tärkeä (B)
Tukkasotka *(Aythya fuligula)*	2–3 (r), 2–12 (c) yksilöä		Tärkeä (B)
Uivelo *(Mergus albellus)*	2–8 (c) yksilöä		Tärkeä (B)
Mehiläishaukka *(Pernis apivorus)*	1 (r) yksilöä		Tärkeä (B)
Ruskosuohaukka *(Circus aeruginosus)*	2 (r), 1–2 (c) yksilöä		Tärkeä (B)
Sääksi *(Pandion haliaetus)*	1 (c) yksilöä		Tärkeä (B)
Nuolihaukka *(Falco subbuteo)*	1 (r), 1–2 (c) yksilöä		Tärkeä (B)
Pyy *(Tetrastes bonasia)*	1–2 (r) yksilöä		Tärkeä (B)
Luhtahuitti *(Porzana porzana)*	1–5 (r) yksilöä		Tärkeä (B)
Kurki *(Grus grus)*	5 (r), 3–5 (c) yksilöä		Tärkeä (B)
Suokukko *(Calidris pugnax)*	2–11 (c) yksilöä		Tärkeä (B)
Liro *(Tringa glareola)*	15–40 (c) yksilöä		Tärkeä (B)
Pikkulokki *(Hydrocoloeus minutus)*	2–9 (c) yksilöä		Tärkeä (B)
Naurulokki *(Larus ridibundus)*	5–35 (c) yksilöä		Tärkeä (B)
Kalatiira *(Sterna hirundo)*	1 (r) yksilöä		Tärkeä (B)
Picus canus *(Harmaapäätikka)*	1 (r) yksilöä		Tärkeä (B)
Palokärki *(Dryocopus martius)*	3 (r) yksilöä		Tärkeä (B)
Keltavästäräkki *(Motacilla flava)*	3 (c) yksilöä		Tärkeä (B)
Pikkulepinkäinen *(Lanius collurio)*	1–5 (r) yksilöä		Tärkeä (B)

* Yksilömäärä ilmoitettu minimi – maksimi, r = pesivä/lisääntyvä, c = levähtävä.

Puurijärvi-Isosuon kansallispuiston (FI0200001) Natura-alue (SAC) on noin 7 km hankealueesta länteen. Puurijärvi on matala eutrofinen ilmaversoiskasvillisuuden valtaama järvi. Tärkeimmät suoalueet ovat Rannikko-Suomen konsentrisia kermikeitaita ja suoalue on Etelä-Suomen suurimpia ja edustavimpia. Suoyhdistymä on hyvin kehittynyt ja ehjä kokonaisuus ja monipuolisuudessaan arvokas linnustokohde. Puurijärvi on Etelä-Suomen parhaita lintujärviä (pesintä, levähtäminen). Kansallispuiston ulkopuoliset laajennukset alueen eteläosassa ovat tärkeitä kokonaisuuden osia. Puurijärvi-Isosuon kansallispuistoalue on kansainvälisestikin arvokas kokonaisuus. SAC-alueen suojeluperusteena on yhdeksän liitteen I mukaista luontotyyppiä ja kolme liitteen II mukaista lajia (Taulukko 17-9) ja kaikkien näiden suojelutavoitteena on vähintään alueen merkityksen säilyttäminen osana verkostoa. Luontotyyppien ja lajien sekä niiden elinympäristöjen tila pyritään säilyttämään turvaamalla luonnon omien prosessien mukaista kehitystä sekä ohjaamalla alueen käyttöä. Direktiivilajien lisäksi alueella esiintyy myös valtakunnallisesti uhanalaisia kasvi- ja eläinlajeja. Suoalueen luonnontilaisuudelle ei ole muutoin uhkatekijöitä, mutta paikoin reunaojitukset aiheuttavat suon kuivumista. Puurijärveä uhkaa kuitenkin umpeenkasvu. SAC-alue kuuluu pääosin Puurijärvi-Isosuon kansallispuistoon. Alueen suojelu toteutetaan luonnonsuojelulailla ja rakennuslailla/kaavalla. (Natura tietolomake D.)

Taulukko 17-9. Puurijärvi-Isosuon Natura-alueen (SAC) suojeluperusteiset luontoarvot.

Suojeluperusteinen luontoarvo	Pinta-ala / yksilömäärä*	Edustavuus	Yleisarviointi
Luontodirektiivin liitteen I luontotyypit			
Niukka-keskiravinteiset järvet	466 ha	Merkittävä (C)	Alueella on merkitystä (C)
Kosteat suurruohoniityt	16 ha	Merkittävä (C)	Alueella on merkitystä (C)

Suojeluperusteinen luontoarvo	Pinta-ala / yksilömäärä*	Edustavuus	Yleisarviointi
Keidassuot	2444 ha	Erinomainen (A)	Erittäin tärkeä (A)
Vaihettumissuot ja rantasuot	46 ha	Merkittävä (C)	Alueella on merkitystä (C)
Luonnonmetsät	18,24 ha	Hyvä (B)	Tärkeä (B)
Lehdot	5,4 ha	Merkittävä (C)	Alueella on merkitystä (C)
Harjumetsät	1,97 ha	Merkittävä (C)	Alueella on merkitystä (C)
Puustoiset suot	799 ha	Hyvä (B)	Tärkeä (B)
Tulvametsät	10 ha	Hyvä (B)	Tärkeä (B)
Luontodirektiivin liitteen II lajit			
Isolampisukeltaja *(Graphoderus bilineatus)*			Merkittävä (C)
Saukko *(Lutra lutra)*	1–5 (p) yksilöä		Tärkeä (B)
Liito-orava *(Pteromys volans)*	8 (p) yksilöä		Tärkeä (B)

* Yksilömäärä ilmoitettu minimi – maksimi, p = pysyvä.

Puurijärvi-Isosuon (FI0800149) Natura-alue (SPA) sijaitsee myös noin 7 km hankealueesta länteen. Alueen suojeluperusteena on suuri määrä direktiivin 92/43/ETY liitteen II lintulajeja (Taulukko 17-10) ja kaikkien lajien suojelutavoitteena on vähintään alueen merkityksen säilyttämien osana verkostoa. Lajien ja niiden elinympäristöjen tila pyritään säilyttämään turvaamalla luonnon omien prosessien mukainen kehitys ja ohjaamalla alueen käyttöä. Lajien elinympäristön laatua ja lajien populaatioiden elinvoimaisuutta parannetaan ennallistamis- ja hoitotoimenpitein. Suoalue on kansainvälisesti arvokas sekä Etelä-Suomen suurimpia ja edustavimpia. Suoyhdistymä on hyvin kehittynyt, ehjä kokonaisuus ja monipuolisuudessaan arvokas linnustokohde ja Etelä-Suomen parhaita lintujärviä (pesintä, levähtäminen). Raijalanjärvi on kuivatettu peltoalue, ja mm. tärkeä metsähanhien kerääntymisalue. Alueen suojelu toteutetaan luonnonsuojelulailla ja rakennuslailla/kaavalla. (Natura tietolomake E.)

Taulukko 17-10. Puurijärvi-Isosuon Natura-alueen (SPA) suojeluperusteiset luontoarvot.

Suojeluperusteinen luontoarvo	Pinta-ala / yksilömäärä*	Edustavuus	Yleisarviointi
Luontodirektiivin liitteen II lajit			
Kaakkuri *(Gavia stellata)*			Tärkeä (B)
Härkälintu *(Podiceps grisegena)*	2–8 (r) yksilöä		Merkittävä (C)
Mustakurkku-uikku *(Podiceps auritus)*	0–2 (r) yksilöä		Merkittävä (C)
Kaulushaikara *(Botaurus stellaris)*	1–3 (r) yksilöä		Tärkeä (B)
Harmaahaikara *(Ardea cinerea)*	0–1 (r), 11–50 (c) yksilöä		Merkittävä (C)
Pikkujoutsen *(Cygnus columbianus bewickii)*	1–5 (c) yksilöä		Merkittävä (C)
Laulujoutsen *(Cygnus cygnus)*	8–12 (r), 300–750 (c) yksilöä		Tärkeä (B)
Metsähanhi *(Anser fabalis)*	1000–2000 (c) yksilöä		Merkittävä (C)
Harmaasorsa *(Anas strepera)*	5–10 (c) yksilöä		Merkittävä (C)
Jouhisorsa *(Anas acuta)*	1–4 (r), 11–65 (c) yksilöä		Merkittävä (C)
Heinätavi *(Anas querquedula)*	1–12 (r) yksilöä		Merkittävä (C)
Lapasorsa *(Anas clypeata)*	11 (r), 30–50 (c) yksilöä		Merkittävä (C)
Punasotka *(Aythya ferina)*	15–40 (c) yksilöä		Merkittävä (C)
Tukkasotka *(Aythya fuligula)*	20–120 (c) yksilöä		Merkittävä (C)
Uivelo *(Mergus albellus)*	15–30 (c) yksilöä		Merkittävä (C)
Mehiläishaukka *(Pernis apivorus)*	1–2 (r) yksilöä		Tärkeä (B)
Merikotka *(Haliaeetus albicilla)*	6–10 (c) yksilöä		Merkittävä (C)
Ruskosuohaukka *(Circus aeruginosus)*	3 (r) yksilöä		Merkittävä (C)

Suojeluperusteinen luontoarvo	Pinta-ala / yksilömäärä*	Edustavuus	Yleisarviointi
Sinisuohaukka *(Circus cyaneus)*	5–10 (c) yksilöä		Merkittävä (C)
Tuulihaukka *(Falco tinnunculus)*	1–5 (r) yksilöä		Tärkeä (B)
Ampuhaukka *(Falco columbarius)*	1–5 (c) yksilöä		Merkittävä (C)
Nuolihaukka *(Falco subbuteo)*	1–5 (r) yksilöä		Tärkeä (B)
Muuttohaukka *(Falco peregrinus)*	1–3 (c) yksilöä		Tärkeä (B)
Pyy *(Tetrastes bonasia)*	6–10 (p) yksilöä		Merkittävä (C)
Teeri *(Tetrao tetrix)*	5–10 (p) yksilöä		Merkittävä (C)
Metso *(Tetrao urogallus)*	1 (r) yksilöä		Tärkeä (B)
Luhtahuitti *(Porzana porzana)*	1–15 (r) yksilöä		Merkittävä (C)
Ruisrääkkä *(Crex crex)*	0–4 (r) yksilöä		Tärkeä (B)
Kurki *(Grus grus)*	10 (r), 2000–5000 (c) yksilöä		Merkittävä (C)
Kapustarinta *(Pluvialis apricaria)*	70 (r) yksilöä		Merkittävä (C)
Lapinsirri *(Calidris temminckii)*	5–10 (c) yksilöä		Merkittävä (C)
Jänkäsirriäinen *(Limicola falcinellus)*	1–10 (c) yksilöä		Merkittävä (C)
Suokukko *(Calidris pugnax)*	5–300 (c) yksilöä		Merkittävä (C)
Mustapyrstökuiri *(Limosa limosa)*	1–3 (c) yksilöä		Merkittävä (C)
Mustaviklo *(Tringa erythropus)*	20–50 (c) yksilöä		Merkittävä (C)
Punajalkaviklo *(Tringa totanus)*	1 (r), 5–10 (c) yksilöä		Merkittävä (C)
Liro *(Tringa glareola)*	5 (r), 200–600 (c) yksilöä		Merkittävä (C)
Jänkäsirriäinen *(Calidris falcinellus)*	1–5 (c) yksilöä		Merkittävä (C)
Pikkulokki *(Hydrocoloeus minutus)*	25–70 (r), 100–500 (c) yksilöä		Merkittävä (C)
Naurulokki *(Larus ridibundus)*	700–1100 (r) yksilöä		Tärkeä (B)
Räyskä *(Hydroprogne caspia)*	1–3 (c) yksilöä		Merkittävä (C)
Kalatiira *(Sterna hirundo)*	3–10 (r) yksilöä		Merkittävä (C)
Mustatiira *(Chlidonias niger)*	0–3 (r) yksilöä		Erittäin tärkeä (A)
Huuhkaja *(Bubo bubo)*	1 (p) yksilöä		Merkittävä (C)
Varpuspöllö *(Glaucidium passerinum)*	1–3 (r) yksilöä		Tärkeä (B)
Suopöllö *(Asio flammeus)*	0–1 (r) yksilöä		Merkittävä (C)
Helmipöllö *(Aegolius funereus)*	1–5 (r) yksilöä		Merkittävä (C)
Kehrääjä *(Caprimulgus europaeus)*	0–1 (r) yksilöä		Tärkeä (B)
Palokärki *(Dryocopus martius)*	2 (p) yksilöä		Merkittävä (C)
Keltavästäräkki *(Motacilla flava)*	20–100 (c) yksilöä		Merkittävä (C)
Sinirinta *(Luscinia svecica)*	1–2 (c) yksilöä		Merkittävä (C)
Pikkusieppo *(Ficedula parva)*	0–1 (r) yksilöä		Tärkeä (B)
Pikkulepinkäinen *(Lanius collurio)*	7 (r) yksilöä		Merkittävä (C)
Peltosirkku *(Emberiza hortulana)*	1–5 (r) yksilöä		Merkittävä (C)
Hiiripöllö *(Surnia ulula)*	1 (c) yksilöä		Merkittävä (C)

* Yksilömäärä ilmoitettu minimi – maksimi, r = pesivä/lisääntyvä, c = levähtävä, p = pysyvä.

17.4.2 Vaikutuskohteen herkkyys

17.4.2.1 Hankealue

Suojelualueiden herkkyydet on määritetty kullekin suojelualueelle herkkyyskriteeristön (LIITE 2) perusteella.

Hankealueelle ei sijoitu Natura-alueita, luonnonsuojelualueita tai luonnonsuojeluohjelmien alueita. Hankealueen läheisyydessä korkeintaan 10 kilometrin etäisyydellä sijaitsee viisi Natura-aluetta, joiden suojeluperusteina ovat luontodirektiivin liitteen I luontotyypit ja/tai liitteen II lajisto (Taulukko 17-5, Taulukko 17-6, Taulukko 17-7, Taulukko 17-8, Taulukko 17-9, Taulukko 17-10). Alueille määritetyt herkkyydet on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 17-11). Kilpijoen rannan Natura-alueen herkkyyteen vaikuttaa sen suojeluperusteena olevan lietetatarin herkkyys vedenlaadun muutoksille ja rehevöitymiselle (Suomen ympäristökeskus 2022h). Puurijärvi-Isosuon kansallispuiston Natura-alueen yhtenä suojeluperusteena olevan saukon herkkyys on määritelty luontodirektiivin liitteen IV(a) huomionarvoisen eläimistön arvioinnin (luku 14) yhteydessä hankealueella kohtalaiseksi, koska alue on saukon elinaluetta ja tämä vaikuttaa myös suojelualueen herkkyyteen.

Taulukko 17-11. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevien Natura-alueiden herkkyydet.

Natura-alueen nimi	Alueen tyyppi	Etäisyys hankealueesta	Suojeluperuste	Herkkyys
Kilpijoen ranta	SAC	1 km	Lietetatar	Kohtalainen
Kilpikoski	SAC	1,4 km	Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit	Kohtalainen
Hanhijärvi - Keskinen - Tapiolanjärvi	SPA	1,5 km (VE1), 2,2 km (VE2)	Lintulajit	Suuri
Puurijärvi - Isosuon kansallispuisto	SAC	7,1 km	Luontotyyppejä, isolampisukeltaja, saukko, liito-orava	Kohtalainen
Puurijärvi - Isosuo	SPA	7,1 km	Lintulajit	Suuri

Hankealueen läheisyydessä korkeintaan 5 kilometrin etäisyydellä sijaitsee kolme valtion maille sijoittuvaa luonnonsuojelualuetta. Hanhijärvi-Keskistenjärvi-Tapiolanjärvi kuuluu myös edellä käsiteltyyn samannimiseen Natura-alueeseen ja sen herkkyys määräytyy Natura-alueen mukaan. METSO-ohjelmaan kuuluvien Metsokallio- ja Hopunsuo -tilojen oletetaan olevan luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia ja alueille määritetyt herkkyydet on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 17-12).

Taulukko 17-12. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevien valtion suojelualueiden herkkyydet.

Suojelualueen nimi	Etäisyys hankealueesta	Suojeluperuste	Herkkyys
Hanhijärvi-Keskistenjärvi-Tapiolanjärvi	1,5 km (VE1), 2,2 km (VE2)	Lintuvesiensuojelu	Suuri
Metsokallio -tila	2,8 km	METSO-ohjelma	Kohtalainen
Hopunsuo -tila	3,7 km	METSO-ohjelma	Kohtalainen

Hankealueen läheisyydessä korkeintaan 5 kilometrin etäisyydellä sijaitsee kahdeksan yksityistä suojelualuetta tai niistä muodostuvaa suojelualueiden kokonaisuutta. Lintuvesistön perusteella suojellut alueet kuuluvat kaikki jo edellä käsiteltyihin samannimisiin Natura-alueisiin ja niiden herkkyydet määräytyvät Natura-alueiden mukaan. METSO-ohjelmaan kuuluvien alueiden oletetaan olevan luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia ja alueille määritetyt herkkyydet on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 17-13).

Taulukko 17-13. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevien yksityisten suojelualueiden herkkyydet.

Suojelualueen nimi	Etäisyys hankealueesta	Suojeluperuste	Herkkyys
Seivalan metsä	1,1 km	METSO-ohjelma	Kohtalainen
Tapiolanjärvi	2,2 km (VE1), 1,5 km (VE2)	Lintuvesiensuojelu	Suuri
Keskistenjärvi	2,4 km (VE1), 1,7 km (VE2)	Lintuvesiensuojelu	Suuri
Hanhijärvi-Keskinen-Tapiolanjärvi	3,1 km (VE1), 2,6 km (VE2)	Lintuvesiensuojelu	Suuri
Juhonkallio	3,2 km	METSO-ohjelma	Kohtalainen
Hanhijärvi	4,5 km (VE1), 3,8 km (VE2)	Lintuvesiensuojelu	Suuri
Rissasen metsä	4,8 km	METSO-ohjelma	Vähäinen
Ala-Houhalan metsä	5 km	METSO-ohjelma	Vähäinen

17.5 Vaikutukset suojelualueisiin

17.5.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 eli jos hanke jätetään toteuttamatta suojelualueiden nykytilaan **ei** kohdistu **muutosta** hankealueen tai sähkönsiirtoreittien osalta. Erityisesti suojelualueita, joiden suojeluperusteena on merkittävien lintuvesien suojelu tai vesistöihin liittyvien luontotyyppien, kuten Fennoskandian luonnontilaisten jokireittien tai niukka – keskiravinteisten järvien suojelu, uhkaa nykytilanteessa vesistöjen rehevöityminen ja veden tilan huononeminen.

17.5.2 Hankealueen vaikutukset

Vaihtoehto VE1
Hankealueella ei sijaitse Natura-alueita, luonnonsuojelualueita tai luonnonsuojeluohjelmien alueita. Alle 10 kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsee viisi Natura-aluetta.

Kilpijoen ranta (SAC), hankealuetta lähin Natura-alue, sijaitsee yhden kilometrin päässä hankealueen rajasta ja lähin voimala kahden kilometrin päässä. Alueen suojeluperusteisena luontoarvona on luontodirektiivin liitteen II laji lietetatar. Vaikka valunta hankealueen luoteisosasta suuntautuukin Kilpijokeen, on lähimpien voimaloiden etäisyys Natura-alueelle niin suuri, että mahdollisten pintavesivaikutusten arvioidaan jäävän hyvin vähäisiksi. Hankealueen luoteisosan voimalat eivät myöskään sijoitu aivan Kilpijokeen laskevien ojien tai purojen varteen, joten rakentamisen vaikutukset jäävät senkin vuoksi vähäisiksi. Siten arvioidaan, että vaihtoehdosta VE1 **ei** aiheudu **muutosta** alueen suojeluperusteiselle luontoarvolle nykytilaan verrattuna.

Kilpikosken Natura-alue (SAC) sijaitsee 1,4 kilometrin päässä hankealueesta ja alueen suojeluperusteisena luontoarvona on luontodirektiivin liitteen I luontotyyppi Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit. Pintavalunta suuntautuu hankealueelta useita jokia ja ojia pitkin Kokemäenjokeen ja sieltä myös Kilpikoskeen, mutta vaihtoehdon VE1 ei arvioida aiheuttavan muutoksia Kilpikosken vedenlaatuun **ei**kä siten aiheuttavan **muutoksia** myöskään alueen suojeluperusteiselle luontoarvolle nykytilaan verrattuna.

Hanhijärvi-Keskinen-Tapiolanjärven Natura-alue (SPA) sijaitsee 1,5 kilometrin päässä hankealueesta ja alueen suojeluperusteisina luontoarvoina on 24 luontodirektiivin liitteen II lintulajia. Alueelle tehtiin erillinen Natura-tarvearvio (LIITE 16), jonka tuloksena arvioitiin, että etäisyys hankealueen VE1:n ja VE2:n lähimpien voimaloiden ja voimajohtoreitin sekä Hanhijärvi-Keskinen-Tapiolanjärven Natura-alueen välillä on riittävä, jotta elinympäristön muutosten tai häiriövaikutusten kautta muodostuvia merkittäviä kielteisiä vaikutuksia ei aiheudu Natura-alueen suojeluperusteena oleviin paikkalintuihin tai pesiviin ja levähtäviin vesi- ja rantalintuihin. Alueen suojeluperusteena

esitettyjen suurireviiristen (mehiläishaukka, ruskosuohaukka, sääksi) tai muuten pitkiä ruokailulentoja tekevien lajien (laulujoutsen, kurki) osalta hanke ei todennäköisesti aiheuta merkittäviä kielteisiä vaikutuksia, sillä hankealueen ei elinympäristötarkastelun perusteella arvioida sijaitsevan näiden lajien ravinnonhankinnan kannalta merkittävällä alueella tai lentoreitillä, joskin lentoja hankealueelle voi tapahtua. Natura-arviointia ei arvioitu tarpeelliseksi. Täten arvioidaan, että vaihtoehdosta VE1 aiheutuu korkeintaan **pieni kielteinen muutos** alueen suojeluperusteisille luontoarvoille nykytilaan verrattuna.

Puurijärvi-Isosuon kansallispuiston Natura-alue (SAC) sijaitsee 7,1 kilometrin päässä hankealueesta ja alueen suojeluperusteisina luontoarvoina on yhdeksän luontodirektiivin liitteen II luontotyyppiä sekä kolme liitteen II lajia. Suojeltavat lajit ovat isolampisukeltaja, saukko sekä liito-orava. Pitkän etäisyyden vuoksi hankkeen toteuttamisella ei ole vaikutusta suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin. Myöskään isolampisukeltajan tai liito-oravan osalta hankkeen toteuttamisella ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta. Hankealueen toteuttaminen toki pirstoo liito-oravan kulkuyhteyksiä juuri hankealueen suunnalla, mutta etäisyys hankealueen ja Natura-alueen välillä on melko suuri. Hankealueelta ei myöskään tehty havaintoja liito-oravasta ja vaihtoehdon VE1 aiheuttaman muutoksen suuruus liito-oravalle arvioitiin pieneksi kielteiseksi (luku 14, luontodirektiivin liitteen IV(A) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö). Saukon kohdalla hankkeen toteuttamisella voi olla vaikutusta, koska saukon elinpiiri on laaja, usein kymmenien kilometrien pituinen vesistöreitin osa (Nieminen & Ahola 2017). Hankealueelta ei havaittu saukon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja tai ruokailualueita ja hankealueelta tehtyjen saukkohavaintojen määrän arvioidaan viittaavan siihen, että saukko esiintyy hankealueella harvakseltaan ja hankealueen vesiuomat voivat kuulua saukon elinpiiriin, mutta vaihtoehdon VE1 aiheuttama muutos saukolle hankealueella arvioidaan kuitenkin pieneksi kielteiseksi (luku 14, luontodirektiivin liitteen IV(A) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö). Täten myös Natura-alueen osalta vaihtoehdon VE1 aiheuttama muutos saukolle arvioidaan korkeintaan pieneksi kielteiseksi. Kokonaisuudessaan arvioidaan, että vaihtoehdosta VE1 aiheutuu varovaisuusperiaatteen mukaan korkeintaan **pieni kielteinen** muutos alueen suojeluperusteisille luontoarvoille nykytilaan verrattuna.

Puurijärvi-Isosuon Natura-alue (SPA) sijaitsee myös 7,1 kilometrin päässä hankealueesta ja alueen suojeluperusteisina luontoarvoina on runsas määrä luontodirektiivin liitteen II lintulajeja. Alueen suojeluperusteena esitetyistä lajeista ainoastaan merikotka voi liikkua hankealueen vaikutusalueella saakka, mutta etäisyys hankealueen ja Natura-alueen välillä on niin suuri, että merkittäviä vaikutuksia ei siitä huolimatta pääse syntymään eikä merikotka kuulu Natura-alueella pesiviin lintuihin, ainoastaan levähtäviin. Täten vaihtoehdosta VE1 **ei** katsota aiheutuvan **muutosta** alueen suojeluperusteisille luontoarvoille nykytilaan verrattuna.

Korkeintaan viiden kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsee kolme valtion luonnonsuojelualuetta. Hanhijärvi-Keskistenjärvi-Tapiolanjärven linnustonsuojelualue kuuluu myös jo edellä käsiteltyyn Natura-alueeseen. Lisäksi hankealueen läheisyyteen sijoittuvat METSO-ohjelmaan kuuluvat Metsokallio- ja Hopunsuo-tilat. Näiden etäisyys hankealueeseen on riittävän suuri, jotta vaihtoehdosta VE1 **ei** arvioida aiheutuvan **muutosta** alueiden suojeluperusteisille luontoarvoille nykytilaan verrattuna.

Korkeintaan viiden kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsee seitsemän yksityisille maille sijoittuvaa luonnonsuojelualuetta tai niistä muodostuvaa suojelualuekokonaisuutta. Näistä kuitenkin Hanhijärvelle, Keskistenjärvelle ja Tapiolanjärvelle sijoittuvat yksityiset suojelualueet kuuluvat myös jo edellä käsiteltyyn Natura-alueeseen. Näiden lisäksi hankealueen läheisyyteen sijoittuvat METSO-ohjelman kriteerien perusteella suojellut alueet Seivalan metsä, Juhonkallio, Rissasen metsä ja Ala-Houhalan metsä. Seivalan metsä sijaitsee näistä lähimpänä hankealuetta, 1,1 kilometrin päässä, mutta hankealueen rakentamistoimien aiheuttama reunavaikutus ei suurimpienkaan

arvioiden (Ylisirniö ym. 2016) mukaan yllä niin etäälle, että sillä olisi vaikutusta Seivalan metsän METSO-arvoihin. Täten voidaan todeta, että kaikkien neljän METSO-kriteerein suojellun alueen etäisyys hankealueeseen on riittävän suuri, jotta vaihtoehdosta VE1 **ei** arvioida aiheutuvan **muutosta** alueiden suojeluperusteisille luontoarvoille nykytilaan verrattuna.

Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdosta VE2 aiheutuva muutoksen suuruus arvioidaan kaikkien suojelualueiden osalta samaksi kuin vaihtoehdon VE1 kohdalla eli nykytilaan verrattuna muihin Natura- tai suojelualueisiin **ei** kohdistu **muutosta** paitsi Hanhijärvi-Keskinen-Tapiolanjärven Natura-alueeseen (SPA) sekä Puurijärvi-Isosuon kansallispuiston Natura-alueeseen (SAC) arvioidaan kumpaankin aiheutuvan varovaisuusperiaatteen mukaan korkeintaan **pieni kielteinen muutos** alueen suojeluperusteisille luontoarvoille nykytilaan verrattuna. Suojelualueiden etäisyydet hankealueeseen ovat samat kuin vaihtoehdossa VE1 muutoin, paitsi Hanhijärveen, Keskiseen ja Tapiolanjärveen liittyvien suojelualueiden kohdalla etäisyys on 500–700 metriä vähemmän, mutta tämä ei näiden suojelualueiden kohdalla aiheuta muutosta vaikutuksissa suojeluperusteisiin vaihtoehtoon VE1 verrattuna.

17.6 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehdot VE1 ja VE2

Suojelualueisiin kohdistuvat muutokset arviointiin samansuuruisiksi hankevaihtojen VE1 ja VE2 osalta, joten alla olevissa taulukoissa (Taulukko 17-14, Taulukko 17-15 ja Taulukko 17-16) on esitetty vaikutusten merkittävyydet eri suojelualueiden osalta kummankin vaihtoehdon osalta.

Taulukko 17-14. Natura-alueisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta.

Natura-alueen nimi	Herkkyys	Vaikutusten suuruus	Vaikutusten merkittävyys
Kilpijoen ranta	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Kilpikoski	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Hanhijärvi - Keskinen - Tapiolanjärvi	Suuri	Pieni kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen
Puurijärvi - Isosuon kansallispuisto	Kohtalainen	Pieni kielteinen muutos	Vähäinen kielteinen
Puurijärvi - Isosuo	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta

Taulukko 17-15. Valtion suojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta.

Suojelualueen nimi	Herkkyys	Vaikutusten suuruus	Vaikutusten merkittävyys
Hanhijärvi-Keskistenjärvi-Tapiolanjärvi	Suuri	Pieni kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen
Metsokallio -tila	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Hopunsuo -tila	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta

Taulukko 17-16. Yksityisiin suojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta.

Suojelualueen nimi	Herkkyys	Vaikutusten suuruus	Vaikutusten merkittävyys
Seivalan metsä	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Tapiolanjärvi	Suuri	Pieni kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen
Keskistenjärvi	Suuri	Pieni kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen
Hanhijärvi-Keskinen-Tapiolanjärvi	Suuri	Pieni kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen
Juhonkallio	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Hanhijärvi	Suuri	Pieni kielteinen muutos	Kohtalainen kielteinen
Rissasen metsä	Vähäinen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Ala-Houhalan metsä	Vähäinen	Ei muutosta	Ei vaikutusta

17.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Luonnonsuojelualueiden kannalta haitallisten vaikutusten ehkäisemisessä keskeisessä osassa on toimintojen ajoittaminen mahdollisimman paljon eläinten lisääntymisaikojen ulkopuolelle varsinkin rakentamisen aikana. Tämä koskee etenkin lintujen herkintä pesimäaikaa touko-kesäkuussa.

Hankealueen rakentamisen aikaiset pintavesivaikutukset tulee pyrkiä minimoimaan, jotta suojelualueiden suojeluperusteena oleviin vesiluontotyyppeihin ei pääse kohdistumaan vaikutuksia veden tilan muutoksien vuoksi.

17.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimarakentamisen aiheuttamat ympäristövaikutukset suojelualueisiin tunnetaan hyvin yleisellä tasolla jo toteutettujen hankkeiden perusteella. Epävarmuustekijöiden merkitys vaikutusten arvioinnin kannalta jää näin ollen vähäiseksi.

18. ILMASTO

18.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Tuulivoimalan toiminnan normaalitilanteessa ei muodostu kasvihuonekaasupäästöjä. Tuulipuiston elinkaaren aikaiset suorat ja epäsuorat ilmastovaikutukset muodostuvat tuulivoimaloiden ja aurinkovoimaloiden raaka-aineiden ja osien valmistuksesta, osien kuljetuksista hankealueelle, rakentamisen aikaisesta työkoneiden ja laitteiden käytöstä, käytön aikaisesta huoltoliikenteestä, huolto- ja korjaustoimenpiteistä sekä voimaloiden purkamisesta. Kielteisiä ilmastovaikutuksia syntyy puuston ja maaperän raivaamisen yhteydessä hiilivaraston ja hiilinielun pienentyessä. Myönteisiä ilmastovaikutuksia muodostuu tuuli- ja aurinkovoiman korvatessa muuta sähköä, kuten fossiilista energiaa. Tuuli- ja aurinkovoiman lisääminen edistää Suomen energiaomavaraisuutta sekä tukee kansallisia, alueellisia ja paikallisia ilmastotavoitteita. Arvioinnissa laskettiin tuulivoiman hiilidioksidipäästöjä vähentävä vaikutus energiantuotannossa. Hankkeessa arvioitiin vaikutukset metsän hiilinieluun ja -varastoon laskemalla hankkeessa poistuvan puuston ja maaperän hiilivarastojen sekä hiilensitomispotentiaalin määrä. Vaihtoehdossa VE0 hankealueelta ei poisteta puustoa, jolloin olemassa oleva metsä jää edelleen toimimaan hiilinieluna ja -varastona. Toisaalta tällöin ei myöskään lisättäisi tuulivoiman tai aurinkovoiman tuotantoa, joten energiantuotannon päästövähenemä jäisi toteutumatta. Vaihtoehdon VE0 aiheuttaman muutoksen suuruus katsotaan siksi pieneksi kielteiseksi. Hankkeen toteutuminen edesauttaa alueellisten ja valtakunnallisten ilmastotavoitteiden saavuttamista. Hankkeen toteutumisesta aiheutuvat ilmastovaikutukset vaihtoehdoissa **VE1 ja VE2** arvioidaan **suuriksi myönteisiksi**, sillä päästöttömäksi katsottavalla tuulivoimalla voidaan vähentää haitallisimpien sähköntuotantomuotojen käyttöä sekä sähköntuontia ulkomailta. Hankkeen toteutuksen päästövähennyspotentiaali on toteutusvaihtoehdon mukaan noin 12,3–19,2 kt CO_2 vuosittain, kun huomioidaan rakentamisen seurauksena poistuva hiilivarasto.

18.2 Vaikutusmekanismi

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 energiatuotannon hiilidioksidipäästöjen vähentämistä korvaten fossiilisilla polttoaineilla tuotettua energiaa.

Tuulivoimapuiston elinkaaren aikaiset suorat ja epäsuorat ilmastovaikutukset muodostuvat mm. tuulivoimaloiden raaka-aineiden ja osien valmistuksesta, tuulivoimaloiden osien ja muiden materiaalien kuljetuksista hankealueelle ja hankealueella rakentamisaikana, hankealueen tiestön ja tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen raivaamisesta, rakentamisen aikaisista koneiden ja laitteiden käytöstä, toiminta- ja huoltovaiheen toimenpiteistä sekä tuulivoimaloiden käytöstä poistosta. Hankealueen tiestön ja voimaloiden rakennuskenttien raivaamisesta syntyy vaikutuksia hiilinielun ja hiilivaraston poistuman myötä.

Tuulivoimapuistojen ilmastovaikutuksiin liittyy myös tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto. Sähkönsiirron elinkaaren aikaiset ilmastovaikutukset muodostuvat muun muassa maakaapelin ja tarvittavien rakenteiden raaka-aineiden tuotannosta ja valmistuksesta, kaapelin toteutukseen liittyvien rakenteiden kuljetuksista hankealueelle, kaapelin rakentamisen vaikutuksista hiilinieluihin, sähkönsiirtohäviöistä sekä kaapelin ja sen rakenteiden käytöstä poistosta.

Purkamisvaiheessa voimala puretaan ja materiaalit toimitetaan asianmukaiseen jätteenkäsittelyyn. Perustusten hyötykäyttömahdollisuudet ovat tapauskohtaisia ja riippuvat esimerkiksi käytetyistä materiaaleista ja niiden määristä. Vaikutusten arvioinnissa huomioitiin nykyiset hyötykäyttö- ja kierrätysmenetelmät voimalan materiaaleille. Voimalan osien ja materiaalien hyötykäyttö- ja kierrätysmenetelmien voidaan olettaa kehittyvän nopeasti lähitulevaisuudessa, joten esitettävä arvio on todennäköisesti maltillinen ja poikkeaa siitä tilanteesta, joka on voimaloiden elinkaaren lopussa.

Myönteisiä ilmastovaikutuksia muodostuu, kun tuulivoimalla ja aurinkoenergialla tuotettu sähkö vähentävät ilmaston kannalta haitallisemmilla polttoaineilla tuotetun sähkön määrää energiantuotantorakenteesta. Lisäksi myönteinen vaikutus syntyy, kun tuotetulla sähköllä voidaan vastata yhteiskunnan energiakulutuksen jatkuvasti kasvavaan kysyntään. Tuulivoiman lisääminen edistää Suomen energiaomavaraisuutta sekä tukee kansallisia, alueellisia ja paikallisia ilmastotavoitteita.

Aurinkoenergian tuotantoalueen ilmastovaikutuksia muodostuu voimalan rakentamisen (kuljetukset, materiaalit) sekä elinkaaren lopun toiminnoista, kuten paneeleiden purkamisesta. Tuotantoalueen rakentaminen vaikuttaa alueen kasvillisuuteen ja puustoon ja tätä kautta nykyisiin ja tuleviin hiilinieluihin ja hiilivarastoihin. Kun aurinkopaneelit tulevat elinkaarensa loppuun, paneelit sekä niiden telineissä hyödynnetyt metallit voidaan kierrättää. Paneelit ovat pitkäikäisiä eikä niistä muodostu vaarallista tai ongelmallista jätettä.

Tuulivoimatuotannon vaihtelevuuden vuoksi sähköjärjestelmän tasapainon ylläpitämiseen tarvitaan erilaisia keinoja. Tuulivoimatuotannon vaikutus varsinaisen säätövoiman tarpeeseen riippuu mm. 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.

18.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

18.3.1 Ilmastovaikutusten arviointi

Ilmastovaikutusten arvioinnissa tarkasteltiin vaikutuksia alueellisesti ja paikallisesti huomioiden kunnan ja maakunnan ilmastotavoitteet ja hankkeen vaikuttavuus näiden tavoitteiden kannalta.

Tuuli- ja aurinkovoiman vaikutukset arvioitiin rakentamisesta purkuun sisältäen liikenteessä tapahtuvan muutoksen ja liikenteestä aiheutuvat päästöt sekä hankkeella saavutettava päästöjen vähenemä, jossa huomioitiin sähköntuotantorakenteen tuleva kehitys.

Vaikutukset metsien ja maaperän hiilinieluun ja -varastoon arvioitiin laskemalla poistuvan puuston ja sen hiilensitomispotentiaalin määrä. Lisäksi huomioitiin hankkeen rajoittava vaikutus esimerkiksi sähkönsiirron osalta metsän kasvun ja täten myös hiilinielujen syntyyn. Arvioinnissa hyödynnettiin Corine Land Cover 2018 -maanpeiteluokkia sekä alueellisia metsävaratietoja. Muutoksia kasvillisuudessa on arvioitu luontovaikutusten arvioinnin yhteydessä.

0-vaihtoehdon vaikutukset ilmastoon arvioitiin huomioimalla sähköntuotanto tilanteessa, jossa hanke ei toteudu.

Ilmastonmuutoksen aiheuttamien olosuhteiden muutosten vaikutuksia ja ilmastonmuutokseen sopeutumista arvioitiin laadullisesti. Ilmastonmuutoksen vaikutuksia on tarkasteltu tarkemmin luvussa 33 osana onnettomuus- ja poikkeustilanteita. Hankkeen ilmastovaikutusten arvioinnissa hyödynnettiin soveltuvin osin Suomen ympäristöministeriön kesällä 2021 ilmestynyttä opasta ilmastovaikutusten arvioinnista YVAssa ja SOVAssa (Hildén ym. 2021).

18.3.2 Ilmastonmuutoksen aiheuttamien vaikutusten arviointi

Ilmasto-oppaan mukaan (Ilmasto-opas.fi, 2020) 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. Lämpenemisen ja sateisuuden lisäksi myös tuulisuuden, pilvisyyden ja lumisuuden muutoksilla voi olla suurta vaikutusta yhteiskuntaan ja luontoon.

Paikallisia eroavaisuuksia on ja voidaan olettaa, että tuulisuus kuten myös myrskyisyys lisääntyy ainakin merialueilla ja rannikolla, mahdollisesti paikoin sisämaassakin. Ilmastonmuutoksen vaikutukset voivat myös voimistaa muita hankkeen vaikutuksia. Lisäksi ilmastonmuutos vaikuttaa tuulivoiman tuotannon kautta myös sähkön hintatason vaihteluun, erityisesti kesä- ja talvihintojen välillä. Ilmastonmuutos vaikuttaa paikalliseen energiantuotantoon ja täten myös valtakunnalliseen energiantuotantoon säästä riippuvaisen energiantuotannon, kuten tuuli- ja aurinkovoiman, osuuden noustessa. Säästä riippuvainen energiantuotanto on alttiimpaa ilmastonmuutoksen vaikutuksille kuin säästä riippumattomat tai vähemmän riippuvaiset tuotantomuodot.

Vaikutusten arvioinnissa huomioitiin ilmastonmuutoksesta mahdollisesti aiheutuvat vaikutukset tuulivoimalan alueelle sekä rakentamisen vaikutus alueen sopeutumiskykyyn. Ilmastonmuutokseen varautumisessa ja sopeutumisessa on otettu huomioon lisääntyvät sään ääri-ilmiöt sekä tulvien lisääntyminen tulva-alueilla. Uusi rakentaminen pyritään sijoittamaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin. Lisäksi ilmastonmuutokseen sopeutumisen näkökulmasta arvioinnissa pyrittiin tunnistamaan ilmastonmuutoksesta hankkeelle mahdollisesti aiheutuvat riskit, joita voivat olla mm. ilmaston ääriolosuhteiden vaikutukset tuulivoimapuiston toimintaan, kuten tuulisuuden mutta myös myrskyisyyden lisääntyminen. Arvioinnissa hyödynnettiin mm. sään ääri-ilmiöiden esiintyvyyteen liittyviä ennusteita.

18.4 Nykytila ja kehitys

Sastamala lukeutuu Pirkanmaan maakuntaan, eteläboreaaliselle alueelle. Pirkanmaan ilmastoon vaikuttavat sen laajat vesistöalueet sekä korkeammat vedenjakajaseudut. Vuoden keskilämpötila on tyypillisesti isoissa järvilaaksoissa noin +5 astetta ja maakunnan pohjoisosan ylänköseuduilla

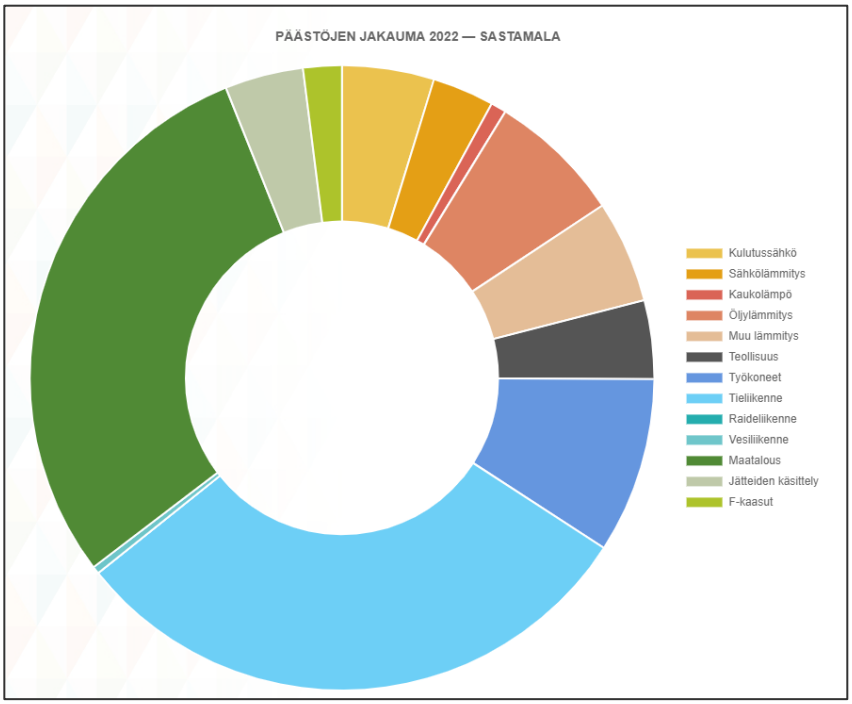
reilut +3 astetta. Vuoden kylmin kuukausi on yleensä helmikuu, jonka keskilämpötila on keskimäärin -6…-7 astetta. Lämpimimmän kuukauden, heinäkuun, keskilämpötila vaihtelee ylänköseudulle tyypillisestä noin +16 asteesta suurten järvien alueen +17 asteeseen. (Ilmatieteen laitos, 2009)

Vuoden sademäärä on suuressa osassa maakuntaa keskimäärin 600–650 millimetriä kohoten ylämailla paikoin 700 millimetriin. Suurin Pirkanmaalla saatu vuotuinen sadesumma on lähes 1000 millimetriä, kun taas pienimmät vuosisademäärät ovat jääneet reiluun 350 millimetriin. Vuoden sateisin kuukausi on yleensä heinäkuu, jolloin sataa keskimäärin noin 75 millimetriä. Vähiten puolestaan sataa yleensä helmi-, maalis- ja huhtikuussa, keskimäärin 30–35 millimetriä.

Keskimäärin talven ensilumi sataa maakunnassa marraskuussa. Pysyvän lumipeitteen raja etenee noin kolmessa viikossa maakunnan halki. Lumipeite on tavallisesti paksuimmillaan helmikuun loppupuolella, jolloin lumensyvyys vaihtelee suurten järvilaaksojen noin 30 senttimetristä ylämaiden noin 40 senttimetriin. Lumipeiteaika kestää noin 3–4 kuukautta ja jää suurten järvien rantamilla useita viikkoja lyhyemmäksi kuin ylämailla. (Ilmasto-opas, 2022.)

Sastamala liittyi Hinku-kuntien verkostoon maaliskuussa 2020. Hinku-verkosto on vuonna 2008 perustettu ilmastonmuutoksen hillinnän edelläkävijöiden verkosto, joka kokoaa yhteen kunnianhimoisiin päästövähennyksiin sitoutuneet kunnat, ilmastoystävällisiä tuotteita ja palveluita tarjoavat yritykset sekä energia- ja ilmastoalan asiantuntijat. Hinku-verkosto jakaa tietoa ilmastonmuutoksen hillinnän parhaista käytännöistä, tukee kuntien ilmastotyötä sekä luo kysyntää ilmastoystävällisille tuotteille ja palveluille. Hinku-verkostoa vetää Suomen ympäristökeskus SYKE. (Sastamalan Kaupunki, 2024.)

Vuonna 2022 Sastamalan kunnan kasvihuonekaasupäästöt olivat yhteensä 184,7 kt CO_2e. Kunnan kaksi eniten päästöjä tuottavaa sektoria olivat tieliikenne (55,6 kt CO_2e) ja maatalous (54,1 kt CO_2e.). (SYKE, 2024.) Kunnan päästöjakauma vuonna 2022 on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 18-1).



Kuva 18-1. Sastamalan kunnan päästöjakauma vuonna 2022 (SYKE 2024).

18.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Suomen ilmastolaissa (423/2022) on asetettu kolme päästövähennystavoitetta, tavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä 60 prosenttia vuoteen 2030 mennessä, 80 prosenttia vuoteen 2040 mennessä ja 90 prosenttia, pyrkien 95 prosenttiin, vuoteen 2050 mennessä verrattuna vuoden 1990 tasoon. Myös Sastamalassa on ilmastotiekartan mukainen päästötavoite 55,4 kt CO_2e vuoteen 2030 mennessä. Tämän pohjalta vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi.

18.5 Vaikutukset ilmastoon

18.5.1 Vaihtoehto VE0

Ilmastovaikutusten merkittävyyden vaihtoehdossa VE0 ei arvioida muuttuvan merkittävästi tilanteessa, jossa tuulivoimahanke toteutuessaan ei korvaisi muulla tavoin tuotettua sähköä. Vaihtoehto VE0 ei edistäisi kunnan päästövähennystavoitteen saavuttamista uusiutuvan energiantuotannon lisäämisen kautta. Kuitenkaan tuulivoimantuotannon ei voida katsoa enää korvaavan täysin fossiilisesti tuotettuja energiamuotoja uusiutuvien ja päästöttömien sähkön tuotantomuotojen yleistyttyä.

Vaihtoehdossa VE0 hankealueelta ei tulla poistamaan puustoa, jolloin olemassa oleva metsä jää edelleen toimimaan hiilinieluna ja -varastona. Toisaalta tällöin ei myöskään lisättäisi tuulivoiman tuotantoa, joten energiantuotannon mahdollinen päästövähenemä jäisi toteutumatta. Vaihtoehdon VE0 aiheuttaman muutoksen suuruus katsotaan siksi **pieneksi kielteiseksi.**

18.5.2 Vaihtoehdot VE1 ja VE2

Rakentamisen aikaiset vaikutukset
Tuuli- ja aurinkovoimalakomponenttien valmistus on prosessi, joka sisältää useita vaiheita materiaalien hankinnasta ja valmistuksesta kuljetukseen asennuspaikalle ja itse asennukseen. Tuulivoimaloiden rakentaminen vaatii terästä, komposiittimateriaaleja kuten lasi- tai hiilikuitua, harvinaisia maametalleja generaattoreiden magneeteissa ja muita materiaaleja. Materiaalien louhinta ja jalostus tuottavat päästöjä, jotka kuitenkin todennäköisesti syntyvät kaukana hankealueesta, joten komponenttien valmistuksesta aiheutuvia päästöjä ei ole huomioitu tässä arvioinnissa.

Vaikutusten arvioinnissa huomioitiin hankkeen vaikutukset metsien ja maaperän hiilinieluun ja -varastoon laskemalla hankkeessa poistuvan puuston ja sen hiilensitomispotentiaalin määrä. Lisäksi huomioitiin hankkeen rajoittava vaikutus metsän kasvuun ja täten myös hiilinielujen syntyyn. Puustoa kaadetaan tuulivoimaloiden perustusten, nosto- ja työskentelyalueen, sähköaseman sekä huoltoteiden alueilta. Lisäksi vaihtoehdossa VE2 puustoa poistetaan aurinkovoimalan alueelta. Rakentamisvaiheen jälkeen osa metsästä maisemoidaan ja kasvava puusto palautuu hitaasti hiilivarastoksi, jolloin nuori kasvava metsä toimii tehokkaana hiilinieluna. Menetetyn hiilivaraston määrän saavuttamisessa kuluu kuitenkin useita vuosikymmeniä.

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 18-1) on esitetty hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 toteutumisen seurauksena tapahtuvat hiilivarastojen sekä -nielujen poistumat. Poistettavan puuston pinta-ala sisältää tuulivoimaloiden kenttäalueet (1,5 ha/voimala), uudet rakennettavat tiet (tienleveys n. 8 m), vaihtoehdon VE2 aurinkovoimalat (16 ha) sekä sähköaseman (1 ha).

Vaihtoehdon mukaan hiilivarastoja poistuu yhteensä noin 11,6–16,4 kt CO_2. Tämä sisältää sekä puuston että maaperän hiilivaraston poistuman. Hiilinielujen vuosittainen poistuma on hankevaihtoehdon mukaan noin 0,25–0,35 kt CO_2. Tämä tarkoittaa, että kasvillisuuden avulla olisi voitu sitoa 20 vuodessa noin 5–7 kt CO_2.

Laskennassa käytettiin Pirkanmaan ELY-keskuksen kehittämää hiililaskentatyökalua. Maaperän hiilivarasto sisältää arvion sekä kivennäis- että turvemaan hiilestä Pirkanmaan keskiarvolla laskettuna. Turvemaan hiilivarasto on huomattavasti kivennäismaata suurempi, joten turvemaan pintakasvillisuuden ja maaperän ylimmän metrin paksuisen kerroksen säilyttäminen ylläpitävät tehokkaasti hiilivarastoja.

Taulukko 18-1. Hankevaihtoehdoissa poistuvien hiilivarastojen ja -nielujen suuruudet.

	VE1	VE2
Poistuvan puuston pinta-ala (ha)	26	37
Hiilinielujen poistuma (tCO_2ekv/a)	245	348
Puuston hiilivaraston poistuma (tCO_2)	5 210	7 414
Maaperän hiilivaraston poistuma (tCO_2)	6 345	9 029
Hiilivarastojen poistuma yhteensä (tCO_2)	11 555	16 443

Liikennettä hankealueella syntyy rakentamisaikana voimalan komponenttien kuljetuksista, perustusten betonikuljetuksista sekä nostoalueiden ja huoltoteiden murskekuljetuksista. Kuljetusten lukumäärät vaihtoehdoittain on esitetty liikennearvioinnissa luvussa 24.

Liikenteen päästöjen arvioinnissa huomioitiin lähtötietona saatujen kuljetuskertojen määrä lastissa sekä tyhjänä. Hankealueen ulkopuolelta kuljetetaan vettä ja betonia mobiiliasemalle, kumpaakin 15 kuljetusta per voimala. Näiden kuljetuksien etäisyydeksi arvioitiin 10 km. Mobiiliasemalta kuljetetaan valmista betonia voimaloille, kuljetuksia on 150 kpl per voimala. Näiden kuljetuksien etäisyydeksi arvioitiin 5 km. Lisäksi erikoiskuljetuksia on 43 per voimala, sisältäen mm. teräksen ja nosturien kuljetukset. Tässä etäisyytenä käytettiin 95 km, mikä on Porin sataman ja Sastamalan Ajoksenkankaan välinen etäisyys.

Kalustona käytettiin Teknologian tutkimuskeskuksen VTT:n LIPASTO-tietokannan Euro-luokkien täysperävaunuyhdistelmän päästötason keskiarvoa. Arvioinnissa käytetyn täysperävaunuyhdistelmän kokonaismassaksi on arvioitu noin 60 tonnia ja kantavuus noin 40 tonnia vuoden 2016 päästötasolla (VTT, 2017). Todellisuudessa osa matkoista tapahtuu betoniautoilla ja erikoiskuljetuksina täysperävaunuyhdistelmän sijasta. Kuljetuksille on käytetty laskennassa päästökerrointa 1 197 g CO_2/km täysille kuormille ja päästökerrointa 788 g CO_2/km tyhjille kuormille. Rakennusvaiheen kuljetuksista aiheutuvat päästöt on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 18-2).

Taulukko 18-2. Rakentamisen aikaisten kuljetuksien päästöt eri hankevaihtoehdoissa.

	VE1	VE2
Betonin ja veden kuljetukset hankealueen ulkopuolelta mobiiliasemalle		
Kuljetusten määrä	360	240
Kuljetusten päästöt (tCO_2)	7,1	4,8
Valmiin betonin kuljetus mobiiliasemilta voimaloille		
Kuljetusten määrä	1 800	1 200
Kuljetusten päästöt (tCO_2)	17,9	11,9
Erikoiskuljetukset kuljetus satamasta voimaloille (sis. teräs)		

	VE1	VE2
Kuljetusten määrä	516	344
Kuljetusten päästöt (tCO_2)	0,1	0,07
Päästöt yhteensä (tCO_2)	**25,1**	**16,7**

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimalle on ominaista, että sääolosuhteet vaikuttavat sähköntuotantoon. Tuulivoimaloiden kapasiteettikerroin kertoo, kuinka paljon tuulivoimala tuottaa vuositasolla sähköä suhteessa teoreettiseen maksimiin. Tuulipuistot tuottavat sähköä yli 90 % ajasta, vaikka voimalat eivät tuota koko aikaa täydellä teholla. Kapasiteettikertoimena on käytetty 35 %, joka kertoo kuinka paljon tuulivoimala tuottaa vuositasolla sähköä suhteessa sen teoreettiseen maksimiin. Vuoden 2019 Suomen tuulivoimaloiden kapasiteettikerroin oli keskimäärin 33 %, parhaan tuulivoimalan yltäessä 47 % kapasiteettikertoimeen. (Suomen uusiutuvat, 2024a, 2024b).

Tuulivoimahankkeen toteutuessa sen tuottamalla sähköllä voitaisiin vähentää sähköntuotannon hiilidioksidipäästöjä vaihtoehdon mukaan noin 13–20 tuhannella tonnilla vuodessa verrattuna VE0 vaihtoehtoon (Taulukko 18-3). Vuonna 2021 tuulivoima kattoi noin 9 % kotimaisesta sähköntuotannosta, määrän odotetaan kasvavan 25 prosenttiin vuoteen 2025 mennessä.

Hankkeen toteutumisella on positiivisia vaikutuksia sen korvatessa toiminta-aikanaan muilla tavoin tuotettua sähköä, mukaan lukien fossiilista energiaa, jonka päästöt ovat korkeat. Hanke ei toteutuessaan suoraan korvaa tiettyä tuotantotapaa, joten hankkeen toiminnan aikaista päästövähennyspotentiaalia on arvioitu Suomen keskimääräisen sähköntuotannon ja tuulivoiman päästöjen erotuksen kautta. Päästövähennyspotentiaalilaskelmissa käytettiin tuulivoiman elinkaaren aikaisten päästöjen päästökertoimena 11 kg CO_2/MWh (Suomen uusiutuvat, 2025b) ja Suomen konventionaalisen sähköntuotannon päästökertoimena 70 kg CO_2/MWh. Tilastokeskus julkaisee kertoimia Suomen keskimääräisen sähköntuotannon CO_2-päästöille. Ilmoitettu päästökerroin on kolmen viimeisen tilastovuoden (2020–2022) keskiarvo. (Tilastokeskus, 2024)

Lisäksi vaihtoehdossa VE2 rakennetaan aurinkovoimaloita, joiden yksikköteho on n. 15 MW. Voimaloiden lukumäärä ei ole vielä tiedossa, joten aurinkovoimalla saavutettavaa kokonaispäästövähennyspotentiaalia ei voida laskea. Arvioinnissa tarkasteltiin kuitenkin yhden voimalan teoreettista päästövähennyspotentiaalia. Aurinkovoiman päästökertoimena käytettiin 41 kg CO_2/MWh (Muhonen ym., 2024), joten laskennallisesti yhden voimalan käyttöönottamisella saavutettava päästövähennyspotentiaali on n. 1,5 t CO_2 vuodessa.

Taulukko 18-3. Hankevaihtoehtojen toteutuksen mahdollistava hiilidioksidipäästöjen vähennys vuosittain.

	VE1	VE2
Voimaloiden lkm.	12	8
Kokonaisteho (MW)	96	64
Sähköntuotanto (GWh/a)	336	224
Vältetty hiilidioksidi (kt CO_2/a)	19,8	13,2

Toiminnan päättymisen vaikutukset

Tuulivoimalan elinkaaren lopussa tuulivoimalat puretaan ja toimitetaan asianmukaiseen käsittelyyn. Hankealue ennallistetaan purettujen rakenteiden osalta tarkoituksenmukaisella tavalla. Tuulivoimala-alueen rakenteiden ja osien sekä materiaalien hyötykäyttö- ja kierrätysmenetelmien voidaan olettaa kehittyvän nopeasti lähitulevaisuudessa, joten tilanne ja ratkaisut tuulipuiston elinkaaren lopussa voivat olla huomattavasti erilaisia kuin nykytilanteessa. Toisena ja todennäköisenä vaihtoehtona on jatkaa tuulivoimatuotantoa uusituilla tuulivoimaloilla. Toiminnan jatkaminen vaatii uuden lupaprosessin sekä esimerkiksi perustusten uusimisen.

Tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 25–30 vuotta. Perustukset mitoitetaan 50 vuoden käyttöiälle ja kaapelien käyttöikä on vähintään 30 vuotta. Koneistoja uusimalla on tuulivoimapuiston käyttöikää mahdollista jatkaa 50 vuoteen asti. Tuulivoimapuiston käytöstä poiston työvaiheet ja käytettävä asennuskalusto ovat periaatteessa vastaavat kuin rakennusvaiheessa. Tuulivoimalan osat sisältävät mm. terästä, alumiinia ja kuparia, ja osat ovat pääosin kierrätettävissä. Voimalatornin, roottorin, konehuoneen ja nasellin purkaminen tapahtuu nosturin avulla. Voimalatornin alumiiniosat ja kuparikaapelit irrotetaan. Torni puretaan ensin paikan päällä ja kuljetetaan pois. Betonitornin osat murskataan tai räjäytetään ja raudoitukset erotellaan ja kierrätetään. Metalliosia, kuten ukkosenjohtimia ei pureta erikseen pois. Naselli voidaan purkaa osiin - (akseli ja vaihteisto, generaattori, kuori), jotka kuljetetaan pois ja kierrätetään.

Tuulivoimaloiden lavat puristetaan kasaan työmaalla ja kuljetetaan pois. Ne joko sulatetaan tai materiaalit kierrätetään. Tuulivoimaloiden lavat koostuvat pääosin erilaisesta sekoituksesta polymeerejä, pääosin kertamuoveja, epoxia ja polyesteriä, balsapuuta, metallia ja lasi-, sekä hiilikuituja. Lasikuitumuovin ongelma on materiaalien erottaminen toisistaan. On kuitenkin olemassa teknologia, joka pystyy hyödyntämään lapojen materiaalia ja rakentamaan niistä rakennusteollisuuden komponenttimateriaaleja (Stena Recycling, 2022).

Muoviteollisuus ry (2022) on selvittänyt osana KiMuRa -hanketta kustannustehokasta muovikomposiittijätteen kierrätyslogistiikkaa varmistamaan, että jäte saadaan tehokkaasti mahdolliseen hyödyntämispisteeseen. Hankkeessa komposiitista tehty jätemurska toimitetaan sementin raaka-aineeksi. Komposiittijätteestä muoviosa toimii sementin valmistuksessa fossiilisia polttoaineita korvaavana polttoaineena ja lujitteet toimivat raaka-aineina. Komposiittien materiaalit hyödynnetään tehokkaasti, eikä prosessissa synny tuhkaa toisin kuin poltettaessa komposiittimuovijätettä jätteenpolttolaitoksissa energiaksi. Yksi voimalavalmistaja on julkaisut vuoden 2021 syksyllä ensimmäisen täysin kierrätettävän lavan ja ensimmäiset lavat ovat jo tuotannossa. Uusilla lavoilla varustetut voimalat on otettu käyttöön Saksassa vuonna 2022.

Sähköasema ja voimalakohtaiset muuntajat puretaan ja kuljetetaan pois. Tuulivoimalan elektroniset osat ja sähköaseman elektroniikka kierrätetään erikseen. Voimaloiden purkamisessa tulee paljon kupari- ja alumiinikaapeleita, jotka kierrätetään. Perustukset jätetään maahan tai poistetaan sen mukaan mitä rakennusluvassa tai sopimuksin on sovittu ja mitkä ovat purkamisajankohdan ympäristömääräykset. Perustuksen purku kokonaan edellyttää betonirakenteiden lohkomista ja teräsrakenteiden leikkelemistä, mikä on hidasta ja työvoimavaltaista. Räjäyttäminen on tehokkain purkamiskeino. Purkamisen jälkeen betoni hävitetään ja raudoitus kierrätetään. Nostoalueet ja huoltotiet voidaan maisemoida tarvittaessa maa-aineksilla. Voimalapaikat maisemoidaan käytön päätyttyä. Voimaloissa oleva ongelmajäte eli vaarallinen jäte tulee kerätä erilleen ja kierrättää asianmukaisesti. Öljyt, akut ja patterit, jäähdytysnesteet ja voiteluaineet kuuluvat näihin aineisiin.

Kun aurinkopaneelit tulevat elinkaarensa loppuun, paneelit sekä niiden telineissä hyödynnetyt metallit voidaan kierrättää. Paneelit ovat pitkäikäisiä eikä niistä muodostu vaarallista tai ongelmallista jätettä.

18.6 Ilmastonmuutokseen sopeutuminen

Kansallisessa ilmastonmuutokseen sopeutumissuunnitelmassa 2030 ilmastonmuutokseen sopeutuminen määritellään ilmastolakiin (423/2022) nojaten toimiksi, joilla varaudutaan ja mukaudutaan ilmastonmuutokseen ja sen vaikutuksiin sekä toimiksi, joiden avulla voidaan hyötyä ilmastonmuutokseen liittyvistä vaikutuksista. Suomen Ilmastopaneelin Suomi-raportissa ilmastonmuutokseen sopeutuminen määritellään aktiiviseksi toiminnaksi sekä nykyisten että tulevaisuuden sää- ja ilmastoriskien hallitsemiseksi sekä näistä seuraavien yhteiskunnallisten ja taloudellisten riskien minimoimiseksi (Gregow ym. 2021). Raportin mukaan sopeutumisen suunnittelussa ja sopeutumisen toimeenpanossa tulisi tähdätä pienimpään mahdolliseen kokonaisvahinkoon. Seuraavaksi on kuvailtu ilmastonmuutoksen vaaratekijöitä, eli sääolosuhteiden muutosta, sekä altistumista, eli ilmastonmuutoksen vaikutuksia paikallisiin olosuhteisiin ja niiden muutosta hankkeen toteutuessa.

Vaaratekijät
Ilmastonmuutoksen myötä keskimääräiset lämpötilat kohoavat kaikkialla Suomessa (Gregow ym. 2021). Ilmastonmuutoksen arvioidaan vaikuttavan erityisesti sademäärien kasvuun ja muutosten arvioidaan olevan suurempia talvella kuin kesällä. Lämpötilan nousun lisäksi ilmastonmuutoksen aiheuttamia muita vaaratekijöitä ovat esimerkiksi tuulisuus, myrskyisyys, talviolosuhteiden muutokset, jäätäminen, maaperän eroosio ja pilvisyyden muutokset, mutta näiden ennusteissa on lämpötilojen nousuun verrattuna enemmän epävarmuustekijöitä.

Tuulisuuden ja myrskyisyyden lisääntymisen voimakkuutta tai yleisyyden muutosta on vaikea arvioida nykytiedon valossa. Mahdolliset tuulisuuden ja esimerkiksi pilvisyyden muutokset vaikuttavat tuuli- ja aurinkovoiman tuotantoon. Säästä riippuvainen energiantuotanto on alttiimpaa ilmastonmuutoksen vaikutuksille kuin säästä riippumattomat tai vähemmän riippuvaiset tuotantomuodot.

Ilmastomuutokseen varautumisessa ja sopeutumisessa otetaan huomioon lisääntyvät sään äärimmäisilmiöt sekä tulvien lisääntyminen tulva-alueilla. Rakentaminen tulee pyrkiä sijoittamaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin, esimerkiksi tulvapenkereillä ja varaamalla hulevesille riittävästi pidättämisalueita ja virtausreittejä. Energiahuollon näkökulmasta ilmastonmuutokseen voidaan pyrkiä sopeutumaan hajauttamalla energiatuotantoa paikallisella tasolla ja monipuolistamalla energialähteitä (Ilmasto-opas, 2024). Tämä pienentää ilmastonmuutokseen liittyviä riskejä ja parantaa toimintavarmuutta. Kunnalliset energialaitokset antavat hyvän mahdollisuuden kestävään energiantuotantoon pienentämällä sähkön siirtomatkoja.

Ilmastonmuutosarviot maakuntatasolle on toistaiseksi laskettu ilmastolliseen vertailukauteen 1981–2010 verrattuna. Ilmaston arvioidaan lämpenevän Pirkanmaalla kuluvan vuosisadan aikana noin 1,9–5,1 °C verrattuna kyseiseen jaksoon. Lämpötila kohoaa kaikkina kuukausina, mutta eniten marraskuun ja maaliskuun välillä. Lämpenemisen määrä riippuu siitä, miten maailmanlaajuiset kasvihuonekaasupäästöt kehittyvät tulevina vuosina. (Ilmasto-opas.fi, 2022)

Vastaavasti vuotuisten sademäärien arvioidaan kasvavan Pirkanmaalla vuosisadan aikana 6–15 %. Keskimäärin vuodessa sataisi 680–740 mm. Vuosisadan puoliväliin mennessä sademäärät kasvavat lähes kaikkina kuukausina, mutta elokuussa muutos on pieni. Sadetta tulisi eniten marras-helmikuussa. (Ilmasto-opas.fi, 2022)

Altistuminen
Tuulivoiman suunnittelussa ja toteutuksessa on tärkeää huomioida ilmastonmuutoksen vaikutukset. Muuttuvat sääolosuhteet, kuten lisääntyvä sadanta ja voimakkaammat tuulet, voivat sekä hyödyttää että haastaa tuulivoiman tuotantoa. Esimerkiksi runsas sade voi aiheuttaa eroosiota tuulivoi-

maloiden perustusten ympärillä, mikä voi ajan myötä heikentää niiden kestävyyttä. Alueen rakentamisen myötä poistuu puustoa ja rakennetaan teitä sekä sähkönsiirtoreittejä, mitkä lisäävät maaperän altistumista ilmastonmuutoksen vaikutuksille. Kasvillisuus toimii luontaisena hulevesien käsittelijänä, joten sateiden ja myrskyjen lisääntyessä tulvariskit voivat alueella kohota etenkin alueilla, joista pintamaan kasvillisuus poistetaan.

Voimakkaat myrskyt voivat vaurioittaa turbiinien lapoja tai muita rakenteita, mikä voisi harvinaisissa tapauksissa aiheuttaa turvallisuusriskin alueella kulkijoille. Myrskyjen lisääntyminen lisää myös poistetun metsän reunavyöhykkeiden altistumista tuulituhoille. Vaikutuksia voi lieventää suunnittelemalla reuna-alueet niin, että kasvillisuus muuttuu vaiheittain ja on monipuolista ja lajikkeiltaan vaihtelevaa. Sään ääri-ilmiöt ovat kuitenkin vaikeasti ennustettavissa, joten myös arviot mahdollisista riskeistä ovat epävarmoja.

Ilmastonmuutos voi vaikuttaa lämpenemisen myötä kasvuolosuhteisiin siten, että kasvillisuusvyöhykkeiden raja siirtyy, jolloin monimuotoisilla metsillä ja kasvillisuudella on parempi kyky sopeutua muutoksiin. Monimuotoinen kasvillisuus ehkäisee esimerkiksi tuholaisten leviämistä ja mahdollistaa elinympäristöjä monille kasvi- ja eläinlajeille. Myös tämän takia on tärkeää säilyttää, ylläpitää ja vahvistaa viherverkostoja, ja ehkäistä luontoalueiden pirstoutumista. Tuulivoimalan ja aurinkovoimala-alueiden rakentaminen, sekä tieverkostojen rakentaminen lisää jonkin verran riskiä viheryhteyksien katkeamiselle. Alueella on kuitenkin jo nykyisin jonkin verran tieverkostoa, sekä peltoja, jotka pirstovat maisemaa.

Ilmastonmuutoksen mukanaan tuoma tuulisuuden kasvu voi olla myös hyödyksi, sillä paremmat tuuliolosuhteet lisäävät energiantuotantoa. Toisaalta on hyvä varautua siihen, että lämpötilan nousu tai jäätymisolosuhteet voivat vaikuttaa turbiinien toimintaan. Esimerkiksi voiteluaineet tai jään aiheuttama kuormitus voivat lyhentää laitteiden käyttöikää, ellei niihin varauduta.

Sastamalan sisämaasijainti suojaa jonkin verran rannikkoalueille tyypillisiltä sään ääri-ilmiöiltä, mutta samalla talvella lumikuormat ja jää voivat asettaa haasteita. Tämä on syytä ottaa huomioon voimaloiden suunnittelussa ja ylläpidossa. Esimerkiksi vahvemmat perustukset ja tehokkaat jäänpoistojärjestelmät voivat auttaa voimaloita sopeutumaan paikallisiin olosuhteisiin.

Vaikka ilmastonmuutos tuo mukanaan haasteita, siihen liittyy myös mahdollisuuksia. Tuulivoiman tuotannon kasvu tukee alueen ilmastotavoitteita ja auttaa vähentämään päästöjä korvatessaan muulla tavoin tuotettua energiantuotantomenetelmiä ja lisäävät energiantuotannon omavaraisuutta. Lisäksi tuulivoimahankkeet voivat tuoda alueelle työtä ja taloudellista hyötyä, mikä voi vahvistaa paikallisten asukkaiden sitoutumista uusiutuvaan energiaan.

Tuulivoimaloiden suunnittelussa on tärkeää huomioida niin tekniset, taloudelliset kuin ympäristölliset tekijät, jotta ne ovat kestävämpiä ilmastonmuutokselle ja sopeutuvat olosuhteiden muutoksiin. Näin voidaan rakentaa kestäviä ja ilmastonmuutokseen sopeutuvia energiaratkaisuja, jotka hyödyttävät aluetta pitkällä aikavälillä.

18.7 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

IMPERIA-kehikon kaltaiseen kohteen herkkyyteen ja aiheutuvan muutoksen suuruuteen pohjautuva merkittävyyden arviointimenetelmä ei sovellu suoraan ilmastovaikutusten kaltaisten globaalien vaikutusten arviointiin.

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 18-4) on esitetty eri hankevaihtoehtojen vuosittaiset kokonaispäästöt. Hiilivarastojen poistuma ja kuljetuksien päästöt on jaettu tuulivoimaloiden arvioidulle maksimitoiminta-ajalle eli 30 vuodelle.

Taulukko 18-4. Eri hankevaihtoehtojen vuosittaiset kokonaispäästöt.

	VE1	VE2
Hiilinielujen poistuma (tCO_2)	254	348
Hiilivarastojen poistuma (tCO_2)	400	548
Kuljetuksien päästöt (tCO_2)	0,8	0,6
Päästövähennyspotentiaali (tCO_2)	-19 824	-13 216
Päästöt yhteensä ($ktCO_2$)	**-19,2**	**-12,3**

Kun otetaan huomioon tuulivoimapuiston rakentamisen seurauksena tapahtuva hiilinielujen poistuma sekä hankkeen toteutuessa muodostuva ilmastohyöty, on vaihtoehdon VE1 päästövähennyspotentiaalia vuosittain noin 19,2 kt CO_2 ja vaihtoehdon VE2 noin 12,3 kt CO_2.

Rakennusvaiheessa hankealueelle liikennöinnistä muodostuu ilmastopäästöjä, jotka nostavat kunnan liikennepäästöjä rakennusvaiheen aikaisina vuosina. Vaihtoehdon VE2 kuljetusten päästöt ovat todellisuudessa ilmoitettua korkeammat, sillä laskelmat eivät sisällä aurinkovoimaloiden rakentamiseen liittyviä kuljetuksia. Toisaalta myös vaihtoehdon päästövähennyspotentiaali on ilmoitettua suurempi, sillä laskelmat eivät sisällä aurinkovoiman tuotannolla saavutettavaa päästövähenemää.

Hankkeen toimintavaiheessa muodostuu huomattava määrä päästövähennyspotentiaalia, jolla on merkittävä positiivinen vaikutus kuntien vuosittaiseen päästötasoon. Hankkeen toteutuminen edesauttaa alueellisten ja valtakunnallisten ilmastotavoitteiden saavuttamista, sillä päästöttömäksi katsottavalla tuulivoimalla voidaan korvata konventionaalisesti tuotettua sähköenergiaa. Tämän myötä hankkeen toteutumisesta aiheutuva muutoksen suuruus vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 arvioidaan **suuriksi myönteisiksi.**

Taulukko 18-5. Ilmastoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen					Myönteinen			
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muutosta	Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	VE0	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	VE1 VE2	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

18.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeella on myönteisiä vaikutuksia ilmastoon, mutta hiilinielujen ja -varastojen kasvattamista suositellaan maisemoimalla alueita, joilta puustoa on kaadettu, rakentamisvaiheen jälkeen. Metsän

istuttaminen ja kasvattaminen, sekä monipuolinen metsäkasvillisuus parantavat sekä hiilivarastoa, että luonnon monimuotoisuutta alueella.

Alueella käytettävien työkoneiden sekä maa-ainesten kuljettamiseen käytettävien ajoneuvojen polttoainepäästöjä voidaan vähentää hyödyntämällä vähäpäästöistä tekniikkaa. Työkoneiden sähköistäminen, biopolttoaineiden hyödyntäminen kuljetuksissa ja työmaa-ajossa, sekä tehokas kuljetuslogistiikka voivat vähentää toiminnasta aiheutuvia päästöjä. Kuljetuslogistiikkaa voidaan tehostaa reittivalinnoilla sekä ajamalla mahdollisimman täysiä kuormia.

Rakennusmateriaalien päästöjen pienentämisellä ja esimerkiksi kierrätettyjen ja uusiokäytettävien materiaalien hyödyntämisellä on merkitystä elinkaaripäästöihin. Esimerkiksi kierrätetty betoni perustusten rakentamisessa pienentäisi hankkeen päästövaikutusta.

18.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Ilmastovaikutusten arviointiin liittyy epävarmuuksia poistuvan puuston määrään ja sen seurauksena hiilinielujen ja -varastojen poistuman laskentaan. Poistuvan puuston määrä on arvioitu hankealueen pinta-alan sekä voimaloiden lukumäärän ja rakennettavien teiden pinta-alan perusteella. Arvioinnissa hyödynnettiin alueen puuston keskimääräistä tilavuutta ja kasvutietoja.

Liikenteen laskelmat perustuvat täysperävaunuyhdistelmän päästötasoon. Näin ollen betoniautojen ja erikoiskuljetuksessa käytettävän kaluston 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.

Hankkeen kokonaistehona on käytetty teoreettista tehoa, mutta lopulliseen tehoon vaikuttaa esimerkiksi sähköverkon kapasiteetti. Tehon lisäksi myös kapasiteettikerroin vaikuttaa sähköntuotantolaskelmiin sekä vältettyihin hiilidioksidipäästöihin.

Vältettyjen päästöjen laskentaan verrattuna tuulipuiston valmistuessa sähkön-, lämmön- ja muun energiantuotanto on vielä puhtaampaa kuin nyt, joten tuulipuiston todellinen päästöjä vähentävä vaikutus on todennäköisesti pienempi.

Kasvihuonekaasupäästöjen kehitys ja ilmastonmuutoksen hillinnän onnistuminen kansallisella tasolla ovat riippuvaisia monesta tekijästä, kuten väestönkasvusta, maailmanlaajuisesta ilmastopolitiikasta sekä teknologian kehityksestä. Epävarmuutta tuo myös hiilen kiertokulun muuttuminen tulevaisuudessa. Suomen ilmastopaneelin selvityksissä on todettu olemassa olevien metsämallien tuottavan hyvin erilaisia ennusteita, näin ollen niiden kehitykselle on selkeä tarve. Erityisesti puuston kasvun ennusteissa on epävarmuutta.

Vaihtoehdon VE2 kuljetusten päästöt ovat todellisuudessa ilmoitettua korkeammat, sillä laskelmat eivät sisällä aurinkovoimaloiden rakentamiseen liittyviä kuljetuksia. Toisaalta myös vaihtoehdon päästövähennyspotentiaali on ilmoitettua suurempi, sillä laskelmat eivät sisällä aurinkovoiman tuotannolla saavutettavaa päästövähenemää.

19. YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ

19.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Laaja-alainen tuuli- ja aurinkovoimapuisto 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 tuleviin maankäytön kehittämismahdollisuuksiin. Vaikutuskohteen herkkyys nykytilassa arvioitiin vaihtoehtojen VE1 ja VE2 hankealueiden osalta **vähäiseksi.** Muutosten suuruus yhdyskuntarakenteen ja maankäytön osalta arvioitiin molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 enintään keskisuureksi kielteiseksi, jolloin vaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys muodostui keskimäärin **vähäiseksi kielteiseksi**. Tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista. Tuuli- ja aurinkovoimapuisto toteuttaa voimassa olevan maakuntakaavan tavoitteita uusiutuvan energian tuotannon osalta. Yhdyskuntarakenteen, maankäytön ja kaavoituksen näkökulmasta vaihtoehtoja VE1 ja VE2 koskeva keskeisin eroavuus on, että vaihtoehdossa VE1 lähialueen asuinrakennuksille kohdistuu hieman enemmän ohjearvoja ylittäviä välkevaikutuksia.

19.2 Vaikutusmekanismi

Laaja-alainen tuuli- ja aurinkovoimapuisto 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 tuleviin maankäytön kehittämismahdollisuuksiin. Nykyinen maankäyttö kuvaa tällä hetkellä toteutunutta maankäytön tilannetta riippumatta siitä, onko alueella voimassa olevia kaavoja vai ei. Kaavoissa osoitetaan yleensä tavoiteltu maankäyttö, joten nykyinen maankäyttö voi siis poiketa kaavoissa osoitetuista aluevarauksista.

Hankkeen **välittömät vaikutukset** maankäyttöön ilmenevät tuuli- ja aurinkovoimapuiston ja sähkönsiirtoreitin alueilla ja niiden lähiympäristössä. Tuuli- ja aurinkovoimapuiston rakennuspaikkojen kohdalla alue muuttuu metsätalousalueesta energiantuotannon alueeksi. Muualla puiston alueella 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, ja niitä voidaan käyttää ympäri vuoden muuhunkin liikkumiseen.

Välillisiä vaikutuksia tuulivoimapuistoalueella ja sen ympäristössä voi aiheutua muun muassa toiminnan aikaisesta melusta ja välkkeestä, jotka rajoittavat asumisen ja muiden ympäristöhäiriöille herkkien toimintojen sijoittumista tuulivoimaloiden läheisyyteen.

19.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ympäristövaikutusten arvioinnissa selvitettiin, miten tuuli- ja aurinkovoimapuistohanke vaikuttaa hankealueen ja sen lähiympäristön nykyiseen ja tulevaan maankäyttöön. Paikallisen tason lisäksi tarkasteltiin hankkeen yhdyskuntarakenteen ja maankäytön 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. Arvioinnin aikana valmistuvat selvitykset palvelevat YVA-menettelyn lisäksi osayleiskaavoitusta.

Yhdyskuntarakennetta ja kaavoitusta tarkasteltiin tuuli- ja aurinkopuistoaluetta laajempana kokonaisuutena. Maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten vaikutusalue käsittää varsinaisen hankealueen ja sen välittömän lähiympäristön noin kahden kilometrin säteellä voimaloista.

19.4 Nykytila ja kehitys

19.4.1 Yhdyskuntarakenne

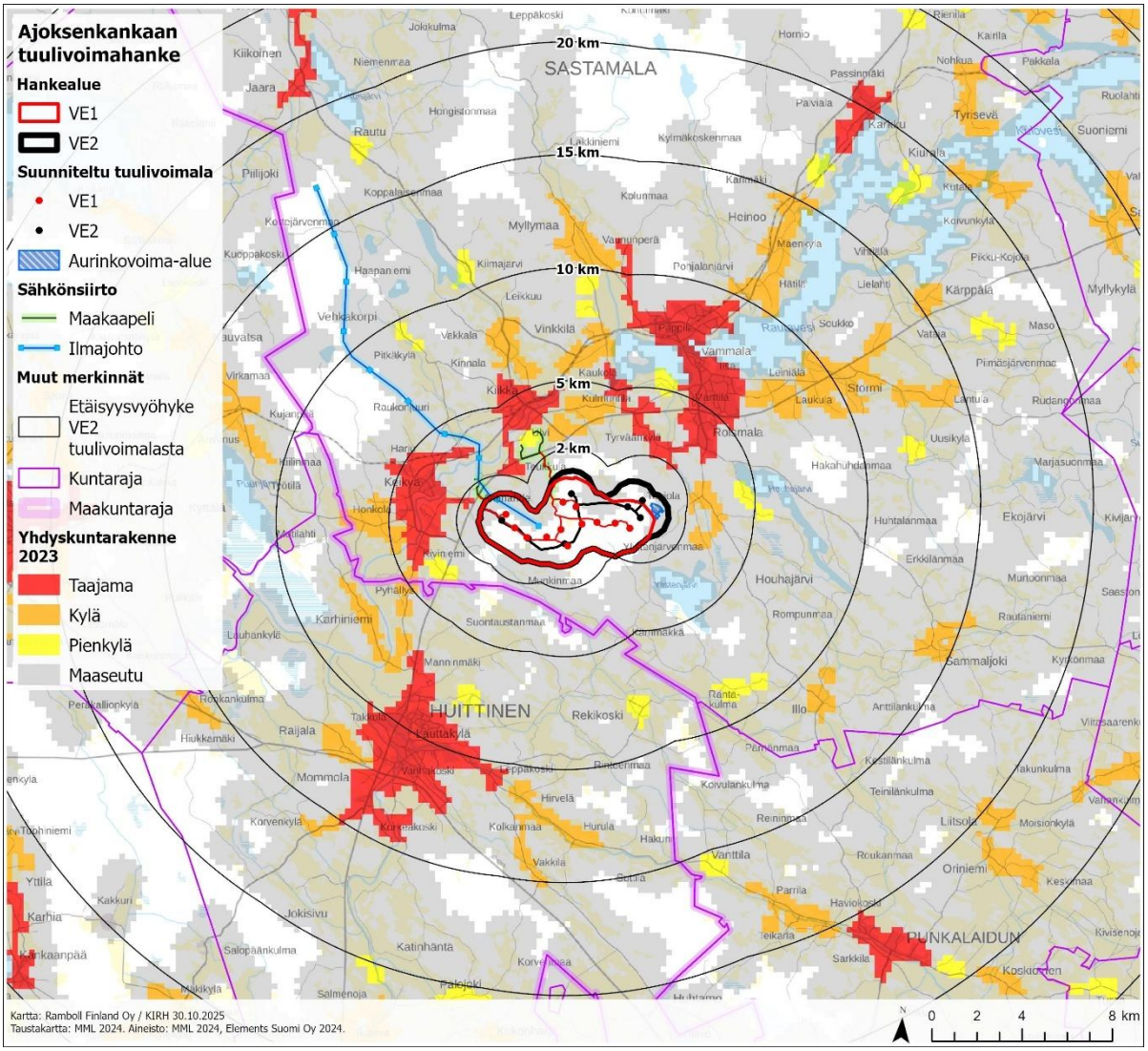
Hankealue sijaitsee Pirkanmaan maakunnassa Sastamalan kaupungin alueella lähimmillään noin 1,3 kilometrin etäisyydellä Satakunnan maakunnan rajasta. Sastamalan kaupunki syntyi vuoden 2009 alussa, kun Vammala, Mouhijärvi ja Äetsä yhdistyivät. Sastamalan keskusta (Vammalan keskustaajama) sijaitsee noin 6—7 kilometrin etäisyydellä hankealueesta koilliseen ja Huittisten keskusta Satakunnan alueella noin 9,5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta lounaaseen.

Arvioinnissa käytetty taajamarajaus on Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) tuottama Suomen virallinen taajamarajaus. 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. Yhdyskuntarakennetta kuvaavat aluejaot perustuvat 250 x 250 metrin tilastoruutuihin ja Tilastokeskuksen niihin tuottamiin rakennus- ja väestötietoihin vuodelta 2023. (Suomen ympäristökeskus ja Tilastokeskus 2023.)

Yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmän aineiston ja yhdyskuntarakenteen aluejakoluokittelun 2023 perusteella hankealue sijaitsee taajama- ja kylämäisen rakenteen ulkopuolella. Hankealue sijoittuu Rautavesi-järven läheisyyteen ja Kokemäenjoen varteen muodostuneen taajama- ja kylärakenteen etelä- ja itäpuolelle. Hankealueen itäpuolella on myös kylämäistä asutusta, ja hankealueen eteläpuoli on maaseutumaisen asutuksen aluetta.

Hankealueen pohjois- ja länsipuolella Sastamalan Keikyän, Kiikan ja Tyrväänkylän taajama-alueet sijaitsevat lähimmillään noin 1—2 kilometrin etäisyydellä, mutta pääasiassa noin 2—5 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Keikyän ja Kiikan taajama-alueiden liepeillä Kokemäenjoen varrella on

lisäksi myös kylä- ja pienkylämäistä asutusta. Vammalan taajama-alue sijaitsee pääasiassa noin 3–9 kilometrin etäisyydellä vaihtoehdon VE2 voimaloista. Hankealueen itäpuolella noin 2–5 kilometrin etäisyydellä on myös kylämäistä asutusta Houhajärven ja Ylistenjärven välisellä alueella. Merkittävimmät lähimmät loma-asutuksen keskittymät sijoittuvat Kokemäenjoen rannalle Keikyän alueelle sekä Ylistenjärven ja Houhajärven rannoille. Hankealueen sijainti yhdyskuntarakenteessa on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 19-1).

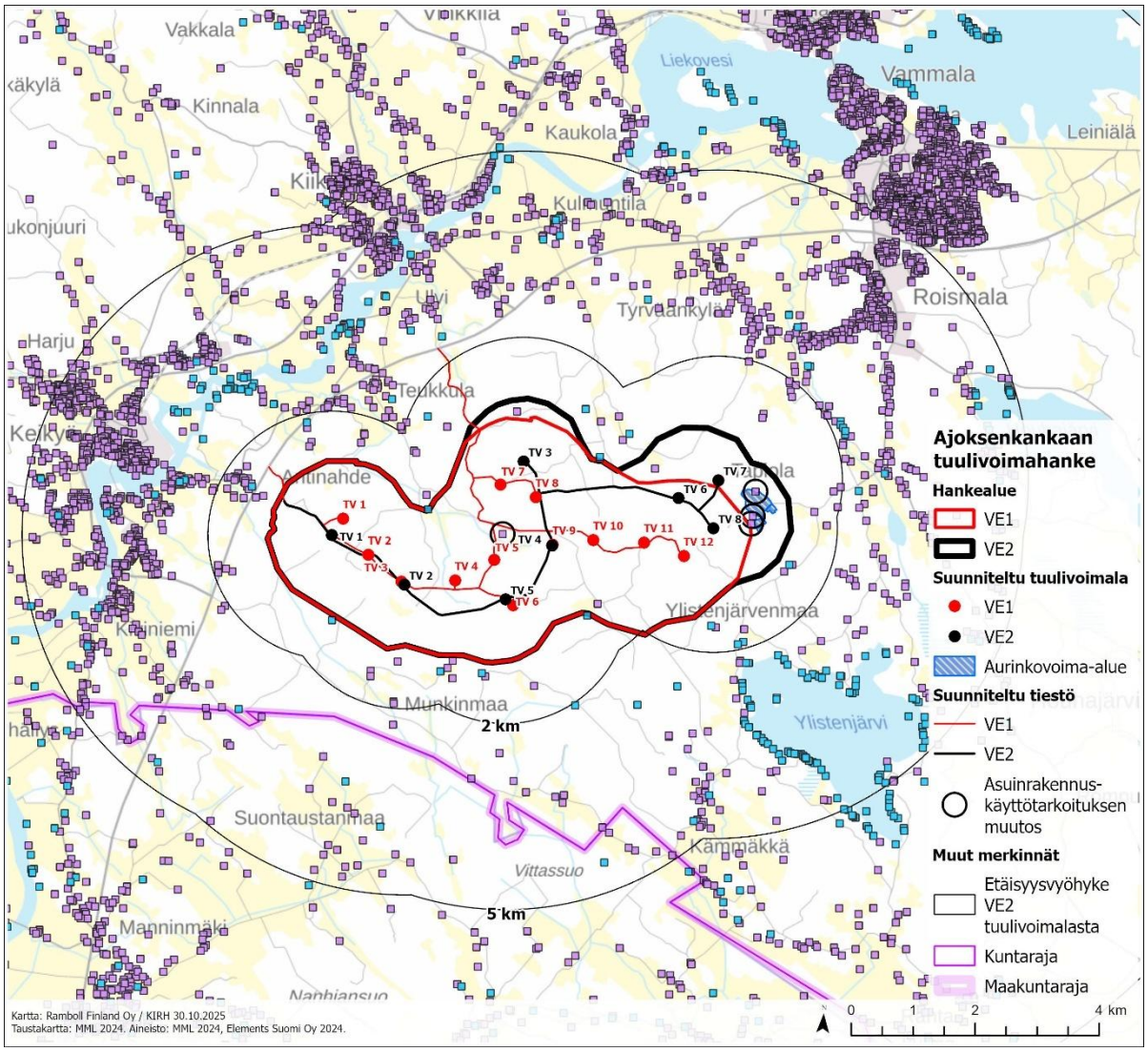


Kuva 19-1. Hankealueen lähialueiden yhdyskuntarakenteen aluejaot vuoden 2023 mukaan.

Hankealueen pohjois- ja länsipuolella kulkee valtatie 12 (Huittistentie) lähimmillään noin 400 metrin etäisyydellä hankealueesta. Seututie 252 (Punkalaitumentie) sijoittuu lähimmillään parin kilometrin etäisyydelle hankealueen itäpuolella. Hankealueen eteläpuolella kulkee yhdystie 12829 (Selkätie) noin kilometrin etäisyydellä ja itäpuolella yhdystie 12835 (Kämmäkäntie) lähimmillään noin 300 metrin etäisyydellä. Hankealueella on pelkästään alemman tason tieverkostoa.

19.4.2 Asutus

Hankealueen asutusta koskevia tietoja on tarkasteltu Maanmittauslaitoksen maastotietokannan rakennustiedoista ja Tilastokeskuksen ruututietokannasta vuodelta 2022. Seuraavassa kuvassa (Kuva 19-2) on esitetty asuin- ja lomarakennukset hankealueen ympäristössä. Molempien vaihtoehtojen mukaisille hankealueille sijoittuu asuinrakennuksia, joista osasta hankevastaava on tehnyt sopimukset omistajien kanssa (osoitettu kuvassa ympyrällä). Sopimuksen myötä rakennuksen käyttötarkoitus muuttuu. Yksittäisiä asuin- ja lomarakennuksia sijaitsee myös hankealueen rajan tuntumassa.



Kuva 19-2. Hankealueen lähialueilla sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset.

Kahden kilometrin säteelle voimaloista sijoittuu noin 71–81 asuinrakennusta ja 15—17 lomarakennusta vaihtoehdosta riippuen. Vaihtoehdossa VE1 lähin asuinrakennus sijoittuu hankealueelle noin 1,03 kilometrin etäisyydelle voimalasta TV10 ja vaihtoehdossa VE2 hankealueelle noin 610 metrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta TV6. Hankealueella sijaitsevien asuinrakennusten osalta tullaan tekemään sopimukset käyttötarkoituksen muuttamisesta, ja näitä lukuun ottamatta muut asuinrakennukset sijoittuvat molemmissa vaihtoehdoissa vähintään 1,2 kilometrin etäisyydelle voimaloista.

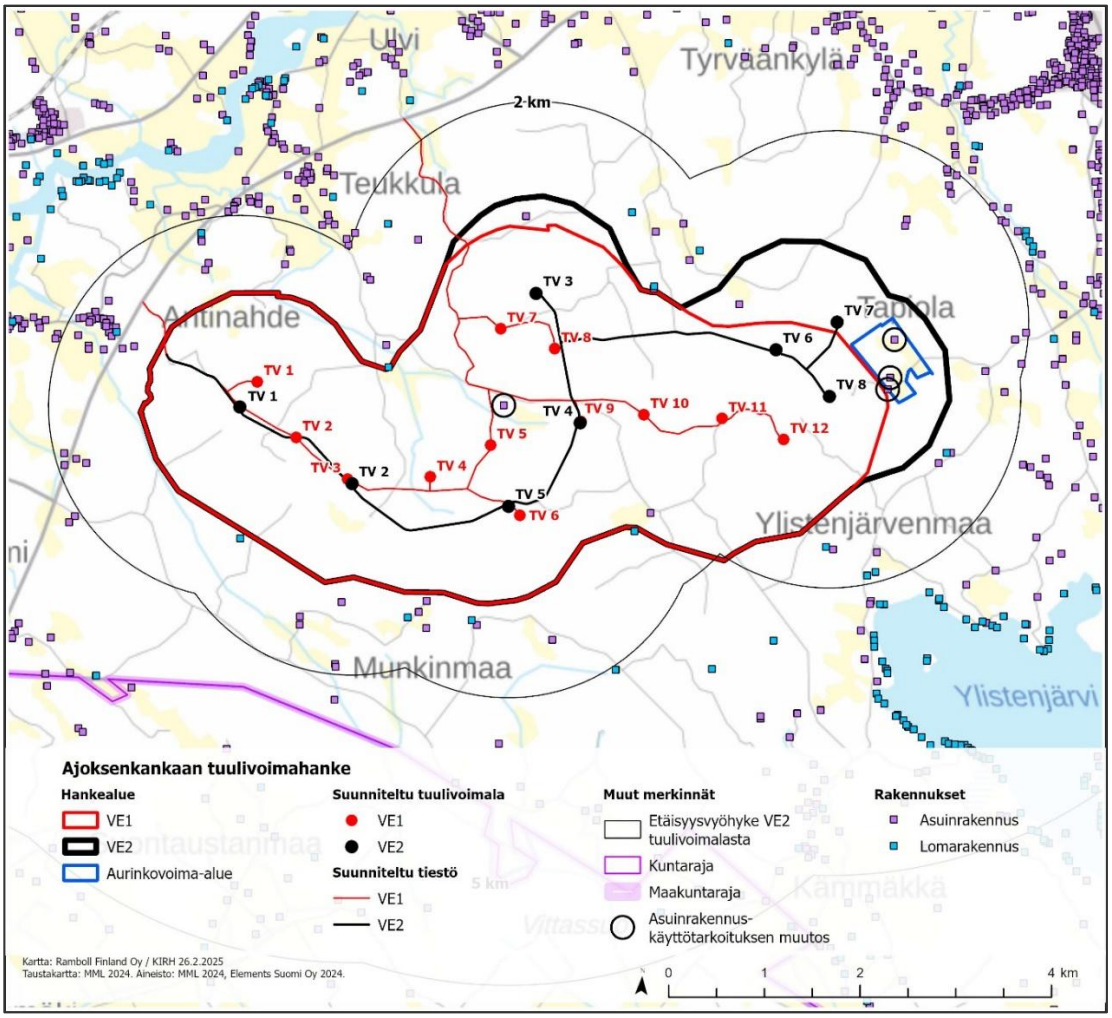
Molemmissa vaihtoehdoissa lähin lomarakennus sijaitsee hieman yli 1,2 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Rakennusten määrät eri etäisyysvyöhykkeillä sekä lähimpien rakennusten etäisyydet on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 19-1).

Taulukko 19-1. Asuin- ja lomarakennusten määrät etäisyysvyöhykkeittäin vaihtoehtojen VE1 ja VE2 lähimmistä voimaloista. Tarkastelussa ei ole huomioitu asuinrakennuksia, joille tehdään käyttötarkoituksen muutos.

Rakennusten määrä	Asuinrakennukset		Lomarakennukset	
Vaihtoehto / etäisyys voimaloista	**VE1**	**VE2**	**VE1**	**VE2**
alle 2 km	81	71	17	15
alle 5 km	1738	1965	188	198
alle 10 km	6274	4619	661	483
Lähimmän rakennuksen etäisyys voimaloista (m)	1028	610	1204	1235

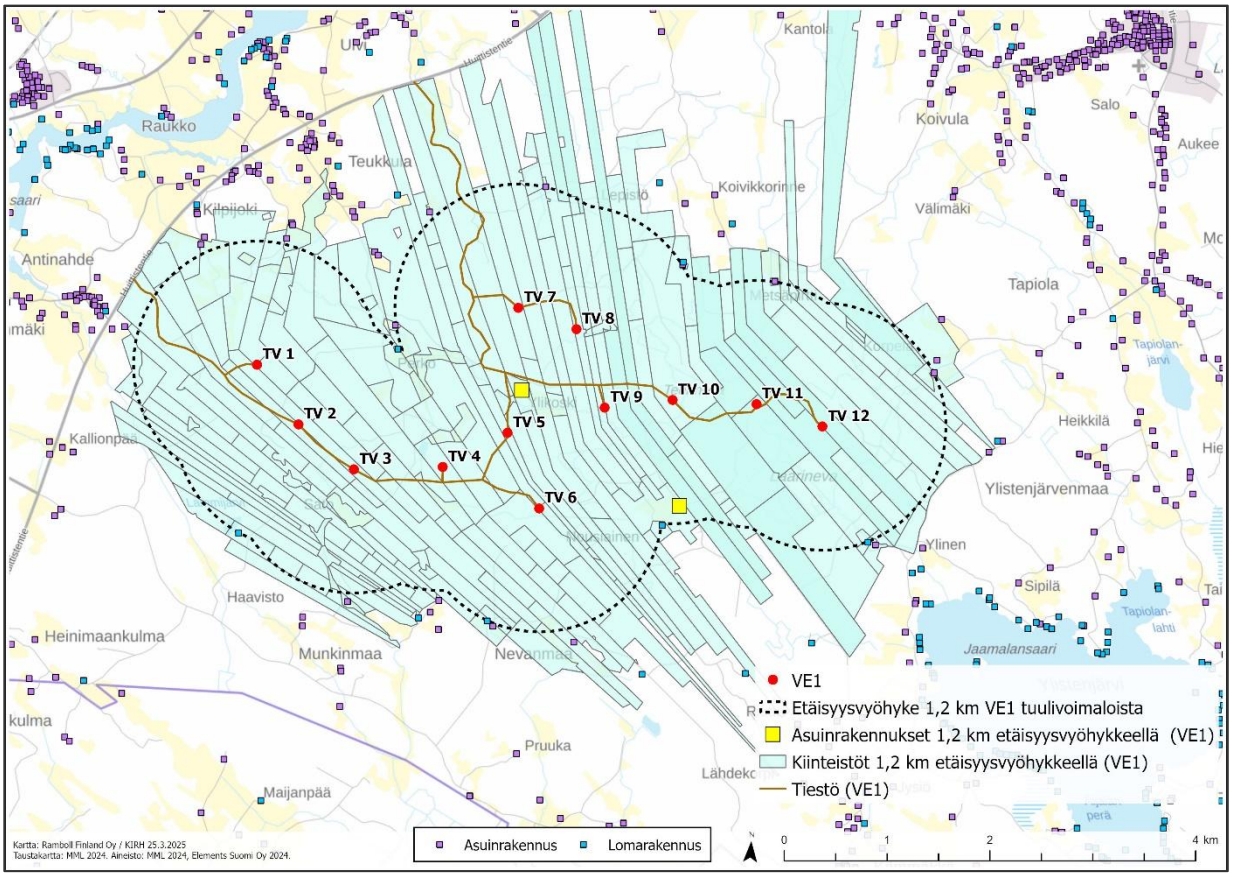
Tilastokeskuksen aineiston mukaan 1200 metrin etäisyydellä voimaloista asuu 0 henkilöä molemmissa hankevaihtoehdossa. Kahden kilometrin etäisyydellä vaihtoehdon VE2 voimaloista asuu 142 henkilöä, viiden kilometrin etäisyydellä 4723 henkilöä ja kymmenen kilometrin etäisyydellä 13930 henkilöä. Asukasmäärät on laskettu Tilastokeskuksen vuoden 2022 ruututietokanta-aineistosta, joka sisältää tiedot asukasmääristä 250 m x 250 m karttaruuduittain. Karkeistuksen takia todellinen asukasmäärä saattaa olla suurempi tai pienempi.

Aurinkovoimatuotantoon suunnitellulla alueella sijaitsee kolme asuinrakennusta, joiden kanssa on tehty sopimukset käyttötarkoituksen muuttamisesta. Aurinkovoima-alueen ulkopuolella lähin asuinrakennus sijaitsee noin 570 metrin etäisyydellä ja lomarakennus noin 700 metrin etäisyydellä alueen rajasta. Aurinkovoima-alueen sijainti asutukseen nähden on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 19-3).



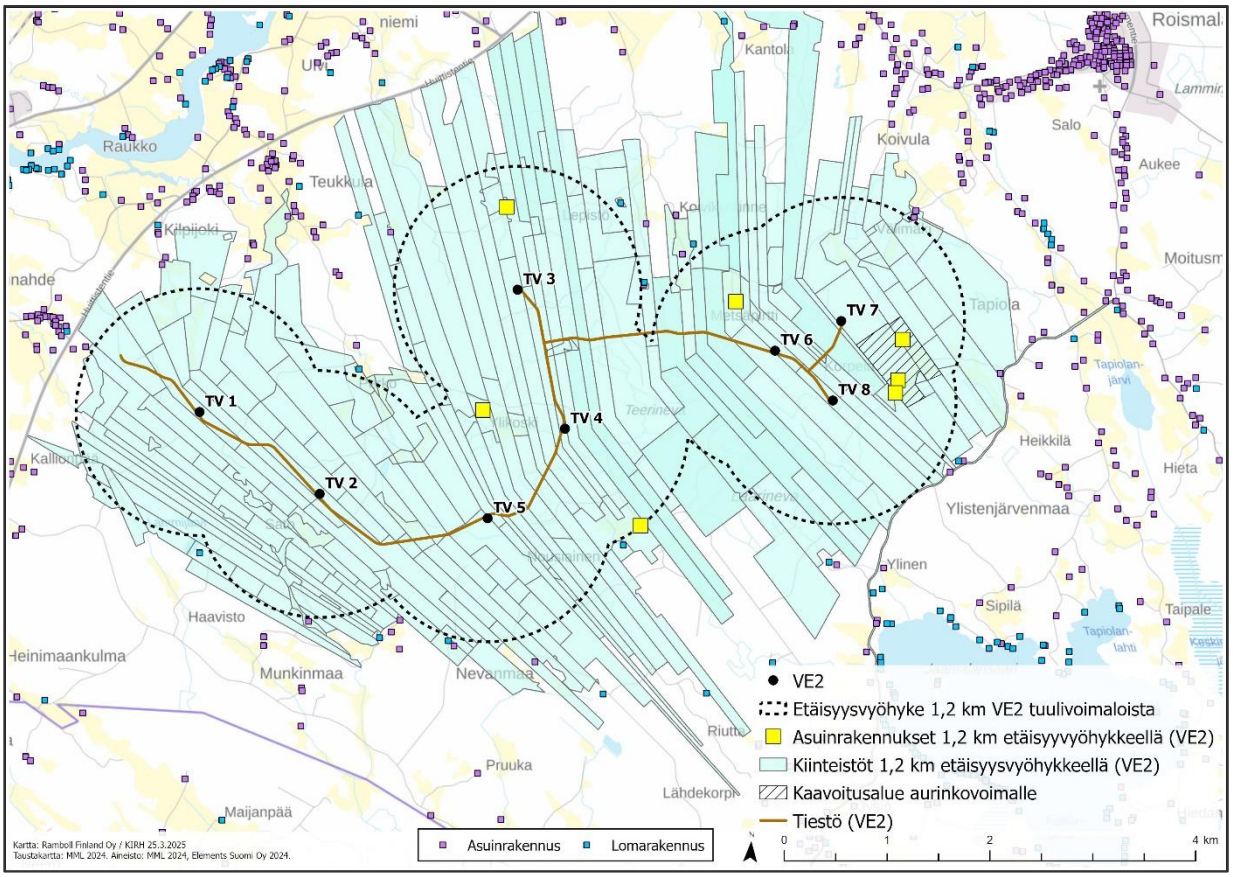
Kuva 19-3. Asuin- ja lomarakennukset aurinkovoiman tuotantoalueen ympäristössä.

Seuraavassa kuvassa (Kuva 19-4) on korostettu asuinrakennukset ja kiinteistöt, jotka sijaitsevat 1,2 kilometrin etäisyydellä vaihtoehdon VE1 voimaloista. Kyseisellä vyöhykkeellä sijaitseville asuinrakennuksille/kiinteistöille on tehty tai tehdään sopimus käyttötarkoituksen muuttamisesta tai ne ovat asumattomia. 1,2 kilometrin vyöhykkeellä ei sijaitse lomarakennuksia.



Kuva 19-4. Asuinrakennukset sekä kiinteistöt 1,2 kilometrin etäisyydellä vaihtoehdon VE1 voimaloista.

Vaihtoehdon VE2 voimaloista 1,2 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat asuinrakennukset ja kiinteistöt on korostettu seuraavassa kuvassa (Kuva 19-5). 1,2 kilometrin vyöhykkeellä sijaitsee seitsemän asuinrakennusta, joille on tehty tai tehdään sopimus tai jotka ovat asumattomia. 1,2 kilometrin vyöhykkeellä ei sijaitse lomarakennuksia.

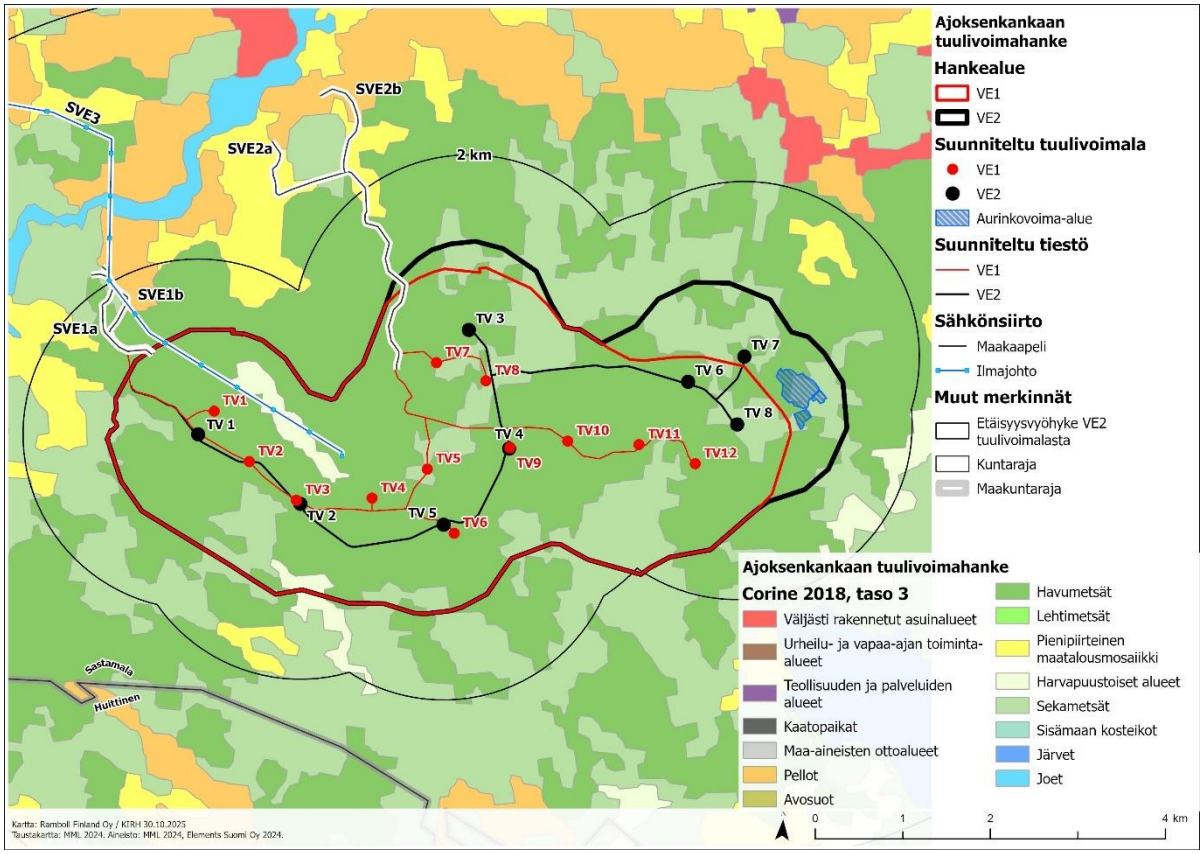


Kuva 19-5. Asuinrakennukset sekä kiinteistöt 1,2 kilometrin etäisyydellä vaihtoehdon VE2 voimaloista.

19.4.3 Maankäyttö

Hankealueen maankäyttömuodot on esitetty Corine maanpeite 2018-aineistoa käyttäen. Corine-aineisto kuvaa koko Suomen maankäyttöä ja maanpeitettä vuonna 2018. Aineisto on tuotettu SYKE:ssä olemassa oleviin paikkatietoaineistoihin sekä satelliittikuvatulkintaan perustuen, ja se koostuu rasterimuotoisesta paikkatietokannasta, jonka erotuskyky on 20 m x 20 m. (Syke 2024.)

Hankealue ja sen ympäristö Corine-aineistolla on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 19-6). Hankealue ja sen lähiympäristö on pääasiassa havu- ja sekametsää. Hankealueella on vähäisesti myös harvapuustoisia alueita. Hankealueen ympäristössä on myös pienipiirteisiä maatalousalueita ja peltoa. Suunnitteilla olevat voimalat ja huoltotiestö sijoittuvat pääasiassa havumetsäalueille. Maastokartan ja ortokuvan perusteella hankealueella sijaitsee myös muutamia pieniä peltoalueita.



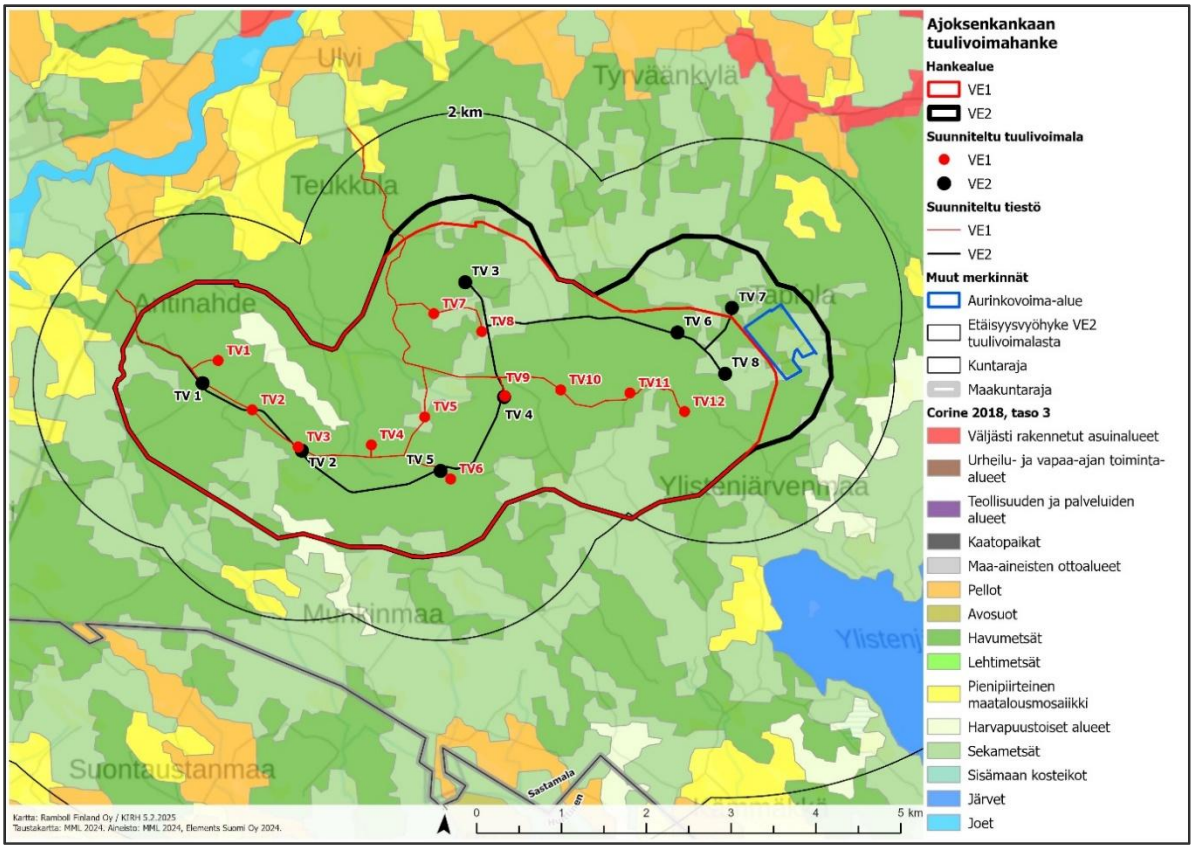
Kuva 19-6. Hankealueen ja sen lähiympäristön maankäyttömuodot vuoden 2018 Corine aineiston mukaan.

Tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää puuston poistoa enintään noin 30–35 hehtaarin alalta, mikä vastaa enintään vajaata kahta prosenttia koko hankealueen pinta-alasta. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 19-2) on esitetty hankealueen maankäyttöä koskevia pinta-aloja vaihtoehdoittain. Uusia huoltoteitä on vaihtoehdossa VE1 8,6 kilometriä ja vaihtoehdossa VE2 noin 10,05 kilometriä. Parannettavia teitä vaihtoehdossa VE1 on 2,9 kilometriä ja vaihtoehdossa VE2 1,38 kilometriä.

Taulukko 19-2. Hankealueen maankäyttöä koskevia pinta-aloja.

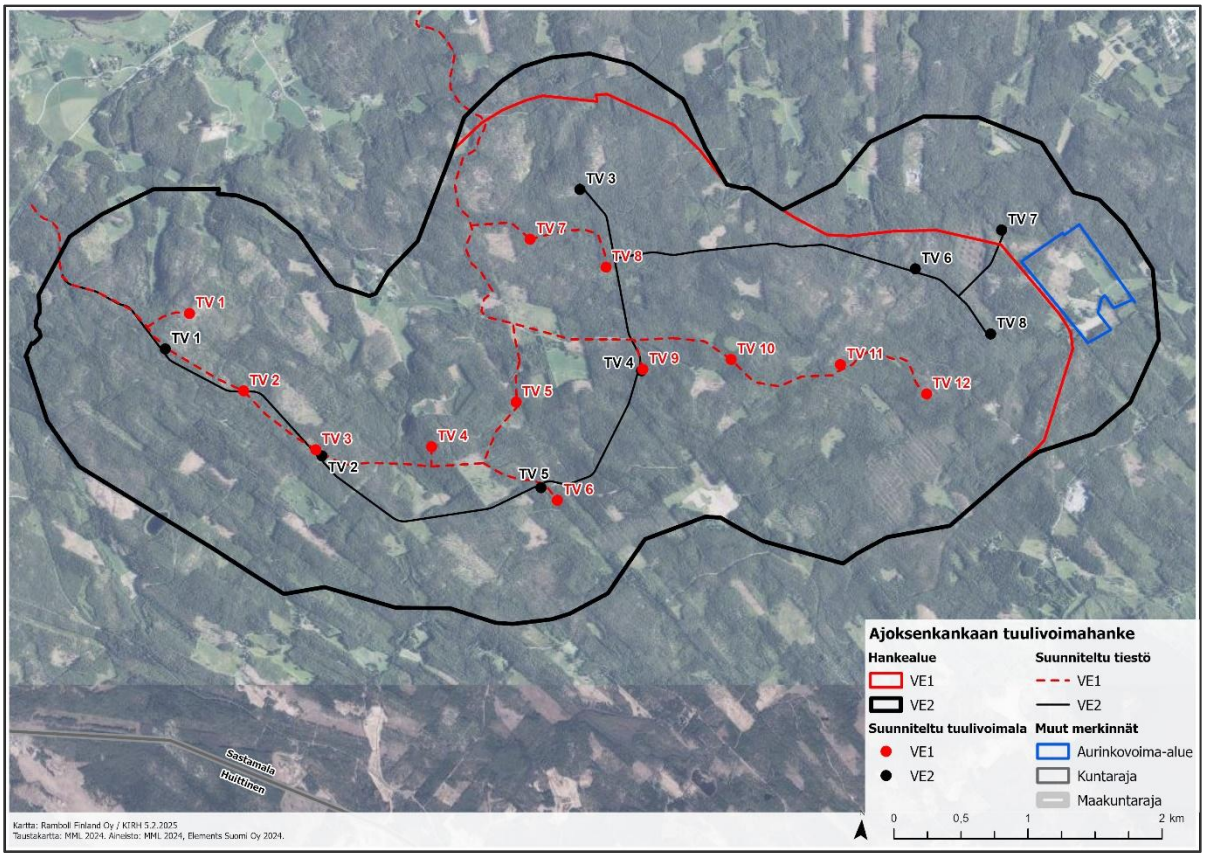
Puuston poistoa edellyttävät alat	VE1	VE2
Voimaloiden määrä	12	8
Hankealueen pinta-ala (ha)	1 984	2 286
Voimala-alueet, nostoalueet (ha) kasvillisuuden raivausta koskeva ala 1,5 ha / voimala	18	12
Sähköasema, 1 ha / asema (ha)	1	1
Uudet huoltotiet, puuston poisto 15 m leveydeltä (ha)	12,9	15,07
Parannettavat tiet, lev. 6 m, puuston poisto 9 m leveydeltä (ha)	2,61	1,24
Maakaapelit, sijoittuvat huoltotiealueelle		
Maa-ainesten ottoalueet, selviää YVA-menettelyn jälkeen		
Puuston poistoa edellyttävä pinta-ala (ha)	**34,51**	**29,31**
Puuston poistoa edellyttävän pinta-alan osuus hankealueen pinta-alasta, %	**1,7**	**1,3**

Maanpeiteaineiston mukaan noin 34 hehtaarin kokoinen aurinkovoima-alue sijoittuu havu- ja seka-metsäalueelle, mikä näkyy seuraavassa kuvassa. (Kuva 19-7). Ortokuvan perusteella metsäalueita on hakattu, ja puustoisempia alueita on noin seitsemän hehtaaria.



Kuva 19-7. Aurinkovoima-alue Corine 2018 -maanpeiteaineistolla.

Maastokartan ja ortokuvan perusteella osa aurinkovoiman tuotantoalueesta sijoittuu peltoalueelle, mikä näkyy seuraavassa kuvassa (Kuva 19-8). Peltoalueen osuus aurinkovoima-alueesta on noin 10 hehtaaria. Aurinkopaneelit on tarkoitus sijoittaa pääasiassa peltoalueille.



Kuva 19-8. Tuulivoimalat ja aurinkovoiman tuotantoalue ortokuvalla.

19.4.4 Maa-alueiden omistus

Suurin osa hankealueen kiinteistöistä on yksityisten omistamia. Hankevastaava on tehnyt maanvuokraussopimuksia alueen maanomistajien kanssa.

19.4.5 Kaavoitustilanne

19.4.5.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ovat osa alueidenkäyttölain (AKL 132/1999, ent. maankäyttö- ja rakennuslaki) mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtioneuvosto päätti uusista valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017, ja ne tulivat voimaan 1.4.2019.

Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden keskeisimpänä tehtävänä on varmistaa valtakunnallisesti merkittävien asioiden huomioon ottaminen maakuntien ja kuntien kaavoituksessa sekä valtion viranomaisten toiminnassa. Uudistetuilla tavoitteilla on tarkoitus taittaa yhdyskuntien ja liikenteen päästöjä, turvata luonnon monimuotoisuutta ja kulttuuriympäristön arvoja sekä parantaa elinkeinojen uudistumismahdollisuuksia. Lisäksi tavoitteiden tarkoitus on osaltaan myös sopeuttaa yhteiskuntaa ilmastonmuutoksen seurauksiin ja sään ääri-ilmiöihin.

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.

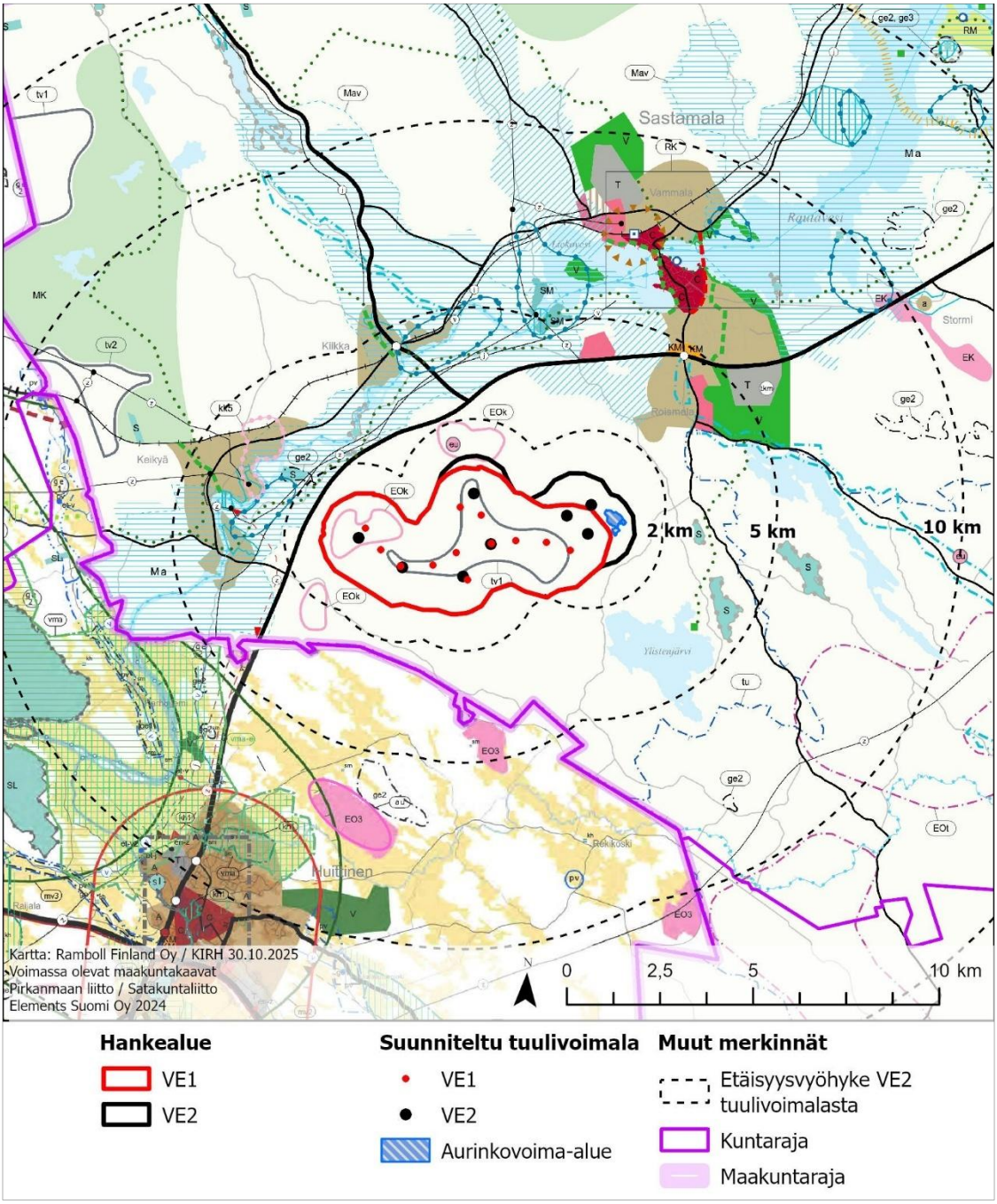
Uusiutumiskykyisen energianhuollon tavoitteiden taustalla on Suomen ilmasto- ja energiapolitiikka, jonka vuoksi alueidenkäytössä on tarpeen varautua uusiutuvan energiantuotannon merkittävään lisäämiseen sekä tuulivoimapotentiaalin laajamittaiseen hyödyntämiseen. Tavoitteiden mukaan tuulivoimalat sijoitetaan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

19.4.5.2 Maakuntakaava

Voimassa olevat maakuntakaavat
Hankealueella on voimassa **Pirkanmaan maakuntakaava 2040**, jonka maakuntavaltuusto on hyväksynyt vuonna 2017 ja joka on saanut lainvoiman vuonna 2019.

Hankealue sijoittuu maakuntakaavassa maaseutualueelle. Maakuntakaavassa on osoitettu hankealueelle tuulivoima-alue (tv1), jolle on mahdollista sijoittaa kymmenen tai useampia voimaloita. Tuulivoima-aluerajauksen sisälle tai sen välittömään tuntumaan sijoittuu 11 voimalaa vaihtoehdossa VE1 ja 4 voimalaa vaihtoehdossa VE2. Molempien vaihtoehtojen läntisin voimala sijoittuu noin 700 metrin etäisyydelle ja vaihtoehdon VE2 kolme itäisintä voimalaa sijoittuu 1,3 kilometrin etäisyydelle tuulivoima-alueen (tv1) rajauksesta. Molempien vaihtoehtojen hankealueelle sijoittuu maakuntakaavassa osoitettu kiviaineshuollon kannalta tärkeä alue, ja vaihtoehdon VE2 hankealue rajoittuu myös toiseen maakuntakaavassa osoitettuun kiviaineshuollon alueeseen, mutta sille ei sijoitu voimaloita.

Seuraavassa kuvassa (Kuva 19-9) on osoitettu hankealueen sijainti Pirkanmaan maakuntakaavan 2040 kaavakartalla. Kahden kilometrin etäisyydelle molempien vaihtoehtojen voimaloista sijoittuu maakuntakaavassa kiviaineshuollon kannalta tärkeitä alueita, ampuma- ja/tai moottoriratatoimintojen alue, valtakunnallisesti arvokkaaksi esitettyä ja/tai maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta, valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta, kallioaluetta (arvokas geologinen muodostuma), virkistysreitti sekä valtatie. Hankealueesta noin kahden kilometrin etäisyydelle sijoittuu myös maakuntakaavassa osoitettu oleva voimalinja, siirtoviemäri, suojelualue, Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue sekä arkeologisen perinnön ydinaluetta.



Kuva 19-9. Pirkanmaan maakuntakaava 2040 ja Satakunnan maakuntakaavojen kaavayhdistelmä.

Lähin maakuntakaavassa osoitettu tuulivoima-alue Kiimasuonkalliot sijoittuu noin seitsemän kilometrin etäisyydelle hankealueesta luoteeseen. Tämä tuulivoima-alue on osoitettu merkinnällä tv2, jonka mukaiselle alueelle saa sijoittaa maakuntakaavan mukaan viisi tai useampia voimaloita. Lisäksi Pirkanmaan maakuntakaavassa on osoitettu Kaakkimaan tuulivoima-alue (tv1), joka sijoittuu lähimmillään noin 11 kilometrin etäisyydelle luoteeseen, ja noin 20 kilometrin etäisyydellä sijaitsee Isosuon tuulivoima-alue (tv2). Muita maakuntakaavassa osoitettuja tuulivoima-alueita ei ole hankealueen ympäristössä 30 kilometrin etäisyydellä.

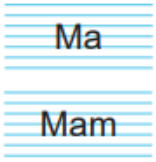
Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue sijoittuu laajalti hankealueen pohjois- ja länsipuolelle pääasiassa yli kahden kilometrin etäisyydelle voimaloista. Maakuntakaavassa osoitettu maakunnallisesti arvokas kulttuurimaisema -alue sijaitsee noin neljän kilometrin etäisyydellä hankealueesta koilliseen. Seudullisesti merkittävä taajaman virkistysalue sijoittuu lähimmillään noin neljän kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Hankealuetta ja sen ympäristöä koskevat keskeisimmät maakuntakaavamerkinnät ja -määräykset on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 19-3).

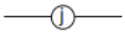
Taulukko 19-3. Pirkanmaan maakuntakaavan 2040 keskeisimmät merkinnät ja määräykset tuulipuiston aluetta ja sen ympäristöä koskien.

Merkintä	Selite
Yleismääräykset	
	Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava mahdollisuus hyvien ja yhtenäisten peltoalueiden tuotantokäyttöön. Maaseutua kehitettäessä on pyrittävä sovittamaan yhteen asuinympäristön laatutavoitteet ja maaseutualueiden elinkeinojen toimintaedellytykset.
	Yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta tärkeitä vesialueita ovat Kokemäenjoki, Mallasvesi, Näsijärvi, Roine ja Vihnusjärvi. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on vesiensuojelunäkökohdat otettava huomioon siten, ettei näiden vesialueiden veden laatua heikennetä tai käyttöä vedenhankintaan vaaranneta.
	Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon viranomaisten selvitysten mukaiset tulva-alueet ja tulviin liittyvät riskit. Uutta rakentamista ei tule sijoittaa tulva-alueille. Tästä voidaan poiketa, jos voidaan osoittaa, että tulvariskit pystytään hallitsemaan.
	Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on tarkistettava ajantasainen tieto tunnetuista kiinteistä muinaisjäännöksistä ja muista arkeologisista kulttuuriperintökohteista Museoviraston muinaisjäännösrekisteristä ja siihen liittyvästä karttapalvelusta.
Kehittämisperiaatemerkinnät	
	Arkeologisen perinnön ydinalue. Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät laajat, yhtenäiset arkeologisen perinnön tihentymät. Suunnittelumääräys: Alueella sijaitsevien muinaisjäännösalueiden ja niiden lähialueiden maankäyttöä, rakentamista ja hoitoa suunniteltaessa on kiinteiden muinaisjäännösten lisäksi otettava huomioon muinaisjäännösten suoja-alueet, maisemallinen sijainti ja mahdollinen liittyminen arvokkaisiin maisema-alueisiin ja/tai kulttuuriympäristöihin.
Aluevaraus- ja kohdemerkinnät	
	**Virkistysalue.** Merkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittävät taajamiin liittyvät virkistysalueet ja/tai taajamien ekologisen verkoston kannalta erityisen tärkeät alueet. Alueella voi sijaita olemassa olevia vakituisia tai lomarakennuspaikkoja. Kohdemerkinnällä osoitetaan sellaisia seudullisesti merkittäviä virkistysalueita, joiden osoittamiseen ei maakuntakaavan mittakaavan vuoksi ole tarkoituksenmukaista käyttää aluevarausmerkintää.

Merkintä	Selite
	Merkintään liittyy Nokialla Kaakkurijärvien Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em7 sekä Kangasalla ja Pälkäneellä Keisarinharju-Vehoniemenharjun Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em10. Suunnittelumääräys: Alue varataan yleiseen virkistykseen ja ulkoiluun. Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava virkistyskäyttöedellytyksien säilyminen ja kehittäminen, alueen hyvä saavutettavuus sekä osoitettava maakuntakaavakartalle merkittyjen ulkoilureittien jatkuvuus virkistysalueella. Alueen suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota ympäristön laatuun, alueen ominaisuuksiin ekologisen verkoston osana sekä merkitykseen luonnon monimuotoisuuden kannalta.
	**Ampuma- ja/tai moottoriratatoimintojen alue.** Kohdemerkinnällä osoitetaan maakunnallisesti ja seudullisesti merkittävät ulkotiloissa sijaitsevat ampuma- ja/tai moottorirata-alueet. Merkintään liittyy Nokialla Kaakkurijärvien Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em7. Suunnittelumääräys: Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon harjoitettavien lajien soveltuvuus alueelle sekä huolehtia siitä, että merkittävien toiminnasta aiheutuvien ympäristöhäiriöiden vaikutukset ehkäistään riittävin teknisin ratkaisuin ja/tai suoja-aluein. Vedenhankintaa varten tärkeillä ja vedenhankintaan soveltuvilla pohjavesialueilla tulee varmistua siitä, ettei radan toiminta vaaranna pohjavesien laatua, määrää tai vedenhankintakäyttöä. Toimintaa laajennettaessa uudet ratatoiminnot tulee suunnata ensisijaisesti pohjavesialueen ulkopuolelle.
	**Suojelualue.** Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojellut tai suojeltaviksi tarkoitetut alueet, kuten kansallispuistot ja luonnonpuistot sekä soiden-, rantojen-, vanhojen metsien, lehtojen- ja lintuvesiensuojelualueet. Merkinnällä osoitetaan myös ne suojelualueet, jotka voidaan toteuttaa luonnonsuojelulain ja/tai muun lainsäädännön perusteella, sekä koskien suojelulailla rauhoitetut kosket. Kohdemerkintää käytetään osoittamaan 2–10 hehtaarin kokoisia alueita. Alle 2 hehtaarin kokoisia alueita ei osoiteta maakuntakaavassa. Alueilla, joihin sisältyy pinta-alaltaan merkittäviä vesialueita, käytetään lisäksi alueen ulkorajat osoittavaa merkintää. Suojelumääräys: Alueella ei saa ryhtyä sellaisiin toimenpiteisiin, jotka saattavat vaarantaa alueen suojeluarvoja. Luonnonsuojelulain nojalla muodostettuja alueita koskevat suojelupäätöksessä annetut määräykset, ja alueiden toteuttamisesta vastaa ensisijaisesti valtio. Muiden alueiden osalta suojelun toteutus päätetään yksityiskohtaisemman suunnittelun yhteydessä.

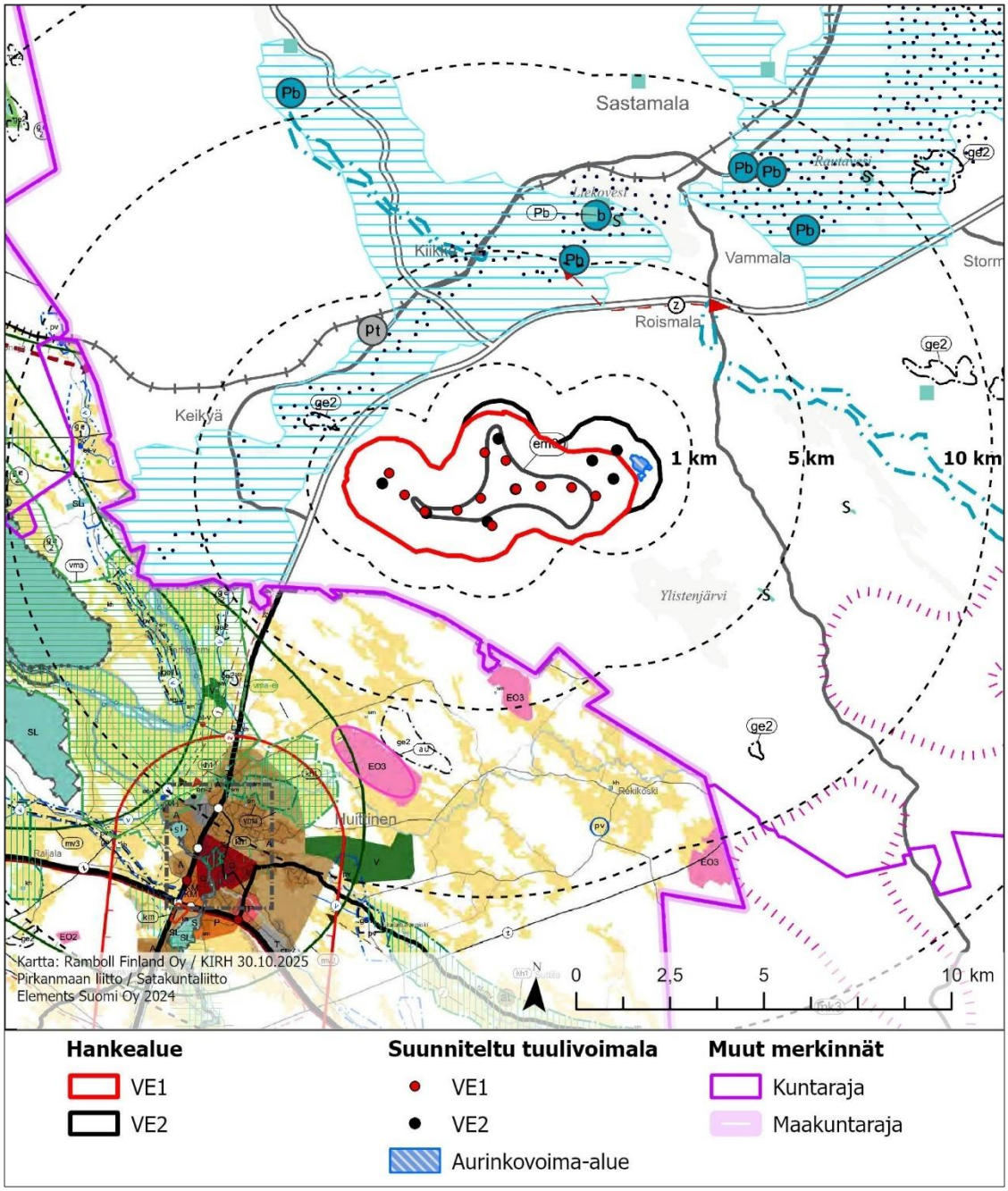
Merkintä	Selite
	Maaseutualue. Merkinnällä osoitetaan alueet, jotka on ensisijaisesti tarkoitettu maa- ja metsätalouden ja niitä tukevien elinkeinojen käyttöön. Suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa voidaan alueelle osoittaa vaikutuksiltaan paikallisesti merkittävää maankäyttöä.
Alueiden erityisominaisuuksia ilmaisevat merkinnät	
EOk	**Kiviaineshuollon kannalta tärkeä alue.** Merkinnällä osoitetaan alueita, joilla sijaitsee maakunnan kiviaineshuollon kannalta merkittäviä, tutkittuja maaperän tai kallioperän kiviainesvaroja. Alueiden rajaukset ovat yleispiirteisiä, ja ne tarkentuvat arvioitaessa ottamisedellytyksiä maa-aineslain edellyttämällä tavalla. Suunnittelumääräys: Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota kiviainesten ottamisedellytysten säilymiseen. Kiviainesten ottamista suunniteltaessa ja toteutettaessa on otettava huomioon alueen jälkikäyttö. Toiminnan loputtua alueiden jälkikäyttö tulee sovittaa yhteen ympäröivien alueiden maankäytön kanssa. Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon toiminnan liikenteelliset vaikutukset, vaikutukset lähiasutukseen sekä luonnon- ja kulttuuriympäristön arvoihin. Seuraavilla alueilla tulee huolehtia siitä, että lähellä sijaitseviin suojelualueisiin ei kohdistu merkittävää meluhaittaa: Kangasalan Ristanmaa, Lempäälän Raiskionvuori, Oriveden Perkuuvuori-Virkajärvenvuori-Ristisuonmäki, Punkalaitumen Palanutkallio, Tampereen Kuuselanneva-Pohjoisvuori, Valkeakosken Kairankorpi sekä Vesilahden Mansikkavuori-Ilveskorpi. Merkintään sisältyy maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.
tv1 tv2	**Tuulivoima-alue.** Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti ja seudullisesti merkittävät tuulivoimaloiden alueet, joille on mahdollista sijoittaa kymmenen tai useampia voimaloita (tv1) sekä maakuntakaavan taajamatoimintojen läheisyyteen varatuille alueille viisi tai useampia voimaloita (tv2). Suunnittelumääräys: Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon vaikutukset vakituiseen ja loma-asutukseen, luontoon, kuten linnustoon ja lepakoihin, ekologisiin yhteyksiin, pohjaveteen sekä ulkoilu- ja virkistysyhteyksiin. Suunnittelussa tulee ottaa huomioon asutukseen kohdistuvat melu- ja välkevaikutukset sekä varmistaa arvokkaiden geologisten muodostumien ja maisema- ja kulttuuriympäristöarvojen säilyminen. Lisäksi tulee ottaa huomioon puolustusvoimien toimintaedellytykset, tutkajärjestelmien ja radioyhteyksien turvaaminen sekä Ilmatieteen laitoksen säätutkien, lentoliikenteen, tie- ja raideliikenteen ja voimajohtojen asettamat rajoitteet.

Merkintä	Selite
	Ikaalisten Tevaniemen, Ikaalisten Unnannevan, Ikaalisten ja Hämeenkyrön Konikallio-Kivinevankallion alueiden, Hämeenkyrön Tohlenmaankallion sekä Ikaalisten ja Parkanon Luikesneva-Susinevan tuulivoima-alueiden suunnittelussa tulee varmistua, ettei toiminta aiheuta haitallisia vaikutuksia Ilmatieteen laitoksen säätutkaan. Tuulivoima-alueilla tv1, joille on mahdollista sijoittaa kymmenen tai useampia voimaloita, on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.
	**Arvokas geologinen muodostuma.** **Kallioalue.** Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat harjualueet (ge1), valtakunnallisesti arvokkaat kallioalueet (ge2) sekä valtakunnallisesti arvokkaat moreenimuodostumat ja tuuli- ja rantakerrostumat (ge3). Merkinnällä osoitetut geologiset muodostumat sisältävät merkittäviä, maa-aineslain tarkoittamia geologisia, maisemallisia ja luonnontieteellisiä arvoja. Merkintä ei rajoita alueen maa- ja metsätalouskäyttöä. Suunnittelumääräys: Aluetta koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, että geologisten muodostumien sisältämien arvojen säilyminen turvataan. Suunnittelussa tulee ottaa huomioon mahdollisten maisemavaurioiden korjaustarve. Suojelumääräys: Alueen erityispiirteitä haitallisesti muuttavat toimenpiteet ovat kiellettyjä. Alueella saa kuitenkin ottaa kiviaineksia maisemavaurioiden korjaamiseksi
	Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue. Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätösten mukaiset Natura 2000 -verkostoon kuuluvat alueet, joiden suojeluarvojen huomioon ottamisesta on säädetty luonnonsuojelulain 65 ja 66 §:ssä.
	**Maakunnallisesti arvokas kulttuurimaisema.** Merkinnällä osoitetaan maisema-alueiden ulkopuoliset maakunnallisesti arvokkaat maaseudun kulttuurimaisemat. Suunnittelumääräys: Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa, rakentamisessa ja käytössä tulee turvata ja edistää luonnon- ja kulttuuriympäristön arvojen säilymistä. Avointen maisematilojen säilymiseen ja uusien rakennuspaikkojen sijaintiin on kiinnitettävä erityistä huomiota.
	**Valtakunnallisesti arvokkaaksi esitetty ja/tai maakunnallisesti arvokas maisema-alue.** Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisiksi esitetyt, maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (Ma) sekä maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (Mam). Suunnittelumääräys:

Merkintä	Selite
	Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa, rakentamisessa ja käytössä on varmistettava, että valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvot säilyvät. Avointen maisematilojen säilymiseen ja uusien rakennuspaikkojen sijaintiin on kiinnitettävä erityistä huomiota. Maisema-alueiden kanssa päällekkäiset maakunnallisesti arvokkaat kulttuurimaisemat on esitetty kaavaselostuksen liitekartalla ”Kulttuurimaisemat”.
	**Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue.** Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston vuoden 1995 periaatepäätöksellä valitut valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. Suunnittelumääräys: Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa, rakentamisessa ja käytössä on varmistettava, että valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvot säilyvät. Avointen maisematilojen säilymiseen ja uusien rakennuspaikkojen sijaintiin on kiinnitettävä erityistä huomiota.
Viiva- ja muut merkinnät	
	Valta- tai kantatie. Merkinnällä osoitetaan valta- ja kantatiet. Valtatiet palvelevat valtakunnallista ja maakuntien välistä pitkämatkaista liikennettä. Kantatiet täydentävät valtatieverkkoa ja palvelevat maakunnan sisäistä liikennettä.
	Tärkeä seutu- tai yhdystie. Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät seututiet ja yhdystiet sekä niihin kuuluvat katuosuudet ja yhdystieluonteiset kadut. Tärkeät seutu- ja yhdystiet yhdistävät maakuntakaavan taajamatoimintojen alueita ja kyläkeskuksia kuntakeskuksiin tai ovat verkostollisesti merkittäviä korkeampiluokkaisia väyliä täydentäviä yhteyksiä.
	Ulkoilureitti. Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti ja seudullisesti merkittävät ohjeelliset ulkoilureitit. Merkintä osoittaa ensisijaisesti tarpeen reitille. Suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava ulkoilureitin toteuttamisedellytykset osana maakunnallisesti ja seudullisesti toimivaa reitistöä. Suunnittelussa tulee kiinnittää huomiota luonnonarvojen säilymiseen suuntaamalla reitit kulutusta kestäville alueille.
	Voimalinja. Merkinnällä osoitetaan olemassa olevat 400 kV:n ja 110 kV:n voimalinjat. Maakaapeloituja voimalinjoja ei osoiteta maakuntakaavakartalla.
	**Siirtoviemäri.** Merkinnällä osoitetaan tärkeimmät seudullisesti merkittävät viemäriyhteydet.

Pirkanmaalla on voimassa lisäksi **Pirkanmaan vaihemaakuntakaava ’Elonkirjo ja energia’**, jonka maakuntavaltuusto on hyväksynyt 7.4.2025. Vaihemaakuntakaavasta on jätetty Hämeenlinnan hallinto-oikeudelle 9 valitusta ja näin ollen vaihemaakuntakaava ei ole vielä lainvoimainen.

Kaava on määrätty tulemaan voimaan maakuntahallituksen päätöksellä 9.6.2025 § 88 ennen kuin se saa lainvoiman. Voimaantulosta on kuulutettu 16.6.2025. Ajoksenkankaan hankealue on osoitettu seuraavassa kuvassa (Kuva 19-10) vaihemaakuntakaavan kartalla.



Kuva 19-10. Pirkanmaan vaihemaakuntakaavan 'Elonkirjo ja energia' kaavakartta (uudet ja päivitetyt merkinnät) sekä Satakunnan maakuntakaavojen kaavayhdistelmä.

'Elonkirjo ja energia' -vaihemaakuntakaavalla kumotaan kokonaisuudessaan voimassa olevan Pirkanmaan maakuntakaavan 2040 tuulivoima-alueet (tv1, tv2) ja osoitetaan uutena merkintänä tuulienergiatuotannon alueet. Lisäksi vaihemaakuntakaavalla kumotaan kokonaisuudessaan ja päivitetään muun muassa valtakunnallisesti arvokkaat kallioalueet ja valtakunnallisesti arvokkaat mai-

sema-alueet. Hanketta koskien keskeisimmät muutokset voimassa olevaan maakuntakaavaan nähden on kolmen lähimmän tuulivoima-alueen poistuminen (tv2: Kiimasuonkalliot, Isosuo, tv-1: Kaakkimaa), uusi tuulienergiatuotannon alue (Kärmekallio) noin 15 kilometrin etäisyydelle pohjoiseen, siniviherluonnon monimuotoisuuden ydinalue uutena kaavamerkintänä Kokemäenjoen alueella sekä valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen rajaus.

'Elonkirjo ja energia' -vaihemaakuntakaavassa hankealuetta koskevat oleellisimmat merkinnät ja määräykset on lueteltu seuraavassa taulukossa (Taulukko 19-4).

Taulukko 19-4. Pirkanmaan vaihemaakuntakaavan 'Elonkirjo ja energia' keskeisimmät merkinnät ja määräykset tuulipuistoa koskien.

Merkintä	Selite
Yleismääräykset	
	Maaseutua kehitettäessä on pyrittävä sovittamaan yhteen asuinympäristön laatutavoitteet, hajautetun energiantuotannon tarpeet ja maaseutualueiden elinkeinojen toimintaedellytykset. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava mahdollisuus hyvien ja yhtenäisten peltoalueiden maatalouskäyttöön.
	Aurinkoenergian tuotantoalueiden suunnittelussa on maaseudun kehittämistä koskevan yleismääräyksen lisäksi kiinnitettävä erityistä huomiota kulttuuriympäristön, maiseman, luonnon ja virkistyksen arvojen säilymiseen. Teollisen mittaluokan aurinkoenergia-alueet tulee sijoittaa ensisijaisesti metsäisten alueiden ulkopuolelle. Arvokkaiden luontoalueiden ja ekologisten yhteyksien pirstomista tulee välttää. Aurinkoenergian tuotantoalueiden suunnittelussa ja toteutuksessa on varmistuttava siitä, ettei se aiheuta haitallisia vesistövaikutuksia tai häiriövaikutuksia sensori- ja tietoliikennejärjestelmille.
	Yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta tärkeitä vesialueita ovat Kokemäenjoki, Mallasvesi, Näsijärvi, Roine ja Vihnusjärvi. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on vesiensuojelunäkökohdat otettava huomioon siten, ettei näiden vesialueiden veden laatua heikennetä tai käyttöä vedenhankintaan vaaranneta.
	Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon viranomaisten selvitysten mukaiset tulva-alueet ja tulviin liittyvät riskit. Uutta rakentamista ei tule sijoittaa tulva-alueille. Tästä voidaan poiketa, jos voidaan osoittaa, että tulvariskit pystytään hallitsemaan.
	Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on tarkistettava ajantasainen tieto tunnetuista kiinteistä muinaisjäännöksistä ja muista arkeologisista kulttuuriperintökohteista Museoviraston muinaisjäännösrekisteristä ja siihen liittyvästä karttapalvelusta
	Luonnonsuojelu- ja pohjavesialueiden sekä arvokkaiden geologisten muodostumien ajantasaiset rajaukset tulee tarkistaa yksityiskohtaisemman suunnittelun yhteydessä.
	Ekologiseen kytkeytyvyyteen ja virkistysverkoston jatkuvuuteen on kiinnitettävä erityistä huomiota kuntien ja maakuntien rajoilla.
	Alueidenkäytön suunnittelun tulee perustua riittävään tietoon maa- ja kallioperän ominaisuuksista sekä niiden aiheuttamista riskeistä. Erityistä huomiota tulee kiinnittää arseenin ja mustaliuskeen esiintymisalueisiin.
	Sähköverkon kehittäminen ja uusien yhteyksien rakentaminen on tehtävä ympäristön kannalta mahdollisimman vähäisin vaikutuksin ensisijaisesti olemassa olevia ja/tai yhteisiä johto- ja maastokäytäviä sekä pylväsrakenteita hyödyntäen.
	Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee varmistaa kansallisen turvallisuuden, Puolustusvoimien toiminnan, lentoliikenteen,

Merkintä	Selite
	tutka- ja radiojärjestelmien, liikenneväylien, voimajohtojen sekä arkeologisen kulttuuriperinnön ja luontoarvojen edellyttämät rajoitteet ja pyytää lausunnot asianomaisilta viranomaisilta. Lisäksi yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota linnustoon kohdistuviin yhteisvaikutuksiin. Tuulivoimaloita ei saa rakentaa alle 4 kilometrin etäisyydelle Puolustusvoimien alueista eikä alle 12 kilometrin etäisyydelle varalaskupaikoista.
Kehittämisperiaatemerkinnät	
	**Siniviherluonnon monimuotoisuuden ydinalue.** Merkinnällä osoitetaan luontoarvoiltaan maakunnallisesti merkittäviksi tunnistetut alueet vesistöissä, virtavesissä sekä niiden läheisyydessä. Alueet ovat osa maakunnan ekologista verkostoa, ja niillä on merkitystä myös ekologisina yhteyksinä. Merkintä ei estä alueen maa- ja metsätalouskäyttöä tai vesistöjen käyttöä. Merkintä ei estä alueen käyttöä haja-asutusluonteiseen rakentamiseen tai loma-asumiseen. Taajamaluonteinen rakentaminen on mahdollista niillä alueilla, jotka todetaan yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa siihen soveltuviksi. Kehittämissuositus: Maankäytön suunnittelussa ja toteuttamisessa tulee ottaa huomioon luonnon monimuotoisuuden ja muiden luontoarvojen säilyminen sekä välttää luonnonympäristöjen pirstoutumista. Aluetta koskevissa suunnitelmissa ja päätöksissä tulee ottaa huomioon alueen luontoarvot. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon myös valtioneuvoston vahvistama vesienhoitosuunnitelma.
Aluevaraus- ja kohdemerkinnät	
	**Virkistysalue.** Merkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittävät taajamiin liittyvät virkistysalueet ja/tai taajamien ekologisen verkoston kannalta erityisen tärkeät alueet. Alueella voi sijaita olemassa olevia vakituisia tai lomarakennuspaikkoja. Kohdemerkinnällä osoitetaan sellaisia seudullisesti merkittäviä virkistysalueita, joiden osoittamiseen ei maakuntakaavan mittakaavan vuoksi ole tarkoituksenmukaista käyttää aluevarausmerkintää. Merkintään liittyy Nokialla Kaakkurijärvien Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em7 sekä Kangasalla ja Pälkäneellä Keisarinharju-Vehoniemenharjun Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em10. Suunnittelumääräys: Alue varataan yleiseen virkistykseen ja ulkoiluun. Alueen yksityiskohtaisemmassasuunnittelussa on turvattava virkistyskäyttöedellytyksien säilyminen ja kehittäminen, alueen hyvä saavutettavuus sekä osoitettava maakuntakaavakartalle merkittyjen ulkoilureittien jatkuvuus virkistysalueella. Alueen suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota ympäristön laatuun, alueen ominaisuuksiin ekologisen verkoston osana sekä merkitykseen luonnon monimuotoisuuden kannalta.

Merkintä	Selite
	**Suojelualue.** Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojellut tai suojeltaviksi tarkoitetut alueet, kuten kansallispuistot ja luonnonpuistot sekä soiden-, rantojen-, vanhojen metsien, lehtojen- ja lintuvesiensuojelualueet. Merkinnällä osoitetaan myös ne suojelualueet, jotka voidaan toteuttaa luonnonsuojelulain ja/tai muun lainsäädännön perusteella, sekä koskien suojelulailla rauhoitetut kosket. Kohdemerkintää käytetään osoittamaan 2–10 hehtaarin kokoisia alueita sekä ne suojelualueet, jotka sijaitsevat Muinaismuistoalueella (SM). Alle 2 hehtaarin kokoisia alueita ei osoiteta maakuntakaavassa. Alueilla, joihin sisältyy pinta-alaltaan merkittäviä vesialueita, käytetään lisäksi alueen ulkorajat osoittavaa merkintää. Vaihemaakuntakaavassa osoitetaan aluevarauksena myös sellaiset alle 10 hehtaarin alueet, jotka täydentävät kokonaismaakuntakaavassa osoitettuja suojelualuevarauksia. Suojelumääräys: Alueella ei saa ryhtyä sellaisiin toimenpiteisiin, jotka saattavat vaarantaa alueen suojeluarvoja. Luonnonsuojelulain nojalla muodostettuja alueita koskevat suojelupäätöksessä annetut määräykset, ja alueiden toteuttamisesta vastaa ensisijaisesti valtio. Muiden alueiden osalta suojelun toteutus päätetään yksityiskohtaisemman suunnittelun yhteydessä.
	Maaseutualue. Merkinnällä osoitetaan alueet, jotka on ensisijaisesti tarkoitettu maa- ja metsätalouden ja niitä tukevien elinkeinojen käyttöön. Suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa voidaan alueelle osoittaa vaikutuksiltaan paikallisesti merkittävää maankäyttöä.
Alueiden erityisominaisuuksia ilmaisevat merkinnät	
	Tuulienergiatuotannon alue Merkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittävät tuulienergiatuotannon alueet. Merkintään liittyy Kihniössä ja Virroilla Joutsenjärven Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em25 sekä Sastamalassa Hanhijärvi-Keskinen-Tapiolanjärven Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em30. Suunnittelumääräys: Seudullisesti merkittävinä tuulienergiatuotannon alueina ohjataan vähintään kahdeksan (8) voimalan kokonaisuuksia. Alueen suunnittelussa ja toteutuksessa tulee ottaa huomioon erityisesti vaikutukset asutukseen, luontoarvoihin, merkittäviin ekologisiin yhteyksiin, pinta- ja pohjavesiin sekä tuulienergiatuotannon yhteisvaikutuksiin. Alueen suunnittelussa ja toteutuksessa tulee varmistaa arvokkaiden geologisten muodostumien sekä maisema- ja kulttuuriympäristöarvojen säilyminen. Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon vaikutukset tutka- ja lentotoimintaan, radiojärjestelmiin sekä erikoiskuljetusten vaatimiin liikenneväyliin ja -järjestelyihin.

Merkintä	Selite
	Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa sekä toteutuksessa tulee varmistaa, ettei suuriin petolintuihin kohdistu merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Lisäksi erityistä huomiota tulee kiinnittää linnustoon ja susireviireihin kohdistuviin yhteisvaikutuksiin. Seitsemisen kansallispuiston läheisyydessä tulee tuulienergiatuotannon yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa sekä toteutuksessa varmistaa, ettei metsäpeuraan kohdistu merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Tuulienergiatuotannon alueilla on voimassa lainsäädännön mukainen maakuntakaavan ehdollinen rakentamisrajoitus. Suunnittelusuositus: Alueen suunnittelussa ja toteutuksessa on suositeltavaa tarkastella myös muun energiantuotannon ja energian varastoinnin mahdollisuudet.
	**Arvokas geologinen muodostuma.** **Kallioalue.** Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat harjualueet (ge1), valtakunnallisesti arvokkaat kallioalueet (ge2), valtakunnallisesti arvokkaat moreenimuodostumat, tuuli- ja rantakerrostumat (ge3) sekä kohdemerkinnällä kivikot (ge). Merkinnällä osoitetut geologiset muodostumat sisältävät merkittäviä, maa-aineslain tarkoittamia geologisia, maisemallisia ja luonnontieteellisiä arvoja. Merkintä ei rajoita alueen maa- ja metsätalouskäyttöä. Suunnittelumääräys: Aluetta koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, että geologisten muodostumien sisältämien arvojen säilyminen turvataan. Suunnittelussa tulee ottaa huomioon mahdollisten maisemavaurioiden korjaustarve. Suojelumääräys: Alueen erityispiirteitä haitallisesti muuttavat toimenpiteet ovat kiellettyjä. Alueella saa kuitenkin ottaa kiviaineksia maisemavaurioiden korjaamiseksi.
	Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue. Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021). Maakunnallisesti arvokkaita kulttuurimaisemia ei osoiteta kaavakartalla silloin, kun ne sijoittuvat valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille. Maakunnallisesti arvokkaat kulttuurimaisemat on esitetty kaavaselostuksen liitekartalla "Kulttuurimaisemat". Suunnittelumääräys: Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa, rakentamisessa ja käytössä on varmistettava, että valtakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvot säilyvät. Avointen maisematilojen säilymiseen sekä uusien rakennuspaikkojen sijaintiin ja rakentamistapaan on kiinnitettävä erityistä huomiota.

Merkintä	Selite
	Maakunnallisesti arvokas maisema-alue. Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. Maakunnallisesti arvokkaita kulttuurimaisemia ei osoiteta kaavakartalla silloin, kun ne sijoittuvat valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille. Maakunnallisesti arvokkaat kulttuurimaisemat on esitetty kaavaselostuksen liitekartalla "Kulttuurimaisemat". Suunnittelumääräys: Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa, rakentamisessa ja käytössä on varmistettava, että maakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvot säilyvät. Avointen maisematilojen säilymiseen sekä uusien rakennuspaikkojen sijaintiin ja rakentamistapaan on kiinnitettävä erityistä huomiota.
	**Kiviaineshuollon kannalta tärkeä alue.** Merkinnällä osoitetaan alueita, joilla sijaitsee maakunnan kiviaineshuollon kannalta merkittäviä, tutkittuja maaperän tai kallioperän kiviainesvaroja. Alueiden rajaukset ovat yleispiirteisiä, ja ne tarkentuvat arvioitaessa ottamisedellytyksiä maa-aineslain edellyttämällä tavalla. Suunnittelumääräys: Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota kiviainesten ottamisedellytysten säilymiseen. Kiviainesten ottamista suunniteltaessa ja toteutettaessa on otettava huomioon alueen jälkikäyttö. Toiminnan loputtua alueiden jälkikäyttö tulee sovittaa yhteen ympäröivien alueiden maankäytön kanssa. Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon toiminnan liikenteelliset vaikutukset, vaikutukset lähiasutukseen sekä luonnon- ja kulttuuriympäristön arvoihin. Seuraavilla alueilla tulee huolehtia siitä, että lähellä sijaitseviin suojelualueisiin ei kohdistu merkittävää meluhaittaa: Kangasalan Ristanmaa, Lempäälän Raiskionvuori, Nokian Liljeroosin metsä, Oriveden Perkuuvuori-Virkajärvenvuori-Ristisuonmäki, Punkalaitumen Palanutkallio, Tampereen Kuuselanneva-Pohjoisvuori, Valkeakosken Kairankorpi sekä Vesilahden Mansikkavuori-Ilveskorpi. Merkintään sisältyy maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.
Erityismääräykset	
	**Erityismääräys 30.** Erityismääräys koskee merkintää: **Tuulienergiatuotannon alue:** Sastamala / Ajoksenkangas. Suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistuttava siitä, etteivät HanhijärviKeskinen-Tapiolanjärvi (FI0350002) Natura-alueen läheisyydessä suoritettavat toimenpiteet yksin tai yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa merkittävästi heikennä niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue

Merkintä	Selite
	on sisällytetty Natura 2000 -verkostoon. Erityistä huomiota tulee kiinnittää linnustoon kohdistuvien vaikutusten ehkäisemiseen.

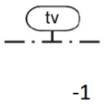
Molempien vaihtoehtojen voimalat sijaitsevat lähimmillään reilun kahden kilometrin etäisyydellä **Satakunnan** maakunnasta, jossa on voimassa seuraavat **maakuntakaavat**:

- Satakunnan maakuntakaava, vahvistettu ympäristöministeriössä 2011
- Satakunnan 1. vaihemaakuntakaava, hyväksytty 2013 ja vahvistettu 2014
- Satakunnan 2. vaihemaakuntakaava, hyväksytty ja lainvoimainen 2019.

Hankealueen sijoittuminen Satakunnan maakuntakaavoihin nähden on esitetty edellä olevassa kuvassa (Kuva 19-9). Keskeisimpiä merkintöjä Satakunnan voimassa olevissa maakuntakaavoissa hanketta koskien on Kokemäenjokilaakson valtakunnallisesti arvokas kulttuurimaisema -alue, joka jatkuu Pirkanmaalta Satakuntaan, sekä merkittävät kulttuuriympäristöalueet. Lisäksi maakuntakaavassa on osoitettu tuulivoimaloiden alueita, joista lähimmät sijaitsevat noin 17 kilometrin etäisyydellä hankealueesta lounaaseen ja noin 30 kilometrin etäisyydellä luoteeseen.

Maakuntakaavassa on osoitettu myös aurinkoenergian tuotannon alue noin viisi kilometriä hankealueesta etelään sekä uusi voimalinja Pirkanmaan rajalta Huittisten taajamaan. Satakunnan voimassa olevien maakuntakaavojen keskeisimmät merkinnät on luetteloitu seuraavassa taulukossa (Taulukko 19-5).

Taulukko 19-5. Satakunnan voimassa olevien maakuntakaavojen keskeisimmät merkinnät ja määräykset hanketta koskien.

Merkintä	Selite
Satakunnan vaihemaakuntakaava 1	
	**TUULIVOIMALOIDEN ALUE (tv1)** Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat tuulivoimatuotannon alueiksi. Merkintään sisältyy maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. Suunnittelumääräys Alueen suunnittelussa on otettava huomioon rakentamisen vaikutukset asutukseen, loma-asutukseen, maisemaan, kulttuuriperintöön, luontoon sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteen aiheuttamat rajoitteet suunniteltujen alueiden soveltuvuuteen tuulivoimaloiden sijoituspaikaksi. Aluetta suunniteltaessa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet.
	**UUSI VOIMALINJA** Merkinnällä osoitetaan uudet, vähintään 110 kV:n voimalinjat. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. Suunnittelumääräys Maankäytön suunnittelulla on turvattava voimalinjan toteuttamismahdollisuus. Sähkönsiirtoverkon yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on selvitettävä alueidenkäytön kannalta tarkoituksenmukaisimmat ja ympäristön kannalta vähiten haitalliset vaihtoehdot.

Merkintä	Selite
Yleisiä suunnittelumääräyksiä	
	Tuulivoimatuotannon alueita tai yksittäisiä tuulivoimaloita suunnitellessa tulee huolehtia riittävästä etäisyydestä ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitettuihin, kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeisiin alueisiin, kansainvälisesti ja valtakunnallisesti arvokkaisiin lintualueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeisiin alueisiin, virkistysalueisiin sekä melutasoltaan hiljaisiin alueisiin. Tuulivoimatuotannon alueiden tai yksittäisten tuulivoimaloiden suunnittelussa tulee varmistaa riittävät melu-, valo- ja välkevaikutusten etäisyydet vakituiseen ja loma-asutukseen. Tuulivoimatuotannon alueita tai yksittäisiä tuulivoimaloita suunniteltaessa on otettava huomioon eri hankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti maisemaan ja linnustoon sekä ehkäistävä merkittävien haitallisten vaikutusten syntyminen. Suunnittelussa erityistä huomiota tulee kiinnittää tuulivoimatuotannon linnustoon kohdistuviin yhteisvaikutuksiin Selkämeren rannikkovyöhykkeellä, lähinnä valtatien 8 länsipuolella.
Satakunnan vaihemaakuntakaava 2	
Kehittämisperiaatemerkinnät	
	**AURINKOENERGIAN TUOTANNON KEHITTÄMISEN KOHDEALUE** Merkinnällä osoitetaan merkittävät aurinkoenergian tuotantoon soveltuvat kohdealueet. Suunnittelumääräys Suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota laajamittaisen aurinkoenergiatuotannon kehittämiseen ja ajoittamiseen suhteessa alueen muuhun maankäyttöön. Suunnittelussa on otettava huomioon toteutettavien toimenpiteiden yhteensovittaminen kulttuuri-, maisema- ja luontoarvoihin sekä olemassa oleviin elinkeinoihin ja asutukseen.
Alueiden erityisominaisuuksia ilmaisevat merkinnät	

Merkintä	Selite
	**VALTAKUNNALLISESTI MERKITTÄVÄ RAKENNETTU KULTTUURIYMPÄRISTÖ** Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt ja rakennusperintökohteet. Karttateknisistä syistä kaavakartassa on esitetty keskusta-alueiden kulttuuriympäristöt mittakaavassa 1:20 000.
	**MAAKUNNALLISESTI MERKITTÄVÄ KULTTUURIYMPÄRISTÖ** Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti ja seudullisesti merkittävät kulttuuriympäristöt ja rakennusperintökohteet.
	**VALTAKUNNALLISESTI ARVOKAS MAISEMA-ALUE** Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet.
	**VALTAKUNNALLISESTI ARVOKAS MAISEMA-ALUE, ehdotus** Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysaineistossa ehdotetut alueet. Kaikkia yllä esitettyjä merkintöjä koskeva suunnittelumääräys: Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon alueen kokonaisuus, erityispiirteet ja ominaisluonne siten, että edistetään niihin liittyvien arvojen säilymistä ja kehittämistä mukaan lukien avoimet viljelyalueet. Kaikista aluetta tai kohdetta koskevista suunnitelmista ja hankkeista, jotka oleellisesti muuttavat vallitsevia olosuhteita, tulee museoviranomaiselle varata mahdollisuus lausunnon antamiseen. Kohteen ja siihen olennaisesti kuuluvan lähiympäristön suunnittelussa on otettava huomioon kohteen kulttuuri-, maisema-, luonto- ja ympäristöarvot sekä huolehdittava, ettei toimenpiteillä ja hankkeilla vaaranneta tai heikennetä edellä mainittujen arvojen säilymistä.

Hankealueesta 30 kilometrin etäisyydelle sijoittuu myös pieni osa Varsinais-Suomen maakuntaa. Keskeisin hanketta koskeva merkintä **Varsinais-Suomen kokonaismaakuntakaavassa** on kulttuuriympäristön tai maiseman kannalta tärkeä alue, jonka merkintä ja määräys esitetty alla.

Merkintä	Selite
	KULTTUURIYMPÄRISTÖN TAI MAISEMAN KANNALTA TÄRKEÄ ALUE (VSMK, TKSMK, SSMK) Valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai seudullisesti arvokkaat maisema-alueet. SUUNNITTELUMÄÄRÄYS (VSMK): Maisema-arvojen tulee olla lähtökohtana alueelle laadittaville suunnitelmille ja toimenpiteille. Suunnitelmien ja toimenpiteiden alueella tulee olla maiseman arvoja turvaavia ja edistäviä ja ottaa

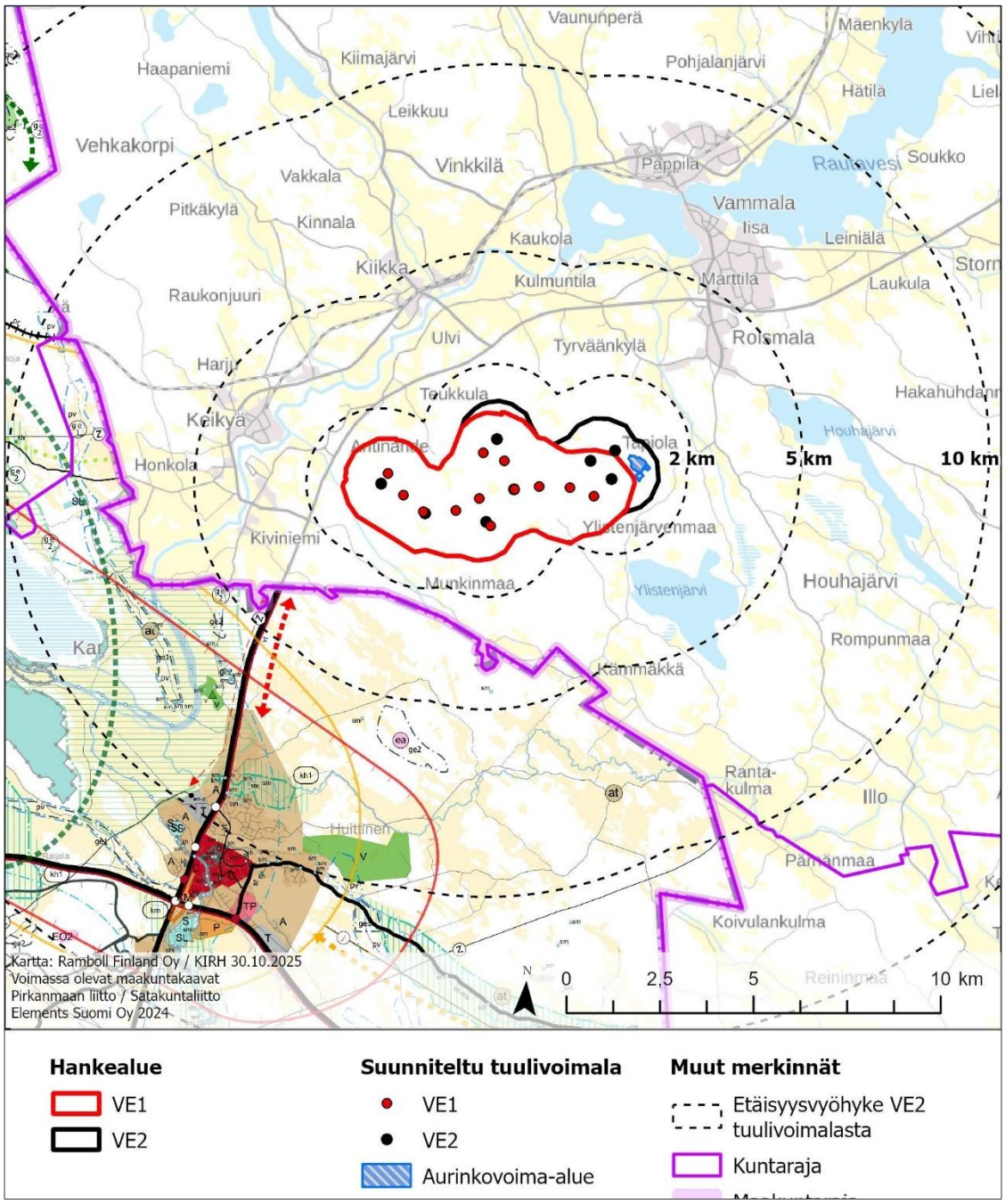
Merkintä	Selite
	huomioon maiseman ja kulttuuriympäristön ominaispiirteet. Maisemaan vaikuttavien suunnitelmien ja hankkeiden (korkeiden rakennelmien) yhteydessä maisemavaikutukset tulee erikseen arvioida. Rakentamisen manneralueella tulee kohdistua aukeamien reunoille olemassa olevaan rakenteeseen tukeutuen ja edistää peltojen, niittyjen ja muiden avoimien maisematilojen säilymistä. Rakentamisen rannikolla ja saaristossa tulee olla alueen kulttuuriperintöön tukeutuvaa. SUUNNITTELUMÄÄRÄYS (TKSMK, SSMK): Suunnitelmien ja toimenpiteiden alueella tulee olla maiseman arvoja turvaavia ja edistäviä. Rakentamisen tulee kohdistua aukeamien reunoille olemassa olevaan rakenteeseen tukeutuen. Suunnittelu- ja rakentamistoimenpitein tulee edistää peltojen, niittyjen ja muiden avoimien maisematilojen säilymistä

Vireillä olevat maakuntakaavat

Pirkanmaalla on vireillä **Pirkanmaan teollisuuden vaihemaakuntakaava**, jonka laatiminen on käynnistetty Pirkanmaan maakuntahallituksen kokouksessa 28.4.2025 § 63. Vaihemaakuntakaavan tavoitteena on tukea tuotannollisen teollisuuden sijoittumisedellytyksiä Pirkanmaalle, sekä mahdollistaa puhtaan teollisuuden investoinnit. Teollisen toiminnan alueiden lisäksi kaavassa tarkastellaan niihin kiinteästi liittyvän infrastruktuurin kehittämistarpeita. Vaihemaakuntakaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma on nähtävillä 22.5.–26.6.2025 välisen ajan. Osallistumis- ja arviointisuunnitelman tavoiteaikataulun mukaan kaavaluonnos asetetaan nähtäville vuonna 2026 ja kaavaehdotus tästä vuoden sisään ja tavoitteena on, että maakuntavaltuusto hyväksyy kaavan vuonna 2027.

Satakunnassa on vireillä **Satakunnan maakuntakaava 2050**, jonka laatiminen on käynnistynyt vuoden 2021 lopussa. Maakuntakaava laaditaan kaikki maankäyttömuodot kattavana kokonaismaakuntakaavana, jolloin käsitellään alueiden käytön ja yhdyskuntarakenteen periaatteet ja kehittämisen kannalta tarpeelliset alueet koko maakunnan alueella. Tarkoituksena on, että voimaan tullessaan Satakunnan maakuntakaava 2050 kumoaa Satakunnan aiemmat kokonais- ja vaihemaakuntakaavat. Maakuntakaavaluonnos on ollut nähtävillä marras-joulukuussa 2024, ja alustavan aikataulun mukaan ehdotusvaihe olisi loppuvuonna 2025. Hyväksymisvaiheessa kaava olisi mahdollisesti vuosina 2026–2027.

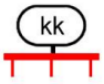
Ajoksenkankaan sijoittuminen vireillä olevaan Satakunnan maakuntakaavan 2050 luonnokseen nähden on esitetty aiemmassa kuvassa (Kuva 19-11). Maakuntakaavaluonnoksessa on osoitettu kaupunkikehittämisen kohdevyöhyke sekä matkailun ja virkistyksen kehittämisvyöhyke, jotka ulottuvat Pirkanmaan läheisyyteen. Myös kaupunkikehittämisen kohdevyöhykkeiden yhteystarve ja sähkönsiirron yhteystarve -merkinnät sijoittuvat Pirkanmaan suuntaan hankealueen ympäristöön. Kaavaluonnoksessa osoitetut lähimmät kylät ja virkistysalueet sijoittuvat lähimmillään noin seitsemän kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Arvokkaiden maisema- tai kulttuuriympäristöalueiden rajauksissa ei ole merkittäviä muutoksia hankealueeseen nähden. Lähin kaavaluonnoksessa osoitettu tuulivoimaloiden alue sijoittuu noin 30 kilometrin etäisyydelle, lähimmät tuulivoimatuotannon selvitysalueet noin 17–20 kilometrin ja lähin aurinkovoimatuotannon selvitysalue noin 10 kilometrin etäisyydelle hankealueesta.

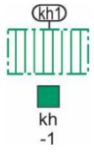


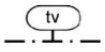
Kuva 19-11. Satakunnan maakuntakaavan 2050 luonnos.

Seuraavaan taulukkoon (Taulukko 19-6) on koottu oleellisimmat hankealuetta koskevat maakuntakaavamerkinnät ja -määräykset.

Taulukko 19-6. Hankkeen kannalta oleellisimmat Satakunnan maakuntakaavan 2050 luonnoksen merkinnät ja määräykset.

Merkintä	Selite
Koko maakuntakaava-aluetta koskevat suunnittelumääräykset	
	Tuulivoima Suunnittelumääräys Tuulivoimatuotannon alueita tai yksittäisiä tuulivoimaloita suunnitellessa tulee huolehtia riittävästä etäisyydestä ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitettuihin, kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeisiin alueisiin, kansainvälisesti ja valtakunnallisesti arvokkaisiin lintualueisiin, luonnonsuojelualueisiin virkistysalueisiin, melutasoltaan hiljaisiin alueisiin ja luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeisiin alueisiin sekä ekologisiin yhteyksiin. Tuulivoimatuotannon alueiden tai yksittäisten tuulivoimaloiden suunnittelussa tulee varmistaa riittävät melu-, valo- ja välkevaikutusten etäisyydet vakituiseen ja loma-asutukseen. Tuulivoimatuotannon alueita tai yksittäisiä tuulivoimaloita ja voimalinjoja suunniteltaessa on otettava huomioon eri hankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti maisemaan ja linnustoon sekä ehkäistävä merkittävien haitallisten vaikutusten syntyminen. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on pyrittävä ehkäisemään ja lieventämään vesistöihin kohdistuvia vaikutuksia. Suunnittelussa erityistä huomiota tulee kiinnittää tuulivoimatuotannon linnustoon kohdistuviin yhteisvaikutuksiin Selkämeren rannikkovyöhykkeellä, lähinnä valtatien 8 länsipuolella ja maakunnan rajavyöhykkeillä.
	KAUPUNKIKEHITTÄMISEN KOHDEVYÖHYKE Merkinnällä osoitetaan niitä vyöhykkeitä, joihin kohdistuu valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai seudullisesti tärkeitä alueidenkäytöllisiä kehittämistarpeita. Suunnittelumääräys Aluerakenteeltaan monikeskuksisia vyöhykkeitä kehitetään eheyttämällä olemassa olevien keskusten ja taajamien yhdyskuntarakennetta sekä turvaamalla viher- ja virkistysverkon jatkuvuus sekä palvelujen saatavuus. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee edistää elinympäristöjen toimivuutta ja taloudellisuutta hyödyntämällä rakennettuja verkostoja, vähentämällä liikennetarvetta sekä edistämällä joukkoliikenteen ja kevytliikenteen edellytyksiä. Alueen arkeologisten kohteiden, valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden sekä merkittävien kulttuuriympäristöjen tulee olla alueidenkäytön suunnittelun lähtökohtina. Kehittämissuositus Alueen maankäytön kehittämistarpeet tulisi tutkia yksityiskohtaisemmalla seudullisella maankäytön suunnitelmalla.

Merkintä	Selite
	**MATKAILUN JA VIRKISTYKSEN KEHITTÄMISVYÖHYKE** Merkinnällä osoitetaan vyöhykkeitä, joille sijoittuu merkittäviä matkailun ja virkistyskäytön kannalta vetovoimaisia alueita ja joihin kohdistuu matkailun ja virkistyskäytön kehittämistarpeita. Suunnittelumääräys Vyöhykkeiden sisällä toteutettavassa alueidenkäytön suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota matkailuelinkeinojen ja virkistyspalveluiden kehittämiseen ja kehittämismahdollisuuksien säilymiseen. Suunnittelussa on otettava huomioon toteutettavien toimenpiteiden yhteensovittaminen kulttuuri-, maisema- ja luontoarvoihin sekä olemassa oleviin elinkeinoihin ja asutukseen. Matkailuun ja virkistyskäyttöön liittyviä toimintoja suunniteltaessa ja vyöhykkeen vetovoimaisuutta kehitettäessä tulee ottaa huomioon vyöhykkeen erityisominaisuudet ja niiden ominaispiirteiden säilyttäminen.
	**SÄHKÖNSIIRRON YHTEYSTARVE** Merkinnällä osoitetaan sähkönsiirron kannalta tärkeät vähintään 110 kV:n yhteystarpeet. Suunnittelumääräys Maankäytön suunnittelulla on turvattava voimalinjan yhteystarpeen toteuttamismahdollisuus. Yhteystarpeen toteuttamiseksi on sähkönsiirtoverkon yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa selvitettävä alueidenkäytön kannalta tarkoituksenmukaisimmat ja ympäristön kannalta vähiten haitallisimmat vaihtoehdot.
	**KAUPUNKIKEHITTÄMISEN KOHDEYÖHYKKEIDEN YHTEYSTARVE** Merkinnällä osoitetaan kaupunkikehittämisen kohdevyöhykkeiden toiminnalliset yhteystarpeet. Kehittämissuositus Maankäytön suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota kaupunkikehittämisen kohdevyöhykkeiden välisten alueiden toiminnallisiin kehittämistarpeisiin.
Alueiden erityisominaisuuksia ilmaisevat merkinnät	
	**VALTAKUNNALLISESTI MERKITTÄVÄ RAKENNETTU KULTTUURIYMPÄRISTÖ** Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt ja rakennusperintökohteet. Karttateknisistä syistä kaavakartassa on esitetty Porin ja Rauman keskusta-alueiden rakennetut kulttuuriympäristöt mittakaavassa 1:20 000.
	**MAAKUNNALLISESTI MERKITTÄVÄ RAKENNETTU KULTTUURIYMPÄRISTÖ** Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti ja seudullisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt ja rakennusperintökohteet. Karttateknisistä syistä kaavakartassa on esitetty Porin ja Rauman keskusta-alueiden rakennetut kulttuuriympäristöt mittakaavassa 1:20 000.
	**VALTAKUNNALLISESTI ARVOKAS MAISEMA-ALUE** Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. Kaikkia yllä olevia merkintöjä koskee seuraava suunnittelumääräys:

Merkintä	Selite
	Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon alueen kokonaisuus, erityispiirteet ja ominaisluonne siten, että edistetään niihin liittyvien arvojen säilymistä ja kehittämistä. Yhtenäisten ja avoimien viljelyalueiden säilymiseen on kiinnitettävä erityistä huomiota. Kaikista aluetta tai kohdetta koskevista suunnitelmista ja hankkeista, jotka oleellisesti muuttavat vallitsevia olosuhteita, tulee museoviranomaiselle varata mahdollisuus lausunnon antamiseen. Kohteen ja siihen olennaisesti kuuluvan lähiympäristön suunnittelussa on otettava huomioon kohteen kulttuuri-, maisema-, luonto- ja ympäristöarvot sekä huolehdittava, ettei toimenpiteillä ja hankkeilla vaaranneta tai heikennetä edellä mainittujen arvojen säilymistä.
 **-1**	**TUULIVOIMALOIDEN ALUE** Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittäviä maa-alueita, jotka soveltuvat tuulivoimatuotannon alueiksi. Merkintään sisältyy maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. Suunnittelumääräys Alueen suunnittelussa on otettava huomioon tuulivoimatuotannon vaikutukset asutukseen, loma-asutukseen, maisemaan, kulttuuriperintöön, luontoon sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteen aiheuttamat rajoitteet suunniteltujen alueiden soveltuvuuteen tuulivoimaloiden sijoituspaikaksi. Aluetta suunniteltaessa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet.
Aluevaraus- ja kohdemerkinnät	
	**KYLÄ** Merkinnällä osoitetaan maakunnan keskusverkkoon kuuluvat maaseudun kylät. Suunnittelumääräys Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on tuettava asumisen ohella alueen luonteeseen soveltuvan elinkeinotoiminnan sijoittumista, parannettava kylän elinvoimaisuuden edellytyksiä, varmistettava kylien liikenneyhteydet päätieverkkoon ja otettava huomioon yhdyskuntateknisen huollon järjestäminen. Täydennysrakentamisessa on hyödynnettävä ensisijaisesti olemassa olevaa infrastruktuuria. Täydennysrakentamista ja muuta alueiden käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon alueen kulttuurihistorialliset ja maisemalliset ominaispiirteet.

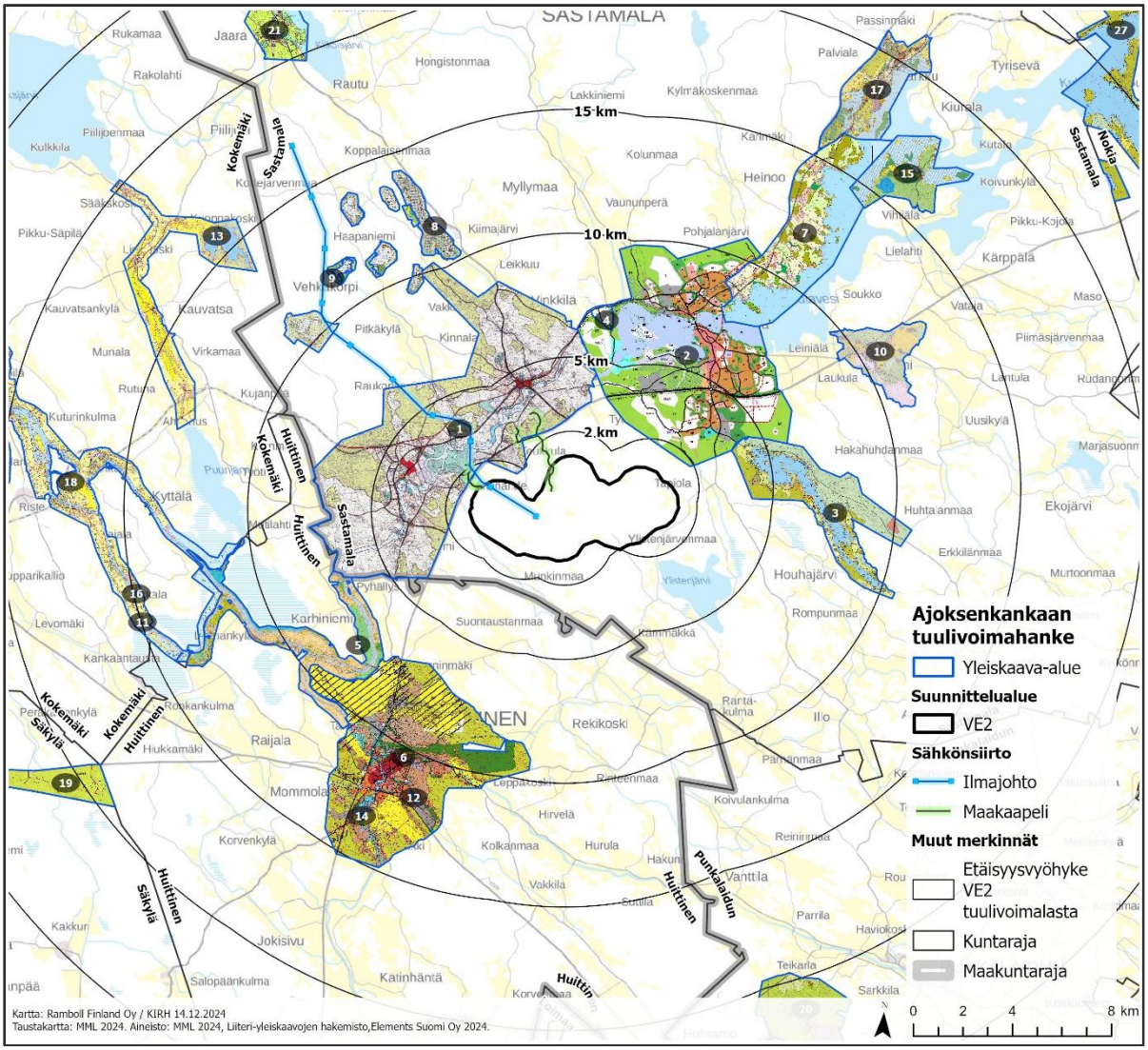
Varsinais-Suomessa on vireillä **vesien ja voimien vaihemaakuntakaava**, jonka käynnistämisestä maakuntavaltuusto päätti vuonna 2024. Maakuntakaava päivitetään vaihemaakuntakaavoina. Ensimmäisen vaiheen päivitys keskittyy puhtaaseen energiaan ja vesiensuojeluun. Maakuntahallitus on 27.1.2025 päättänyt vesien ja voimien vaihemaakuntakaavan vireilletulosta ja osallistumis- ja arviointisuunnitelman nähtäville asettamisesta. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut

nähtävillä 22.2.–23.3.2025 välisen ajan, ja siinä on esitetty tavoitteeksi, että maakuntakaavaluonnos on nähtävillä alkuvuodesta 2026 ja maakuntakaavaehdotus vuonna 2027 ja että vaihemaakuntakaava hyväksytään vuonna 2028.

19.4.5.3 Yleiskaava

Voimassa olevat yleiskaavat

Hankealueella ei ole voimassa olevaa yleiskaavaa. Lähimmät voimassa olevat yleiskaavat on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 19-12).



Kuva 19-12. Hankealueen ympäristössä voimassa olevat yleiskaavat.

Taajama-alueiden ja Kokemäenjokilaakson osayleiskaava sijoittuu vähäisesti vaihtoehtojen VE1 ja VE2 voimaloiden kahden kilometrin etäisyysvyöhykkeelle. Kyseinen alue on pääosin maa- ja metsätalousaluetta, ja sille sijoittuu myös yleiskaavassa osoitettu pienialainen erillispientalojen korttelialue, joka on jo rakennettu. Vaihtoehdon VE2 voimaloiden kahden kilometrin etäisyysvyöhykkeelle sijoittuu keskustaajaman rakenneosayleiskaavan 2030 maatalousaluetta ja selvitysalue, jolla on kylämäistä ja maaseutumaista rakentamista. Kaavamääräyksen mukaan selvitysalueen alueiden

käyttö ratkaistaan tarkemmassa yleis- ja asemakaavoituksessa. Voimassa olevat yleiskaavat hankealueen ympäristössä on luetteloitu seuraavassa taulukossa (Taulukko 19-7).

Taulukko 19-7. Voimassa olevat yleiskaavat hankealueen ympäristössä.

Lähimmillään alle 5 km etäisyydelle hankealueesta sijoittuvat voimassa olevat yleiskaavat:		
Kaavan nimi	**Kunta**	**Hyväksyminen**
Taajama-alueiden ja Kokemäenjokilaakson oyk (1)	Sastamala (Äetsä)	30.08.2002
Keskustaajaman rakenneosayleiskaava 2030 (2)	Sastamala	11.06.2014
Houhajärven rantaosayleiskaava (3)	Sastamala	03.12.2012
Keskustaajaman rakenneosayleiskaavan osan muutos Kaukolan alueella (4)	Sastamala	3.12.2021
Lähimmillään noin 5–10 km etäisyydelle hankealueesta sijoittuvat voimassa olevat yleiskaavat:		
Huittisten kaupungin keskustaa ja sen lievealueita koskeva osayleiskaava 2030 (6)	Huittinen	24.09.2014
Rantayleiskaava (5)	Huittinen	10.08.2001
Rautaveden länsirannan osayleiskaava (7)	Sastamala	27.10.2008
Lähimmillään noin 10–20 km etäisyydelle hankealueesta sijoittuvat voimassa olevat yleiskaavat:		
Stormin kyläosayleiskaava (10)	Sastamala	19.12.2016
Eräiden järvien oyk (9)	Sastamala	30.9.2002
Jokilevon teollisuusalueen laajennus, osayleiskaavan muutos (12)	Sastamala	11.12.2017
Saaren tilan osayleiskaavan muutos (14)	Sastamala	11.12.2017
Ellivuoren osayleiskaava (15)	Sastamala	22.05.2002
Karkun taajaman oikeusvaikutteinen yleiskaava (17)	Sastamala	26.03.2003
Kokemäenjoen rantaosayleiskaava, Huittisen raja- Kolsin vl. (11)	Kokemäki	14.12.2009
Kauvatsanjokivarren, Lievijärven ja Kuoppalanjoen oyk (13)	Kokemäki	18.05.2009
Eräiden järvien osayleiskaavan muutos ja Aurajärven osayleiskaava (8)	Sastamala	09.06.2008
Kiikoinen; taajama-alueen osayleiskaava (21)	Sastamala	29.6.2004
Korpilevonmäen tuulivoimaosayleiskaava (19)	Säkylä	6.6.2022

Vireillä olevat yleiskaavat

Hankealueen ympäristössä vireillä olevat yleiskaavat on luetteloitu seuraavassa taulukossa (Taulukko 19-8).

Taulukko 19-8. Hankealueen ympäristössä vireillä olevat yleiskaavat.

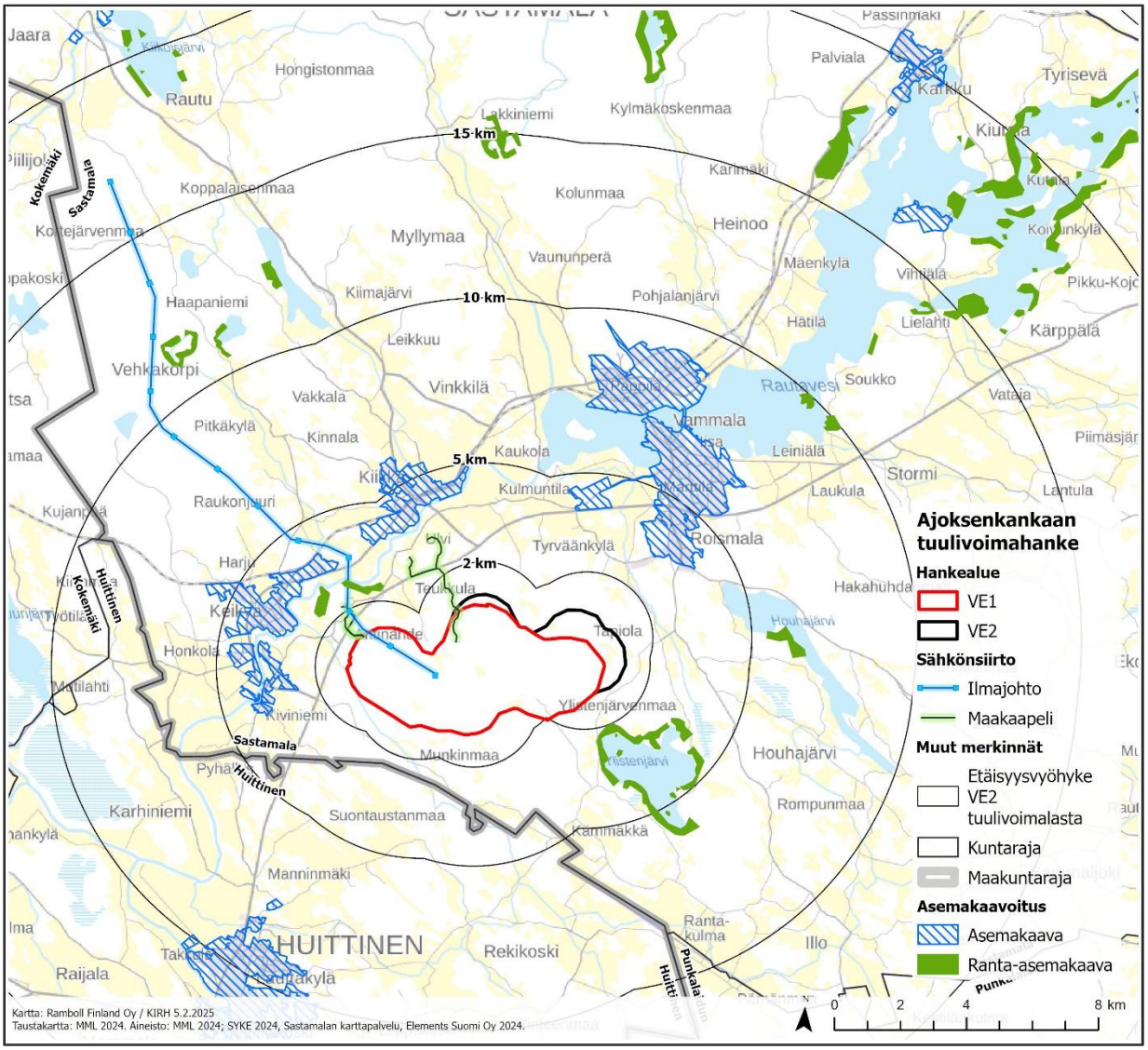
Lähimmillään alle 5 km etäisyydelle hankealueesta sijoittuvat vireillä olevat yleiskaavat:			
Kaavan nimi	**Kunta**	**Ilmansuunta**	**Vaihe**
Ei vireillä olevia kaavoja			
Lähimmillään noin 5–10 km etäisyydelle hankealueesta sijoittuvat vireillä olevat yleiskaavat:			
Rautaveden länsirannan oikeusvaikutteisen osayleiskaavan osan muutos Rautajoen Kivisaaren alueella	Sastamala	Koillinen	Ehdotus nähtävillä 2024
Kännölän virkistysalueen osayleiskaava	Huittinen	Etelä	OAS nähtävillä 2022
Lähimmillään noin 10–20 km etäisyydelle hankealueesta sijoittuvat vireillä olevat yleiskaavat:			
Kärmekallion tuulivoimapuiston osayleiskaava	Sastamala	Pohjoinen	Kaavaluonnos nähtävillä 2024
Rautaveden länsirannan osayleiskaavan osan muutos Jassalantien rantakiinteistöillä	Sastamala	Koillinen	Luonnos nähtävillä 2024
Karsitun aurinkovoimalan osayleiskaava	Huittinen	Lounas	Luonnos nähtävillä 2025
Lintukankaan tuulivoimaosayleiskaava	Huittinen	Kaakko	OAS nähtävillä 2024
Huittisten aurinkovoimalan osayleiskaava:	Huittinen	Lounas	Luonnos nähtävillä 2025
Taraskallion alueen tuulivoimaosayleiskaava	Huittinen	Lounas	Ehdotus nähtävillä 2024

19.4.5.4 Asemakaava

Voimassa olevat asemakaavat

Hankealueella ei ole voimassa tai vireillä olevia asemakaavoja. Asemakaavoitetut alueet sijaitsevat lähimmillään reilun kolmen kilometrin etäisyydellä voimaloista Sastamalan keskustan sekä Keikyän ja Kiikan taajama-alueilla. Huittisten keskustan asemakaava-alue on lähimmillään noin 7,5 kilometrin etäisyydellä voimaloista.

Seivalan ranta-asemakaava, joka on hyväksytty vuonna 2015, sijaitsee hankealueen luoteispuolella lähimmillään reilun kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista. Ylistenjärven ranta-alueilla on lähes koko alueella ranta-asemakaavoja, jotka on hyväksytty vuosina 1995–2001, ja joista lähimmät ranta-asemakaavat sijaitsevat noin 2 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Vuonna 1985 hyväksytty Houhanjärven ranta-asemakaava sijaitsee reilun 5 kilometrin etäisyydellä voimaloista.



Kuva 19-13. Hankealuetta lähimmät voimassa olevat asema- ja ranta-asemakaavat.

Vireillä olevat asemakaavat

Hankealueella tai sen välittömässä lähiympäristössä ei ole vireillä olevia asemakaavoja. Sastamalan kunnassa on vireillä useita asemakaavoja, joista lähin on luonnosvaiheessa oleva Keikyän risteys-alueen yritysalueen asemakaava.

19.4.6 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyys maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuville vaikutuksille määräytyy alueen ja sitä ympäröivien alueiden maankäytöstä sekä maankäytön suunnittelutilanteesta. Muutoksille herkkiä ovat alueet, joilla tai joiden lähiympäristössä sijaitsee arvokkaita luontokohteita ja maisema-alueita, asumista tai muuta sellaista maankäyttöä, joka saattaa muutoksesta häiriintyä.

Hankealue sijoittuu yhdyskuntarakenteessa taajama- ja kylärakenteen ulkopuolelle. Taajama-alueet sijoittuvat pääosin vähintään kahden kilometrin etäisyydelle voimaloista. Viiden kilometrin etäisyydelle sijoittuu lähes kokonaan Keikyän, Kiikan ja Tyrväänmäen taajama-alueet ja osittain myös

Vammalan keskustaajaman alue. Voimaloiden itäpuolella on kylämäistä asutusta lähimmillään kahden kilometrin etäisyydellä. 1,2 kilometrin etäisyydellä voimaloista asuu 0 henkilöä molemmissa vaihtoehdoissa. Kahden kilometrin etäisyydellä vaihtoehdon VE2 voimaloista asuu 142 henkilöä. Lähimmille asuinkiinteistöille voimaloiden ympäristössä on tehty tai tehdään sopimukset käyttötarkoituksen muuttamisesta.

Hankealueella ei ole merkittäviä luonnon arvokohteita. Lähin luonnonsuojelualue ja Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue sijaitsee noin kilometrin etäisyydellä hankealueesta, ja alle viiden kilometrin etäisyydelle sijoittuu yksi FINIBA-alue.

Hankealueella ei sijaitse maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta arvokkaita kohteita tai alueita. Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue sijaitsee laajalti hankealueen länsi- ja pohjoispuolella pääasiassa yli kahden kilometrin etäisyydellä, ja lähin maakunnallisesti arvokas maisema-alue sijaitsee noin kolmen kilometrin etäisyydellä. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön alueet sijaitsevat lähimmillään reilun kolmen kilometrin etäisyydellä, ja maakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön alueet sijaitsevat lähimmillään kolmen kilometrin etäisyydellä.

Hankealue on lähinnä metsätalouskäytössä, ja se on virkistyskäytön arvoiltaan tavanomaista. Merkittävät virkistyskäyttöön osoitetut alueet sijaitsevat lähimmillään noin 4—5 kilometrin etäisyydelle voimaloista.

Hankealueen maakuntakaavoitus on suunnitellun hankkeen mukaista. Hankealue on osoitettu voimassa olevassa Pirkanmaan maakuntakaavassa 2040 maaseutualueena, jolle sijoittuu seudullisesti merkittävä tuulivoima-alue. Voimaan kuulutetussa, mutta ei vielä lainvoimaisessa ’Elonkirjo ja energia’ -vaihemaakuntakaavan myötä maaseutualueen merkintä hankealueella jää voimaan, tuulivoima-alue kumotaan ja hankealueelle sijoittuu tuulienergiatuotannon alue.

Vaikutuskohteen herkkyys arvioidaan maankäytön ja yhdyskuntarakenteen **vähäiseksi** vaihtoehtojen VE1 ja VE2 hankealueiden osalta. Herkkyyden kriteeristö on esitetty YVA-selostuksen liitteessä 2.

19.5 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen kohdistuvien vaikutusten suuruutta on tässä vaikutusten arvioinnissa arvioitu vertaamalla muutosta nykytilanteeseen sekä arvioimalla muutoksen vaikutusta eri maankäyttömuotojen toteuttamismahdollisuuksiin ja niiden säilymisen mahdollisuuksiin.

19.5.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanke jätetään toteuttamatta eli alue pysyy ennallaan. Vaihtoehto VE0 **ei** aiheuta **muutoksia** nykyiseen yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön eikä kaavoitukseen.

19.5.2 Vaihtoehto VE1

Yhdyskuntarakenne
Vaihtoehto VE1 muodostaa tuulivoimatuotantoalueen rakentamattomalle ja maaseutumaisen asumisen alueelle. Voimalat sijoittuvat lähimmillään noin kahden kilometrin etäisyydelle taajama- ja kylärakenteesta. Tuulivoimalat sijoittuvat yhdyskuntarakennetta palvelevien liikenneväylien läheisyyteen, ja liikennöinnin muutostarpeet kohdentuvat pääosin hankealueen huoltotiestöön.

Vaihtoehto on osoitettu voimassa olevassa Pirkanmaan maakuntakaavassa 2040 tuulivoima-alueena ja voimaan kuulutetussa, mutta ei vielä lainvoimaisessa 'Elonkirjo ja energia' -vaihemaakuntakaavassa tuulienergiatuotannon alueena, eli se ei aiheuta maakuntakaavassa osoitettuun alue- tai yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia muutoksia, estä tavoiteltua kehitystä tai vaikeuta yhdyskuntarakenteen eheyttämisen ja tiivistämisen tavoitetta eikä hankealueelle kohdistu merkittävää rakentamispainetta. Vaihtoehto VE1 ei toteutuessaan vaikuta merkittävästi yhdyskuntarakenteeseen.

Vaihtoehdon muutoksen suuruus yhdyskuntarakenteeseen on **pieni kielteinen**.

Asutus
1,2 kilometrin etäisyydellä vaihtoehdon VE1 voimaloista sijaitseville asuinrakennuksille on tehty tai tehdään sopimukset käyttötarkoituksen muuttamisesta tai ne ovat asumattomia. Kyseisellä vyöhykkeellä ei ole lomarakennuksia.

Tuulivoimaloiden rakentaminen rajoittaa uutta asumisen hajarakentamista sekä lomarakentamista tuulivoimaloiden melu- ja välkealueilla. Hanketta varten tehdyn melumallinnuksen (LIITE 22) mukaan valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukainen 40 dB melualue ei ylity yhdenkään asuinrakennuksen tai lomarakennuksen kohdalla vaihtoehdossa VE1, mutta melutaso kasvaa nykytilaan verrattuna. Melumallinnuksessa on otettu huomioon erilliset sopimukset rakennusten osalta. Hankkeen meluvaikutukset on arvioitu myöhemmässä luvussa (luku 26).

Hajarakentamisen rakennuslupamenettelyssä huomioidaan ympäristöhallinnon suositusten mukaisesti välkkeen ulkomaiset ohjearvot, koska tuulivoimaloiden välkkeelle ei ole annettu suomalaisia raja- tai ohjearvoja. 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.

Hanketta varten tehdyn välkemallinnuksen mukaan tuulivoimahankkeen vuotuinen välkevaikutus ylittää 8 tuntia vuodessa kahdeksassa reseptoripisteessä. Näistä neljä on asuinrakennuksia ja kolme lomarakennuksia. Lomarakennuksista yksi on paikallisen metsästysseuran metsästysmaja. Lisäksi välkemäärä ylittyy yhden asuinrakennuksen kohdalla, jonka käyttötarkoitus muutetaan kaavoitusprosessin aikana. Puusto huomioituna 8 h/a ylittyy VE1:ssä kolmen reseptoripisteen kohdalla, joista kaksi on asuin- rakennuksia ja yksi lomarakennus (metsästysmaja). Välkemallinnuksessa on otettu huomioon erilliset sopimukset rakennusten osalta. Välkevaikutuksia on mahdollista vähentää mm. toimintaa rajoittamalla. Hankkeen välkevaikutuksia on arvioitu myöhemmässä luvussa (luku 27).

Tuulivoimaloiden ympäristöön kohdistuvat maisemavaikutukset eivät rajoita maankäyttöä alueella, vaan voivat vaikuttaa ympäristön maisema-arvoihin, elinympäristön koettuun laatuun ja virkistyskäyttöön tuulivoimapuiston läheisyydessä. Hankealueen vaikutusten merkittävyys vaihtelee hankealueella sekä lähi- (0–7 km) ja välivaikutusalueella (7–15 km) vaikutuskohteittain merkityksettömästä kohtalaiseen kielteiseen tuulivoimaloiden aiheuttamien paikallisten maisemamuutosten takia. Lähi- ja välivaikutusalueen merkittävimmät näkymäalueet sijoittuvat Kokemäenjokilaaksoon, jonne sijoittuu myös tihein asutus. Kaukovaikutusalueella (15–30 km) vaikutukset jäävät vähäisemmäksi näkyvyysalueiden vähäisyyden ja tuulivoimaloiden suhteellisen pitkän etäisyyden takia. Hankkeen maisemavaikutukset on arvioitu luvussa (luku 20).

Vaihtoehdossa VE1 on huomioitu osittain riittävät suojaetäisyydet alueen ympärillä sijaiseviin asuin- ja lomarakennuksiin. Vaihtoehdon VE1 muutoksen suuruus uuden hajarakentamisen sijoittumiseen on vaikutuskohteesta riippuen korkeintaan **keskisuuri kielteinen.** Vaikutukset ovat suurimpia niillä kiinteistöillä, missä hankkeen rakentamisalueet ja meluvaikutukset estävät jatkossa uusien asuin- ja lomarakennusten sijoittamisen alueelle. On kuitenkin huomioitava, että näille alueille ei kohdistu merkittävää rakentamispainetta, eikä niillä ole kaavoitettua rakennusoikeutta. Rakentamis- ja melualueiden ulkopuolella vaikutukset ovat vähäisempiä: hanke ei aiheuta rakentamisen rajoitusta eikä siten varsinaista muutosta nykytilaan uuden hajarakentamisen sijoittamisen mahdollisuuksien osalta. Tuulivoimaloiden näkyminen maisemassa voidaan kokea kielteisenä, mutta visuaalisten vaikutusten kokeminen on hyvin subjektiivista. Vaihtoehdon VE1 muutoksen suuruus nykyiseen asutukseen ja loma-asutukseen on korkeintaan **keskisuuri kielteinen**.

Maankäyttö
Vaihtoehdon VE1 hankealue on muutamaa harvapuustoista aluetta lukuun ottamatta kokonaan havu- ja sekametsää. Hankealueella sijaitsee muutamia pieniä peltoalueita. Hankealue on pääosin tavanomaista metsätalousaluetta, jota voi käyttää myös virkistykseen jokaisenoikeuksiin perustuen. Tuulivoimalat ja huoltotiestö sijoittuvat metsätalousalueilla pääasiassa havumetsäalueille. Kokonaisuudessaan tuulivoimapuiston vaihtoehdon VE1 toteuttaminen edellyttää enintään noin 35 hehtaaria muutoksia maankäyttöön.

Tuulivoimaloiden, niiden pystytys- ja huoltoalueiden, sähköaseman ja huoltoteiden rakentaminen vähentää alueen metsätalousmaata. 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.

Vaihtoehdon VE1 toteuttaminen tuo alueen metsätalouden rinnalle uuden energiantuotannon maankäyttömuodon, mikä mahdollistaa vuokratuloja maanomistajille. Vaihtoehdon VE1 muutoksen suuruus maankäyttöön on **pieni myönteinen**.

Maatalous
Hankealueella sijaitsee muutamia pieniä peltoalueita, jonne ei sijoitu tuulivoimaloiden tai tiestön rakentamisalueita. Alueella liikkumista voidaan turvallisuussyistä rakentamisaikana rajoittaa, mutta tuulivoimaloiden toiminnan aikana peltoja voidaan viljellä normaalisti. Vaihtoehdon VE1 muutoksen suuruus maatalouteen on **merkityksetön (ei muutosta)**.

Metsätalous
Muokattavaa pinta-alaa on yhteensä enintään noin 37 ha, mikä on noin kaksi prosenttia koko hankealueen pinta-alasta. Muokattava pinta-ala on pääosin havumetsäaluetta, ja muutos vähentää metsäpinta-alaa. 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. Rakennettavalta alalta poistettava puusto on maanomistajan omaisuutta, joten hän saa korvauksen myös puutavaran osalta.

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.

Vaihtoehdon VE1 muutoksen suuruus metsätalouteen on korkeintaan **keskisuuri kielteinen** niillä kiinteistöillä, missä rakentamistoimet rajoittavat tai estävät nykyisen maankäytön jatkumisen metsätalouden harjoittamisen osalta. Muilla kiinteistöillä metsätalouteen ei kohdistu muutosta suhteessa nykytilaan.

Kiviaineksen ottaminen
Vaihtoehdon VE1 voimaloista yksi (TV 1) sijoittuu voimassa olevassa maakuntakaavassa kiviaineshuollon kannalta tärkeälle alueelle, jota ei ole vielä luvitettu. Voimalan suunnittelu ja toteuttaminen edellyttää yhteistyötä kiviaineksen ottamista koskevan suunnittelun kanssa. Turvallisuuden osalta riittäväksi suojaetäisyydeksi tuulivoimalan ja kiviaineksen louhinnan välillä arvioidaan noin 300–500 metriä. Maa- ja kallioperästä sekä louhintamenetelmistä riippuen suojaetäisyys voi kuitenkin olla suurempi, jotta louhintatoimenpiteet eivät vaaranna tuulivoimalan perustuksia ja rakenteita. Voimalan toteuttamista edellyttävän suoja-alueen pinta-ala on noin 30 hehtaaria, kun suojaetäisyys on 300 metriä, ja noin 80 hehtaaria, kun suojaetäisyys on 500 metriä. Maakuntakaavamerkintä on yleispiirteinen ja alueen rajaus tarkentuu lupaprosessissa.

Voimalan toteuttaminen supistaa kiviaineksen ottamiseen osoitettua aluetta, suojaetäisyydestä riippuen pinta-alallisesti merkittävästikin. Toisaalta hankkeen toteuttaminen tukee kiviainesten ottoa ja siten maakuntakaavamerkinnän toteuttamista. Vaihtoehdon VE1 muutoksen suuruus kiviaineksen ottamiseen arvioidaan olevan korkeintaan **pieni kielteinen**.

Vaihtoehdon VE1 muutoksen suuruus on keskimäärin **pieni kielteinen**, mikä on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 19-9)

Taulukko 19-9. Vaihtoehtoa VE1 koskevat muutoksen suuruudet yhdyskuntarakenteen, maankäytön ja kaavoituksen osalta.

VE1	Muutoksen suuruus
Yhdyskuntarakenne	pieni kielteinen
Uusi haja-asutus	keskisuuri kielteinen
Nykyinen asutus	keskisuuri kielteinen
Maankäyttö	pieni myönteinen
Maatalous	ei muutosta
Metsätalous	keskisuuri kielteinen
Kiviaineksen ottaminen	pieni kielteinen
Vaihtoehdon VE1 muutoksen suuruus keskimäärin	**pieni kielteinen**

19.5.3 Vaihtoehto VE2

Yhdyskuntarakenne
Vaihtoehdon VE2 muutoksen suuruus yhdyskuntarakenteen nykytilanteeseen nähden on vastaava kuin vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdon muutoksen suuruus yhdyskuntarakenteeseen on **pieni kielteinen.**

Asutus
1,2 kilometrin etäisyydellä vaihtoehdon VE2 voimaloista sijaitseville asuinrakennuksille on tehty tai tehdään sopimukset käyttötarkoituksen muuttamisesta tai ne ovat asumattomia. Kyseisellä vyöhykkeellä ei ole lomarakennuksia.

Tuulivoimaloiden rakentaminen rajoittaa uutta asumisen hajarakentamista sekä lomarakentamista tuulivoimaloiden melu- ja välkealueilla. Hanketta varten tehdyn melumallinnuksen mukaan valtioneuvoston asetuksen mukainen 40 dB melualue ei ylity yhdenkään asuinrakennuksen tai lomarakennuksen kohdalla vaihtoehdossa VE2, jos alueella sijaitsevan asuinrakennuksen (R6) käyttötarkoitus muutetaan kaavoituksen yhteydessä. Melumallinnuksessa on otettu huomioon tulevat käyttötarkoituksen muutokset. Hankkeen meluvaikutuksia on arvioitu myöhemmässä luvussa (luku 26).

Välkemallinnusten perusteella Tuulivoimavaihtoehdossa VE2 vuotuiset välkemäärät ylittyvät kymmenessä reseptoripisteessä. Näistä neljä on asuinrakennuksia, kaksi lomarakennuksia ja kolme muuta rakennusta. Toinen lomarakennuksista on paikallisen metsästysseuran metsästysmaja. Lisäksi välkemäärä ylittyy yhden asuinrakennuksen kohdalla, joiden käyttötarkoitus muutetaan kaavoitusprosessin aikana. Puusto huomioituna 8 h/a ylittyy kahden muuksi rakennukseksi rekisteröidyn rakennuksen kohdalla, mutta ei yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Välkevaikutuksia on mahdollista lieventää voimaloiden sijaintipaikkoja tai määrää muuttamalla, tuulivoimalaitosmallin valinnalla sekä teknisin voimaloihin asennettavin ratkaisuin. Välkemallinnuksessa on otettu huomioon tehdyt sopimukset. Hankkeen välkevaikutuksia on arvioitu myöhemmässä luvussa (luku 27).

Tuulivoimaloiden lähiympäristöön kohdistuvat maisemavaikutukset eivät rajoita maankäyttöä alueella, vaan voivat vaikuttaa ympäristön maisema-arvoihin, elinympäristön koettuun laatuun ja virkistyskäyttöön tuulipuiston läheisyydessä. Maisemavaikutukset muodostuvat vastaavasti, kuin vaihtoehdossa VE1 (luku 19.5.2). Hankkeen maisemavaikutukset on arvioitu luvussa (luku 20).

Vaihtoehdossa on huomioitu osittain riittävät suojaetäisyydet alueen ympärillä sijaiseviin asuin- ja lomarakennuksiin. Vaihtoehdon VE2 muutoksen suuruus uuden hajarakentamisen sijoittumiseen on vaikutuskohteesta riippuen korkeintaan **keskisuuri kielteinen.** Vaikutukset ovat suurimpia niillä kiinteistöillä, missä hankkeen rakentamisalueet ja meluvaikutukset estävät jatkossa uusien asuin- ja lomarakennusten sijoittamisen alueelle. On kuitenkin huomioitava, että näille alueille ei kohdistu merkittävää rakentamispainetta, eikä niillä ole kaavoitettua rakennusoikeutta. Rakentamis- ja melualueiden ulkopuolella vaikutukset ovat vähäisempiä: hanke ei aiheuta rakentamisen rajoitusta eikä siten varsinaista muutosta nykytilaan uuden hajarakentamisen sijoittamisen mahdollisuuksien osalta. Tuulivoimaloiden näkyminen maisemassa voidaan kokea kielteisenä, mutta visuaalisten vaikutusten kokeminen on hyvin subjektiivista. Vaihtoehdon VE1 muutoksen suuruus nykyiseen asutukseen ja loma-asutukseen on korkeintaan **keskisuuri kielteinen**.

Maankäyttö
Vaihtoehdon VE2 vaikutukset ja muutoksen suuruus maankäytön osalta on vastaava kuin vaihtoehdossa VE1. Kokonaisuudessaan tuulivoimapuiston vaihtoehdon VE2 toteuttaminen edellyttää muutoksia maankäyttöön enintään noin 29 hehtaaria, mikä on hieman vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1.

Vaihtoehdon VE2 toteuttaminen tuo alueen metsätalouden rinnalle uuden energiantuotannon maankäyttömuodon, mikä mahdollistaa vuokratuloja maanomistajille. Vaihtoehdon VE2 muutoksen suuruus maankäyttöön on **pieni myönteinen**.

Maatalous
Hankealueella sijaitsee muutamia pieniä peltoalueita, jonne ei sijoitu tuulivoimaloiden tai tiestön rakentamisalueita. Alueella liikkumista voidaan turvallisuussyistä rakentamisaikana rajoittaa, mutta tuulivoimaloiden toiminnan aikana peltoja voidaan viljellä normaalisti. Vaihtoehdon VE2 muutoksen suuruus maatalouteen on **merkityksetön (ei muutosta)**.

Metsätalous
Vaihtoehdon VE2 vaikutukset ja muutoksen suuruus metsätalouteen ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1. Muokattavaa pinta-alaa on hieman vähemmän, yhteensä noin 29 ha, mikä on reilu prosentti koko hankealueen pinta-alasta. Muokattava pinta-ala on pääosin havumetsäaluetta, ja muutos vähentää metsäpinta-alaa. Vaihtoehdon VE2 muutoksen suuruus metsätalouteen on korkeintaan **keskisuuri kielteinen** niillä kiinteistöillä, missä rakentamistoimet rajoittavat tai estävät nykyisen maankäytön jatkumisen metsätalouden harjoittamisen osalta. Muilla kiinteistöillä metsätalouteen ei kohdistu muutosta suhteessa nykytilaan.

Kiviaineksen ottaminen
Vaihtoehdon VE2 vaikutukset ja muutoksen suuruus kiviaineksen ottoon ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdon VE1 muutoksen suuruus kiviaineksen ottamiseen on korkeintaan **pieni kielteinen.**

Vaihtoehdon VE2 muutoksen suuruus on **keskimäärin pieni kielteinen**, mikä on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 19-10).

Taulukko 19-10. Vaihtoehtoa VE2 koskevat muutoksen suuruudet yhdyskuntarakenteen, maankäytön ja kaavoituksen osalta.

VE2	Muutoksen suuruus
Yhdyskuntarakenne	pieni kielteinen
Uusi haja-asutus	keskisuuri kielteinen
Nykyinen asutus	keskisuuri kielteinen
Maankäyttö	pieni myönteinen
Maatalous	ei muutosta
Metsätalous	keskisuuri kielteinen
Kiviaineksen ottaminen	pieni kielteinen
Vaihtoehdon VE2 muutoksen suuruus keskimäärin	**pieni kielteinen**

19.5.3.1 Aurinkovoima-alue

Yhdyskuntarakenne
Aurinkovoima-alue sijoittuu maaseutumaisen asumisen alueelle yli kilometrin etäisyydelle taajama- ja kylärakenteesta yhdyskuntarakennetta palvelevien liikenneväylien läheisyyteen. Liikennöinnin muutostarpeet kohdentuvat pääosin hankealueen huoltotiestöön.

Aurinkovoima-alue sijoittuu maakuntakaavan maaseutualueelle, jolle voidaan osoittaa vaikutuksiltaan paikallisesti merkittävää maankäyttöä. Vaihtoehto ei näin aiheuta maakuntakaavassa osoitettuun alue- tai yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia muutoksia, estä tavoiteltua kehitystä tai vaikeuta yhdyskuntarakenteen eheyttämisen ja tiivistämisen tavoitetta eikä hankealueelle kohdistu merkittävää rakentamispainetta. Vaihtoehto VE1 ei toteutuessaan vaikuta merkittävästi yhdyskuntarakenteeseen.
Vaihtoehdon muutoksen suuruus yhdyskuntarakenteeseen on **pieni kielteinen**.

Asutus
Aurinkovoima-alueella sijaitsee kolme asuinrakennusta/-kiinteistöä, joiden kanssa on tehty sopimukset käyttötarkoituksen muuttamisesta. Hankealueen ulkopuolella lähin asuinrakennus sijaitsee reilun 500 metrin etäisyydellä. Aurinkovoimaa koskevan vaihtoehdon muutoksen suuruus uuden hajarakentamisen sijoittumiseen alueelle arvioidaan vähäisen pinta-alan vuoksi **merkityksettömäksi (ei muutosta).** Koska aurinkovoima-alueen kiinteistöjen kanssa on tehty sopimukset ja muut lähimmät asuinrakennukset sijoittuvat varsin etäälle, muutoksen suuruus nykyiseen vakituiseen asutukseen ja loma-asutukseen on **merkityksetön (ei muutosta)**.

Maankäyttö
Aurinkovoiman toteuttamisen johdosta alue muuttuu maa- ja metsätalouden käytöstä energiantuotantoon, mikä mahdollistaa vuokratuloja maanomistajille. Aurinkovoimaa koskevan vaihtoehdon muutoksen suuruus maankäyttöön on **pieni myönteinen**.

Maatalous
Aurinkovoima-alueen pinta-ala on 34 hehtaaria, josta arviolta noin 10 hehtaaria on maatalousaluetta. Aurinkovoimatuotannon sijoittaminen peltoalueelle vähentää maatalouden pinta-alaa, mutta aurinkopaneelien alla on mahdollista ylläpitää esimerkiksi nurmi- ja niittyalueita. Aurinkovoimaa koskevan vaihtoehdon muutoksen suuruus maatalouteen on **keskisuuri kielteinen**.

Metsätalous
Aurinkovoima-alueen pinta-ala on 34 hehtaaria, josta arviolta reilu puolet on metsätalousaluetta. Aurinkovoimatuotannon sijoittaminen metsätalousalueille vähentää metsätalouden pinta-alaa. Aurinkovoimaloiden rakentaminen mahdollistaa kuitenkin aurinkopaneelien alla esimerkiksi nurmi- ja niittyalueiden kasvattamisen. Vähäisen pinta-alan vuoksi aurinkovoimaa koskevan vaihtoehdon muutoksen suuruus metsätalouteen on **pieni kielteinen.**

Taulukko 19-11. Vaihtoehdon VE2 osana arvioitavaa aurinkovoima-aluetta koskevat muutoksen suuruudet yhdyskuntarakenteen, maankäytön ja kaavoituksen osalta.

Aurinkovoima	Muutoksen suuruus
Yhdyskuntarakenne	pieni kielteinen
Uusi haja-asutus	ei muutosta
Nykyinen asutus	ei muutosta
Maankäyttö	pieni myönteinen
Maatalous	keskisuuri kielteinen
Metsätalous	pieni kielteinen
Vaihtoehdon AV1 muutoksen suuruus keskimäärin	**pieni kielteinen**

19.5.4 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaikutuskohteen herkkyys nykytilassa arvioitiin vähäiseksi. Muutosten suuruus yhdyskuntarakenteen, maankäytön ja kaavoituksen osalta arvioitiin molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 enintään keskisuureksi kielteiseksi. Molempien vaihtoehtojen muutoksen suuruus arvioitiin keskimäärin pieneksi kielteiseksi.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 19-12) on esitetty yhteenveto hankkeen tuulivoimaloiden ja aurinkovoimatuotannon vaihtoehtojen vaikutusten merkittävyydestä yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön. Ristiintaulukoinnin perusteella tuulivoimaloiden toteuttamisen vaihtoehto VE0 ei

aiheuta muutosta nykytilaan. Tuulivoimaloiden vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusten merkittävyys on **vähäinen kielteinen**.

Taulukko 19-12. Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus: Kielteinen – Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muutosta	Myönteinen – Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	VE1 VE2	VE0	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

19.6 Vaikutukset kaavoitukseen

19.6.1 Vaihtoehto VE1

Maakuntakaavat

Ajoksenkankaan alueelle on osoitettu voimassa olevassa Pirkanmaan maakuntakaavassa 2040 maakunnallisesti ja seudullisesti merkittävä tuulivoimaloiden alue, jolle on mahdollista sijoittaa kymmenen tai useampia voimaloita. Voimaan kuulutetussa, mutta ei vielä lainvoimaisessa 'Elonkirjo ja energia' -vaihemaakuntakaavassa hankealueelle on osoitettu seudullisesti merkittävä tuulienergiatuotannon alue, jolle on mahdollista sijoittaa kahdeksan tai useamman voimalan kokonaisuuksia. 'Elonkirjo ja energia' -vaihemaakuntakaavalla kumotaan kokonaisuudessaan voimassa olevan Pirkanmaan maakuntakaavan 2040 tuulivoima-alueet ja osoitetaan uutena tuulienergiatuotannon alueet. Ajoksenkankaan tuulivoima-alueen / tuulienergiatuotannon alueen rajaus on molemmissa maakuntakaavoissa yhtenevä. Vaihtoehdossa VE1 maakuntakaavoissa osoitetun tuulivoima-alueen / tuulienergiatuotannon alueen rajauksen sisälle tai sen välittömään tuntumaan sijoittuu 11 voimalaa. Läntisin voimala sijaitsee noin 700 metrin etäisyydellä alueen ulkopuolella.

'Elonkirjo ja energia' -vaihemaakuntakaavassa Ajoksenkankaan tuulienergiatuotannon alueeseen liittyy myös erityismääräys, jonka mukaan suunnittelussa on varmistuttava siitä, etteivät Hanhijärvi-Keskinen-Tapiolanjärvi (FI0350002) Natura-alueen läheisyydessä suoritettavat toimenpiteet yksin tai yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa merkittävästi heikennä Natura-alueen suojeluperusteena olevia luonnonarvoja, ja on kiinnitettävä erityistä huomiota linnustoon kohdistuvien vaikutusten ehkäisemiseen. Natura-tarvearvion perusteella etäisyys VE1:n voimaloiden ja Natura-alueen välillä on riittävä, jotta merkittäviä kielteisiä vaikutuksia ei aiheudu suojeluperusteena oleviin paikkalintuihin tai pesiviin ja levähtäviin vesi- ja rantalintuihin. Suojeluperusteena esitettyjen suurireviiristen tai muuten pitkiä ruokailulentoja tekevien lajien osalta hanke ei todennäköisesti aiheuta merkittäviä kielteisiä vaikutuksia, joskin lentoja hankealueelle voi tapahtua. Vaihtoehdon VE1 vaikutukset kyseiseen Natura-alueeseen ovat merkittävyydeltään kohtalaisia kielteisiä. Hankkeen vaikutukset suojelualueisiin on arvioitu myöhemmässä luvussa (luku 17).

Vaihtoehdon VE1 arvioidaan olevan pääosin maakuntakaavan mukainen. Läntisin voimala sekä lyhyt osuus uutta rakennettavaa huoltotiestöä sijoittuu maakuntakaavassa 2040 osoitetulle, vielä luvittamattomalle, kiviaineshuollon alueelle. 'Elonkirjo ja energia' -vaihemaakuntakaavan myötä kiviaineshuollon alueen merkintä hankealueella jää edelleen voimaan. Yhden voimalan sekä tien rakentamisen ei arvioida heikentävän merkittävästi kiviaineksen ottamisedellytyksiä, mutta tuulivoimatuotannon toteuttaminen edellyttää yhteissuunnittelua kiviaineksen ottamisen suunnittelun kanssa. Hankkeen toteuttamiselle ja vaikutusten näkökulmasta on eduksi, että kiviaineksen ottoalueet sijoittuvat lähelle hankealuetta.

Maisema-arvioinnin mukaan vaihtoehdon VE1 maisemavaikutusten merkittävyyden arvioitiin vaihtelevan merkityksettömästä suureen kielteiseen lähi- ja välivaikutusalueen osalta, merkittävimpien näkymäalueiden sijoittuessa Kokemäenjokilaaksoon, jonne sijoittuvat myös merkittävimmät kulttuurimaiseman arvot. Voimalat sijoittuvat kuitenkin arvokkaiden maisema-alueiden ulkopuolelle. Arkeologisen kulttuuriperinnön osalta vaihtoehdon VE1 vaikutukset ovat luonteeltaan visuaalisia maisemavaikutuksia, mutta lieventämistoimenpiteet huomioiden itse arkeologinen kulttuuriperintö ei ole vaarassa tuhoutua tuulivoimaloiden takia. Maisema- ja kulttuuriympäristö ovat yksi osa maakuntakaavoissa osoitetuista teemoista. 'Elonkirjo ja energia' -vaihemaakuntakaavalla kumotaan kokonaisuudessaan voimassa olevan Pirkanmaan maakuntakaavan 2040 valtakunnallisesti arvokkaaksi esitetyt ja/tai maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, ja kumotaan ja päivitetään valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet.

Vaihtoehto VE1 on yhteensovitettavissa muiden maakuntakaavamerkintöjen kanssa, se on maakuntakaavan yleismääräysten mukainen, ei vaaranna maakuntakaavojen tavoitteita eikä vaikeuta kaavojen toteuttamista. Vaihtoehto VE1 edistää maakuntakaavojen tavoitetta tuulivoimatuotannon toteuttamisesta Pirkanmaan alueella. Vaihtoehdon VE1 ei arvioida vaarantavan Satakunnan ja Varsinais-Suomen maakuntakaavojen tavoitteita eikä kaavojen toteuttamista. Vaikutukset ympäröivien maakuntien alueelle ovat lähinnä maisemallisia. Maisemavaikutusten merkittävyys on vähäisempi kauempana hankealueesta, johtuen näkyvyysalueiden vähenemisestä ja tuulivoimaloiden etäisyyden kasvamisesta.

Kaavamerkintä ja -määräyskohtainen yhteenveto on esitetty liitteessä 15.

Yleiskaavat

Hankealuetta ei ole yleiskaavoitettu. Lähimmät yleiskaavat ovat Taajama-alueiden ja Kokemäenjokilaakson osayleiskaava lähimmillään noin kahden kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista, Keskustaajaman rakenneosayleiskaava 2030 lähimmillään noin kolmen kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista sekä Houhajärven rantaosayleiskaava lähimmillään noin viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista. Vaihtoehto VE1 edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista. Vaihtoehto VE1 ei vaaranna hankealuetta ympäröivien yleiskaavojen tavoitteita eikä vaikeuta niiden toteuttamista. Tuulivoimaloiden melu- ja välkealueita ei ulotu muiden yleiskaavojen alueille. Vaikutukset yleiskaavoitetuille alueille ovat lähinnä maisemallisia. Lähimmät yleiskaavoitetut alueet sijoittuvat tuulivoimaloiden lähivaikutusalueelle (0–7 km) sekä välivaikutusalueelle (7–15 km). Näissä lähimmissä yleiskaavoissa on osoitettu enimmäkseen maa- ja metsätalousvaltaisia alueita, herkkien toimintojen kuten asumisen sijoittuessa lähinnä Kiikan, Keikyän ja Vammalan taajama-alueille sekä Houhajärven rannoille. Vaihtoehdossa VE1 ei muodostu merkittäviä maisemavaikutuksia lähivaikutusalueen taajama-alueille, ja Houhajärvellä, jossa on vain muutamia näkymäalueilla sijaitsevia asuinympäristöjä, arvioitiin maisemavaikutuksia muodostuvan ainoastaan järven pohjoisosan koillis- ja itärannoille. Hankkeen maisemavaikutukset on arvioitu luvussa (luku 20).

Asemakaavat
Hankealuetta ei ole asemakaavoitettu eikä tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellytä asemakaavan laatimista. Tuulivoimaloita lähimmät asemakaavat ovat ranta-asemakaavoja, jotka sijaitsevat lähimmillään noin 2 kilometrin etäisyydellä voimaloista Kokemäenjokivarressa ja Ylistenjärvellä. Kokemäenjokivarren Seivalan ranta-asemakaavassa on osoitettu enimmäkseen maa- ja metsätalousalueita sekä viisi loma-asuntojen korttelialueen tonttia. Ylistenjärvelle on osoitettu ranta-asemakaavoissa lähinnä loma-asuntojen korttelialueita sekä maa- ja metsätalousalueita. Tuulivoimaloiden melu- ja välkealueita ei ulotu asemakaavojen alueille. Vaihtoehdon VE1 vaikutukset asemakaavoitetuille alueille ovat lähinnä maisemallisia. Tuulivoimalat näkyvät lähes koko Ylistenjärven avoimilla vesialueilla sekä erityisesti itä- ja kaakkoisrannoille, miltä osin maisemavaikutukset ovat merkittävyydeltään suuria kielteisiä. Kuitenkaan suurimmalta osalta järven rannoista näkymiä ei avaudu suoraan tai ollenkaan tuulivoimaloiden suuntaan, miltä osin maisemavaikutus on vähäisempi tai sitä ei ole ollenkaan. (luku 20). Vaihtoehto VE1 ei vaikeuta voimassa olevien asemakaavojen toteuttamista eikä edellytä asemakaavojen muuttamista.

19.6.2 Vaihtoehto VE2

19.6.2.1 Tuulivoimalat

Maakuntakaavat

Maakuntakaavojen näkökulmasta vaihtoehto VE2 poikkeaa vaihtoehdosta VE1 lähinnä tuulivoimaloiden sijaintien osalta. Vaihtoehdossa VE2 kolme tuulivoimalaa sijoittuu vaihtoehdon VE1 voimaloita idemmäksi maaseutualueella. Edellä mainitut kolme voimalaa sijoittuvat maakuntakaavoissa osoitetun tuulivoima-alueen / tuulienergiatuotannon alueen ulkopuolelle enimmillään noin 1,3 kilometrin etäisyydelle. Vaihtoehdon VE2 vaikutukset arvioidaan perusteellisesti YVA-menettelyssä sekä laadittavassa yleiskaavassa. YVA-menettelyn vaikutusten arvioinneissa ei ole noussut esille esteitä kyseisten voimaloiden toteuttamiselle, esimerkiksi melun ohjearvojen tai luontoarvojen osalta. Vaihtoehdon VE2 arvioidaan täten vastaavan maakuntakaavaa sen yleispiirteisyys huomioiden.

Vaihtoehto VE2 on yhteensovitettavissa muiden maakuntakaavamerkintöjen kanssa, se on maakuntakaavan yleismääräysten mukainen, ei vaaranna maakuntakaavojen tavoitteita eikä vaikeuta kaavojen toteuttamista. Vaihtoehto VE2 edistää maakuntakaavojen tavoitetta tuulivoimatuotannon toteuttamisesta Pirkanmaan alueella. Vaihtoehdon VE2 ei arvioida vaarantavan Satakunnan ja Varsinais-Suomen maakuntakaavojen tavoitteita eikä kaavojen toteuttamista. Vaikutukset ympäröivien maakuntien alueelle ovat lähinnä maisemallisia. Maisema-arvioinnin mukaan vaihtoehdot ovat samankaltaisia ja keskeisin ero vaihtoehtojen välillä on näkyvien tuulivoimaloiden määrä ja tuulivoimaloiden erilainen ryhmittyminen horisontissa.

Kaavamerkintä ja -määräyskohtainen yhteenveto on esitetty liitteessä 15.

Yleiskaavat

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset yleiskaavoitukseen ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1. Vaikutukset yleiskaavoihin ovat lähinnä maisemallisia ja maisemavaikutukset ovat samankaltaisia kuin vaihtoehdossa VE1.

Asemakaavat
Vaihtoehdon VE2 vaikutukset asemakaavoitukseen ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1. Vaikutukset asemakaavoihin ovat lähinnä maisemallisia ja maisemavaikutukset ovat samankaltaisia kuin vaihtoehdossa VE1.

19.6.2.2 Aurinkovoima-alue

Maakuntakaavat
Aurinkovoima-alue sijoittuu Pirkanmaan maakuntakaavan 2040 voimaan jäävälle maaseutualueelle, eikä alueelle kohdistu muita merkintöjä maakuntakaavoissa. Aurinkovoima-alue ei vaaranna maakuntakaavojen tavoitteita eikä vaikeuta maakuntakaavojen toteuttamista. Aurinkovoima-alue on pääpiirteissään maakuntakaavojen yleismääräysten mukainen, mutta vähentää toteutuessaan vähäisesti pelto- sekä metsäalueita. Sijoittuessaan seudullisesti merkittävän tuulienergiatuotannon alueen yhteyteen aurinkovoima-alue edistää voimaan kuulutetussa mutta ei vielä lainvoimaisessa 'Elonkirjo ja energia' -vaihemaakuntakaavassa esitettyä tuulienergiatuotannon suunnittelusuositusta, jossa esitetään tarkasteltavaksi tuulivoiman ohella muun energiantuotannon mahdollisuuksia.

Yleis- ja asemakaavat
Aurinkovoima-alueesta on etäisyyttä lähimpiin yleis- ja ranta-asemakaavoitettuihin alueeseen yli kilometri. YVA-menettelyn vaikutusten arviointien perusteella vaihtoehdon VE2 mukaisen aurinkovoima-alueen toteuttamisen ympäristövaikutukset ovat paikallisia ja pääosin merkityksettömiä. Aurinkovoima-alue ei siten vaaranna ympärillä olevien yleis- ja asemakaavojen tavoitteita eikä vaikeuta niiden toteuttamista. Aurinkovoima-alue sisältyy tuulivoimapuiston osayleiskaavoitukseen, mutta pelkkä aurinkovoima-alueen toteuttaminen ei välttämättä edellytä yleiskaavoitusta.

19.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää oikeusvaikutteisen osayleiskaavan laatimista, jossa hankkeen haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää kaavamääräyksin ja -merkinnöin. Rakennuslupaviranomainen tarkistaa rakentamislupaa myöntäessään, että rakennussuunnitelma on voimassa olevan kaavan ja rakennusmääräysten mukainen. Ympäristölupaviranomainen tarkistaa lupaa myöntäessään, että toiminta, jolle lupaa haetaan, on voimassa olevan kaavan mukainen. Lähtökohtaisesti osayleiskaava pyritään kuitenkin laatimaan siten, ettei ympäristölupaa tarvita. 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.

19.8 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. 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.

19.9 Suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Ajoksenkankaan tuulivoimahankkeen suhdetta valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin on arvioitu seuraavassa taulukossa (Taulukko 19-13).

Taulukko 19-13. Tuulivoimahankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin nähden.

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. Hankealue sijaitsee valtatien 12 läheisyydessä. Tuulienergian rakentaminen sekä tuotanto tarjoavat mahdollisuuksia alueen elinkeinoelämälle ja työpaikoille.
Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen.	Tuuli- ja aurinkoenergian tuotanto vähentää sähköntuotannon CO2-päästöjä korvaamalla fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä markkinoilta. Tuuli- ja aurinkoenergia ovat uusiutuvia energiamuotoja. Hankkeen toteuttaminen lisää uusiutuvien energianlähteiden hyödyntämismahdollisuuksia ja vähentää kasvihuonekaasupäästöjä sähköntuotannossa. Hankkeen toteuttamisessa hyödynnetään nykyistä tiestöä sekä perusparannetaan olemassa olevia metsäautoteitä ja rakennetaan uutta huoltotieverkostoa. Hankealue sijoittuu valtatien 12 läheisyyteen.
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	Hankkeen liikenne tukeutuu hankealueen läheisyydessä kulkevaan valtatiehen 12. Maankäyttöratkaisuilla ei heikennetä valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimivuutta tai taloudellisuutta.

Tavoite	Toteutuminen
kuljetusketjuille sekä tavara- ja henkilöliikenteen solmukohtien toimivuudelle.	Huoltotieverkoston rakentamisessa hyödynnetään mahdollisimman paljon alueella jo olevaa tieverkkoa. Hankkeen toteuttaminen edellyttää kuitenkin myös uusien tieyhteyksien rakentamista ja nykyisten teiden parantamista.
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. Tunnistettuja haitallisia vaikutuksia pyritään lieventämään kaavaratkaisulla ja -määräyksillä. Sähkön tuottaminen tuulivoimalla ei aiheuta tärinästä tai huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia terveyshaittoja.
Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.	YVA-menettelyssä on selvitetty ja arvioitu tuulivoimaloiden sijoittamista koskevat suojaetäisyydet asutukseen ja loma-asutukseen sekä voimajohtoihin ja teihin. Vaikutusten arviointi otetaan huomioon Ajoksenkankaan hankkeen kehittämisessä ja sitä koskevan tuulivoimapuiston osayleiskaavan ratkaisuissa.
Suuronnettomuusvaaraa aiheuttavat laitokset, kemikaaliratapihat ja vaarallisten aineiden kuljetusten järjestelyratapihat sijoitetaan riittävän etäälle asuinalueista, yleisten toimintojen alueista ja luonnon kannalta herkistä alueista.	Ei koske Ajoksenkankaan tuulivoimahanketta.
Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.	Hankkeen toteuttaminen edellyttää Puolustusvoimien myönteistä suhtautumista. Tuulienergian tuotanto vahvistaa kansallista huoltovarmuutta.
Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat	
Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.	Hankkeessa on pyritty osoittamaan maankäytön toiminnot siten, etteivät ne vaaranna arvokkaiden tai herkkien alueiden monimuotoisuuden säilymistä.

Tavoite	Toteutuminen
Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.	Vaikutukset valtakunnallisesti arvokkaisiin kulttuuriympäristöihin, maisema-alueisiin ja luontoarvoihin on arvioitu ja huomioitu suunnittelussa.
Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävyydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.	Vaikutukset virkistyskäyttöön on arvioitu, eikä hankkeella heikennetä laajojen yhtenäisten virkistysalueiden virkistyskäyttömahdollisuuksia. Tuulivoimarakentaminen pirstoo metsätalousalueita, joita voidaan kuitenkin edelleen käyttää myös virkistykseen.
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.	Tuulivoimapuiston pääkäyttötarkoituksena säilyy edelleen metsätalous. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen ja huoltotieyhteyksien edellyttämä pinta-ala on pieni verrattuna hanke- ja kaava-alueen pinta-alaan. YVA-menettelyssä hanketta on arvioitu 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 on laadittu 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 YVA-menettelyssä arvioiduista sähkönsiirron vaihtoehdoista kaksi on maakaapelilla toteutettavia pääsähkönsiirtoreittejä, jotka sijoittuvat olemassa olevan johtokäytävän läheisyyteen. Hankkeen toteuttaminen edellyttää myös tuulivoimapuiston sisäisen sähkönsiirron ja sähköaseman rakentamista. Sisäinen sähkönsiirto toteutetaan huoltotieverkoston alueelle.

20. MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ

Maiseman ja kulttuuriympäristön vaikutusten arviointi

Ajoksenkankaan tuulivoimahankkeeseen tehtiin laaja maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys sekä arkeologisen kulttuuriperinnön selvitys. Selvitysten tulokset, tehdyt analyysit, havainnekuvat ja niihin liittyvä vaikutusten arviointi esitetään erillisessä liitteessä 20 (maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys). Liite sisältää myös muiden hankkeiden yhteisvaikutusten arvioinnin. Arvioinnin päätulokset ovat luettavissa alla olevassa koosteessa.

20.1 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 läheisyydessä että kaukomaisemassa tuulivoimaloiden näkyessä korkeina rakenteina sijaintipaikaltaan kauas horisontissa.

Maisema- ja kulttuuriympäristön vaikutustarkastelu toteutettiin 30 km säteelle tuulivoimaloista. Maisemavaikutuksia tarkasteltiin kahden eri toteutusvaihtoehdon sekä vaihtoehtoisten sähkönsiirtoreittien osalta. Lisäksi tarkasteltiin yhteisvaikutuksia muiden alueella olevien tai suunniteltavien tuulivoimaloiden osalta. Parhaiten vaikutukset tulevat esille liitteenä esitettävissä valokuvasovitteissa ja havainnollistavista 360 asteen pallopanoraamakuvista (Verkko-osoite: https://3dee.fi/elements/sastamala/).

Vaikutusalueella sijaitsee erilaisia kohteita, joiden maisemallinen herkkyys muutokselle vaihtelee vähäisestä suureen. Herkimmät kohteet ovat maisemaltaan avoimia ja ne ovat luokiteltu valtakunnallisesti merkittäviksi maisema-alueiksi tai merkittäviksi rakennetuiksi kulttuuriympäristöiksi. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 maisemavaikutusten merkittävyys arvioidaan kokonaisuutena enintään **kohtalaiseksi kielteiseksi** vaikutusten painottuessa lähi- ja välivaikutusalueelle Kokemäenjokilaakson vesialueille ja peltoaukeille, niillä sijaitseville maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueille sekä muutamille jokilaakson ulkopuolisille peltoaukeille ja järville.

Yhteisvaikutuksia muiden olemassa olevien tuulivoimaloiden sekä tiedossa olevien tuulivoimahankkeiden kanssa on tarkasteltu tarkemmin enintään 20 kilometrin etäisyydelle Ajoksenkankaan hankealueesta. Eri hankkeiden tuulivoimaloiden aiheuttamat yhteismaisemavaikutukset ovat kokonaisuudessaan hieman voimakkaammat, kuin pelkästään Ajoksenkankaan aiheuttamat maisemavaikutukset. Yhteisvaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään enintään **vähäiseksi kielteiseksi**. Yhteisvaikutuksia aiheutuu huomattavimmin Kärmekallion ja Taraskallion tuulivoimahankkeiden kanssa, niiden kohdistuessa laajimmille avoimille suo-, vesistö- ja peltoalueille, erityisesti avoimien alueiden keskelle.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, joten siitä **ei aiheudu vaikutuksia** maisemaan, arvokkaille maisema-alueille tai rakennetun kulttuuriympäristön kohteille.

21. ARKEOLOGINEN KULTTUURIPERINTÖ

Arkeologisen kulttuuriperinnön vaikutusten arviointi

Ajoksenkankaan tuulivoimahankkeeseen tehtiin laaja maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys sekä arkeologisen kulttuuriperinnön selvitys. Selvitysten tulokset, tehdyt analyysit, havainnekuvat ja niihin liittyvä vaikutusten arviointi esitetään erillisessä liitteessä 20 (maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys). Liite sisältää myös muiden hankkeiden yhteisvaikutusten arvioinnin. Arvioinnin päätulokset ovat luettavissa alla olevassa koosteessa.

21.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvien muutosten suuruutta arvioitiin sen perusteella, kuinka suuri riski kiinteän muinaisjäännöksen tai muun kulttuuriperintökohteen vaurioitumiseen on (haitalliset muutokset), ja onko hanketta varten tehty arkeologisia inventointeja (myönteiset muutokset). Riskien tunnistaminen auttaa suunnittelemaan hanketta ja sen toimenpiteitä niin, että hanke voidaan toteuttaa vahingoittamatta arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita. Tuulivoimaloiden vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön voivat olla konkreettisia rakennustoimenpiteitä, jotka muuttavat tai jopa tuhoavat arkeologista kulttuuriperintöä tai sen lähiympäristöä. Tuulivoimalat voivat myös muuttaa arkeologisen kulttuuriperinnön ympäristön visuaalista maisemakuvaa, mikä aiheutuu siitä, kun tuulivoimalat näkyvät korkeina rakenteina sijaintipaikaltaan hyvin kauaksi. Tässä arvioinnissa hankealueilla sijaitsevien kohteiden arviointi perustui lähtökohtaisesti arkeologisen kulttuuriperintökohteen etäisyyteen hankkeen vuoksi muuttuvista alueista, millä tunnistetaan riski kohteiden vahingoittumiseen. Kielteisiä vaikutuksia voidaan estää tai lieventää rakennustoimenpiteiden huolellisella suunnittelulla. Visuaalisia vaikutuksia arvioitiin hankealueiden ulkopuolella sijaitsevien maakunnallisesti ja valtakunnallisesti merkittävien arkeologisten alueiden osalta. Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin tuulivoimaloiden hankealueelle tai sähkönsiirtolinjoille ei aiheudu muutoksia. Hanketta varten tehtiin arkeologinen inventointi, jonka seurauksena löytyi 21 uutta arkeologista kulttuuriperintökohdetta ja inventoinnin ansiosta tietämys alueen arkeologisesta kulttuuriperinnöstä lisääntyi. Tämän takia vaihtoehdon VE0 vaikutusten merkittävyyden arvioitiin olevan **vähäinen-kohtalainen myönteinen**. Tuulivoimaloiden vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole erittäin suuria kielteisiä vaikutuksia mihinkään tuulivoimaloiden hankealueen arkeologisen kulttuuriperinnön kohteeseen, vaikka **ilman lieventämistoimenpiteitä molemmilla vaihtoehdoilla on suuria kielteisiä vaikutuksia** useaan hankealueen arkeologiseen kulttuuriperinnön kohteeseen. Hankealueen arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvissa vaikutuksissa on huomioitava, että arviointi on tehty varovaisuusperiaatetta noudattaen, ja että oikeilla lieventämistoimenpiteillä arkeologinen kulttuuriperintö ei ole vaarassa tuhoutua hankkeen rakentamistoimenpiteiden takia, jolloin vaikutukset ovat keskimäärin korkeintaan **vähäisiä kielteisiä**. Arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvien vaikutusten osalta vaihtoehdot VE1 ja VE2 ovat melko samanlaiset. Vaihtoehdon VE1 vaikutukset tuulivoimaloiden hankealueen arkeologiseen kulttuuriperintöön ovat hieman vaihtoehtoa VE2 pienemmät. Vaihtoehdon VE2 aurinkovoimaloilla ei ole vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön.

22. LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN

22.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen voivat olla sekä myönteisiä että kielteisiä. Suuri osa hankkeen aiheuttamista kielteisistä vaikutuksista ajoittuu rakentamisen aikaan. Hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen on pääsääntöisesti metsien hyödyntämistä metsä- ja maatalouden toimintaan sekä metsien monikäyttöön. Tuulivoimaloiden osien valmistaminen vaatii raaka-aineita ja energiaa. Metsäalaa poistuu käytöstä tuulivoimaloiden, sähköaseman ja huoltoteiden alueelta. Tuulivoimaloiden nostoalueiden ja huoltoteiden rakentamiseen joudutaan hyödyntämään neitseellisiä kiviaineksia. Tuulipuiston toiminnan aikana muodostuu myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen, kun tuulivoimalat tuottavat suuren määrän uusiutuvaa energiaa, jolla voidaan korvata uusiutumattomien energialähteiden käyttöä. Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin vaihtoehdon VE1 mukaisella hankealueella kohtalaiseksi, ja vaihtoehdon VE2 mukaisella hankealueella suureksi. Rakentamisen aikaisten vaikutusten muutoksen suuruus vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 pieneksi kielteiseksi, ja toiminnan aikaisten vaikutusten suuruus arvioitiin pieneksi myönteiseksi. Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin muutosta alueen nykytilaan ei aiheudu. Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioitiin vaihtoehdossa VE0 **merkityksettömiksi.** Rakentamisen aikaisten vaikutusten merkittävyys arvioitiin vaihtoehdon VE1 osalta **vähäiseksi kielteiseksi**, ja toiminnan aikaisten vaikutusten merkittävyys **vähäiseksi myönteiseksi.** Vaihtoehdon VE2 osalta rakentamisen aikaisten vaikutusten merkittävyys arvioitiin **kohtalaiseksi kielteiseksi,** ja toiminnan aikaisten vaikutusten merkittävyys arviotiin **kohtalaiseksi myönteiseksi**.

22.2 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.

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.

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. Alueen ennallistaminen tuo toisaalta myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön, kun tuulivoimala-alueet palautuvat metsätalous- ja virkistyskäyttöön. Suuri osa tuulivoimaloiden sekä aurinkovoimalan purkujätteestä voidaan kierrättää (ks. luku 6.3 ja luku 6.6.5).

22.3 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.

22.4 Nykytila ja kehitys

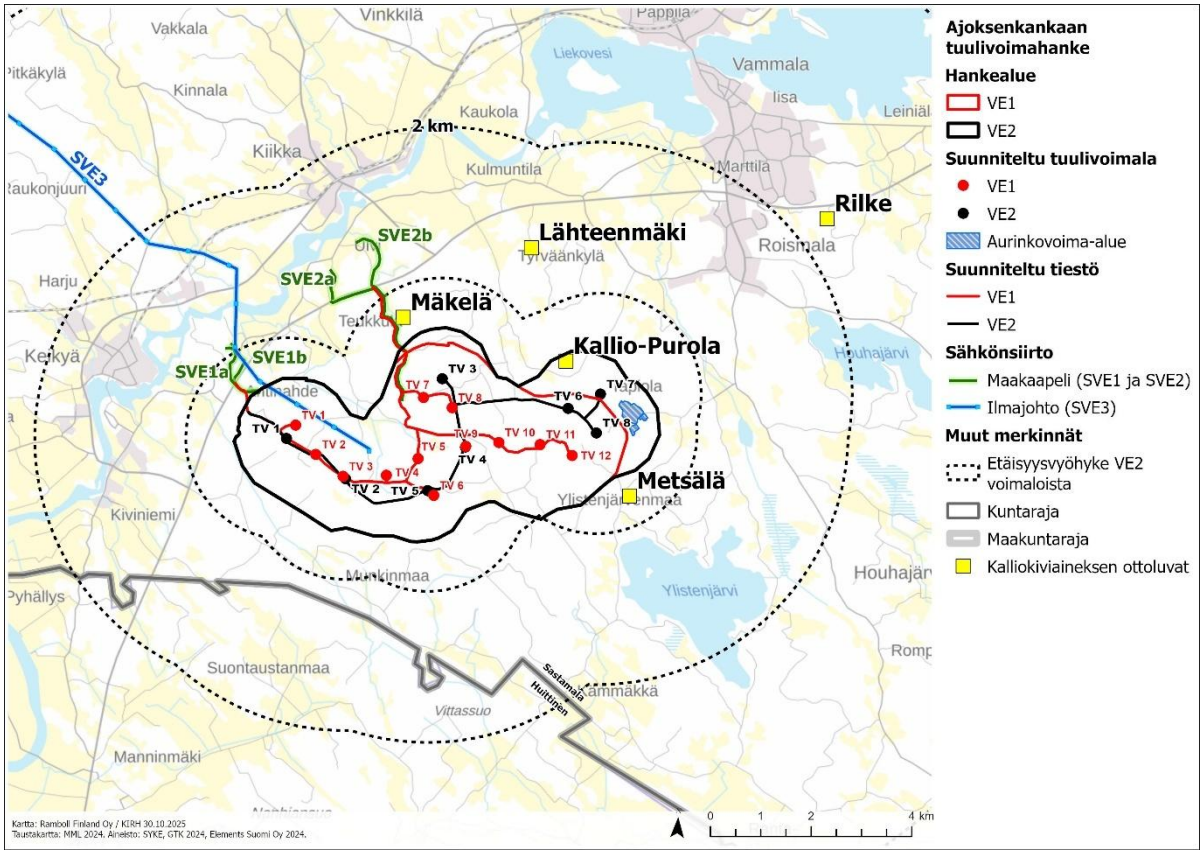
Hankealue on nykytilassa pääsääntöisesti metsätalousvaltaista aluetta. Alueella sijaitsee myös muutamia pieniä maatalousalueita. Alueen nykyinen luonnonvarojen hyödyntäminen koostuu pääasiassa metsien monikäytöstä metsätalouden ja virkistyskäytön, kun marjastuksen ja sienestyksen, hyödyntämiseen. Alue jakautuu useiden kymmenten kiinteistöjen alueelle. Hankealueella ei sijaitse valtakunnallisia virkistyskäytössä hyödynnettäviä reittejä tai alueita. Alueella ei sijaitse turvetuotantoalueita tai voimassa olevia maa-ainesten ottolupia.

Vaihtoehdon VE1 mukaisella hankealueella ei ole voimassa olevia maa-ainestenottolupia. Hankealueen länsi- ja pohjoisosassa sijaitsee useita GTK:n kartoittamia kalliokiviaineksen ottoon soveltuvia alueita, joiden laatuluokitus on massakivi: Rankakorpi W kallioalue (1 307 000 k-m^3), Vittasuonkalliot W (417 000 k-m^3), Tannivuori (1 235 000 k-m^3), Vittasuonkalliot (2 601 000 k-m^3), Mattilanvuori (1 012 000 k-m^3), Myllyniitunkallio (616 000 k-m^3), Peräsuo E (423 000 k-m^3) ja Kynnysmaa S (433 000 k-m^3) (GTK, 2024).

Hankealueen lähistöllä, alle 6 km etäisyydellä hankealueen rajasta, sijaitsee viisi voimassa olevaa kalliokiviaineksen ottolupaa: Mäkelä (3628), Lähteenmäki (3630), Kallio-Purola (3295), Metsälä (3299) ja Rilke (3610) (Taulukko 22-1 ja Kuva 22-1). Kallio-Purolan kalliokiviaineksen ottolupa sijaitsee hankevaihtoehto VE2 mukaisella hankealueella. Näistä kolmen ottolupa on päättymässä ennen vuotta 2026. Vuonna 2023 Sastamalan alueella oli voimassa 12 kiviaineksen ottolupaa, joissa oli 4 086 300 k-m^3 kiviainesvarantoja. Näistä oli otettu 143 089 k-m^3. (SYKE, 2024.)

Taulukko 22-1. Hankealueen lähistöllä sijaitsevat voimassa olevat kalliokiviaineksen ottoluvat (SYKE, 2024).

Alue ja lupa-tunnus	Sijainti	Etäisyys hanke-alueesta (VE1)	Etäisyys hanke-alueesta (VE2)	Luvan voimassa-olo	Ottomäärä k-m^3	Ottoa jäljellä k-m^3
Mäkelä (3628)	Sastamala	n. 700 m	n. 470 m	4.10.2038	675 000	Ei tietoa
Lähteenmäki (3630)	Sastamala	n. 2,4 km	n. 2,2 km	13.12.2033	244 000	Ei tietoa
Kallio-Purola (3295)	Sastamala	n. 700 m	hankealu-eella	9.3.2025	415 000	387 319
Metsälä (3299)	Sastamala	n. 500 m	n. 380 m	9.2.2025	350 000	305 642
Rilke (3610)	Sastamala	n. 5,7 km	n. 5 km	2.3.2025	100 000	47 697
Yhteensä					**1 784 000**	**>740 685**
Lupa voimassa yli 2026 ja ottoa jäljellä, yhteensä					**919 000**	**ei tietoa**



Kuva 22-1. Hankealueen lähellä sijaitsevat kalliokiviaineksen voimassa olevat ottoluvat.

22.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen koostuu pääsääntöisesti metsien hyötykäytöstä metsätalouden ja jokaisen oikeudella tapahtuvaan toimintaan. Alue on aktiivisessa metsästyskäytössä. Lisäksi alueella on yksittäisiä maatalousviljelmiä. Hankevaihtoehdon VE2 mukaisella hankealueella on kalliokiviaineksen ottolupa alueella Kallio-Purola. Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin **kohtalaiseksi** hankevaihtoehdon VE1 mukaisella hankealueella. Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin **suureksi** hankevaihtoehdon VE2 mukaisella hankealueella.

Arvioinnissa käytetyt ympäristön nykytilan herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerit on esitetty liitteessä 2.

22.5 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

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 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. Toisaalta hankkeen toteutumisen myötä muodostuvaa vihreää energiaa ei voida hyödyntää ja vastaava energiamäärä tuotetaan muilla tavoin, jolloin hyödynnetään mahdollisesti uusiutumattomia fossiilisia polttoaineita.

Vaihtoehto VE1

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 26 ha, mikä on noin 1,3 % 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; luku 9). 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 kohtalainen määrä neitseellisiä kiviaineksia, joita ei välttämättä kokonaisuudessaan pystytä hankkimaan hankealueelta. Myös voimaloiden komponenttien, kuten perustukset, torni, konehuone ja roottori, valmistamiseen tarvitaan paljon raaka-aineita (mm. teräs, alumiini, polymeerit ja lasikuitu, ks. Taulukko 6-1). Raaka-aineiden valmistus kuluttaa myös energiaa.

Vaihtoehdon VE1 rakentamiseen tarvitaan mursketta ja hiekka-ainesta karkean arvion perusteella noin 92 000–106 000 m^3 (Taulukko 9-3), mikä on kohtalainen määrä. Hankkeessa rakentamiseen tarvittavat maa- ja kiviainekset pyritään saamaan hankealueen sisältä. Jos hankealueella sijaitseville GTK:n kartoittamille kiviainesten ottoon soveltuville alueille haetaan maa-ainesten ottotoimintaan tarvittavat luvat, voidaan niiltä otettua kiviainesta mahdollisesti käyttää tuulivoimahankkeen rakentamiseen. Lisäksi voidaan joutua hankkimaan tarvittavaa mursketta 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 muutamia kalliokiviaineksen ottolupia ja hankealueella sijaitsee useampi kalliokiviaineksen ottoon soveltuva alue (ks. kohta 22.4), joten voimaloiden perustusten rakentamiseen tarvittavia maa- ja kiviaineksia on saatavilla hankealueen läheisyydessä. Kiviaineksen saatavuutta ottopaikoilta on tarkasteltu tarkemmin nykytilan kuvauksessa (Taulukko 22-1), johon on listattu hankealuetta lähimpänä sijaitsevat kiviaineksen ottoluvat (tilanne 12/2024). Nykyisten ottolupien alueilta on otettavissa yli 740 685 kiintokuutiota kiviainesta. Kaikkien ottoalueiden osalta ei kuitenkaan ole ajankohtaista tietoa jäljellä olevasta ottomäärästä. Kolmella alueella lupa on päättymässä ennen vuotta 2026, ja niitä ei siten voida hyödyntää tämän hankkeen osalta. Ajankohtaista tietoa mahdollisista varannoista ei ole saatavilla. Mikäli osa kiviaineksesta joudutaan hankkimaan alla listatuilta alueilta, tulee kuljetusmatka karkean arvion perusteella olemaan enimmillään 6 km. Hankkeeseen liittyvää liikennettä on tarkasteltu tarkemmin luvussa 23.2.

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 6-1). Muodostuvan jätteen määrä vastaa suunnilleen tarvittavien raaka-aineiden määrää. Tarvittava betonimäärä 12 voimalan valmistamiseen on arviolta noin 21 250 tonnia, joten myös betonin valmistukseen vaaditaan kohtalainen määrä kiviainesta.

Betonin lisäksi voimaloiden ja perustusten rakentaminen vaatii suuren määrän mm. terästä ja rautaa (noin 8 371 t), alumiinia (noin 84,2 t), kuparia (noin 51,1 t), polymeerejä (noin 563 t), lasi- ja hiilikuituja (noin 255,3 t), elektroniikkaa (noin 51,8 t), öljyjä ja nesteitä (noin 20,7 t) sekä magneetteja (0–52,4 t) (Taulukko 6-1).

Vaihtoehdossa VE1 rakentamisen aikaisten vaikutusten suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**. Hankkeen rakentaminen kuluttaa suuren määrän neitseellisiä raaka-aineita ja voimaloiden komponenttien valmistaminen kuluttaa energiaa. Hankkeen toteuttaminen ei kuitenkaan estä alueen nykyistä luonnonvarojen hyödyntämistä. Käytöstä poistuva ala on alueen kokoon nähden pieni.

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 vihreää energiaa, jolla voidaan korvata uusiutumattomien energian lähteiden tuottamaa energiaa. Hankkeella on siis myönteisiä välillisiä vaikutuksia. Suomen hyötytuulen mukaan yksi tuulivoimala tuottaa sähköä tällä hetkellä noin 15 000 MWh vuodessa, jolloin vaihtoehdossa VE1 tuotettava sähkön tuottomäärä olisi noin 180 000 MWh vuodessa (Suomen Hyötytuuli 2024). Nelihenkisen perheen sähkölämmitteisen omakotitalon sähkönkulutus on noin 20 000 kWh vuodessa ja kerrostalo yksiön kulutus noin 1 400 kWh vuodessa. Tämän perusteella vaihtoehdossa VE1 pystyttäisiin tuottamaan noin 9 000 omakotitalon ja 128 570 kerrostaloyksiön tarvitsema sähkö.

Hankkeen toiminnan aikaiset välilliset vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioitiin *pieneksi myönteiseksi.*

Toiminnan päättymisen jälkeen
Toiminnan päätyttyä voimaloiden alueet palautuvat metsätalouden ja paikallisten virkistyskäyttöön. Alueelle rakennettu tiestö jää alueelle. Voimalat puretaan ja myydään käytettäväksi muualla tai osat kierrätetään. 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.

Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdon VE2 osalta vaikutukset (rakentamisen ja toiminnan aikana sekä toiminnan päättymisen jälkeen) ovat vastaavanlaisia kuin vaihtoehdon VE1 osalta, mutta hieman vähäisempiä. Vaihtoehdossa VE2 muokattava ala on hieman pienempi (20 ha), sillä voimaloiden määrä pienempi (8 kpl). Voimaloiden rakentamiseen tarvittavien raaka-aineiden määrä on pienempi (Taulukko 6-1 ja Taulukko 9-3). Toiminnan aikana tuotettava sähkön määrä on noin 120 000 MWh vuodessa.

Vaihtoehdossa VE2 hankealueen itäosaan rakennetaan vanhalle pelto- ja metsäalueelle kokonaispinta-alaltaan noin 34 ha aurinkovoimala (paneelialue 15,9 ha). Aurinkopaneelien perustukset eivät vaadi suuria maanmuokkaustoimia tai massanvaihtoja. Kenttä päällystetään kevyellä soralla, ja aurinkovoimalan ympäri rakennetaan kevytrakenteinen 4 metriä leveä huoltotie. Toiminnan aikana metsä- ja maatalouskäyttö estyy aurinkopaneelien alueelta. Toiminnan päätyttyä alue maisemoidaan ja aurinkovoiman tuotannosta muodostuvat vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen lakkaavat. Aurinkopaneelien rakenteiden purkamisesta syntyvät jätteet on tarkoitus kierrättää kuten kohdassa 6.6.5 on kuvattu.

Rakentamisen aikaisten vaikutusten suuruus luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioitiin vaihtoehdon VE2 osalta **pieneksi kielteiseksi** ja toiminnan aikaisten vaikutusten suuruus **pieneksi myönteiseksi** samoin perustein kuin vaihtoehdon VE1 osalta.

22.6 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Hankkeen toteuttamatta jättäminen (vaihtoehto VE0) **ei** aiheuta **muutosta** alueen nykytilaan ja vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioitiin **merkityksettömiksi.** Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin vaihtoehdossa VE1 *kohtalaiseksi* ja vaihtoehdossa VE2 **suureksi**. Rakentamisen aikaisten vaikutusten muutoksen suuruus vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta **pieneksi kielteiseksi**. Toiminnan aikaisten vaikutusten muutoksen suuruus arvioitiin vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta **pieneksi myönteiseksi***.* Rakentamisen aikaisten vaikutusten merkittävyys on vaihtoehdon VE1 osalta **vähäinen kielteinen** ja toiminnan aikaisten vaikutusten merkittävyys **vähäinen myönteinen** (Taulukko 22-2). Vaihtoehdon VE2 osalta rakentamisen aikaisten vaikutusten merkittävyys on **kohtalainen kielteinen** ja toiminnan aikaisten vaikutusten merkittävyys **kohtalainen myönteinen.**

Hankkeen toteuttamisella on siis suuria myönteisiä ja kielteisiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen. Vaihtoehtojen väliset erot muodostuvat vaihtoehdon VE2 vähäisemmästä raaka-aineiden tarpeesta ja alhaisemmasta sähköntuotannon määrästä. Hankkeen rakentamisen negatiivisia vaikutuksia voidaan lieventää hyvällä suunnittelulla ja hyödyntämällä kierrätysmateriaaleja.

Hankkeen toiminnan aikana muodostuvat myönteiset vaikutukset voivat hankkeen valmistumisen aikaan olla arvioitua suuremmat, sillä voimaloiden kehittyessä myös niiden teho kasvaa.

Taulukko 22-2. Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys (R=rakentaminen ja T=toiminta).

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	VE1^{R}	Ei vaikutusta	VE1^{T}	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	VE2^{R}	VE0	VE2^{T}	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

22.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää rakentamisaikana hyödyntämällä alueen nykyistä tieverkostoa mahdollisimman paljon sekä huomioimalla maastonmuodot. Maasto-olosuhteet huomioidaan lisäksi tuulivoimaloiden perustusten suunnittelu- ja rakennusvaiheessa. Maa- ja kalliorakentamisessa tulee välttää tarpeettomia massanvaihtoja ja kallion louhintaa. Alueen ulkopuolelta hankittavien maa-ainesten määrä tulee minimoida soveltuvilla suunnitteluratkaisuilla. Neitseellisten maa-ainesten tilalla voidaan pyrkiä hyödyntämään kierrätysmateriaaleja soveltuvilta osin.

22.8 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.

23. ELINKEINOELÄMÄ JA PALVELUT

23.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Hanke tuo Sastamalan alueelle uutta elinkeinotoimintaa tuulivoimatuotannon muodossa koko elinkaaren ajalle. Suoria vaikutuksia kunnan elinkeinoelämään ja palveluihin muodostuu erityisesti hankkeen kiinteistöverotuottojen kautta. Sekä vaihtoehdon **VE1** että **VE2** vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin arvioitiin **kohtalaiseksi myönteisiksi**. Hankkeen toteuttaminen ei heikennä hankealueella tai sen läheisyydessä toimivien muiden elinkeinojen toimintaedellytyksiä. Vaihtoehdossa **VE0** hanketta jää toteutumatta, joten elinkeinoihin tai palveluihin **ei aiheudu muutosta** nykytilaan. Sekä kielteiset että myönteiset vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin jäävät toteutumatta.

23.2 Vaikutusmekanismi

Elinkeinovaikutukset voivat olla joko myönteisiä tai kielteisiä riippuen siitä, tarkoitetaanko niillä hankkeen eri vaiheiden aiheuttamia aluetalous- tai työllisyysvaikutuksia vai hankkeen mahdollisesti aiheuttamia rajoituksia tai haittoja nykyiselle elinkeinotoiminnalle. Tuulivoimaloiden rakentaminen voi aiheuttaa haitallisia vaikutuksia paikallisiin elinkeinoihin, kuten metsätalouteen ja maatalouteen, sillä voimalat vievät maata rakennuspaikan, huoltoalueen ja tieverkoston tarpeisiin. Näiden alueiden maankäyttö muuttuu energiantuotannoksi, eikä niitä voida enää hyödyntää muuhun toimintaan. Vaikutukset ovat paikallisia ja pitkäkestoisia, sillä tuulivoimapuiston elinkaari on noin 30 vuotta. Maanvuokratulot korvaavat maanomistajien metsätalouden tulomenetyksiä. Uudet ja parannetut tiet palvelevat kaikkia alueella liikkujia, myös maa- ja metsätaloutta ja niihin liittyvää liikennöintiä. Välillisesti hanke voi aiheuttaa vaikutuksia matkailuun maisemavaikutusten kautta, ja esimerkiksi luontomatkailun näkökulmasta alueen houkuttelevuus voi heikentyä.

Suomessa tuulivoiman työllisyysvaikutukset muodostuvat tuulivoimahankkeiden suunnittelusta, rakentamisesta, käytöstä, kunnossapidosta sekä tuulivoimaloissa käytettävien komponenttien ja materiaalien 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 kaupan palveluissa sekä ravintola- ja majoitusliikkeissä (Suomen uusiutuvat, 2023f). Suurin osa (72 %) tuulivoimatuotannon synnyttämistä henkilötyövuosista syntyy tuulivoimalan käyttövaiheessa, henkilötyövuosien määrä koko tuulivoimalan elinkaaren ajalta on arvioitu olevan 55 800 kymmenen tuulivoimalan hankkeella (Suomen Tuulivoimayhdistys & Ramboll, 2019). Tuulivoimapuisto vaatii muutakin kunnossapitoa kuin tuulivoimaloiden huollon, kuten teiden ja sähköverkon ylläpito- ja kunnostustöitä, joihin käytetään usein paikallisia toimijoita (Suomen uusiutuvat, 2025a).

Kunta saa tuulivoimasta kiinteistöverotuloa. Kiinteistöverotettavia rakennelmia ovat voimalan perustukset, torni ja konehuoneen runko. Maatuulivoimalan investointikustannuksista noin 30 % kuuluu kiinteistöveron piiriin. Suomen uusiutuvat ry arvioi, että tuulivoimapuistossa sijaitsevasta maatuulivoimalasta kertyy sen elinkaaren aikana kiinteistöveroa yli 400 000 euroa per voimala, mikäli kunta on ottanut käyttöön korkeimman mahdollisen kiinteistöveroprosentin (Suomen uusiutuvat 2023b). Aluetaloudelliset vaikutukset ulottuvat lähialueelle, maakuntaan ja koko Suomeen.

23.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutuksia ja niiden merkittävyyttä arvioitiin asiantuntija-arviona muun muassa hankesuunnitelmien, muista vastaavista hankkeista saadun tiedon ja yleisesti saatavilla olevan tiedon pohjalta. Lähtöaineistona arvioinnissa käytetiin kunnan tilastoja sekä internetsivuja, lausuntoja ja mielipiteitä, asukaskyselyn tuloksia, muiden arviointien tuloksia (mm. maisema- ja kulttuuriympäristö luku 20). Elinkeinoelämään kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa huomioitiin Sastamalan kunnan työttömyysaste, työpaikat ja elinkeinojakauma. Myös mahdolliset kielteiset vaikutukset hankkeen lähialueen elinkeinoihin huomioitiin arvioinnissa. Vaikutuksen muutoksen suuruutta määrittäessä huomioitiin nykyisten yritysten toimintaedellytyksien mahdolliset muutokset sekä laajemmalla tasolla muutokset alueen elinvoimaisuudessa.

23.4 Nykytila ja kehitys

Sastamalan väkiluku oli 23 515 henkilöä vuonna 2023. Kunnan väestökehitys on vähenevää. Vuoden 2022 lopussa Sastamalan taajama-aste oli 68,6 %. Työllisyysaste vuonna 2023 oli 73,3 % ja työttömyysaste 9,2 % (18–64-vuotiaat). Sastamalan kaupungin työpaikkaomavaraisuusaste oli 86,1 % vuonna 2023. Vuonna 2022 Sastamalassa oli 8151 työpaikkaa, josta alkutuotannon työpaikkojen osuus oli 6,3 %, jalostuksen työpaikkojen osuus 27,1 % ja palvelujen työpaikkojen osuus 65,2 %. (Tilastokeskus, 2025.) Kaupungin tuloveroprosentti oli 8,86 % vuonna 2023. (Sastamalan Kaupunki, n.d)

Sastamalan strategia-asiakirjassa 2022–2025 yhtenä strategisena kärkenä *on Elinvoimaa työstä ja yrittäjyydestä*, jonka toimenpiteitä ovat muun muassa: Autamme yritysten syntymistä ja sijoittumista Sastamalaan sekä toimivien yritysten kasvua monipuolisilla, aktiivisilla ja uudistuvilla elinkeinopalveluilla. Edistämme Sastamalan tunnettuutta ja houkuttelevuutta merkittävänä kulttuuri-, tapahtuma- ja matkailukaupunkina, sekä toteutamme omalta osaltamme Hinku-verkoston kuntana ilmastonmuutoksen hillintään liittyviä toimenpiteitä. (Sastamalan Kaupunki, 2021.)

Sastamala on elinkeinoelämältään monipuolinen, kattaen teollisuuden, maatalouden, palvelut ja matkailun. Sastamalan alueella toimii useita keskisuuria yrityksiä eri toimialoilta, ja erityisesti metalli- ja konepajateollisuus sekä maatalous ovat vahvoja aloja. Kaupungissa on kattavat peruspalvelut, kuten terveydenhuolto, koulutus ja kaupalliset palvelut, ja keskusta-alueella on monipuolinen valikoima kauppoja, ravintoloita ja kahviloita.

Matkailu on Sastamalassa merkittävä elinkeino ja painottuu erityisesti luonto- ja kulttuurimatkailuun. Matkailijoita tuo alueelle maisemat, historialliset nähtävyydet ja kulttuuritapahtumat, kuten Pyhän Olavin kirkko, Tyrvään Pyhän Olavin kirkkomuseo ja Ellivuoren ulkoilualue. Alueelta löytyy myös muita kirkkonähtävyyksiä sekä museoita, kuten Kinnalan koukku -museo. Luontomatkailumahdollisuuksia tarjoava Ellivuoren hiihto- ja matkailukeskus sijaitsee hankealueesta koilliseen noin 19 km etäisyydellä. Alueen vesistöt, kuten Rautavesi, Liekovesi ja Kokemäenjoki, mahdollistavat kalastus- ja tutustumisretkiä. Hankealueen lounais- ja länsipuolella noin 15 km etäisyydellä sijaitsee Puurijärvi-Isosuon kansallispuisto ja alueen koillispuolella noin 20 km etäisyydellä Ritajärven luonnonsuojelualue, jossa vierailee omatoimimatkailijoita retkeilyreitteineen ja virkistysrakenteineen

Hankealue on nykytilassa pääsääntöisesti metsätalousvaltaista aluetta. Alueella sijaitsee myös muutamia pieniä maatalousalueita. Hankealueen lähistöllä sijaitsee viisi voimassa olevaa kalliokiviaineksen ottolupaa, joista lähin on hankevaihtoehdon VE2 mukaisella hankealueella sijaitseva Kallio-Purola. Vaihtoehdon VE1 mukaisella hankealueella ei ole voimassa olevia maa-ainestenottolupia (ks. tarkemmin luku 22.4). VE1 ja VE2 mukaisella hankealueella alueiden kaakkoisreunassa Isosuon ja Laarinnevan välissä on yksityinen maa-aineksenottoalue, jonka käyttötarkoitus on kotitarveotto.

23.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutusalueen herkkyys hankealueella elinkeinoelämän ja palveluiden osalta arvioidaan **kohtalaiseksi**. Alueella on joitakin 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. Hankealueen rajan tuntumassa alueen pohjoispuolella sijaitsee hevostila, joka käyttää hankealuetta hevosten kanssa liikkumiseen. Hankealueen eteläpuolella noin 4 km etäisyydellä sijaitsee kaksi muutakin hevostilaa. Lisäksi hankealuetta käytetään asukaskyselyssä esiin tulleen tiedon mukaan myös mehiläistarhaukseen.

23.5 Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin

23.5.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Mikäli hanketta ei toteuteta, jäävät sekä kielteiset että myönteiset vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin toteutumatta. Jos oletuksena on, että vastaava energiamäärä tuotetaan toisaalla, työllistävä vaikutus syntyy, mutta kohdentuu toisaalle. Myös hankkeesta kunnalle koituvat tulot, erityisesti kiinteistöverot, eivät toteutuisi tai kohdentuisivat vaihtoehtoisesti toisaalle. Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, joten elinkeinoihin tai palveluihin **ei** aiheudu **muutosta** nykytilaan.

23.6 Tuulivoimaloiden vaikutukset

23.6.1 Vaihtoehto VE1

Työllisyysvaikutukset
Vaihtoehto VE1 tuo Sastamalan alueelle uutta elinkeinotoimintaa tuulivoimatuotannon muodossa koko hankkeen elinkaaren ajaksi, noin 30 vuodeksi. Hanke edistää paikallisten yritysten toimintaa, erityisesti silloin, kun hankevastaava hyödyntää alueen yrityksiä. Hankkeen työllistävä vaikutus näkyy erityisesti rakentamisvaiheessa, esimerkiksi maanrakennusyrityksissä, ja välillisesti lähialueen majoitus- ja ravitsemusliikkeissä. Toiminnan aikana paikallisia yrityksiä voi työllistää pitkäaikaisesti voimaloiden huolto tai alueen teiden kunnossapito. Hankkeen purkamisvaihe voi tuottaa työpaikkoja urakoitsijoille ja kierrätykseen erikoistuneille yrityksille.

Tuulivoiman aluetalousvaikutukset -raportin (Suomen Tuulivoimayhdistys & Ramboll, 2019) perusteella on laskettu, mikä on yhden tuulivoimalan keskimääräinen työllisyysvaikutus Suomessa rakentamisen, käytön ja käytöstä poiston aikana. Yksi tuulivoimala työllistää 25 vuoden aikana Suomessa noin 80 henkilötyövuoden verran. Tuulivoimatuotannon suora työllistävä vaikutus on yhtä tuulivoimalaa kohti noin 4 henkilötyövuotta ja kerrannaisvaikutukset noin 76 henkilötyövuotta. Ajoksenkankaan hankkeen laskennalliseksi työllisyysvaikutukseksi on vaihtoehdossa VE1 (12 voimalaa) arvioitu 960 henkilötyövuotta.

Vaikutukset nykyiseen elinkeinotoimintaan
Hankkeen vaatimat uudet ja parannettavat tiet parantavat alueen liikennöintimahdollisuuksia, kuten kulkemista metsätalousalueille. Rakentamisvaihe ja siihen liittyvät kuljetukset voivat hetkellisesti rajoittaa liikennöintiä, mutta nämä vaikutukset ovat lyhytaikaisia ja koskevat vain rakennus- ja purkuvaihetta.

Muokattava pinta-ala on pääosin havumetsäaluetta, jolloin tuulivoimaloiden, niiden pystytys- ja huoltoalueiden sekä huoltoteiden rakentaminen vie osan alueen metsätalousmaasta. Metsäpinta-

ala vähenee tuulivoimapuiston hankealueeseen nähden vähäisesti, mutta yksittäistä maanomistajaa tai kiinteistöä kohden metsäpinta-alan muutos voi olla merkittävä. Metsäalueen menetys jakautuu useille maanomistajille, ja metsänomistajalle menetetyt alueet korvataan maanvuokrilla. Myös alueelle rakennettavan sähköaseman vaatimat alueet tuottavat maanvuokraa kiinteistön omistajalle. Rakentamisaikaan alueen käyttöön voi turvallisuussyistä kohdistua rajoituksia, mutta tuulivoimaloiden toiminnan aikana metsätalous voi jatkua entiseen tapaan. Uusia tieyhteyksiä voidaan käyttää virkistyskäytössä sekä metsätalouden harjoittamiseen liittyviin kuljetuksiin ja liikkumiseen helpottaen esimerkiksi puunkuljetuksia. Alueella sijaitsee myös muutamia pieniä maatalousalueita. Hankealueella sijaitsevien peltoalueiden käytölle voi hankkeen rakentamisesta aiheutua hetkellistä haittaa liikenteen määrän kasvusta ja rakentamistoimista johtuen.

Tuulivoiman rakentaminen ei rajoita alueen käyttöä maa- ja metsätaloudessa tai metsätaloutta palvelevien rakennusten rakentamista. Lisäksi tuulivoima-alueelle rakennettava ja parannettava tiestö voi helpottaa maa- ja metsätalouteen liittyvää liikennettä, kuten puukuljetuksia. Tuulivoimala vaatii rakentamisalueen, joka on enintään 1,5 hehtaaria. Ajoksenkankaan vaihtoehdon VE1 tapauksessa tuulivoimaloiden pystytykseen tarvittava metsäpinta-ala olisi enintään noin 26 ha eli noin 1,3 % hankealueen kokonaispinta-alasta. Alueet palautuvat osittain metsätalouden käyttöön rakentamisvaiheen päätyttyä. Muutos kohdistuu yksittäisiin metsänomistajiin.

Vaihtoehdon VE1 voimaloista yksi sijoittuu voimassa ja vireillä olevassa maakuntakaavassa kiviaineshuollon kannalta tärkeälle alueelle, mitä ei ole luvitettu. Voimalan toteuttamista edellyttävä ala supistaa kiviaineksen ottamiseen osoitettua aluetta, vaikka myönteisenä vaikutuksena tuulipuiston rakentamisessa hyödynnetään alueelta saatavaa kiviainesta. Mikäli tuulivoimala sijoitetaan alueelle, joka on maakuntakaavamerkinnän mukaan kiviaineshuollon kannalta tärkeä alue, tulee huomioida tuulivoimalan ympärille jätettävä suojavyöhyke.

Hanke voi vaikuttaa kielteisesti yksittäisten toimijoiden kuten hankealueen pohjoispuolella hankerajan tuntumassa sijaitsevan hevostilallisen mahdollisuuksiin kehittää liiketoimintaa, vaikka toisaalta uusien teiden rakentaminen voi helpottaa paikalle pääsyä esimerkiksi onnettomuustilanteissa. Asukaskyselyssä tuotiin myös esiin huoli hankkeen mahdollisista kielteisistä vaikutuksista mehiläistarhaukseen. Tutkimustiedon mukaan on kuitenkin havaintoja siitä, että joissakin tapauksissa tuulivoiman vaikutukset voivat olla hunajantuotannon kannalta hyödyllisiä (Yıldız, M. S. 2025). Hanke voi muuttaa nykyisiä toimintoja, mutta ei estä niitä.

Vaikutukset kunnan talouteen

Tuulivoimapuistolla on sekä välittömiä että välillisiä vaikutuksia kunnan talouteen. Vaikutukset kunnan elinkeinoelämään ja palveluihin syntyvät erityisesti hankkeen kiinteistöverotuottojen kautta. Tuulipuistossa sijaitsevasta maatuulivoimalasta kertyy sen elinkaaren aikana kiinteistöveroa yli 400 000 euroa jokaista voimalaa kohden, mikäli kunta on ottanut käyttöön korkeimman mahdollisen voimalaitoksen kiinteistöveroprosentin (Suomen uusiutuvat 2023b). Tällöin 12 voimalan VE1 vaihtoehdossa hankkeen tuottamat verotulot tuulipuiston elinkaaren aikana olisivat Sastamalan kaupungille enimmillään 4,8 miljoonaa euroa. Kiinteistöverotuotot lisäävät kaupunkien elinvoimaisuutta ja parantavat Sastamalan taloutta. Kiinteistöveron suuruus riippuu tuulivoimapuiston koosta, kuten voimaloiden lukumäärästä, iästä, investointikustannuksista ja kunnan kiinteistöveroprosenteista (Suomen uusiutuvat, 2022b). Taloudellisia vaikutuksia syntyy myös yhteisöverojen kasvuna. Myönteisiä taloudellisia vaikutuksia saavat myös alueen maanomistajat, jotka saavat tuloa maankäyttökorvauksista. Maanvuokratulot tuovat merkittävän lisän metsäkiinteistöjen omistajille nykyisten metsätulojen lisäksi.

Vaihtoehdon VE1 muutoksen suuruus vaikutusalueella on arvioitu kokonaisuudessaan keskisuureksi myönteiseksi. Hanke tuo alueelle uutta toimintaa, lisää jonkin verran työpaikkojen määrää ja vai-

kuttaa myönteisesti elinkeinoihin. Hanke kasvattaa kunnan talouden tuloja ja tuo elinvoimaa alueelle. Hanke ei estä maa- tai metsätalouden harjoittamista muualla kuin rakentamispaikoilla. Hankkeen myötä alueita poistuu metsätaloustuotannosta, mutta maanvuokratulot korvaavat maanomistajien metsätalouden tulonmenetyksiä. Toisaalta hanke voi aiheuttaa vähäisiä kielteisiä vaikutuksia yksittäisiin elinkeinoharjoittajiin maankäytön muutoksen kautta.

23.6.2 Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset elinkeinoihin ja palveluihin ovat vastaavan suuntaiset, kuin vaihtoehdossa VE1.

Työllisyysvaikutukset
Vaihtoehdossa VE2 välilliset vaikutukset tuulivoimalan rakentamisen aikana olisivat vaihtoehtoa VE1 pienemmät. Tuulivoiman aluetalousvaikutukset -raportin (Suomen Tuulivoimayhdistys & Ramboll, 2019) perusteella on laskettu, mikä on yhden tuulivoimalan keskimääräinen työllisyysvaikutus Suomessa rakentamisen, käytön ja käytöstä poiston aikana. Yksi tuulivoimala työllistää 25 vuoden aikana Suomessa noin 80 henkilötyövuoden verran. Tuulivoimatuotannon suora työllistävä vaikutus on yhtä tuulivoimalaa kohti noin 4 henkilötyövuotta ja kerrannaisvaikutukset noin 76 henkilötyövuotta. Ajoksenkankaan hankkeen laskennalliseksi työllisyysvaikutukseksi on vaihtoehdossa VE2 (8 voimalaa) arvioitu 640 henkilötyövuotta.

Aurinkovoima-alue tuo työllistäviä vaikutuksia erityisesti sen rakennusvaiheessa, mutta myös toimintavaiheessa huolto- ja tarkistuskäyntien osalta. Rakentaminen lisää tilapäisesti työvoiman ja palveluiden kysyntää, erityisesti maanrakennuksessa, sähköasennuksissa ja logistiikassa. Rakennusaikana paikalliset palvelut, kuten majoitus-, ravitsemus- ja kaupan alan yritykset, hyötyvät työntekijöiden lisääntyneestä kulutuksesta. Käyttövaiheessa aurinkovoimalla on positiivinen vaikutus paikallisiin työpaikkoihin jatkuvien huolto- ja tarkastustöiden, kasvillisuuden niiton sekä teiden kunnossapidon ja aurauksen myötä. Toiminnan päätyttyä hankkeen vaikutukset ovat verrattavissa rakennusvaiheen aikaisiin vaikutuksiin, mutta niiden laajuus jää vähäisemmäksi. Välillisesti aurinkovoimaloiden työllistävä vaikutus näkyy paikallisissa majoitus- ja ravitsemusliikkeissä kävijämäärien lisääntymisenä erityisesti rakennus- ja purkuvaiheessa.

Vaikutukset nykyiseen elinkeinotoimintaan
Metsätalouden kannalta pinta-ala ei vähene yhtä paljon kuin vaihtoehdossa VE1, sillä tuulivoimaloita rakennetaan vähemmän. Hankevaihtoehdon VE2 mukaisella hankealueella on kalliokiviaineksen ottolupa alueella Kallio-Purola vaihtoehdon VE2 voimaloiden TV6 ja TV7 lähistöllä. Vaihtoehdossa VE2 kolme tuulivoimalaa sijoittuu vaihtoehdon VE1 voimaloita idemmäksi maaseutualueella.

Muokattavaa metsäpinta-alaa vaihtoehdossa VE2 on hieman vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1, mutta ero vaihtoehtojen välillä on vain noin reilu prosentti koko hankealueen pinta-alasta. Vaihtoehdon VE2 vaikutukset ja muutoksen suuruus metsätalouteen ja kiviaineksen ottoon ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1.

VE2 vaihtoehtoon sisältyy lisäksi 34 hehtaarin aurinkovoima-alue, jossa suunnittelun paneelialueen koko on 15,9 hehtaaria. 34 hehtaarin kaavoitusalueesta arviolta noin 10 hehtaaria on kesantokäytössä olevaa maatalousaluetta ja reilu puolet metsätalousaluetta. Aurinkovoimatuotannon sijoittaminen aiemmin viljellylle peltoalueelle vähentää maatalouden pinta-alaa, mutta aurinkopaneelien alla on mahdollista ylläpitää esimerkiksi nurmi- ja niittyalueita. Haitta on yleensä pieni, jos alue on syrjäinen tai entuudestaan vähän tuottava. Vuonna 2024 Sastamalan kunnan alueella käytössä

olevan maatalousmaan viljelyala oli 29 081 ha (Luonnonvarakeskus 2025d), jolloin maatalouskäytössä olevan pinta-alan vähenemä on 0,034 %. Aurinkovoimaa koskevan vaihtoehdon muutoksen suuruus maa- ja metsätalouteen on Sastamalan kunnan tasolla merkityksetön.

Vaikutukset kunnan talouteen

Verotulojen vaikutusten suuruus Sastamalassa jää pienemmäksi tuulivoimaloiden lukumäärän ollessa pienempi. Sastamalassa kiinteistöveroa syntyisi tuulivoiman elinkaaren aikana enimmillään 3,2 miljoonaa euroa.

Aurinkovoimaloiden avulla hankealuetta voidaan tehokkaammin hyödyntää energian tuotantoon. Kunta tai kaupunki on oikeutettu kiinteistöverotuloon myös aurinkovoima-alueen osalta (Verohallinto 2022), jos alueelle rakennetaan kiinteitä rakenteita (esim. invertterit). Myönteisiä vaikutuksia syntyy myös kiinteistön omistajalle, joka on oikeutettu maanvuokratuloihin. Tämä lisää yksityistä ostovoimaa kunnassa. Verotulojen määrä on pienempi kuin tuulivoiman tuottama, mutta kokonaisvaikutus on positiivinen.

Aurinkovoima-alueen muutoksen suuruus vaikutusalueella arvioitiin pieneksi myönteiseksi. Hanke tuo alueelle uutta toimintaa, lisää vähän työpaikkojen määrää sekä vaikuttaa positiivisesti lähiympäristön elinkeinoihin ja aluetalouteen.

Vaikutuksen merkittävyys kunnan elinkeinoelämään ja palveluihin vaihtoehdossa VE2 arvioidaan kokonaisuudessaan **keskisuureksi myönteiseksi**. Lähialueen edellä esitettyihin yksittäisiin elinkeinoihin vaikutukset arvioidaan vastaaviksi kuin vaihtoehdossa VE1.

Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutuksen merkittävyys elinkeinoelämään ja palveluihin arvioidaan elinkeinojen kohdalla **kohtalaiseksi myönteisiksi.** Mikäli hanketta ei toteuteta (VE0), vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin ovat merkityksettömiä eivätkä aiheuta muutosta nykytilaan.

Taulukko 23-1. Elinkeinoelämään ja palveluihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen					Myönteinen			
		Erittäin suuri	**Suuri**	**Keski-suuri**	**Pieni**	**Ei muutosta**	**Pieni**	**Keski-suuri**	**Suuri**	**Erittäin suuri**
Kohteen herkkyys	**Vähäinen**	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	**VE0**	Vähäinen	**VE1 VE2**	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

23.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin kokonaisuudessaan arvioitiin kokonaisuutena myönteiseksi, joten haitallisten vaikutusten lievittämiselle ei ole tarvetta. Metsätalouteen rakentamisen aikana kohdistuvia rajoitteita voidaan pyrkiä vähentämään mahdollisimman sujuvalla toimintojen yhteensovittamisella esimerkiksi tiedottamisen ja vuoropuhelun kautta.

Maanomistajille maksettaviin korvauksiin liittyen, uusi lunastuslaki astuu voimaan 1.8.2025 ja tulee sovellettavaksi myös silloin, kun lunastuspäätöstä ei ole vielä annettu, asian ollessa vireillä. Uudistetun lunastuslain (laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta muuttamisesta, 520/2025) mukaan maanomistajille maksettavat korvaukset määräytyvät jatkossa markkina-arvon, ei enää "käyvän arvon", mukaan. Tämä tarkoittaa korkeampaa ja oikeudenmukaisempaa korvausta maanomistajalle. Korvaukseen lisätään kiinteä 25 % korotus (kohteenkorvaus ja haitankorvaus). Aiempi säännös, joka leikkasi maan arvonnousua asemakaavoituksen yhteydessä poistuu, jolloin maanomistaja saa koko arvonnousun korvauksena. Lakia laajennetaan kattamaan myös yhteismetsät ja yhtiömuotoiset maatilat. Näin turvataan korvaukset laajemmin. Myös Sastamalan kaupungin periaatteen mukaan "Tuulivoiman rakentajayrityksen pitää sitoutua korvaamaan kaikkien tarvittavien uusien siirtolinjojen ja teiden maapohjan puusto maanomistajille ns. täyden korvauksen periaatteella ennen kaavan vahvistamista tehtävillä sopimuksilla. Lisäksi Sastamalan kaupunki suosittelee, että myös kaavan ulkopuolisissa lunastuksissa käytetään ns. täyden korvauksen periaatetta." Toimijat voivat lisäksi vapaaehtoisesti maksaa korkeampia korvauksia, kuten myös hanketoimija Elements Suomi Oy on sitoutunut tekemään.

23.8 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. Elinkeinojen ja elinvoimaisuuden kehitykseen liittyy monia eri tekijöitä, joista voi olla vaikea eritellä yhden tekijän, kun tuulivoimahankkeen, vaikutusta kokonaisuuteen. Elinkeinoarviointi on siis kohtalaisen yleispiirteinen, joten epävarmuustekijöillä ei ole merkittävää vaikutusta arvioinnin johtopäätöksiin.

24. LIIKENNE

24.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Hanke aiheuttaa vaikutuksia liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen etenkin sen rakennus- ja purkuvaiheen aikana, jolloin liikennemäärät ja erikoiskuljetukset hankealueella ja sen lähialueen teillä kasvavat huomattavasti. Hankkeen toiminnan aikana vaikutukset liikenteeseen ovat vähäisiä, sillä liikennevaikutukset koostuvat lähinnä pienimuotoisista huoltokäynneistä. Toiminnan päättyessä liikennevaikutuksia aiheutuu tuulivoimaloiden osien kuljetuksesta alueelta pois sekä alueen maisemoinnista. Liikennevaikutukset on arvioitu alueen rakentamiseen tarvittavien materiaalien kuljetustarpeista syntyvien liikennesuoritteiden perusteella. Liikennemäärät on laskettu tarkemmin hankealueen lähialueen tiestölle, joille suurin osa vaikutuksista kohdistuu. Vaikka liikenne kasvaa hankealueen läheisillä teillä, vaikutus on lyhytkestoinen, ja tuulivoimaloiden rakentamiseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on arvioitu molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 **vähäiseksi kielteiseksi.**

24.2 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. 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. 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 pyritään hankkimaan hankealueelta. Rakentamisaikana irrotettu maa-aines pyritään hyödyntämään rakentamiseen ja maisemointiin hankealueella, eikä alueelta pois kuljetettavia massoja ole huomioitu liikennemäärien laskennassa.

Erikoiskuljetuksina alueelle tuotavat raskaimmat tuulivoimalan osat painavat noin 100 tonnia. Kuljetusreitillä olevien siltojen, rumpujen ja teiden kantavuudet sekä alikulkujen korkeudet tarkistetaan jatkosuunnittelun yhteydessä. Erikoiskuljetusten aiheuttama haitta muulle liikenteelle riippuu kuljetusten reitin lisäksi merkittävästi kuljetusten ajankohdasta.

Tuulivoimapuistolla ei toiminnan aikana katsota olevan merkittäviä liikennevaikutuksia. Toimintavaiheen aikaiset huoltokäynnit tehdään pääasiassa pakettiautolla, ja huoltokäyntejä odotetaan olevan muutaman kerran vuodessa jokaista tuulivoimalaa kohti.

Toiminnan päättymisen aikaisia liikennevaikutuksia voidaan pitää samankaltaisina kuin rakentamisvaiheessakin, kun voimalat ja sähköverkostoon liittyvät rakenteet puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Lisäksi alue maisemoidaan, ja alueelle kuljetetaan todennäköisesti mm. kasvukerrosta. Näistä toimenpiteistä aiheutuu hankealueen tiestölle erikoiskuljetuksia ja normaalia raskasta liikennettä.

Sulkemisvaiheessa ei tarvita tienparannustoimenpiteitä, joten sulkemisvaiheessa raskaan liikenteen määrä on pienempi kuin rakentamisvaiheessa. Jos voimaloiden perustukset jätetään paikalleen, pienenevät sulkemisvaiheen liikennevaikutukset edelleen verrattuna rakentamisvaiheeseen.

24.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ajoksenkankaan tuulivoimahankkeen liikennevaikutusten arvioinnissa keskityttiin lähinnä hankkeen vaikutuksiin liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen. Lisäksi arvioitiin liikenteen muita vaikutuksia, kuten meluvaikutusta ja vaikutuksia tiestön ja siltojen kuntoon.

Suomessa ilmailulaki (864/2014) 158 § velvoittaa, että kaikille yli 30 metriä korkeille rakennelmille on haettava lentoestelupa Liikenne- ja viestintävirastolta Traficomilta. Lupa voidaan myöntää, jos lentoesteturvallisuus ei vaarannu. Liikenteen turvallisuusviraston myöntämässä lentoesteluvassa määritellään tuulivoimalan sallittu korkeus sekä tarvittavat lentoestemerkinnät päivä- ja yöaikaista toimintaa varten. Hankkeen lentoestelupien menettelystä on kerrottu tarkemmin luvussa 38.17 muut luvat ja sopimukset.

Liikennevaikutusten arvioimiseksi selvitettiin Ajoksenkankaan tuulivoimahankkeessa käytettävät kuljetusreitit. Vaikutusten arvioinnissa selvitettiin hankealueen tiestön nykyiset liikennemäärät ja raskaan liikenteen osuus sekä toisaalta hankkeen aiheuttamat liikennemäärät hankkeen eri toimintavaiheissa. Liikennemäärien kansallisia ja alueellisia keskiarvoja vastaavilta tieluokilta käytettiin apuna arvioitaessa hankkeen liikennevaikutuksen merkittävyyttä. Tieverkoston ja siltojen kuntoa niiden kantavuuteen liittyen arvioitiin erilaisista rekistereistä saatujen tietojen perusteella sekä asianomaisten viranomaisten tietojen perusteella. Liikennevaikutusten arvioinnissa otettiin huomioon myös hankealueen tiestön nykyiset onnettomuusmäärät, tiestön leveys ja tiestön kunto. Lisäksi kuljetusreittien varrella sijaitsevat mahdolliset häiriintyvät kohteet selvitettiin. Tarkastelualueena olivat pääteiltä tuulivoimaloille johtavat tiet.

Vaikutuksia liikenteeseen on arvioitu asiantuntija-arviona. Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuvia liikennemääriä on arvioitu puiston rakentamiseen tarvittavien massojen (mm. voimalat, voimaloiden perustukset, nostoalueet, huoltotieverkoston rakentaminen) kuljetustarpeista syntyvien liikennesuoritteiden perusteella. Materiaalien osalta arvioitiin erikseen tilanne, jossa betoni tuotetaan hankealueella, ja tilanne, jossa betoni tuodaan valmiina alueelle.

Rakentamisvaiheen liikennemäärien laskennassa on käytetty seuraavia oletuksia:

Voimalan osat

- Voimalakomponentit tuodaan erikoiskuljetuksina
- Jokaista voimalaa kohden tarvitaan 12 erikoiskuljetusta

Voimalan perustukset

- Jokaista voimalaa kohden tarvitaan betonia noin 150 kuljetusta
- Mikäli betoni tuotetaan hankealueella, tarvitaan jokaista voimalaa kohden sementtiä noin 15 kuljetusta ja vettä 15 kuljetusta jokaista voimalaa kohden
- Jokaista voimalaa kohden tarvitaan raudoitusterästä 5 kuljetusta

Ajoneuvojen tilavuudet

- Kuljetusauton tilavuutena on käytetty 20 m3 (hankealueen sisäiset maansiirtokuljetukset) ja ajoneuvojen kantavuutena teräskuljetuksissa 20 tonnia.

- Betoniauton tilavuutena käytetty 8 m3.
- Arvioinnissa tarkasteltu erikseen vaihtoehdot, joissa betoni tuotetaan hankealueella tai tuodaan valmisbetonikuljetuksina muualta.

Henkilöliikenne

- Henkilöliikenteen osalta liikennemäärien muutosten voidaan olettaa olevan niin pieniä, ettei niillä ole kokonaisuuden kannalta merkitystä.

Arviot eri skenaarioiden tuomista liikennemääristä on esitetty alla taulukoissa (Taulukko 24-1 ja Taulukko 24-2).

Taulukko 24-1. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 mukainen arvio hankkeen maksimiliikennemääristä rakentamisen aikana (noin 2 vuotta), kun alueelle tuodaan siirrettävä betoniasema ja rakentamiseen tarvittavat maa- ja kiviainekset saadaan hankealueelta.

Liikennemäärä (kuljetuksia)	VE1 (12 voimalaa)	VE2 (8 voimalaa)
Voimaloiden määrä	**12**	**8**
Erikoiskuljetukset (kuljetuksia 12 kpl/voimala)	144	96
Sementti (kuljetuksia 15 kpl/voimala)	180	120
Vesi (kuljetuksia 15 kpl/voimala)	180	120
Betonin kiviainekset (60 kuljetusta/voimala)	720	480
Raudoitusteräs (kuljetuksia 5 kpl/voimala)	60	40
Yhdensuuntainen liikenne yhteensä (kuljetuksia kpl)	1284	856
Edestakainen liikenne yhteensä (kuljetuksia kpl)	2568	1712
Yhdensuuntaisia kuljetuksia per arkipäivä	2,5	1,7
Yhteensä kuljetuksia per arkipäivä	**4,9**	**3,3**

Taulukko 24-2. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 mukainen arvio hankkeen maksimiliikennemääristä rakentamisen aikana (noin 2 vuotta), jos betoni tuodaan hankealueelle valmisbetonikuljetuksina ja rakentamiseen tarvittavat maa- ja kiviainekset saadaan hankealueelta.

Liikennemäärä (kuljetuksia)	VE1 (12 voimalaa)	VE2 (8 voimalaa)
Voimaloiden määrä	**12**	**8**
Erikoiskuljetukset (kuljetuksia 12 kpl/voimala)	144	96
Betoniautot (kuljetuksia keskimäärin 150 kpl/voimala)	1800	1200
Raudoitusteräs (kuljetuksia 5 kpl/voimala)	60	40
Yhdensuuntainen liikenne yhteensä (kuljetuksia kpl)	2004	1336
Edestakainen liikenne yhteensä (kuljetuksia kpl)	4008	2672
Yhdensuuntaisia kuljetuksia per arkipäivä	3,9	2,6
Yhteensä kuljetuksia per arkipäivä	**8**	**5**

Liikennemäärien muutoksia arvioitiin kuljetusten määrän perusteella. Arviossa oletettiin rakentamisajaksi 2 vuotta, jolle ajoittuu yhteensä noin 520 arkipäivää. Kuljetusten arvioitu kokonaismäärä kaikissa vaihtoehdoissa jaettiin arkipäivien määrällä päivittäisten kuljetusmäärien arvioimiseksi. Käytännössä kuljetukset eivät jakaudu tasaisesti joka päivälle. Jos rakentaminen jakautuu kahdelle vuodelle, alueen infran (tiet, voimaloiden nostoalueet) rakentaminen tulee keskittymään ensimmäiseen vuoteen lumettomaan aikaan ja voimalakomponenttien kuljetukset toisen vuoden kesälle-syksylle. Liikennevaikutusten suuruutta arvioitiin vertaamalla hankkeen aiheuttamaa kokonaisliikennemäärän kasvua saatavilla olevaan tietoon alueen nykyisistä liikennemääristä. Raskaiden ajoneuvojen määrää verrattiin kokonaisliikennemäärään, koska raskaiden ajoneuvojen osuus vaikuttaa liikenteen sujuvuuteen.

24.3.1 Erikoiskuljetukset

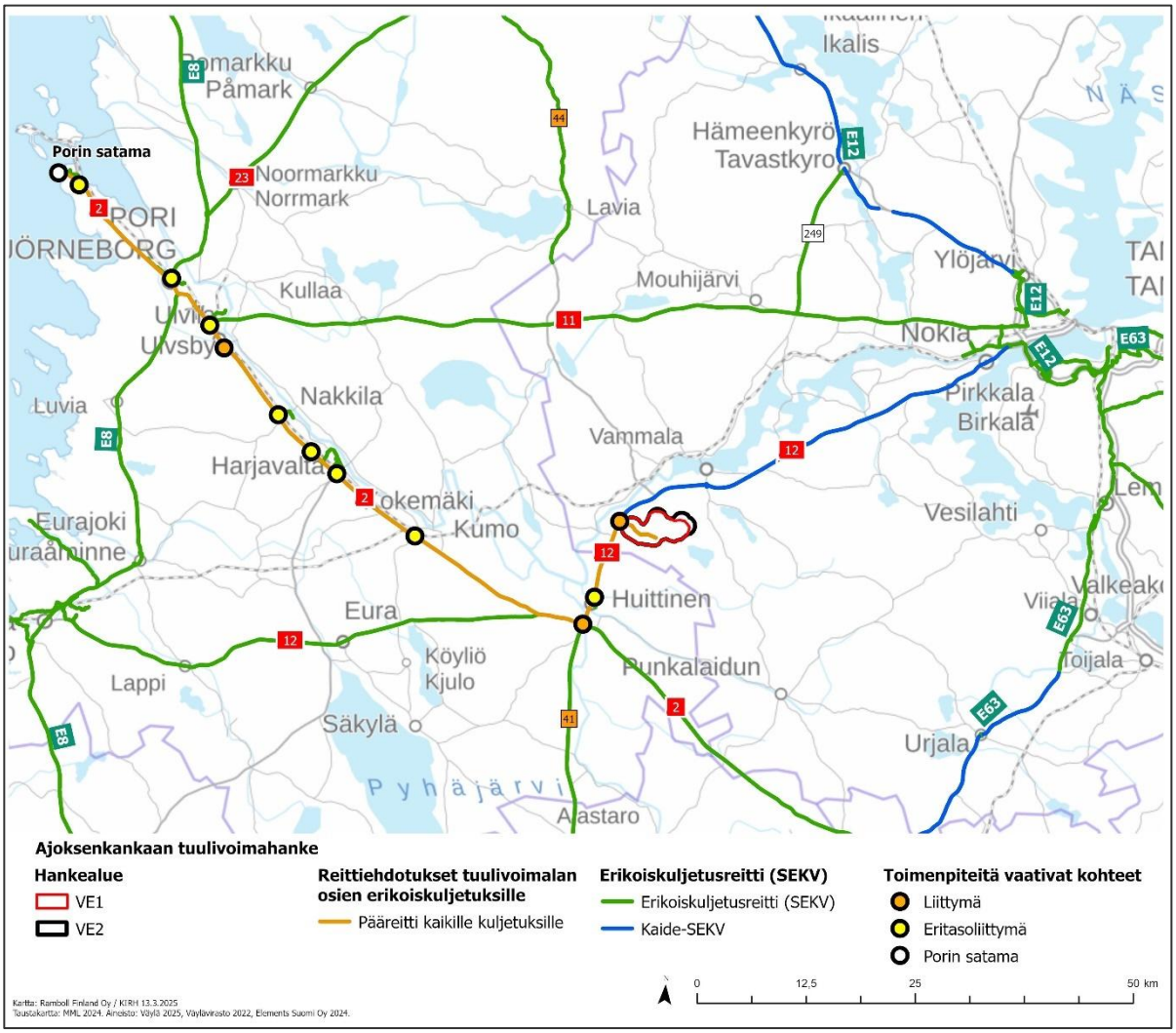
Arvioinnissa on oletettu, että tuulivoimaloiden osat kuljetetaan hankealueelle erikoiskuljetuksina Porin satamasta. Erikoiskuljetusten aiheuttama haitta muulle liikenteelle riippuu merkittävästi kuljetusten reitistä ja ajankohdasta.

Raskaimpien erikoiskuljetusten reitin valintaan voi vaikuttaa erityisesti siltojen, tierakenteen ja maaperän kantavuus. Hankkeelle tehdyssä saavutettavuusselvityksessä alustavaksi kulkuväyläksi valittiin valtateitä 2 ja 12 pitkin kulkeva reitti Porin satamasta. Siltojen kantavuustiedot ovat Suomessa Puolustusvoimien vaatimuksesta salassa pidettävää tietoa, joten varmuuden siltojen kantavuuksien riittävyydestä saa vain hakemalla erikoiskuljetuslupaa tai erikoiskuljetusluvan ennakkopäätöstä Pirkanmaan ELY-keskuksesta. Reitille on saatu hyväksytty erikoiskuljetuksen ennakkopäätös.

Riippumatta valittavasta kuljetusreitistä on reitin varrella todennäköisesti tarve tehdä erikoiskuljetusten suuren koon takia toimenpiteitä esimerkiksi liittymissä. 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.

Erikoiskuljetukset kulkisivat pääosin suurten erikoiskuljetusten SEKV-reittejä, joissa on tavoitteena liikennöinti 7x7x40 m kuljetuksilla (korkeus x leveys x pituus) kohtuullisin kustannuksin. Toisaalta kyse on tavoitemitoista, joten nykytilassa SEKV-reiteillä voi olla tavoitemitoitusta ahtaampia kohtia. Tuulivoimalan osien erikoiskuljetusten koko ylittää SEKV-tavoitemitat erityisesti korkeuden ja pituuden osalta. SEKV-reittien liikennöitävyys etenkin pitkillä lapakuljetuksilla on epävarmaa, koska lapakuljetuksen pituus voi olla yli kaksi kertaa niin suuri kuin SEKV-reiteille määritetty 40 m tavoitemitta. SEKV-reiteille ei ole myöskään linjattu massatavoitteita, minkä takia kaikki SEKV-reitit eivät välttämättä ole liikennöitävissä raskailla tornilohkokuljetuksilla. Raskaimmat tuulivoimalan osat painavat noin 100 tonnia.

Tuulivoimalakomponenttien ensisijaiset kuljetusreitit, niihin liittyvät riskitekijät sekä reitillä olevat esteet ja toimenpidetarpeet on mahdollista selvittää jatkosuunnittelussa tarkemmalla tasolla laatimalla maastokäynnin sisältävä erikoiskuljetusreittitutkimus. Kuljetusreitin yksityiskohtainen tarkastelu on järkevää toteuttaa vasta voimalavalmistajan ja -tyypin lopullisen valinnan jälkeen täsmällisillä komponenttien mitoilla ja käytettävän kuljetuskaluston lähtötiedoilla. Lisäksi uusi maastokatselmus ja testiajo on tarpeen tehdä potentiaaliselle kuljetusreitille viimeistään ennen muutostoimenpiteiden luvittamista ja itse kuljetuksia.



Kuva 24-1. Hankealueen lähiympäristön erikoiskuljetusreitit.

Ensisijaisena kuljetusreittinä on tarkasteltu Porin sataman erikoiskuljetusreitti käyttää valtatietä 2 Porin ja Huittisten välillä, ja valtatietä 12 Huittisten ja hankealueen välillä. Tiet ovat tyypillisiä vilkasliikenteisiä teitä, joissa on nykyisellääkin paljon raskasta liikennettä, ja joilla suuret erikoiskuljetukset onnistuvat melko vähäisin erityistoimenpitein. Reitillä on useita eritasoliittymiä, joissa raskaimmat erikoiskuljetukset kulkevat matalien siltojen takia ramppien kautta (Kuva 24-1).

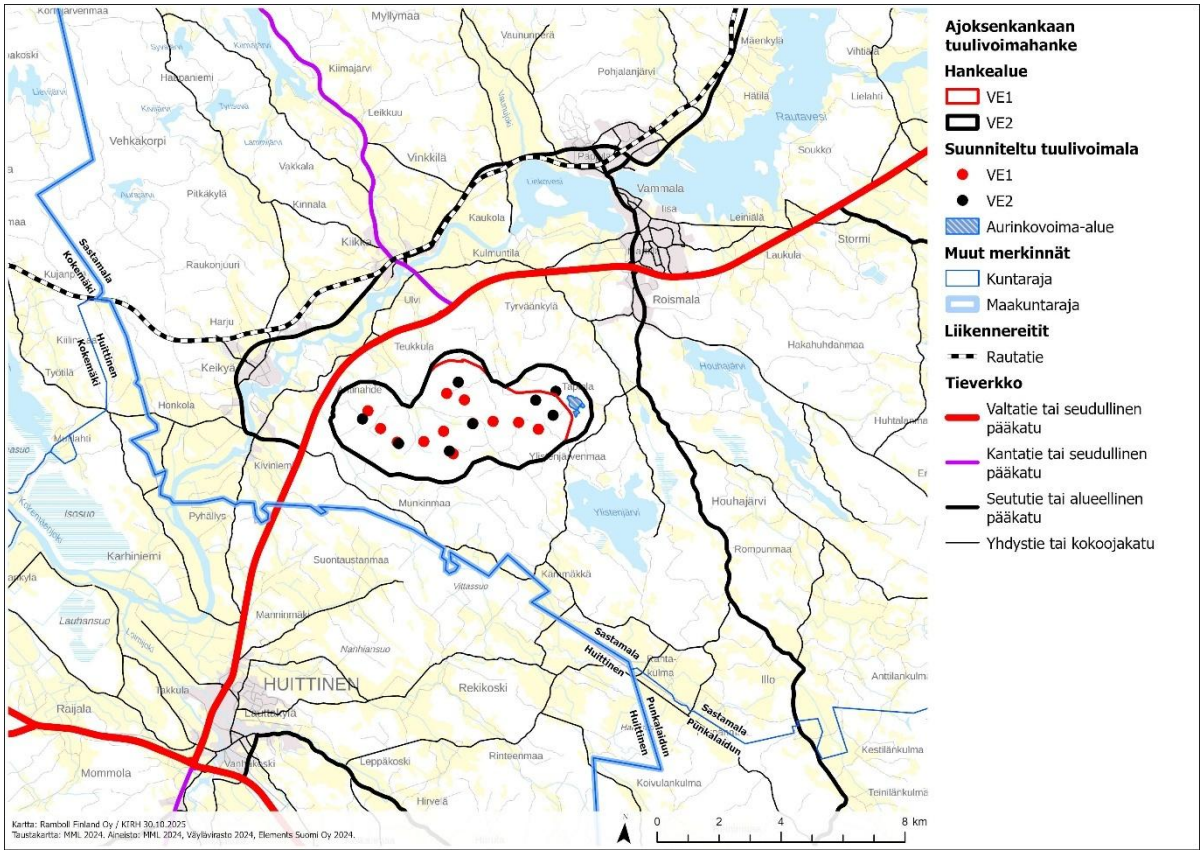
24.4 Nykytila ja kehitys

Liikennöinti tuulipuiston hankealueelle tapahtuu alueen länsipuolitse kulkevalta valtatieltä 12 (Huittistentie). Hankealueen lounaispuolelta kulkee Selkätie (yhdystie 12829). Hankealueen luoteispuolella noin 3 kilometrin etäisyydellä kulkee rautatie (Lielahti-Kokemäki-Pori-Mäntyluoto). Näiden lisäksi hankealueella on useita yksityisteitä ja metsäautoteitä. Alueen tiestö ja keskimääräiset liikennemäärät on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 24-2 ja Kuva 24-3).

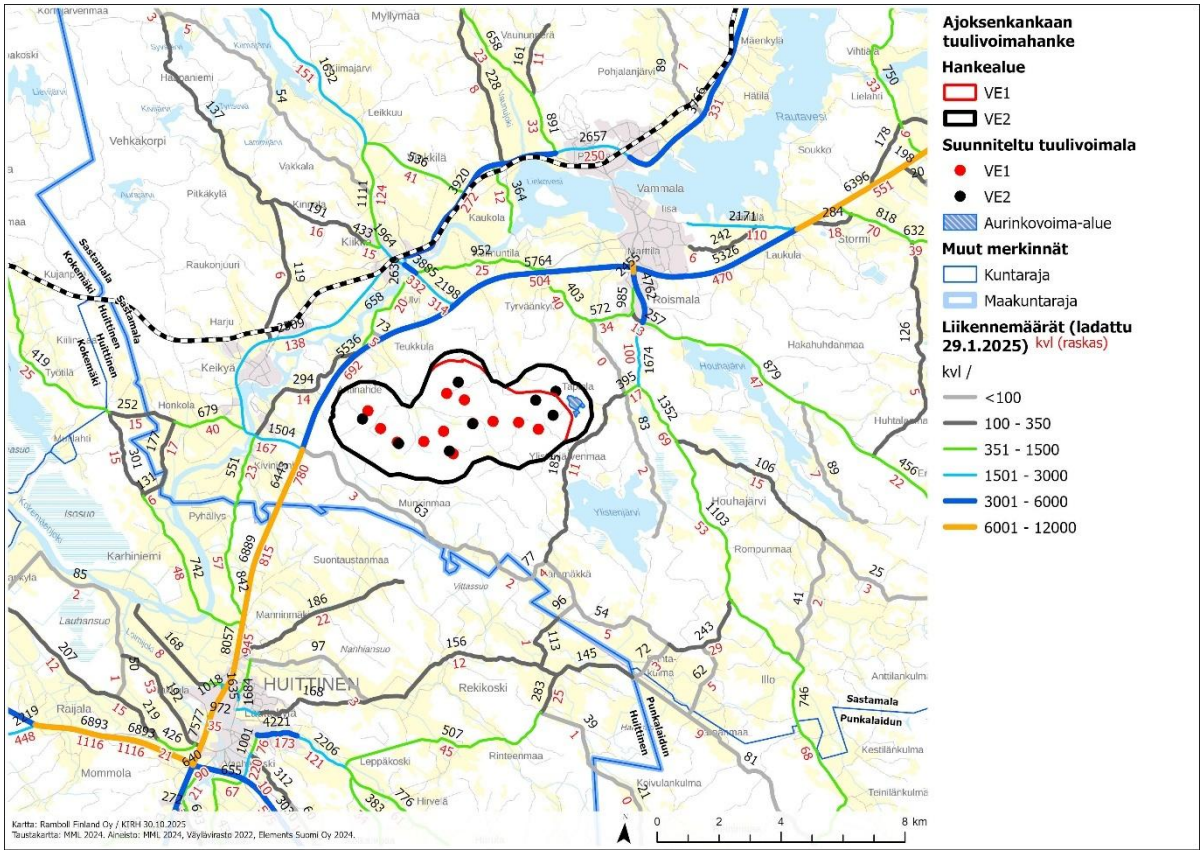
Valtatie 12 on hankealueen kohdalla molempiin suuntiin, yksiajoratainen tie, jonka nopeusrajoitus on 80–100 km/h. Liikennemäärät valtatiellä 12 ovat hankealueen ohittavalla osuudella 5 536–6443 ajoneuvoa vuorokaudessa (keskivuorokausiliikenne, KVL), josta raskaita ajoneuvoja on 692–780

ajoneuvoa. Valtatieltä 12 tuulipuiston hankealueelle suuntautuu Teukkulantie ja Kilpijoentie. Teukkulantie haarautuu hankealueen läpi kulkevaksi Pieskanmaantieksi.

Selkätien vuorokausiliikenne on 63 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskasta liikennettä on 3 ajoneuvoa. Selkätiellä nopeusrajoitus on 80 km/h. Selkätieltä hankealueelle suuntautuu mm. Haavistontie ja Nevanmaantie.



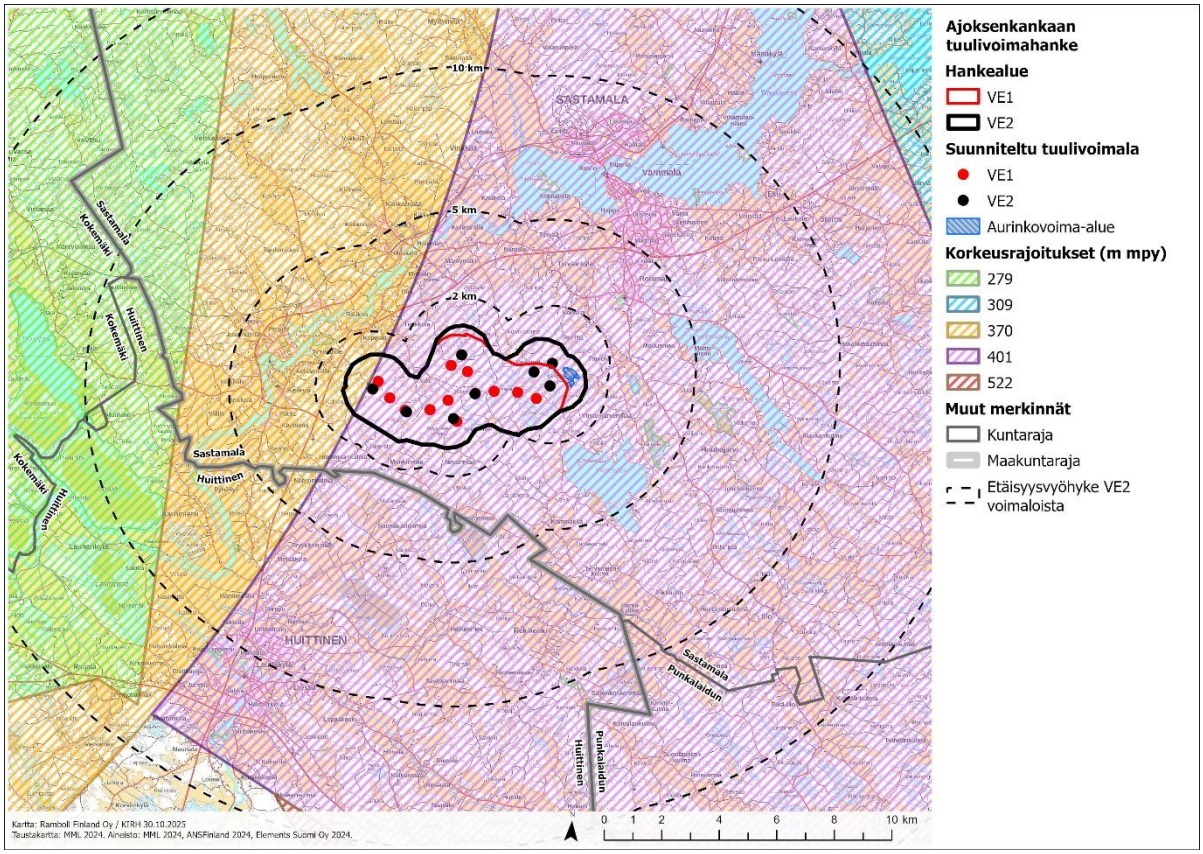
Kuva 24-2. Hankealueen lähiympäristön liikennereitit (maantiet, rautatiet).



Kuva 24-3. Liikennemäärät (KVL=keskivuorokausiliikenne KVLRAS=raskaan liikenteen keskivuorokausiliikenne). Maanteiden liikennemäärät suunnittelualueen ympäristössä (Liikennevirasto 2025). Kuvassa tien vierellä kulkeva luku tarkoittaa keskimääräistä vuorokausiliikennettä.

Tuulivoimapuiston alueelle rakennetaan rakennus- ja huoltotieverkosto, joka mahdollistaa pääsyn jokaiselle voimalapaikalle koko niiden elinkaaren ajan. Vaikka huoltoteiden osalta pyritään käyttämään mahdollisimman pitkälle nykyistä tiestöä, on valtaosa huoltotiestöstä parannettavaa tai uutta tiestöä.

Hankealue sijoittuu pääosin 401 metrin, pieneltä osin länsiosasta 370 metrin korkeusrajoitusalueelle (suurin sallittu huipun korkeus meren pinnasta) (Kuva 24-4). Lähimmät lentokentät ovat Tampere-Pirkkalan lentoasema noin 40 kilometrin päässä itä-koillisessa ja Porin lentoasema noin 55 kilometrin päässä länsi-luoteessa.



Kuva 24-4. Hankealueen läheiset korkeusrajoitusalueet.

24.5 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyys perustuu mm. hankealueen lähialueen teiden liikennemääriin, raskaan liikenteen osuuteen liikenteen kokonaismäärästä, häiriintyvien kohteiden, kuten koulujen, päiväkotien ja loma-asuntojen sijaintiin sekä liikenteen sujuvuuteen nykytilanteessa. Liikennevaikutusten arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 2.

Valtatien 12 herkkyys lisääntyvälle liikenteelle arvioitiin vähäiseksi, sillä liikenteen kokonaismäärä on hankealueen kohdalla melko suuri ja raskaan liikenteen osuus liikenteestä on suuri. Valtatie 12 hankealueen kohdalla on onnettomuusaltis, mutta häiriintyviä kohteita on tien läheisyydessä vain vähän. Liittymätiheys on tietyypin mukainen ja liittymien toimivuus on hyvä, eikä lisääntyvällä liikenteellä ole suurta vaikutusta liikenteen sujuvuuteen.

Hankealueelle kuljetettaisiin voimalan osat todennäköisimmin Porin satamasta. Satamasta valtatielle johtavat tiet ovat vilkasliikenteisiä tietä, joilla on suuri määrä raskasta liikennettä. Ne kestävät hyvin raskasta liikennettä ja niiden herkkyys lisääntyvän liikenteen vaikutuksille arvioidaan **vähäiseksi**.

24.6 Vaikutukset liikenteeseen

24.6.1 Lentoliikenne

Hankealuetta lähimmät lentokentät ovat Tampere-Pirkkalan lentoasema noin 40 kilometrin päässä itä-koillisessa ja Porin lentoasema lentokenttä noin 55 kilometrin päässä länsi-luoteessa.

Tuulipuiston toteuttamisella ei arvioida olevan vaikutusta lentoliikenteeseen. Tuulivoimaloille on haettu ja saatu alustava lentoestelupa, sillä teolliset tuulivoimalat luetaan korkeutensa puolesta Suomen ilmailulaissa (864/2014) määritellyiksi lentoesteiksi. 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. Liikenteen turvallisuusviraston myöntämässä lentoesteluvassa määritellään tuulivoimalan sallittu korkeus sekä tarvittavat lentoestemerkinnät päivä- ja yötoimintaa varten. Hankealue sijoittuu pääosin 401 metrin, pieneltä osin länsiosasta 370 metrin korkeusrajoitusalueelle (suurin sallittu huipun korkeus meren pinnasta)

24.6.2 Raideliikenne

Hankealueen länsipuolella kulkee Tampereen ja Porin välinen rataosuus. Raideliikenteelle ei hankealueella tapahtuvasta toiminnasta koidu viivytyksiä. Myöskään kuljetusreitit eivät risteä rautatien kanssa siten, että niistä aiheutuisi vaikutuksia junien liikennöintiin.

24.6.3 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Tarvittavat kuljetukset jakautuvat melko tasaisesti koko rakentamisajalle ja koostuvat tuulivoimaloiden komponenttien kuljetuksista hankealueelle. Maa-aines pyritään saamaan hankealueelta, jolloin sen kuljettaminen ei aiheuta liikennettä alueen ulkopuolisille teille. Alueen sisäiset maa-aineskuljetukset hoidetaan raskailla maansiirtoajoneuvoilla, dumppereilla. Alueen tiestön parantamisella on myös myönteinen vaikutus teiden kuntoon ja liikennöitävyyteen tulevaisuudessa. Liikenteeseen kohdistuvien vaikutusten laajuus riippuu siitä, minkä verran raskaan liikenteen määrä hankkeen myötä lisääntyy teiden nykyisiin liikennemääriin verrattuna ja mikä kyseisten teiden välityskyky on. Rakentamisvaiheen jälkeen tiestöä käytetään sekä voimaloiden kunnossapitoon että paikallisten maanomistajien tarpeisiin. Tiestön suunnittelussa pyritään hyödyntämään pitkälti alueen olemassa olevia teitä, joita suoristetaan ja vahvistetaan. Rakennettavat huoltotiet ovat sorapintaisia ja niiden leveys on keskimäärin noin viisi-kuusi metriä.

Vaihtoehto VE0
Vaikutuksia liikenteeseen ei kohdistu, mikäli hanketta ei toteuteta. Liikenteen osalta ei aiheudu muutoksia nykytilaan nähden, joten muutoksen suuruus jää **merkityksettömäksi**.

Vaihtoehto VE1
Seuraavassa taulukossa (Taulukko 24-3) on esitetty arvio raskaan liikenteen määrän kasvusta rakentamisaikana vaihtoehdossa VE1 hankealueen lähialueen tiestöllä, jolle suurin osa hankkeen aiheuttamasta liikenteestä rakentamisvaiheessa keskittyy. Liikennemäärien laskemisessa on huomioitu myös ajoneuvojen tyhjänä ajot.

Hankkeen rakentamisen aikainen liikenne kulkee kaikissa vaihtoehdoissa valtatien 12 kautta, joka sivuaa hankealueen länsireunaa. Tuulivoimaloiden osien kuljetusreitit on selvitetty Porin satamasta, josta reititys kulkee Huittisten kautta ja saapuu hankealueelle valtatietä 12 pitkin lounaasta. Tässä

arvioinnissa on oletettu kaikkien kuljetusten saapuvan hankealueelle valtatien 12 kautta. Liikenteen oletettiin jakautuvan valtatielle pohjoisen ja etelän suuntiin tasaisesti.

Taulukko 24-3. Liikenteeseen kohdistuvien muutosten suuruus, jos betoni tuotetaan hankealueella.

	Vt 12 (hankealueen pohjoispuoli)	Vt 12 (hankealueen eteläpuoli)
Nykyinen kaikki KVL	5536	6443
Nykyinen raskas KVL	692	780
Nykyinen raskas %	13 %	12 %
Lisäys raskaat KVL	2	2
Lisäys raskaat %	0,3 %	0,3 %
Lisäys kokonaisliikennemäärään (%)	alle 0,1 %	alle 0,1 %
Raskaan liikenteen prosenttiosuus hankkeen toteutuessa (%)	13 %	12 %

Valtatiellä 12 liikenteen kokonaismäärä kasvaa vaihtoehdon VE1 toteutuessa korkeintaan alle 0,1 % ja raskaan liikenteen määrä korkeintaan 0,3 %, kun rakentamiseen tarvittava betoni saadaan hankealueelle tuotavalta betoniasemalta.

Alla on esitetty vastaava taulukko (Taulukko 24-4) tilanteesta, jossa kaikki rakentamisvaiheessa tarvittava betoni tuodaan alueelle valmisbetonikuljetuksina.

Taulukko 24-4. Liikenteeseen kohdistuvien muutosten suuruus, jos betoni tuodaan alueelle valmiina.

	Vt 12 (hankealueen pohjoispuoli)	Vt 12 (hankealueen eteläpuoli)
Nykyinen kaikki KVL	5536	6443
Nykyinen raskas KVL	692	780
Nykyinen raskas %	13 %	12 %
Lisäys raskaat KVL	4	4
Lisäys raskaat %	0,6 %	0,5 %
Lisäys kokonaisliikennemäärään (%)	0,1 %	0,1 %
Raskaan liikenteen prosenttiosuus hankkeen toteutuessa (%)	13 %	12 %

Mikäli kaikki rakentamiseen tarvittava betoni kuljetettaisiin hankealueen ulkopuolelta, kasvaisi liikenteen kokonaismäärä valtatiellä 12 korkeintaan 0,1 % ja raskaan liikenteen määrä korkeintaan 0,6 %. Raskaan liikenteen osuus valtatien 12 kokonaisliikennemäärästä olisi vaihtoehdon VE1 toteutuessa enimmillään noin 13 %, kun se nykyisin on 13 %. Näiden perusteella liikenteeseen kohdistuva muutoksen suuruus arvioidaan vaihtoehdossa VE1 **pieneksi kielteiseksi**.

Vaihtoehto 2

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 24-5). on esitetty arvio raskaan liikenteen määrän kasvusta rakentamisaikana vaihtoehdossa VE2 hankealueen lähialueen tiestöllä, jolle suurin osa hankkeen aiheuttamasta liikenteestä rakentamisvaiheessa keskittyy. Liikennemäärien laskemisessa on huomioitu myös ajoneuvojen tyhjänä ajot. Hankkeen rakentamisen aikaisen liikenteen kulkureitit hankealueelle ja -alueelta ovat samat kuin vaihtoehdossa VE1 sekä liikenteen suhteellinen jakautuminen niille on vastaavaa.

Taulukko 24-5. Liikenteeseen kohdistuvien muutosten suuruus, jos betoni tuotetaan hankealueella.

	Vt 12 (hankealueen pohjoispuoli)	Vt 12 (hankealueen eteläpuoli)
Nykyinen kaikki KVL	5536	6443
Nykyinen raskas KVL	692	780
Nykyinen raskas %	13 %	12 %
Lisäys raskaat KVL	2	2
Lisäys raskaat %	0,3 %	0,3 %
Lisäys kokonaisliikennemäärään (%)	alle 0,1 %	alle 0,1 %
Lisäys raskaan liikenteen prosenttiosuus hankkeen toteutuessa (%)	13 %	12 %

Valtatiellä 12 liikenteen kokonaismäärä kasvaa vaihtoehdon VE2 toteutuessa korkeintaan 0,1 % ja raskaan liikenteen määrä korkeintaan 0,3 %, kun rakentamiseen tarvittava betoni saadaan hankealueelle tuotavalta betoniasemalta. Alla myös vastaava taulukko (Taulukko 24-6) skenaariosta, jossa kaikki rakennustöissä käytetty betoni tuodaan alueelle valmisbetonikuljetuksina.

Taulukko 24-6. Liikenteeseen kohdistuvien muutosten suuruus, jos betoni tuodaan alueelle valmiina.

	Vt 12 (hankealueen pohjoispuoli)	Vt 12 (hankealueen eteläpuoli)
Nykyinen kaikki KVL	5536	6443
Nykyinen raskas KVL	692	780
Nykyinen raskas %	13 %	12 %
Lisäys raskaat KVL	3	3
Lisäys raskaat %	0,4 %	0,4 %
Lisäys kokonaisliikennemäärään (%)	0,1 %	alle 0,1 %
Lisäys raskaan liikenteen prosenttiosuus hankkeen toteutuessa (%)	13 %	12 %

Mikäli kaikki rakentamiseen tarvittava betoni kuljetettaisiin hankealueen ulkopuolelta, kasvaisi liikenteen kokonaismäärä valtatiellä 12 korkeintaan 0,1 % ja raskaan liikenteen määrä korkeintaan 0,4 %. Raskaan liikenteen osuus valtatien 12 kokonaisliikennemäärästä olisi vaihtoehdon VE2 toteutuessa enimmillään noin 13 %, kun se nykyisin on 13 %. Näiden perusteella liikenteeseen kohdistuva muutoksen suuruus arvioidaan vaihtoehdossa VE2 **pieneksi kielteiseksi**.

Tuulivoimaloiden lisäksi vaihtoehdossa VE2 tarkastellaan pientä aurinkovoima-aluetta. Aurinkopaneelien ja paneelitelineiden rakentamisen aikaisten liikennemäärien arvioinnissa hyödynnettiin Rambollin ABO Wind Oy:lle 8.3.2024 toteuttaman Myyränkankaan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen YVA-selostuksen laskelmaa (Åbo Wind Oy & Ramboll Finland Oy, 2024, YVA-selostuksen taulukko 15-3), jossa merkittävästi suuremman aurinkovoimala-alueen vaikutukset liikenteeseen valtateillä arvioitiin merkityksettömäksi ja vaikutus liikenteeseen hankealueen lähiteillä enintään pieneksi kielteiseksi. Huomioiden Ajoksenkankaan aurinkovoima-alueen merkittävästi pienempi koko ja

näin ollen myös liikennemäärien huomattavasti vähäisempi lisäys, tarkempaa laskelmaa liikennemääristä ei toteutettu. VE2 osana arvioitavan aurinkovoiman osalta liikenteeseen kohdistuva muutoksen suuruus arvioidaan korkeintaan pieneksi kielteiseksi. Näin ollen herkkyyden ollessa vähäinen vaikutusten merkittävyydeksi muodostuu **vähäinen kielteinen**.

24.7 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaikutuskohteen herkkyys määriteltiin kokonaisuudessaan vähäiseksi. Toteutusvaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset liikenteeseen ovat hyvin samankaltaisia. Hankkeesta johtuva muutoksen suuruus on kokonaisuudessaan arvioitu molempien vaihtoehtojen osalta pieneksi kielteiseksi, jolloin vaikutukset ovat merkittävyydeltään vähäisiä kielteisiä. Vaikutukset ovat suhteellisen samankaltaisia riippumatta myöskään siitä, tuodaanko betoni hankealueelle ulkopuolelta vai tuotetaanko se hankealueella. Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0 ei aiheuta muutosta nykytilaan nähden.

Taulukko 24-7. Liikenteeseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen					Myönteinen			
		Erittäin suuri	**Suuri**	**Keski-suuri**	**Pieni**	**Ei muutosta**	**Pieni**	**Keski-suuri**	**Suuri**	**Erittäin suuri**
Kohteen herkkyys	**Vähäinen**	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	**VE1 VE2**	**VE0**	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

24.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Pääteitä on käytetty aiemmin tuulivoimalan osien kuljetuksiin, eivätkä ne vaadi vahvistamista. Päätiet vaativat ainoastaan tilapäisisiä toimenpiteitä, kuten liikennemerkkien siirtämistä, ja tilapäisten mursketäyttöjen tekemistä. 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 haittaa liikenteelle niin kuljetuksia toteutettaessa kuin ennallistamistöidenkin vuoksi. Alueen muiden toimijoiden kanssa tehtävän koordinoinnin avulla voidaan välttää yhdenmukaisten toimenpiteiden tekeminen ja ennallistaminen samoissa paikoissa lyhyen ajan sisällä.

Rakentamisvaiheen aiheuttaman liikenteen melu ja muita vaikutuksia voidaan lieventää 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. Hankkeen kielteiset liikennevaikutukset päättyvät rakentamisvaiheen valmistuttua, minkä jälkeen nykyisen hankealueelle johtavan tiestön parantamistoimet hyödyttävät tienkäyttäjiä myös tulevaisuudessa. Kuljetuksista aiheutuvia vaikutuksia tiestön kuntoon ja kantavuuden voidaan vähentää merkittävästi myös ajoittamalla kuljetukset kelirikkoajan ulkopuolelle. Teiden siltojen ja rumpujen kunto ja kantavuus sekä tarvittavat parannustoimet tulee varmistaa ennen kuljetusten aloittamista.

24.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnissa käytetyt liikennemäärät perustuvat arvioihin hankkeen tuulivoimaloiden määrästä, ja niiden perustuksiin tarvittavista materiaaleista. Päivittäisten kuljetusten määrä on arvioitu jakamalla kuljetusten arvioitu kokonaismäärä tasaisesti koko rakennusajalle. Rakentamisen aikaiset todelliset liikennemäärät saattavat vaihdella ja poiketa arvioidusta, koska ne ovat riippuvaisia myös muiden osapuolten, kuten kuljetusyrittäjien ja urakoitsijoiden aikatauluista ja kalustosta. Tästä syystä vaikutukset liikenteeseen voivat olla arvioitua pienempiä tai suurempia. Arviointi on tehty oletuksella, että kaikki maarakentamisessa tarvittava maa-aines saadaan hankealueelta.

25. ILMANLAATU

25.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentaminen, tuotantovaihe tai purkaminen eivät aiheuta merkittäviä päästöjä ilmaan. Hankkeen aiheuttamat suorat ja epäsuorat vaikutukset ilmanlaatuun muodostuvat voimaloiden osien valmistamisen, kuljetuksen, kokoamisen ja purkamisen sekä huoltotöiden aikana. Rakentamisesta aiheutuu ilmaan pölyämistä, joka voi lyhytaikaisesti ja paikallisesti heikentää ilmanlaatua. Myönteisiä vaikutuksia voi muodostua energiatuotanto-rakenteen kautta, jolloin tuuli- ja aurinkovoiman avulla voidaan vähentää fossiilisten polttoaineiden käyttöä sähköntuotannossa. Vaikutuksia ilmanlaatuun arvioitaessa huomioitiin vaikutukset rakentamisesta purkuun sisältäen hankealueella ja sen lähiympäristössä tapahtuva liikenteen muutos. Rakentamis- ja purkamisvaiheen sekä huoltotöiden aikana syntyy päästöjä ilmaan ajoneuvoista ja työkoneista. Kaikkien vaihtoehtojen kohdalla liikenteen päästöjen määrät ovat kaupunkien tasolla vähäisiä. Päästöt esiintyvät päästölähteiden välittömässä läheisyydessä heikentämättä ilmanlaatua laajemmalta alueelta ja ajoittuvat tuulivoiman elinkaareen nähden lyhyelle aikavälille. Päästöjen ei siis katsota aiheuttavan ilmanlaadun heikkenemistä Sastamalan kunnan alueella. Vaihtoehtojen **VE1 ja VE2 ei arvioitu aiheuttavan muutosta nykytilaan**.

25.2 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 tuulipuiston rakentamisesta aiheutuu ilmaan pölyämistä esimerkiksi maa-ainesten käsittelyn yhteydessä, joka voi lyhytaikaisesti ja paikallisesti heikentää ilmanlaatua. Tuulivoima ei toimintavaiheessaan synnytä ilmanlaatua heikentäviä päästöjä ilmaan. Hankkeen myönteiset vaikutukset muodostuvat tuulivoiman korvatessa fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä. Aurinkovoiman vaikutukset ovat vastaavia kuin tuulivoimalla.

25.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuuli- ja aurinkovoiman yksi tärkeimmistä ympäristövaikutuksista on energiatuotannon hiilidioksidi- ja hiukkaspäästöjen vähentäminen. Tuotannon normaalitilanteessa ei muodostu päästöjä, jotka voisivat saastuttaa hengitysilmaa.

Kun tuulivoimalla korvataan fossiilisiin polttoaineisiin ja polttoon perustuvaa sähköntuotantoa, vähenevät myös poltosta aiheutuvat ilmanlaatua heikentävät päästöt, kuten pienhiukkaset, rikkidioksidi ja typen oksidit. Tuulivoimalla tuotetulla sähköllä voidaan myös korvata ilmanlaadun kannalta haitallisia polttoaineita liikenteessä ja vähentää näin liikenteestä aiheutuvia pakokaasupäästöjä.

Vaikutuksia ilmanlaatuun arvioitaessa huomioitiin tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtolinjan vaikutukset rakentamisesta purkuun sisältäen hankealueella ja sen lähiympäristössä tapahtuva liikenteen muutos. Tuulivoimapuiston sekä voimajohtojen rakentamis- ja purkamisvaiheen sekä huoltotöiden aikana syntyy päästöjä ilmaan ajoneuvoista ja työkoneista. Arviointi perustuu viimeaikaisimpaan tietoon sähköntuotantorakenteesta. 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.

Alueen ilmanlaadun nykytila selvitettiin hyödyntämällä saatavilla olevaa tietoa alueen ilmanlaadun mittauksista ja selvityksistä. Rakentamisen aikaisia, toiminnan aikaisia ja käytöstä poistoon liittyviä vaikutuksia ilmaan arvioitiin vertaamalla alueen ilmanlaadun nykytilaa ja vastaavista kohteista saatuihin tietoihin.

25.4 Nykytila ja kehitys

Ajoksenkangas sijaitsee Sastamalan kaupungissa, Pirkanmaan maakunnassa, Suomessa. Sastamala on kaupunki, joka sijaitsee lähellä Pirkanmaan ja Satakunnan maakuntien rajaa. Merkittävimmät ilman epäpuhtauksien aiheuttajat ovat liikenne, energiantuotanto ja teollisuus. Hankealueesta 20 kilometrin säteellä sijaitsee neljä teollista laitosta Kemira Chemicals Oy, Teknikum Oy, Lojer Oy Sastamala ja Niementehtaat Oy. Paikallisten päästöjen lisäksi ilmanlaatuun vaikuttavat myös muualta kulkeutuvat epäpuhtaudet. Liikenteestä peräisin olevat merkittävimmät ilman epäpuhtaudet ovat typen oksidit ja hiukkaset.

Sastamalan alueen ilmanlaadun nykytila on kokonaisuudessaan hyvä. Otsonin, hiilimonoksidin, typpidioksidin, PM10-hiukkasten, PM2.5-hiukkasten ja rikkidioksidin pitoisuudet ovat kaikki hyvällä tasolla. Ilmanlaatu on hyvä, mikä viittaa siihen, että ilmassa ei ole merkittäviä haitallisia pitoisuuksia, jotka vaarantaisivat ihmisten terveyttä. (Ilmatieteen laitos, 2024)

25.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Ilmanlaadun osalta hankealue on vähäisissä määrin herkkä muutoksille. Alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse herkkiä kohteita, kuten asutusta, kouluja, päiväkoteja tai hoitolaitoksia. Vaikutuskohteen herkkyys ilmanlaadun osalta arvioidaan vähäiseksi.

25.5 Vaikutukset ilmanlaatuun

25.5.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimapuistoa ei toteuteta ja hankealueen ilmanlaatu pysyy entisellään. Lisäksi rakentamisesta aiheutuva paikallinen ja lyhytkestoinen pölyäminen sekä liikenteen aiheuttamat päästöt jäävät toteutumatta. Vaihtoehdon VE0 toteutumisesta ei aiheudu muutosta nykytilaan.

Välillisiä vaikutuksia voi muodostua, kun tuulivoimapuiston tuottama sähkö joudutaan tuottamaan muualla, joitain muita sähkötuotantomenetelmiä käyttäen. Tällöin sähkötuotannon vaikutukset ilmanlaatuun riippuvat tuotantomuodon valinnasta, esimerkiksi fossiilisten polttoaineiden käyttö energiantuotannossa voi vaikuttaa ilmanlaatuun heikentävästi siellä, missä sähköä tultaisiin tuottamaan.

25.5.2 Vaihtoehdot VE1 ja VE2

Rakentamisen aikaiset vaikutukset
Vaikka itse toimintavaiheessa tuulivoimalat eivät tuota suoria päästöjä, niiden rakentamisesta aiheutuu kuitenkin päästöjä. Tuulivoimaloiden komponenttien valmistuksen vaatima materiaalien louhinta ja jalostus aiheuttavat päästöjä, jotka todennäköisesti syntyvät kuitenkin kaukana hankealueesta, joten niitä ei ole huomioitu tässä arvioinnissa.

Hankkeen rakentamisvaiheen aikaiset päästöt aiheutuvat pääosin hetkellisesti lisääntyneestä liikenteestä ja työkoneiden käytöstä. Hankealueen ulkopuolelta kuljetetaan vettä ja betonia mobiiliasemalle, kumpaakin 15 kuljetusta per voimala. Näiden kuljetuksien etäisyydeksi arvioitiin 10 km. Mobiiliasemalta kuljetetaan valmista betonia voimaloille, kuljetuksia on 150 kpl per voimala. Näiden kuljetuksien etäisyydeksi arvioitiin 5 km. Lisäksi erikoiskuljetuksia on 43 kpl per voimala. Tässä etäisyytenä käytettiin 95 km, mikä on Porin sataman ja Sastamalan Ajoksenkankaan välinen etäisyys.

Liikenteen päästöjen arvioinnissa on huomioitu kuljetuskertojen määrä lastissa sekä tyhjänä ja kalustona on käytetty Teknologian tutkimuskeskuksen VTT:n LIPASTO-tietokannan EuroIV-luokan täysperävaunuyhdistelmää. Arvioinnissa käytetyn täysperävaunuyhdistelmän kokonaismassaksi on arvioitu noin 60 tonnia ja kantavuus noin 40 tonnia vuoden 2016 päästötasolla. Todellisuudessa osa matkoista tapahtuu betoniautoilla, erikoiskuljetuksina ja maansiirtokuorma-autoilla yhdistelmien sijaan. Arvot ovat suhteutettuna eri matkojen pituuksiin ja arviot, minkä verran eri päästöt lisääntyisivät hankkeen aikana ovat esitettynä alla olevassa taulukossa (Taulukko 25-1).

Taulukko 25-1. Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 syntyvät liikenteen päästöt.

	VE1	VE2
Betonin ja veden kuljetukset hankealueen ulkopuolelta mobiiliasemalle		
NO_x (typen oksidit) kg	40,2	26,8
PM (pienhiukkaset) kg	0,4	0,2
HC (hiilivedyt) kg	0,7	0,5
CO (hiilimonoksidi) kg	3,2	2,1
Valmiin betonin kuljetus mobiiliasemilta voimaloille		
NO_x kg	100,4	66,9
PM kg	0,9	0,6

	VE1	VE2
HC kg	1,7	1,1
CO kg	8,0	5,3
Erikoiskuljetukset satamasta voimaloille		
NO_x kg	546,7	364,5
PM kg	5,0	3,4
HC kg	9,2	6,1
CO kg	43,4	28,9
Päästöt yhteensä		
NO_x kg (t)	687,3 (0,7)	458,2 (0,5)
PM kg (t)	6,3 (0,01)	4,2 (0,004)
HC kg (t)	11,6 (0,01)	7,7 (0,01)
CO kg (t)	54,5 (0,1)	36,6 (0,04)

Päästövaikutuksia arvioitaessa hankkeen liikenteen päästöt suhteutetaan alueellisesti kuntakohtaisiin tieliikenteen päästöihin. LIPASTO-tietokannan mukaan Sastamalan kunnan tieliikenteen päästöt vuonna 2020 olivat seuraavat: typen oksidit (NO_x) 160 t, pienhiukkaset (PM) 4 t, hiilivedyt (HC) 16 t ja hiilimonoksidi (CO) 165 t.

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 25-2) on esitetty hankkeen vaihtoehtojen liikenteen päästöjen prosentuaalinen osuus Sastamalan tieliikenteen päästöistä rakennusvaiheessa. Liikenteen kuljetuksista syntyvät päästöt on jaettu hankeen kahdelle rakennusvuodelle.

Taulukko 25-2. Hankkeen liikenteen päästöt suhteutettuna Sastamalan liikenteen päästöihin.

	VE1	VE2
NO_x (typen oksidit)	0,2 %	0,1 %
PM (pienhiukkaset)	0,1 %	0,05 %
HC (hiilivedyt)	0,03 %	0,02 %
CO (hiilimonoksidi)	0,02 %	0,01 %

Edellä kuvatun perusteella Sastamalan alueelle leviävien päästöjen voidaan arvioida olevan mitättömiä. Rakentamisesta aiheutuvat päästöt ovat lyhytaikaisia ja päästöjä esiintyy lähinnä päästölähteiden, eli teiden, läheisyydessä eikä niillä katsota olevan vaikutusta laajemmin kaupungin ilmanlaatuun.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden toimintavaiheen aikana ei muodostu juurikaan ilmanlaatua heikentäviä päästöjä ilmaan. Tuulivoimahankkeen käyttövaiheen aikana muodostuvat päästöt ovat hyvin pienet ja päästöjä syntyy lähinnä huolloista ja korjauksista sekä näihin liittyvästä kuljetuksesta. 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.

Hanke voi toteutuessaan korvata fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä, jolloin vaihtoehdot VE1 ja VE2 voivat toteutuessaan vähentää energian tuotannosta mahdollisesti muodostuvien päästöjen

määrää alueella. Tuulivoiman päästöjä vähentävä vaikutus on arvioitu osana ilmastovaikutusten arviointia luvussa 18.

Toiminnan päättymisen vaikutukset

Hankkeen päättämiseen liittyvän liikenteen määrän voidaan olettaa olevan pienempiä kuin rakentamisvaiheessa. On huomioitavaa, että tuulivoimalan purkamisvaiheessa työkoneiden polttoainepäästöt ovat todennäköisesti pienempiä, 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.

Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 merkittävyyden vertailu on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 25-3). Ympäristön herkkyys arvioitiin nykytilan perusteella vähäiseksi. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 ei arvioitu aiheuttavan muutosta nykytilaan. Kaikkien vaihtoehtojen kohdalla liikenteen päästöjen määrät ovat kuntatasolla merkityksettömiä. Lisäksi päästöt esiintyvät päästölähteiden välittömässä läheisyydessä heikentämättä ilmanlaatua laajemmalta alueelta ja ajoittuvat tuulivoiman elinkaareen nähden lyhyelle aikavälille. Päästöjen siis **ei katsota aiheuttavan ilmanlaadun heikkenemistä** Sastamalan kunnan alueella.

Taulukko 25-3. Ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen					Myönteinen			
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muutosta	Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	VE1 VE2	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

25.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

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 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.

25.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät todellisen pölyämisen määrän arviointiin ja siihen, että käytetty liikennemäärä on suuntaa antava arvio. Liikenteen laskelmat perustuvat täysperävaunuyhdistelmän päästötasoon, näin ollen betoniautojen ja erikoiskuljetuksessa käytettävän kaluston päästötaso voi poiketa laskelmissa käytetyn kaluston päästötasosta. Lisäksi rakentamisen aikaisesta työkoneiden ja laitteiden käynnissä pidosta ei ole esitetty arvioita. Epävarmuuksilla ei kuitenkaan arvioida olevan suurta merkitystä vaikutusten arvioinnin lopputulokseen.

Liikenteen lisäys VE2 vaihtoehdon osana arvioitavan pienen aurinkovoima-alueen rakentamisesta puuttuu liikenteen päästöluvuista. Aurinkovoima-aluetta ei huomioitu liikennemäärien laskelmissa, sillä alustavassa arvioinnissa aurinkovoima-alueen aiheuttama liikennemäärän lisäys todettiin hyvin vähäiseksi ja siten merkityksettömäksi verrattuna tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuviin kuljetusmääriin.

26. MELU

26.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Vaikutuskohteen herkkyystaso meluvaikutuksille määräytyy paljolti kohteen nykyisen melutilanteen ja äänimaiseman mukaan. Vaikutuskohteen herkkyys meluvaikutuksille olemassa olevien asuin- ja lomarakennusten osalta arvioitiin **kohtalaiseksi**. Tulosten perusteella ulkomelun muutoksen arvioitiin hankkeen ympäristön lähimmillä asuin- ja lomarakennuksilla vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta **keskisuureksi kielteiseksi,** koska melutaso kasvaa nykytilaan verrattuna, mutta melun ohjearvot eivät ylity. Pienitaajuisen melun muutoksen suuruus vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta **keskisuureksi kielteiseksi,** koska melutaso kasvaa nykytilaan verrattuna. Osana VE2 vaihtoehtoa arvioitavalla aurinkovoimalla ei arvioida olevan vaikutusta melutasoihin. Meluvaikutusten merkittävyys arvioitiin molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

26.2 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. Meluavimpina työvaiheina rakentamisalueilla voi olla tarpeen tehdä paikallisia louhinta- ja paalutustöitä riippuen perustamisolosuhteista.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikana melua aiheutuu lähes yksinomaan tuulivoimaloiden toiminnasta. Tuulivoimaloiden aiheuttama meluvaikutus koostuu lapojen aerodynaamisesta melusta sekä sähköntuotantokoneiston melusta.

26.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen melumallinnuksessa lähtötietoina käytettiin tuulivoimaloiden suunnittelutietoja ja Maanmittauslaitokselta saatavaa numeerista kartta-aineistoa. Hankkeen melulaskennat tehtiin Ympäristöministeriön hallinnon ohjeiden 2/2014 "Tuulivoimaloiden melun mallintaminen" raportin mukaisilla laskentaparametreilla ja -menetelmillä. Melumallinnukset tehtiin SoundPlan 9.0 - melulaskentaohjelmaa ja siihen sisältyvää ISO 9613-2 -melulaskentamallia käyttäen. Laskentamalli huomioi 3-ulotteisessa laskennassa mm. maastonmuodot sekä etäisyysvaimentumisen, ilman ääniabsorption, esteet, heijastukset ja maanpinnan absorptio-ominaisuudet. Tulokset esitetään ohjearvoihin verrannollisina pitkän ajan keskiäänitasoina (L_{Aeq}-meluvyöhykkeet) karttapohjalla. Mallinnuksen tuloksia verrattiin valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisiin ulkomelun ohjearvoihin (Taulukko 26-1).

Tuulivoimaloiden lapojen liike aiheuttaa pienitaajuista melua, jolle on lainsäädännössä asetettu raja-arvot ja jotka kuvataan jäljempänä. Pienitaajuisen melun tarkastelu tehtiin soveltaen DSO 1284 mukaista menetelmää YM:n ohjeen 2/2014 mukaisesti. Pienitaajuisen melun ulko- ja sisämeluntasoa (L_{eq}) tarkasteltiin tuulivoimaloita lähinnä sijaitsevien asuin- ja lomarakennusten kohdalla

olevissa reseptoripisteissä. Melupäästötietoina käytettiin laitosmallin Vestas V162-5.6MW -voimalaitoksesta käytössä olevia 1/3-oktaavikaistatietoja väliltä 20Hz – 200 Hz laitoksen suurimmalle äänitehotasolle, johon on lisätty +2 dB epävarmuus. Rakennusten sisälle aiheutuvia pientaajuisia melutasoja arvioitiin Turun ammattikorkeakoulun tekemässä tutkimuksessa esitettyjen pientalojen julkisivun ilmaääneneristävyysarvojen avulla (Keränen ym. 2019).

Melumallinnus on tehty sillä oletuksella, että hankealueella olevien rakennusten nykyinen käyttötarkoitus muutetaan. Tällöin hankealueella ei olisi asuin- ja lomarakennuksia. Vaikutusten arviointi on tehty samalla oletuksella, mutta sen lisäksi on arvioitu tilanne, jossa rakennusten käyttötarkoitukset säilyvät nykyisellään.

26.3.1 Tuulivoimamelun ohjearvot

Tuulivoimamelun ohjearvot on kuvattu kokonaisuudessaan meluselvityksen yhteydessä YVA-selostuksen liitteessä 22. Alle on tuotu lyhyet koosteet mallinnuksessa ja arvioinnissa käytetyistä ohjearvoista.

Ulkomelu
Tuulivoimaloiden melun ohjearvona käytetään 1.9.2015 voimaan tulleen Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisia tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja.

Taulukko 26-1. 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

Pienitaajuinen melu
Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksessa (545/2015) on annettu matalataajuiselle melulle toimenpiderajat (Taulukko 26-2). Asetus tuli voimaan 15.5.2015. Toimenpiderajat koskevat asuinhuoneita sekä ne koskevat yöaikaa. Päivällä sallitaan yöaikaa 5 dB suuremmat arvot. Rajaarvot on annettu taajuuspainottamattomina yhden tunnin keskiäänitasoina tersseittäin.

Taulukko 26-2. Asumisterveysasetuksen (545/2015) mukaiset ylärajat sisämelulle terssikaistottain. Desibeliarvot ovat taajuuspainottamattomia.

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

Ääneneristävyysarvot
Mallinnuksessa käytettiin rakennusten ääneneristävyysparametrejä, jotka perustuvat tutkimukseen suomalaisten pientalojen äänieristävyyden tasoista. Tutkimuksen mukaan eristävyysarvot ylittyvät 84 % todennäköisyydellä suomalaisissa pientaloissa ja ne ovat selkeästi alhaisempia kuin Tanskan ympäristöhallinnon ohjeissa annetut arvot ja antavat siten konservatiivisen arvion rakennusten aiheuttamalle ääneneristävyydelle. Alla olevassa taulukossa (Taulukko 26-3) on esitetty sekä Tanskan ympäristöhallinnon ohjeissa että mallinnuksessa esitetyt ääneneristävyyden arvot.

Taulukko 26-3. 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

26.4 Nykytila ja kehitys

Hankealueen ympäristössä sijaitsee olemassa olevia laitoksia, mutta niiden ei arvioida aiheuttavan melua Ajoksenkankaan alueelle. Hankealue ympäristöineen on pääosin maa- ja metsätalouskäytössä. Suurin nykyiseen melutilanteeseen vaikuttava tekijä on hankealueella harjoitettava metsätalous sekä alueen liikenne.

Meluarviointia tehdessä molemmissa vaihtoehdoissa hankealueella sijaitsi kaksi asuinrakennukseksi rekisteröityä rakennusta. Toisesta rakennuksesta on tehty sopimus, minkä seurauksena rakennuksen käyttötarkoitus muuttuu. Toinen rakennus sijaitsee 1 200 m etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta. Vaihtoehdossa VE2 on lisäksi yksi asuinrakennukseksi rekisteröity rakennus, josta hankevastaava käy neuvotteluja rakennuksen käyttötarkoituksen muutoksesta.

26.4.1 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, 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. Arvioinnissa käytetyt herkkyys- ja suuruusluokkien kriteerit on esitetty liitteessä 2. Ohjearvojen lisäksi suuruusluokan kriteerejä laadittaessa on käytetty hyväksi myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa.

Meluarviointia tehdessä molemmissa vaihtoehdoissa hankealueella sijaitsi kaksi asuinrakennukseksi rekisteröityä rakennusta. Toisesta rakennuksesta on tehty sopimus, minkä seurauksena rakennuksen käyttötarkoitus muuttuu. Olemassa olevasta sopimuksesta johtuen kyseisen kiinteistön osalta ei olla tehty erillistarkastelua melumallinnuksessa. Toinen rakennus sijaitsee 1 200 m etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta. Vaihtoehdossa VE2 on lisäksi yksi asuinrakennukseksi rekisteröity rakennus, josta hankevastaava käy neuvotteluja rakennuksen käyttötarkoituksen muutoksesta.

Vaikutusalueen herkkyys meluvaikutuksille asuin- ja lomarakennusten osalta arvioitiin **kohtalaiseksi**.

26.5 Vaikutukset meluun ja tärinään

26.5.1 Vaihtoehto VE0

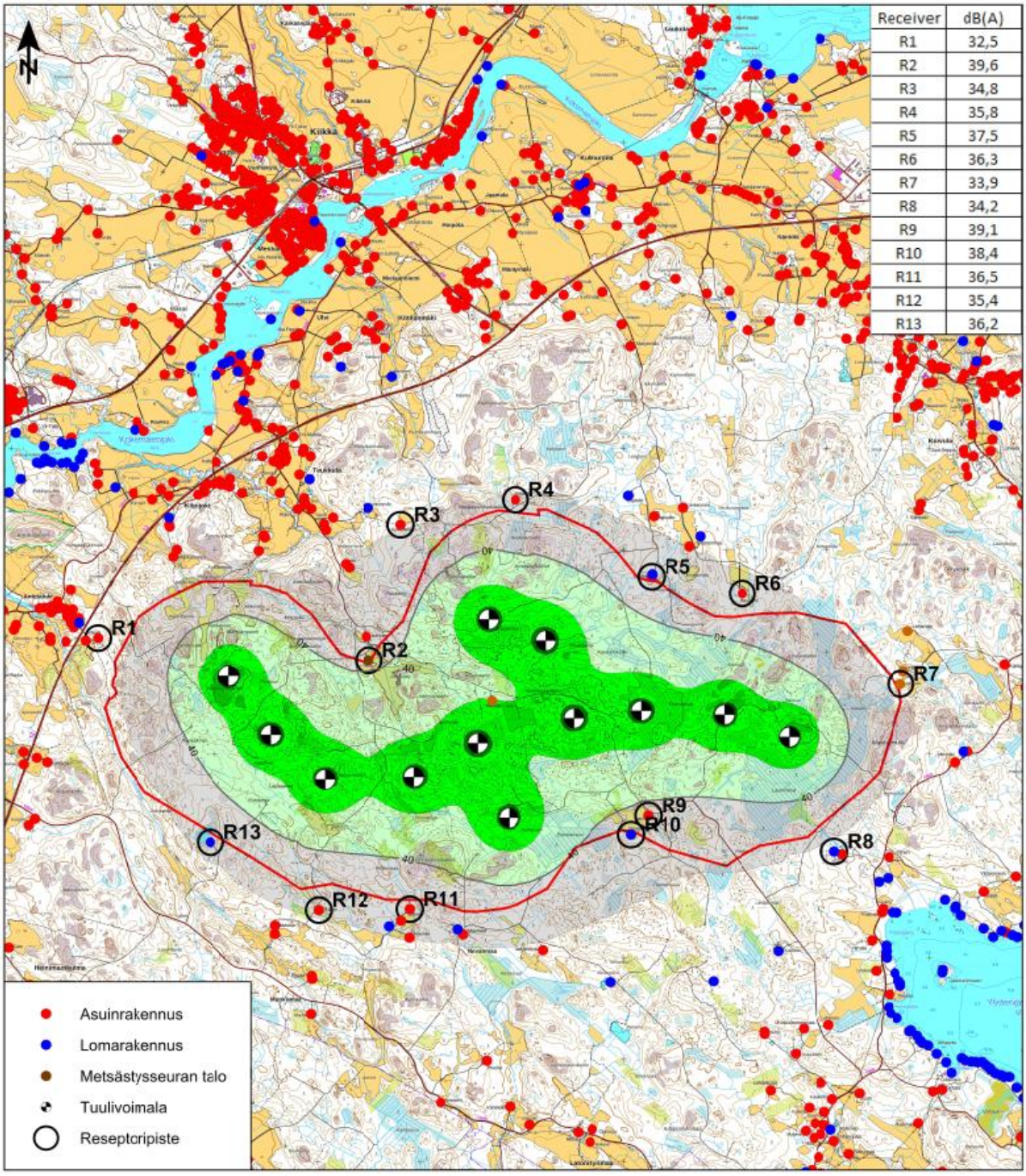
Mikäli hanketta ei toteuteta, ympäristöön ei aiheudu ajoksenkankaan tuulivoimahankkeen rakentamisesta tai toiminnan aikaisia tuulivoimaloista johtuvia meluvaikutuksia. Arvioitiin, että vaihtoehdosta VE0 **ei aiheudu muutosta nykytilaan**.

26.5.2 Vaihtoehto VE1

Ulkomelu
Melumallinnuksen mukaan valtioneuvoston asetuksen mukainen 40 dB melualue ei ylity yhdenkään asuinrakennuksen tai lomarakennuksen kohdalla vaihtoehdossa VE1. Mallinnuksen tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 26-4) sekä karttakuvalla (Kuva 26-1).

Taulukko 26-4. Hankevaihtoehdon VE1 mukaiset keskiäänitasot reseptoripisteissä.

Reseptori	Luokitus	L_{Aeq} (dB)
R1	Asuinrakennus	32,5
R2	Lomarakennus (metsästysseuran talo)	39,6
R3	Asuinrakennus	34,8
R4	Asuinrakennus	35,8
R5	Lomarakennus	37,5
R6	Asuinrakennus (tavoitteena käyttötarkoituksen muutos)	36,3
R7	Muu rakennus (käyttötarkoitus muutettu)	33,9
R8	Lomarakennus	34,2
R9	Asuinrakennus	39,1
R10	Lomarakennus	38,4
R11	Asuinrakennus	36,5
R12	Asuinrakennus	35,4
R13	Lomarakennus	36,2



Kuva 26-1. Melumallinnus vaihtoehdolle VE1. Mallinnuksen reseptoripisteet ympyröity ja numeroitu.

Tulosten perusteella ulkomelun muutoksen suuruus asuin- ja lomarakennuksilla vaihtoehdolle VE1 arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi.** Vaikka ohjearvot eivät ylity, melutaso kasvaa nykytilaan verrattuna.

Pienitaajuinen melu

Pienitaajuisen melun laskentatulokset vaihtoehdolle VE1 on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 26-5). Kun huomioidaan ulkoseinän ääneneristävyydestä annetut arvot Turun ammattikorkeakoulun tutkimuksen mukaisesti ja DSO 1284 menetelmässä mainitut arvot, jokainen reseptoripiste alittaa terssikohtaisten melutasojen toimenpiderajat.

Taulukko 26-5. Pienitaajuisen melun laskentatulokset reseptoripisteittäin sisätiloissa vaihtoehdossa VE1.

Pienitaajuinen melu sisätiloissa vaihtoehdossa VE1

Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	41	39	37	35	32	29	26	23	18	13	8
R2	47	44	42	40	38	35	32	28	24	19	14
R3	43	41	39	37	34	32	29	25	20	15	10
R4	44	41	39	37	35	32	29	25	21	16	11
R5	45	43	40	38	36	33	30	26	22	17	12
R6	44	42	40	37	35	32	29	25	21	16	11
R7	42	40	37	35	33	30	27	23	19	14	9
R8	42	40	38	36	33	31	27	24	19	14	9
R9	46	44	42	40	37	34	31	28	23	18	14
R10	46	43	41	39	37	34	31	27	23	18	13
R11	44	42	40	38	35	33	30	26	22	16	12
R12	43	41	39	37	35	32	29	25	21	15	10
R13	44	41	39	37	35	32	29	25	21	16	11
Asumisterveysohje	**74**	**64**	**56**	**49**	**44**	**42**	**40**	**38**	**36**	**34**	**32**

Pienitaajuinen melu ulkotiloissa vaihtoehdossa VE1

Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	49	47	46	45	44	42	41	39	37	34	31
R2	54	52	51	50	49	48	47	45	43	40	37
R3	51	49	48	47	46	45	43	42	39	36	33
R4	51	50	48	47	46	45	44	42	40	37	33
R5	53	51	50	49	47	46	45	43	41	38	35
R6	52	50	49	48	47	45	44	42	40	37	34
R7	49	48	47	46	44	43	42	40	38	35	32
R8	50	48	47	46	45	44	42	40	38	35	32
R9	54	52	51	50	49	47	46	44	42	40	36
R10	53	52	50	49	48	47	46	44	42	39	36
R11	52	50	49	48	47	46	44	43	40	38	34
R12	51	49	48	47	46	45	43	42	39	37	33
R13	51	50	48	47	46	45	44	42	40	37	34
Asumisterveysohje	**74**	**64**	**56**	**49**	**44**	**42**	**40**	**38**	**36**	**34**	**32**
Vaadittava ääneneristävyys korkeimmillaan	-20	-12	-5	1	5	6	7	7	7	6	5
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 VE1 arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi,** koska melutaso kasvaa nykytilaan verrattuna.

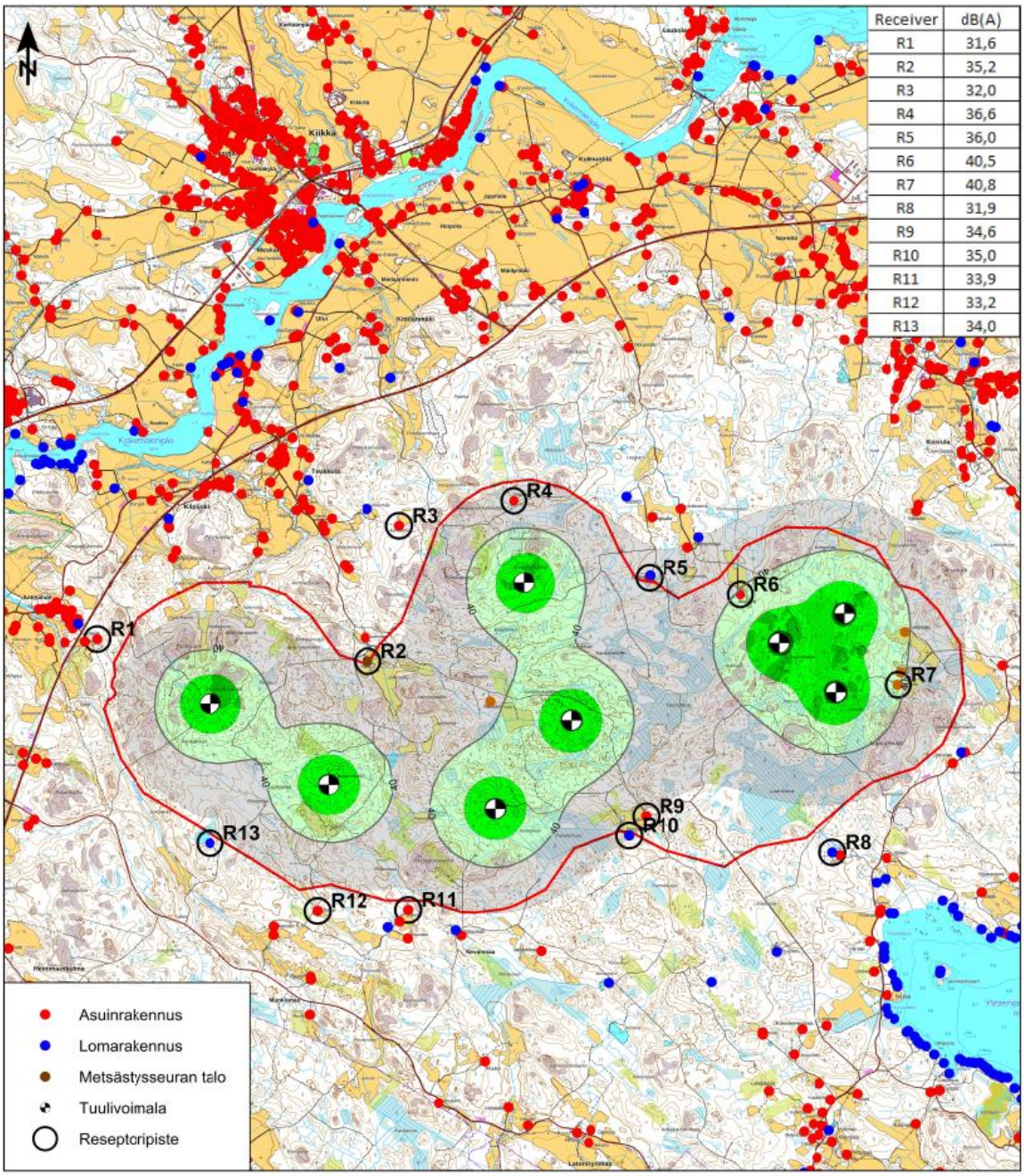
26.5.3 Vaihtoehto VE2

Ulkomelu

Melumallinnuksen mukaan valtioneuvoston asetuksen mukainen 40 dB melualue ei ylity yhdenkään asuinrakennuksen tai lomarakennuksen kohdalla vaihtoehdossa VE2, jos alueella sijaitsevan asuinrakennuksen (R6) käyttötarkoitus muutetaan kaavoituksen yhteydessä. Mallinnuksen tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 26-6) sekä karttakuvalla (
Kuva 26-2).

Taulukko 26-6. Hankevaihtoehdon VE2 mukaiset keskiäänitasot reseptoripisteissä.

Reseptori	Luokitus	L_{Aeq} (dB)
R1	Asuinrakennus	31,6
R2	Lomarakennus (metsästysseuran talo)	35,2
R3	Asuinrakennus	32,0
R4	Asuinrakennus	36,6
R5	Lomarakennus	36,0
R6	Asuinrakennus, (tavoitteena käyttötarkoituksen muutos)	40,5
R7	Muu rakennus (käyttötarkoitus muutettu)	40,8
R8	Lomarakennus	31,9
R9	Asuinrakennus	34,6
R10	Lomarakennus	35,0
R11	Asuinrakennus	33,9
R12	Asuinrakennus	33,2
R13	Lomarakennus	34,0



Kuva 26-2. Melumallinnus vaihtoehdolle VE2. Mallinnuksen reseptoripisteet ympyröity ja numeroitu.

Tulosten perusteella ulkomelun muutoksen suuruus asuin- ja lomarakennuksilla vaihtoehdolle VE2 arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi,** kun reseptoripisteen R6 käyttötarkoitus muutetaan. Vaikka ohjearvot eivät ylity, melutaso kasvaa nykytilaan verrattuna.

Pienitaajuinen melu

Pienitaajuisen melun laskentatulokset vaihtoehdolle VE2 on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 26-7). Kun huomioidaan ulkoseinän ääneneristävyydestä annetut arvot Turun ammattikorkeakoulun tutkimuksen mukaisesti ja DSO 1284 menetelmässä mainitut arvot, jokainen reseptoripiste alittaa terssikohtaisten melutasojen toimenpiderajat.

Taulukko 26-7. Pienitaajuisen melun laskentatulokset reseptoripisteittäin sisätiloissa vaihtoehdossa VE2.

Pienitaajuinen melu sisätiloissa vaihtoehdossa VE2

Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	40	37	35	33	31	28	25	21	17	12	7
R2	43	40	38	36	34	31	28	24	20	15	10
R3	41	38	36	34	32	29	26	22	18	13	8
R4	43	41	39	37	34	32	28	25	21	16	11
R5	43	41	39	37	34	32	29	25	21	16	11
R6	46	44	42	40	37	35	32	28	24	19	14
R7	46	44	42	40	38	35	32	28	24	19	14
R8	40	38	36	34	31	29	25	22	17	12	7
R9	43	40	38	36	34	31	28	24	20	15	10
R10	43	40	38	36	34	31	28	24	20	15	10
R11	42	39	37	35	33	30	27	23	19	14	9
R12	41	39	37	35	32	29	26	22	18	13	8
R13	41	39	37	35	32	30	27	23	19	14	9
Asumisterveysohje	**74**	**64**	**56**	**49**	**44**	**42**	**40**	**38**	**36**	**34**	**32**

Pienitaajuinen melu ulkotiloissa vaihtoehdossa VE2

Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	47	46	44	43	42	41	40	38	35	33	29
R2	50	49	47	47	45	44	43	41	39	36	33
R3	48	47	46	45	43	42	41	39	37	34	30
R4	51	49	48	47	46	45	43	42	39	37	34
R5	51	49	48	47	46	45	43	42	39	37	33
R6	54	52	51	50	49	48	46	45	43	40	37
R7	54	52	51	50	49	48	47	45	43	40	37
R8	48	46	45	44	43	42	40	38	36	33	30
R9	50	49	48	47	45	44	43	41	39	36	33
R10	50	49	47	46	45	44	43	41	39	36	33
R11	49	48	46	45	44	43	42	40	38	35	32
R12	49	47	46	45	44	42	41	39	37	34	31
R13	49	47	46	45	44	43	41	40	37	35	31
Asumisterveysohje	**74**	**64**	**56**	**49**	**44**	**42**	**40**	**38**	**36**	**34**	**32**
Vaadittava ääneneristävyys korkeimmillaan	-20	-12	-5	1	5	6	7	7	7	6	5
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.

Osana vaihtoehtoa VE2 hankealueelle suunnitellaan tuulivoiman lisäksi aurinkovoimaa ja aurinkovoiman kokonaistehon arvioidaan esisuunnittelun perusteella olevan noin 15 megawattia (MW). Aurinkovoiman vaihtoehdon meluvaikutukset muodostuvat rakennus- ja purkuvaiheesta sekä toiminnan aikaisesta melusta. Aurinkovoimaloiden asentamisesta ja purkamisesta aiheutuva melu ei poikkea tavanomaisesta asennustyöstä aiheutuvasta melusta. Osa hankealueen teistä vaatii kunnostusta ennen aurinkovoima-alueen käyttöönottoa, josta syntyy rakennusvaiheessa melua ympäristöön. Aurinkovoiman toiminnan aikana ei aiheudu muuta melua, kuin ajoittaisesta huoltotoimiin liittyvästä liikenteestä. Aurinkovoiman meluvaikutukset on arvioitu merkityksettömiksi.

Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehtojen VE0, VE1 ja VE2 sekä sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1, SVE2 ja SVE3 merkittävyyden vertailu on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 26-8).

Ulkomelun osalta mallinnusten mukaan kummassakaan toteutusvaihtoehdossa valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisen ohjearvot eivät ylittyneet, kun oletetaan, että hankealueen asuinrakennuksen (R6) käyttötarkoitus muutetaan vaihtoehdossa VE2. Melutaso kasvaa kuitenkin nykytilaan verrattuna kohtalaisesti. Ulkomelun vaikutusten merkittävyys arvioitiin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Tuulivoimapuiston lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin laskettiin myös pienitaajuiset melutasot huomioiden suomailaisien pientalojen äänieristävyydestä tehdyssä tutkimuksessa esitetyt arvot.

Mallinnusten mukaan missään vaihtoehdossa asumisterveysasetuksen (545/2015) mukaiset pienitaajuisen melun yöajan toimenpiderajat eivät ylittyneet, mutta melutaso kasvaa nykytilaan verrattuna kohtalaisesti. Pienitaajuisen melun vaikutusten merkittävyys arvioitiin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Osana VE2 vaihtoehtoa arvioitavan aurinkovoimalavaihtoehdon meluvaikutukset arvioitiin merkityksettömiksi.

Taulukko 26-8. Melu- ja tärinävaikutusten merkittävyys.

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen					Myönteinen			
		Erittäin suuri	**Suuri**	**Keski-suuri**	**Pieni**	**Ei muutosta**	**Pieni**	**Keski-suuri**	**Suuri**	**Erittäin suuri**
Kohteen herkkyys	**Vähäinen**	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	**VE1 VE2**	Vähäinen	**VE0**	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

26.6 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 (Arce León 2017). Tuulivoimalaitoksia on lisäksi mahdollista ajaa meluoptimoidulla ajolla, jolloin esimerkiksi roottorin pyörimisnopeutta rajoitetaan kovemmilla tuulennopeuksilla siiven lapakulmaa säätämällä. Näitä meluoptimointimoodeja on yleensä eritasoisia riippuen tarvittavasta vaimennustarpeesta. Meluoptimoitu ajo rajoittaa tehontuotannon lisäksi myös voimalan äänipäästöä.

Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinoja ovat myös voimalapaikkojen sijaintipaikkaa muuttamalla. 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.

26.7 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. Melumallinnuksessa on käytetty + 2 dB epävarmuusmarginaalia, joka lieventää mahdollisia epävarmuuksia.

Melumallinnuksen tuloksiin liittyvät epävarmuudet ovat tiedossa ja ne liittyvät pääosin sääolosuhteiden vaikutukseen tuulivoimalaitosten melun tuottoon ja leviämiseen. Mallinnettujen melutasojen on todettu antavan samoja tuloksia kuin mittauksissa saadut melutasot. Joissain sääolosuhteissa todellinen melutaso saattaa kuitenkin ylittää edellä esitetyt mallinnustulokset. Tilanne, jossa koko päivä- tai yöajan keskiäänitaso ylittää mallinnetun melutason, on kuitenkin epätodennäköinen. Sääolosuhteilla on ratkaiseva merkitys varsinaisen kokonaisäänitason lisäksi myös tuulivoimalaitosten melun mahdolliseen erityiseen häiritsevyyteen (erityinen amplitudimodulaatio, impulssimaisuuden ja kapeakaistaisuus). Häiritsevyyttä lisäävien ominaisuuksien toteaminen ohjeistetaan melumittausohjeessa ja niitä ei ole sisällytetty mallinnusvaiheeseen. Joka tapauksessa tuulivoimalaitoksista aiheutuva melu on suuren osan ajasta kuitenkin hiljaisempaa kuin mitä mallinnustulokset esittävät ja vastatuulella melutaso voi olla useita desibelejä vaimeampaa kuin mallinnuksen mukaisessa myötätuulitilanteessa.

27. VÄLKE

27.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Mallinnusten perusteella vuotuinen välkevaikutus ilman puustoa ylittää vaihtoehdossa **VE1** 20 tuntia kahden asuinrakennuksen ja yhden lomarakennuksen kohdalla, 10 tuntia kahden asuinrakennuksen ja kahden lomarakennuksen kohdalla ja 8 tuntia vuodessa yhden asuinrakennuksen kohdalla. Puusto huomioituna ylittyy 20 tuntia vuodessa yhden asuinrakennuksen osalta, 10 tuntia yhden lomarakennuksen osalta ja 8 tuntia yhden asuinrakennuksen osalta. Mallinnusten perusteella vuotuinen välkevaikutus ilman puustoa ylittää vaihtoehdossa **VE2** 20 tuntia yhden asuinrakennuksen kohdalla, 10 tuntia kahden asuinrakennuksen ja kahden lomarakennuksen kohdalla sekä 8 tuntia kahden asuinrakennuksen kohdalla. Puusto huomioituna yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla ei ylitetä 8 tuntia. Välkevaikutuksen merkittävyys vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 arvioitiin **erittäin suureksi kielteiseksi** kohteiden osalta, joissa ylitettiin 20 tuntia vuodessa, **suureksi kielteiseksi** kohteissa, joissa ylitettiin 10 tuntia ja **keskisuureksi kielteiseksi** kohteissa, joissa ylitettiin 8 tuntia. Muiden kohteiden osalta merkittävyys arvioitiin **pieneksi kielteiseksi.** Osana vaihtoehtoa VE2 arvioitava aurinkovoima ei aiheuta välkettä.

27.2 Vaikutusmekanismi

Välkevaikutukset liittyvät tuulivoimaloiden toimintaan. Välkevaikutuksia (liikkuva varjo) esiintyy ainoastaan auringon säteiden vaikutuksesta, kun tuulivoimalat ovat toiminnassa. Vaikutusalue riippuu tuulivoimamallin mitoista ja lavan muodosta sekä alueellisista sääolosuhteista. Välke ulottuu tyypillisesti pisimmillään noin 1,5–3 kilometrin etäisyydelle voimalasta. Välkevaikutuksen etäisyyteen ja esiintyvyyteen vaikuttavat tuulivoimalan korkeus ja roottorin halkaisija sekä lavan paksuus, vuodenajan- ja vuorokauden aika, maaston muodot sekä näkyvyyttä rajoittavat tekijät kuten kasvillisuus ja pilvisyys.

Sähkönsiirto ei aiheuta välkevaikutuksia.

27.3 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 käytetään Ilmatieteen laitoksen meteorologisia lähimpiä mitattuja ja saatavilla olevia havaintotietoja. Tuulivoimaloiden vuotuiset tuulensuuntasektorikohtaiset toiminta-ajat määritettiin Suomen Tuuliatlaksen tiedoista.

WindPRO -ohjelmalla tehdään Real Case -laskelmat, jotka saadaan, kun Worst case ("pahin tapaus") -tuloksista tehtiin vähennykset auringonpaistetietoihin ja käyttötuntitietoihin (tuulensuunta

sektoreittain) perustuen. Worst Case -tulokset antavat teoreettisen maksimivarjostuksen, koska ne perustuvat ainoastaan auringon korkeusasemaan suhteessa tuulivoimalaan ja olettavat auringon paistavan koko ajan, kun se on horisontin yläpuolella ja olettavat tuulivoimaloiden käyvän koko ajan ja olevan kohtisuorassa aurinkoon nähden.
Tuulivoimaloista aiheutuvan vilkkuvan varjon (välkkeen) esiintymiselle ei ole Suomessa määritelty ohjearvoja. Ympäristöministeriön julkaisemassa Tuulivoimarakentamisen suunnittelu (Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2012) oppaassa suositellaan käyttämään apuna muiden maiden suosituksia välkkeen rajoittamisesta. Saksalaisen ohjeistuksen mukaan tuulivoimalan aiheuttaman välkevaikutuksen määrä viereiselle asutukselle saa olla vuodessa enintään kahdeksan tuntia todellisessa tilanteessa ja worst case -skenaariossa 30 min/päivä ja 30 tuntia/vuodessa. Tanskassa on ohjeistuksena annettu, että vuotuinen todellinen välkemäärä ei saa ylittää kymmentä tuntia vuodessa ja Ruotsissa vilkkuvan varjostuksen määrä on rajoitettava kahdeksaan tuntiin vuodessa.

Tarkastelualueen maanpinnan korkeuserot on saatu Maanmittauslaitoksen 2 m korkeusmalliaineistosta. Välkevaikutus on laskettu 1,5 metrin korkeudelle.

Välkkeet mallinnettiin napakorkeudella 172,5 m ja roottorin halkaisijalla 175 metriä. Lapaprofiilina käytettiin 175 m leveydelle ekstrapoloitua maksimileveyttä 4,5 metriä ja 90 % halkaisijan kohdan leveyttä 1,5 metriä.

Erillinen välkemallinnusraportti, jossa kuvataan mallinnuksen lähtötietoja ja tuloksia tarkemmin, on selostuksen liitteenä 23.

27.4 Nykytila ja kehitys

Hankealueen läheisyydessä on kaksi toiminnassa olevaa tuulivoimalaa. Sastamalassa sijaitsee yhden tuulivoimalan yksikkö, joka on alle 5 kilometrin päässä hankealueesta. Toinen tuulivoimala, jossa on kaksi voimalaa, sijaitsee Huittisissa, 5 kilometrin päässä. Näistä tuulivoimaloista ei kuitenkaan aiheudu välkevaikutuksia hankealueelle.

Välkearviointia tehdessä molemmissa vaihtoehdoissa hankealueella sijaitsi kaksi asuinrakennukseksi rekisteröityä rakennusta. Toisesta rakennuksesta on tehty sopimus, minkä seurauksena rakennuksen käyttötarkoitus muuttuu. Toinen rakennus sijaitsee 1 200 m etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta. Vaihtoehdossa VE2 on lisäksi yksi asuinrakennukseksi rekisteröity rakennus, josta hankevastaava käy neuvotteluja rakennuksen käyttötarkoituksen muutoksesta.

27.4.1 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 jne.

Välkearviointia tehdessä molemmissa vaihtoehdoissa hankealueella sijaitsi kaksi asuinrakennukseksi rekisteröityä rakennusta. Toisesta rakennuksesta on tehty sopimus, minkä seurauksena rakennuksen käyttötarkoitus muuttuu. Toinen rakennus sijaitsee 1 200 m etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta. Vaihtoehdossa VE2 on lisäksi yksi asuinrakennukseksi rekisteröity rakennus, josta hankevastaava käy neuvotteluja rakennuksen käyttötarkoituksen muutoksesta.

Hankealueen herkkyystaso välkevaikutuksille on arvioitu **kohtalaiseksi**, koska vaikutusalueella sijaitsee jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten haja-asutusta tai loma-asutusta. Tarkempi kuvaus vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereistä on esitetty liitteessä 2.

27.5 Vaikutukset välkkeeseen

27.5.1 Vaihtoehto VE0

Mikäli hanketta ei toteuteta, ympäristöön **ei aiheudu** tuulivoimaloista johtuvia **välkevaikutuksia**. Aurinkovoimaloista ei aiheudu välkevaikutuksia.

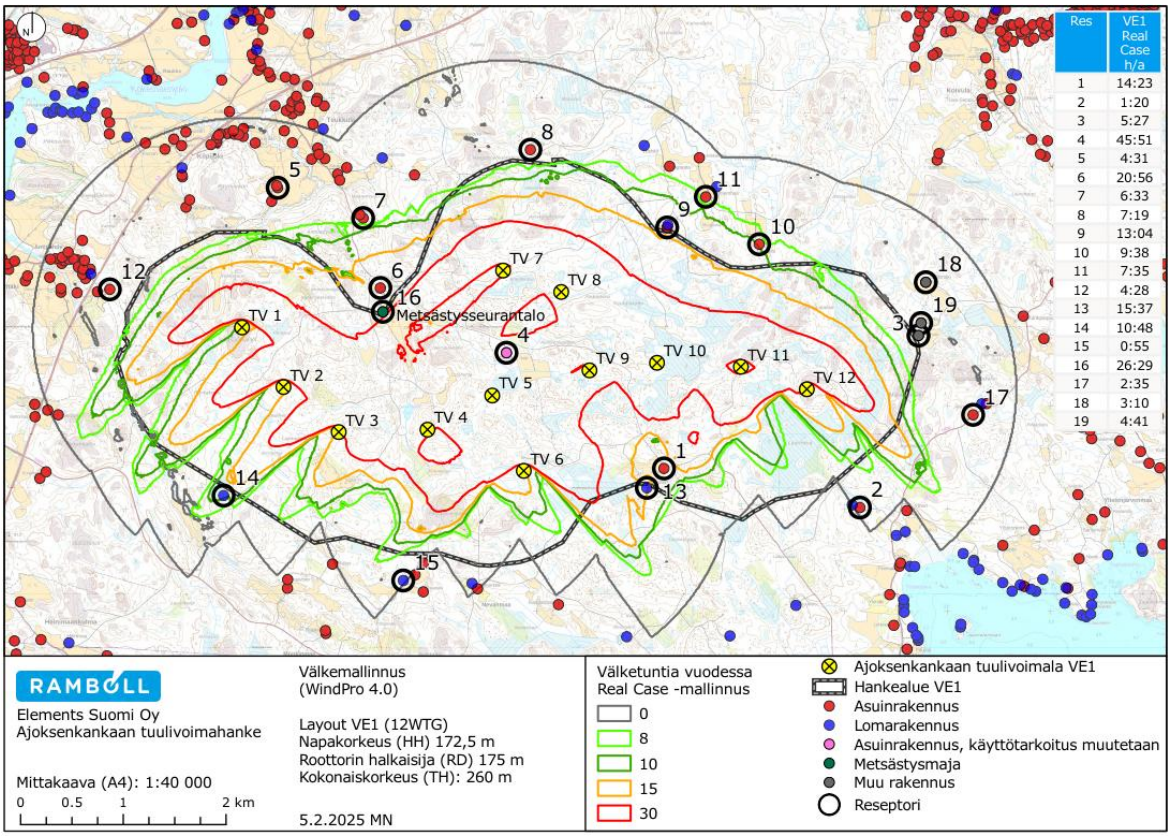
27.5.2 Vaihtoehto VE1

Mallinnusten perusteella vuotuinen välkevaikutus ylittää 20 tuntia kahden asuinrakennuksen ja yhden lomarakennuksen (metsästysseuran talo) kohdalla, 10 tuntia kahden asuinrakennuksen ja kahden lomarakennuksen kohdalla ja 8 tuntia vuodessa yhden asuinrakennuksen kohdalla vaihtoehdossa VE1. Puusto huomioituna ylittyy 20 tuntia vuodessa yhden asuinrakennuksen osalta, 10 tuntia yhden lomarakennuksen (metsästysseuran talo) osalta ja 8 tuntia yhden asuinrakennuksen osalta (Taulukko 27-1). Välkearviointia tehdessä VE1 mukaisella hankealueella on kaksi asuinrakennukseksi rekisteröityä rakennusta, joista toisesta on tehty sopimus, minkä seurauksena rakennuksen käyttötarkoitus muuttuu ja toinen sijaitsee 1 200 m etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta.

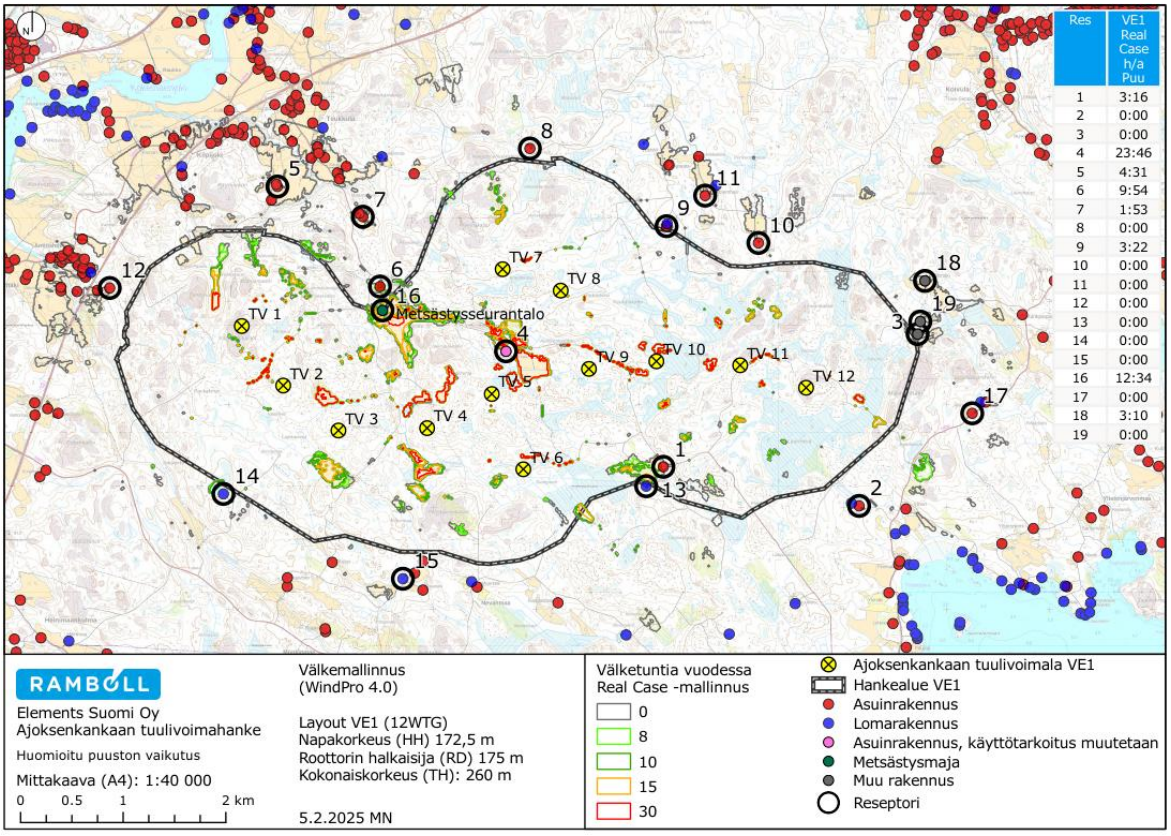
Välkevaikutuksen suuruus on arvioitu **erittäin suureksi kielteiseksi** kohteiden osalta, joissa ylitettiin 20 tuntia vuodessa, **suureksi kielteiseksi** kohteissa, joissa ylitettiin 10 tuntia ja **keskisuureksi kielteiseksi** kohteissa, joissa ylitettiin 8 tuntia. Muiden kohteiden osalta merkittävyys arvioitiin **pieneksi kielteiseksi.**

Taulukko 27-1. Välkevaikutus reseptorikiinteistöjen kohdalla vaihtoehdossa VE1.

Reseptori	Luokitus	Real Case, h/a	Real Case, h/a, puusto huomioitu
1	Asuinrakennus	14:23	3:16
2	Asuinrakennus	1:20	0:00
3	Muu rakennus	5:27	0:00
4	Asuinrakennus, (käyttötarkoitus muutetaan)	45:51	23:46
5	Asuinrakennus	4:31	4:31
6	Asuinrakennus	20:56	9:54
7	Asuinrakennus	6:33	1:53
8	Asuinrakennus	7:19	0:00
9	Asuinrakennus	13:04	3:22
10	Asuinrakennus, (tavoitteena käyttötarkoituksen muutos)	9:38	0:00
11	Asuinrakennus	7:35	0:00
12	Asuinrakennus	4:28	0:00
13	Lomarakennus	15:37	0:00
14	Lomarakennus	10:48	0:00
15	Lomarakennus	0:55	0:00
16	Lomarakennus (metsästysseuran talo)	26:29	12:34
17	Asuinrakennus	2:35	0:00
18	Muu rakennus	3:10	3:10
19	Muu rakennus	4:41	0:00



Kuva 27-1. Tuulivoimaloiden aiheuttama välketuntien määrä vaihtoehdossa VE1.



Kuva 27-2. Tuulivoimaloiden aiheuttama välketuntien määrä vaihtoehdossa VE1, puusto huomioitu.

27.5.3 Vaihtoehto VE2

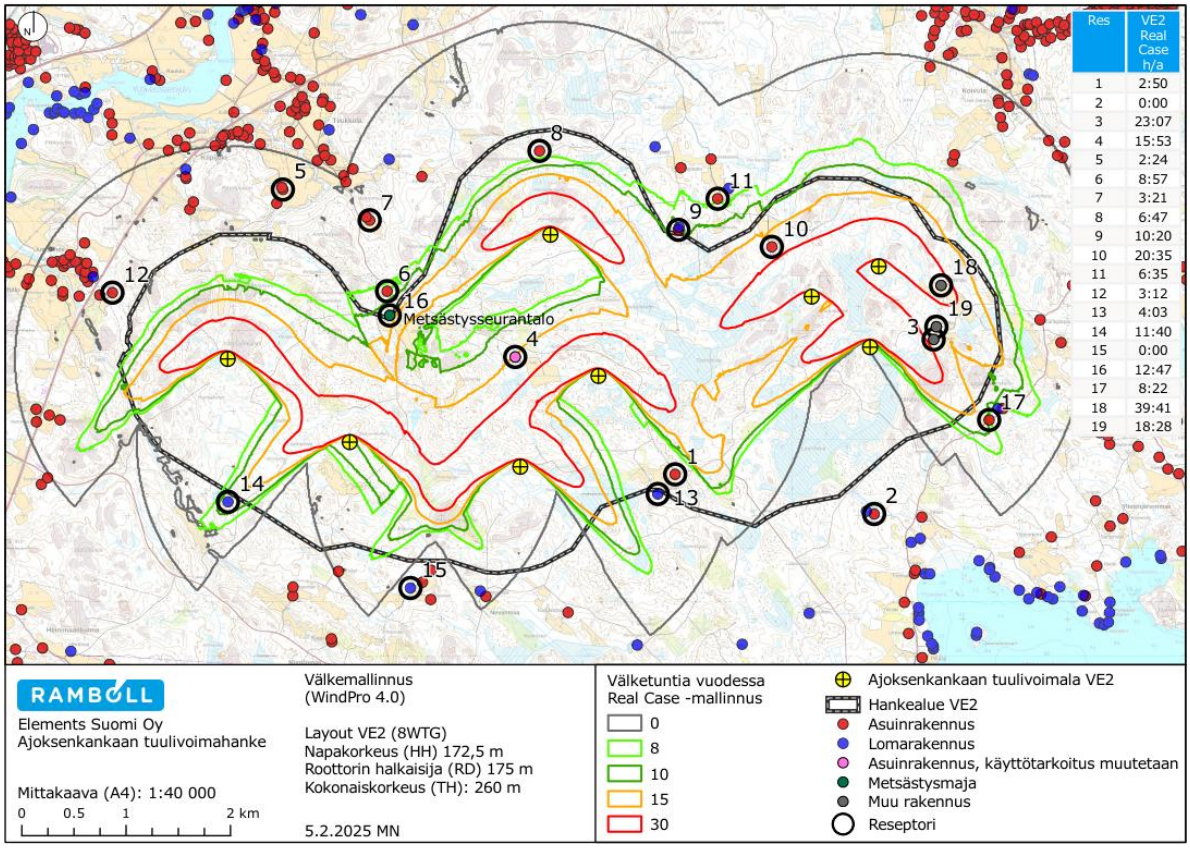
Mallinnusten perusteella vuotuinen välkevaikutus 20 tuntia ylittyy yhden asuinrakennuksen kohdalla, 10 tuntia kahden asuinrakennuksen ja kahden lomarakennuksen (toinen näistä metsästysseuran talo) kohdalla sekä 8 tuntia kahden asuinrakennuksen kohdalla. Puusto huomioituna yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla ei ylitetä 8 tuntia. (Taulukko 27-2). Välkearviointia tehdessä VE2 mukaisella hankealueella on kolme asuinrakennukseksi rekisteröityä rakennusta, joista yhdestä on tehty sopimus, minkä seurauksena rakennuksen käyttötarkoitus muuttuu, toinen sijaitsee 1 200 m etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta ja kolmannesta hankevastaava käy neuvotteluja rakennuksen käyttötarkoituksen muutoksesta.

Välkevaikutuksen suuruus on arvioitu **suureksi kielteiseksi** kohteissa, joissa ylitettiin 10 tuntia ja **keskisuureksi kielteiseksi** kohteissa, joissa ylitettiin 8 tuntia. Muiden kohteiden osalta merkittävyys arvioitiin **pieneksi kielteiseksi.**

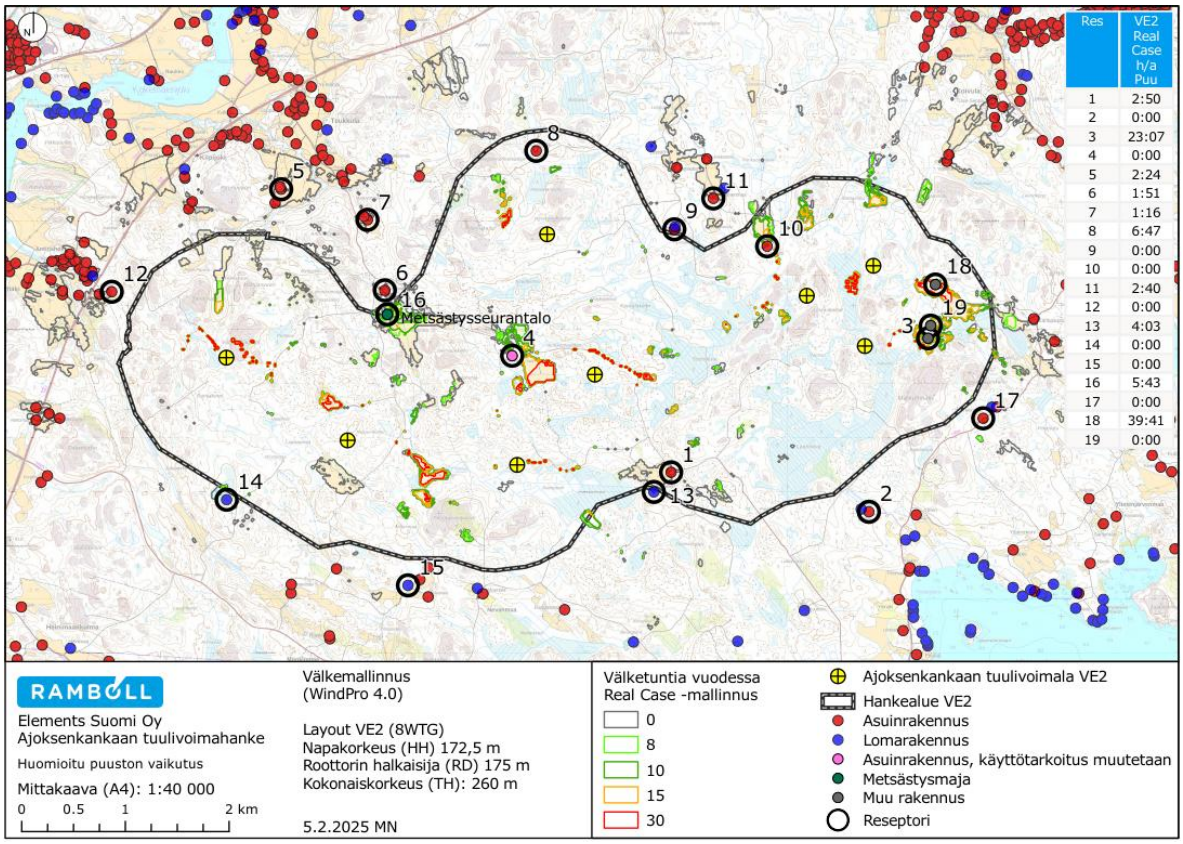
Osana vaihtoehtoa VE2 arvioitava aurinkovoima ei aiheuta välkettä.

Taulukko 27-2. Välkevaikutus reseptorikiinteistöjen kohdalla vaihtoehdossa VE2.

Reseptori		Real Case, h/a	Real Case, h/a, puusto huomioitu
1	Asuinrakennus	2:50	2:50
2	Asuinrakennus	0:00	0:00
3	Muu rakennus	23:07	23:07
4	Asuinrakennus (käyttötarkoitus muutetaan)	15:53	0:00
5	Asuinrakennus	2:24	2:24
6	Asuinrakennus	8:57	1:51
7	Asuinrakennus	3:21	1:16
8	Asuinrakennus	6:47	6:47
9	Asuinrakennus	10:20	0:00
10	Asuinrakennus (tavoitteena käyttötarkoituksen muutos)	20:35	0:00
11	Asuinrakennus	6:35	2:40
12	Asuinrakennus	3:12	0:00
13	Lomarakennus	4:03	4:03
14	Lomarakennus	11:40	0:00
15	Lomarakennus	0:00	0:00
16	Lomarakennus (metsästysseuran talo)	12:47	5:43
17	Asuinrakennus	8:22	0:00
18	Muu rakennus	39:41	39:41
19	Muu rakennus	18:28	0:00



Kuva 27-3. Tuulivoimaloiden aiheuttama välketuntien määrä vaihtoehdossa VE2.



Kuva 27-4. Tuulivoimaloiden aiheuttama välketuntien määrä vaihtoehdossa VE2, puusto huomioitu.

Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Taulukko 27-3. Välkevaikutusten merkittävyys.

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	VE1[1]	VE1[2] VE2[2]	VE2[3]	VE1[4] VE2[4]	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

Kohteiden osalta, joissa välkettä 1: >20 h/a, 2: >10 h/a, 3: >8 h/a, 4: <8 h/a

27.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimaloiden välkevaikutuksia on mahdollista lieventää voimaloiden sijaintipaikkoja muuttamalla, tuulivoimalaitosmallin valinnalla sekä teknisin voimaloihin asennettavin ratkaisuin.

Tarvittaviin voimaloihin on mahdollista liittää välkkeen rajoitusjärjestelmä, joka mahdollistaa voimalan pysäyttämisen esim. auringon laskiessa. Tällöin voimalaan asennetaan valotunnistin ja roottori ohjelmoidaan pysähtymään siksi aikaa, kun tietyssä sektorissa/kohteessa esiintyy välkettä tai ennalta asetettu vuotuinen välkemäärä on vaarassa ylittyä. Tällöin voimala on poissa toiminnasta ja sähköntuotantoa ei synny. Sähköntuotannon menetys on kuitenkin hyvin vähäinen vuositasolla.

27.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankeen toteutuessa valittava tuulivoimalatyyppi saattaa olla eri kuin välkemallinnuksessa käytetty voimalatyyppi. Voimalatyyppien eroista roottorin halkaisijalla ja napakorkeudella sekä lavan muodolla on suurin vaikutus välkevaikutusten laajuuteen. Todelliseen tilanteeseen vaikuttavat tuulivoimaloiden toiminnallinen aika sekä auringonpaisteisuustuntien lukumäärä. Mallinnuksen mukainen todellisen tilanteen tulos kuvaa tavanomaisen vuoden tilannetta ja tämä voi eri vuosina tietyssä katselupisteessä hieman vaihdella.

Todelliseen tilanteeseen perustuva mallinnus on tehty oletuksella, että metsän ja rakennusten peitevaikutusta ei ole olemassa. Tämä saattaa siten vaikuttaa toteutuvaan välkevaikutukseen; mikäli tuulivoimalat eivät näy katselupisteeseen, ei myöskään välkettä aiheudu kyseiseen katselupisteeseen. Esimerkiksi puusto voi rajoittaa merkittävästi näkyvyyttä voimaloille ja vähentää vuotuista välkevaikutusta. Rakennuksiin kohdistuvan välkkeen laskennassa on käytetty ns. kasvihuoneoletusta, jolloin rakennukseen kohdistuva välkevaikutus huomioidaan riippumatta suunnasta.

Todellisuudessa välkevaikutus kohdistuu rakennuksen sisätiloihin vain ikkunoiden suunnasta. Vuodenajan vaihtelut on myös huomioitava puuston kyvyssä rajoittaa tuulivoimaloiden näkyvyyttä. Mallinnuksen tuloksiin voi vaikuttaa myös käytettävien tausta-aineistojen tarkkuus ja mallintamisessa on tehtävä yleistyksiä liittyen esim. puuston tiheyteen ja korkeuteen.

28. TERVEYS

28.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Hankkeen toteuttamatta jättäminen **VE0** vaihtoehdossa arvioitiin merkittävyydeltään **merkityksettömäksi** hankealueen nykytilanteeseen nähden. Terveysvaikutusten osalta muutoksen suuruus on arvioitu vaihtoehdoissa **VE1** ja **VE2** pääasiassa **pieneksi kielteiseksi**. Edellyttäen, että hankealueella sijaitsevien kiinteistöjen käyttötarkoitus muutetaan kaavoituksen yhteydessä, tuulivoimaloiden ei mallinnusten perusteella arvioida ylittävän melulle annettuja ohjearvoja, jolloin myös vaikutukset jäävät vähäisiksi. Myöskään tutkimustulokset eivät osoita tuulipuistojen toiminnasta aiheutuvan terveyshaittaa. Välkemallinnuksen mukaan vuosittainen suositeltu välkemäärä voi ylittyä välillä ja lyhytaikaisesti. Välkkeellä tai tuulivoimaloiden lentoestevaloilla ei ole tunnettuja terveysvaikutuksia, mutta ne voidaan kokea häiritseväksi. Niiden vaikutuksia arvioitiin tarkemmin viihtyvyys -kappaleessa. VE2 osana arvioitavan aurinkovoiman vaihtoehdossa vaikutusten merkittävyys terveyteen on arvioitu **merkityksettömäksi**, jolloin vaihtoehdosta ei aiheudu merkittävää muutosta nykytilaan.

28.2 Vaikutusmekanismi

Tuulivoimalla tapahtuva sähköntuotanto on päästötöntä, eikä siten aiheuta terveydelle haitallisia perinteisiä päästöjä ilmaan, vesistöön tai maaperään. Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana päästöjä voi tilapäisesti muodostua teiden ja 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. Tuulivoimalan lapojen kulumisesta voi aiheutua ympäristöön mikromuovipäästöjä, joiden määrä riippuu useista eri tekijöistä, kuten voimalan koosta, lavoissa käytetyistä materiaaleista ja vallitsevista olosuhteista. Lisäksi hankkeesta voi äärimmäisen harvinaisissa tilanteissa koitua erilaisia terveydelle haitallisia häiriö- ja riskitilanteita, joita on käsitelty selostuksen luvussa 33 (onnettomuus- ja poikkeustilanteet). Meluvaikutuksia tarkastellaan tarkemmin luvussa 26 ja välkevaikutuksia luvussa 27.

Pienitaajuinen melu: Tuulivoimaloista peräisin oleva melu koostuu 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. 2020). Tyypillisesti tuulivoimaloiden läheisyydessä kuuluvat äänen tasot ovat vähäisempiä kuin esimerkiksi liikenneympäristössä ja infraäänien osalta pienempiä tai samaa luokkaa kuin kaupunkikeskustoissa, mutta usein suurempia kuin luonnonympäristöissä (Turunen, 2021). 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 ja muut, 2020).

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).

Infraäänet: 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 2021a, Turunen ym. 2021c, Lanki ym. 2017, Maijala ym. 2020, Flemmer ja Flemmer 2023). Toistaiseksi eläin- ja solukokeissa tehtyjä havaintoja ei ole vielä 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). Tuulivoimaloiden läheisyys lisää kuitenkin niiden häiritsevyyttä. 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. 2020). 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 2021c). Koettu terveyshaitta voi 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).

Välke: 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).

Mikromuovit: Tuulivoimalat altistuvat pintarakenteita kuluttaville olosuhteille niiden käytön aikana. Pintamateriaalien kulumisnopeus riippuu useista tekijöistä, kuten mm. lapojen pyörimisnopeus, sateen määrä ja olomuoto, ilmansaasteiden määrä, UV-säteily sekä lavoissa käytetty pinnoitusmateriaali. Arviot kulumisesta aiheutuvista mikromuovipäästöistä vaihtelevat runsaasti, riippuen voimalatyypistä ja -koosta, arvioiduista käyttötunneista, pyörimisnopeudesta ja lukuisista eri tekijöistä. Kulumisen tarkka arvioiminen on erittäin vaikeaa, koska ympäristöön leviävät päästöt pitäisi erottaa muista lähteistä johtuvista taustapäästöistä ja tunnistaa juuri kyseessäoleva mikromuovin lähde. Tutkittua tietoa lapojen todellisesta kulumisesta on saatavilla toistaiseksi rajoitetusti (WSP, 2024). Mikromuovipäästöt ovat pääasiassa peräisin lapojen pinnoitukseen käytetyistä materiaaleista, joista yksi tyypillisimmistä on polyuretaani. Lapojen komposiittiosat kuluvat vähemmän kuin niitä suojaavat pintamateriaalit. Tästä johtuen komposiitissa käytetyn bisfenoli A:n vaikutus terveyshaittojen syntyyn on arvioitu jäävän vähäiseksi, koska se hajoaa luonnossa muutamien päivien kuluessa (WSP, 2024). Näistä syistä johtuen tuulivoimaloista vapautuvan mikromuovin vaikutus ihmisten terveyteen arvioidaan olevan vähäistä tai ainakin hankalasti todennettavaksi, eikä sitä arvioida erikseen YVA-selostuksessa.

28.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Terveysvaikutusten arvioinnissa huomioidaan tuuli- ja aurinkovoimaloiden aiheuttama ääni sekä voimajohdon sähkö- ja magneettikentät (sähkönsiirto, luku 34.22). Tuloksia verrataan viranomaisten asettamiin ohje- ja raja-arvoihin, 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 melumallinnusta (LIITE 22) sekä siitä laadittua vaikutusten arviointia (luku 26). Mallinnuksen tuloksia on verrattu ohjearvoihin ja suosituksiin. Lisäksi on huomioitu alueellinen tilastotieto terveydestä (Sotkanet.fi).

28.4 Nykytila ja kehitys

Hankealue sijaitsee Pirkanmaan maakunnassa Sastamalan kaupungin eteläosassa, noin 2 km Pirkanmaan ja Satakunnan maakuntarajasta ja Huittisen kaupungin rajasta. Lännen suunnassa Kokemäen ja kaakon suunnassa Punkalaitumen rajoihin noin 10 km. Hankealue sijaitsee noin 5 km Sastamalan keskustasta lounaaseen ja noin 8 kilometrin etäisyydellä Satakunnan puolella sijaitsevasta Huittisten keskustasta koilliseen. Hankealueen lähimmät taajama-alueet ovat Keikyän ja Kiikan kylätaajamat, joka sijaitsevat noin 2–3 kilometriä hankealueesta länteen ja luoteeseen. Keikyän ja Kiikan taajama-alueiden sekä Kokemäenjoen varrella on lisäksi myös kylä- ja pienkylämäistä asutusta. Hankealueen itäpuolella noin 2–5 kilometrin etäisyydellä on myös kylä- ja pienkylämäistä asutusta Houhajärven ja Ylistenjärven välisellä alueella. Merkittävimmät loma-asutuksen keskittymät sijoittuvat Kokemäenjoen rannalle hankealueen läheisyyteen sekä Ylistenjärven ja Houhajärven rannoille

Hankealue on pääosin maa- ja metsätalousvaltaista aluetta. Merkittävimmät ilman epäpuhtauksien aiheuttajat ovat liikenne, energiantuotanto ja teollisuus (luku 25, ilmanlaatu). Tällä hetkellä hankealueella keskeisin terveyteen vaikuttava tekijä on melupäästöt ja ilmanlaatuun vaikuttavat epäpuhtaudet, joita aiheutuu hankealueella harjoitettavasta metsätaloudesta sekä alueen liikenteestä (luku 26, melu). Muutoin hankealueella ei tällä hetkellä esiinny ihmisten terveyteen haitallisesti vaikuttavaa toimintaa.

Maanmittauslaitoksen maastotietokannan aineistojen mukaan hankealueella sijaitsee joitakin asuin- ja lomarakennuksia. Sosiaalisten vaikutusten arviointia tehdessä vaihtoehdon VE1 hankealueella sijaitsee kaksi asuinrakennukseksi rekisteröityä rakennusta, joista toisesta on tehty sopimus. Sopimuksen seurauksena rakennuksen käyttötarkoitus muuttuu. Rakennuksista toinen sijaitsee 1 200 m etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta. Vaihtoehdon VE2 hankealueella on kolme asuinrakennukseksi rekisteröityä rakennusta, joista vastaavasti kuin vaihtoehdossa VE1 yhdestä on tehty käyttötarkoituksen muutokseen liittyvä sopimus, toinen sijaitsee 1 200 m etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta ja kolmannesta hankevastaava käy neuvotteluja rakennuksen käyttötarkoituksen muutoksesta. Vaihtoehdossa VE1 alle kahden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista sijaitsee kaikkiaan 85 vakituista asuinrakennusta sekä 17 loma-asuinrakennusta. Vaihtoehdossa VE2 vakituisia asuinrakennuksia samalla etäisyydellä on 75 ja lomarakennuksia 15. Asutuksesta tarkemmin luvussa 0.

Vuonna 2023 Sastamalan kaupungin väestöstä alle 15-vuotiaita oli 13,1 %, 15–64- vuotiaita oli 55,2 % ja yli 64-vuotiaita 31,7 % (Tilastokeskus, 2025). THL:n ylläpitämän suomalaisten terveyden ja hyvinvoinnin tietokanta Sotkanet.fi:n sairastavuusindeksi on laadittu sairastavuuden alueellisen vaihtelun ja yksittäisten alueiden sairastavuuden muutosten mittariksi. Indeksissä on otettu huomioon seitsemän eri sairausryhmää. Indeksin sisältämä sairausryhmät sisältävät mm. suomalaisille yleiset sydän- ja verisuonisairaudet sekä tuki- ja liikuntaelinsairaudet, tapaturmat ja dementian. Indeksin arvo on sitä suurempi, mitä yleisempää sairastavuus alueella on. Sastamalan kaupungin alueen ikävakioitu sairastavuusindeksi on vuosien 2019–2021 perusteella ollut hieman matalammalla tasolla ja vuonna 2022 hieman korkeammalla tasolla kuin maassa keskimäärin. Tuoreimman tiedon mukaan vuonna 2023 indeksin arvo oli koko maassa 100, kun Sastamalassa se oli 102,4. (Sotkanet.fi.)

28.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Alueella on jonkin verran potentiaalisia haitankärsijöitä, mutta hankealueen välittömässä läheisyydessä ei esiinny häiriintyviä kohteita (esim. koulu, päiväkoti, terveysasema). Suurin osa herkistä häiriintyvistä kohteista (esim. koulut ja terveyskeskukset) sijaitsevat Kiikan ja Keikyän taajamissa,

tai kauempana hankealueesta, esimerkiksi Sastamalan tai Huittisten keskustassa. Alueella on jonkin verran harrastus- ja virkistyskäyttöarvoa. Hankealueella tai sen rajalla sijaitsee muutamia asuin- ja lomarakennuksia ja aivan hankealueen pohjoisrajan tuntumassa sijaitsee paikallisen metsästysseuran käytössä oleva rakennus sekä hevostila. Kahden kilometrin säteelle voimaloista sijoittuu noin 75–85 asuinrakennusta ja 15—17 lomarakennusta vaihtoehdosta riippuen (luku 0, asutus). Alueella on jonkin verran ympäristön häiriötekijöitä aivan hankealueen vierestä länsipuolelta kulkevasta Valtatie 12:sta, ja hankealueen läpi kulkevien pienten teiden tuomasta liikenteestä. Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin **kohtalaiseksi.** Tarkempi kuvaus vaikutusten arviointikriteereistä löytyy liitteestä 2.

28.5 Vaikutukset terveyteen

28.5.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Vaihtoehdossa **VE0** hanketta ei toteuteta, jolloin ihmisten terveyteen **ei muodostu vaikutuksia**. Hankealueen tila pysyy terveysvaikutusten näkökulmasta ennallaan.

28.5.2 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Vaihtoehto VE1

Tuulivoimaloiden rakennus- ja purkuvaiheen terveysvaikutukset muodostuvat työvaiheiden aiheuttamasta liikenteen melusta, sekä mahdollisesta pölyämisestä. Haitat kohdistuvat vain tuulivoimaloiden välittömään lähisyyteen ja ovat luonteeltaan lyhytaikaisia ja vähäisiä.

Tuulivoimaloiden läheisyydessä toimintavaiheen aikana koetut terveysvaikutukset liittyvät tuulivoimaloiden toiminnanaikaisiin melu- ja välkevaikutuksiin. Vaihtoehdon VE1 mukaisen melumallinnuksen (LIITE 22) perusteella yhtään vakituista asuin- tai lomarakennusta tai häiriintyviä kohteita kuten kouluja ei sijaitse 40 dB ylittävällä meluvyöhykkeellä. Myös pienitaajuisen melun tasot alittuvat jokaisella melumallinnuksessa tarkastellulla reseptoripisteellä ja rakennusten normaali äänieristys riittää vaimentamaan tuulivoimaloiden muodostaman pienitaajuisen melun. Altistuminen haitoille ei ylitä lyhytaikaisestikaan haitattomaksi arvioitua tasoa (ks. 26.3.1, tuulivoimamelun ohjearvot). Hankealueen melutaso kuitenkin lisääntyy ja alueen äänimaisema muuttuu. Vaikka melun ohjearvot eivät ylitykään, kasvavasta melutasosta voi vähäisissä määrin aiheutua kielteisiä vaikutuksia terveyteen (ks. 28.2). **Meluvaikutukset** arvioidaan terveyteen kohdistuvien vaikutusten osalta **pieneksi kielteiseksi.**

Tuulivoimaloista aiheutuvalla välkkeellä ei ole tunnettuja terveysvaikutuksia, mutta altistuminen välkkeelle voi mallinnusten (LIITE 23) mukaan ylittää välillä lyhytaikaisesti suositellun tason. Tuulivoimaloiden aiheuttama välke voidaan toisaalta kokea häiritseväksi. Välkevaikutukset on arvioitu elinolot ja viihtyvyys -luvussa (luku 29).

Toiminnan aikana tapahtuva tuulivoimaloiden huoltotöihin liittyvä liikenne voi aiheuttaa melua, tärinää ja pölyämistä, mutta huoltoliikenne on vähäistä ja siten sen vaikutukset jäävät vähäisiksi. Tuulivoimaloiden läheisyys voidaan kuitenkin kokea häiritseväksi virkistyskäytön yhteydessä. 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. Tuulivoimalat voivat vaikuttaa ihmisten kokemukseen terveydestä.

Pintaveden kautta muodostuvia terveydellisiä vaikutuksia ei arvioida syntyvän, koska vaikutukset pintavesiin arvioitiin vähäisiksi. Hankealueella tai sen läheisyydessä ei esiinny luokiteltuja pohjavesialueita. Hankealueen maaperässä pohjaveden luontainen muodostuminen on vähäistä, eikä hankealue sijaitse varsinaisella pohjaveden muodostumisalueella. Hankkeen pohjavesivaikutukset ajoittuvat lähinnä tuulivoimapuiston rakentamisaikaan. Vaikutukset ovat kuitenkin paikallisia ja tilapäisiä, eikä niillä ole vaikutusta nykyiseen vedenottoon. Pohjaveden kautta terveydellisiä vaikutuksia ei kuitenkaan muodostu, sillä normaalitoiminnassa päästöjä ei aiheudu.

Terveysvaikutusten vaikutusten merkittävyys arvioitiin kokonaisuutena **vähäiseksi kielteiseksi**.

Vaihtoehto VE2

Hankevaihtoehdossa VE2 vaikutukset ihmisten terveyteen arvioitiin ovat vastaavia kuin vaihtoehdossa VE1, mutta hieman vähäisempiä pienemmän voimalamäärän takia.

Meluvaikutukset arvioidaan terveyteen kohdistuvien muutoksen suuruuden osalta vastaaviksi kuin vaihtoehdossa VE1, eli **pieneksi kielteiseksi**. Kokonaisuutena terveysvaikutusten vaikutusten merkittävyys arvioitiin vaihtoehdossa VE2 pääasiassa **vähäiseksi kielteiseksi**.

VE2 vaihtoehdon yhteydessä arvioitavasta aurinkovoima-alueesta ei aiheudu rakennus-, toiminta- tai purkuvaiheessa vaikutuksia terveyteen. Tuulivoimaloiden läheisyydessä koetut terveysvaikutukset liittyvät tuulivoimaloiden toiminnanaikaisiin meluvaikutuksiin. Välkkeellä ei ole tunnettuja terveysvaikutuksia.

Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehtojen VE0, VE1 ja VE2 merkittävyyden vertailu on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 28-1). Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0 vaihtoehdossa arvioitiin merkittävyydeltään merkityksettömäksi hankealueen nykytilanteeseen nähden.

Terveysvaikutusten muutoksen suuruus on arvioitu vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 pääasiassa **pieniksi kielteisiksi**, sillä tuulivoimahankkeen ei mallinnusten perusteella arvioida ylittävän melulle annettuja ohjearvoja edellyttäen, että hankealueella sijaitsevien kiinteistöjen käyttötarkoitus muutetaan, jolloin myös hankkeesta aiheutuvat riskit jäävät vähäisiksi. Myöskään tutkimustulokset eivät osoita tuulipuistojen toiminnasta aiheutuvan terveyshaittaa. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vaikutusten merkittävyys on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi.**

VE2 osana arvioitavan aurinkovoiman vaihtoehdossa vaikutusten merkittävyys terveyteen on arvioitu **merkityksettömäksi**, jolloin vaihtoehdosta ei aiheudu merkittävää muutosta nykytilaan.

Taulukko 28-1. Terveyteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Kohteen herkkyys \ Muutoksen suuruus	Kielteinen: Erittäin suuri	Kielteinen: Suuri	Kielteinen: Keski-suuri	Kielteinen: Pieni	Ei muutosta	Myönteinen: Pieni	Myönteinen: Keski-suuri	Myönteinen: Suuri	Myönteinen: Erittäin suuri
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	**VE1 VE2**	**VE0**	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

28.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Terveysvaikutusten arviointi perustuu tämän YVA-selostuksen osassa kuvattuun melun leviämismallinnukseen ja sen tulkintaan nykyiseen lainsäädäntöön sekä siellä määritettyihin raja- ja ohjearvoihin perustuen. Terveysvaikutusten arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät näin pääosin mallinnuksissa kuvattuihin epävarmuustekijöihin sekä yksilöiden välisiin kokemuseroihin. Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat moniulotteisia ja vaikutusten kokeminen on subjektiivista. Suunnitteluvaiheessa tuulipuiston synnyttämät muutokset elinympäristössä ovat vielä epäselviä, eikä tuulivoimaloista ole välttämättä aikaisempaa kokemusta. Esimerkiksi tuulivoimaloista aiheutuva ääni voi monille asukkaille olla vieras.

29. ELINOLOT JA VIIHTYVYYS

29.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Vaihtoehdossa VE0 hanke jätetään toteuttamatta, eikä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen muodostu. Myös hankkeen mahdolliset myönteiset vaikutukset, esimerkiksi työllistävä vaikutus ja vaikutus kunnan talouteen sekä hankealueen saavutettavuuden paraneminen, jäävät toteutumatta. Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioitiin vaihtoehdoissa **VE1** ja **VE2 kohtalaisiksi kielteisiksi**. Rakentamisen aikana merkittävimmät kielteiset vaikutukset lähiasutuksen kannalta aiheutuvat liikenteestä ja alueella liikkumisen väliaikaisesta rajoittamisesta, kun taas toiminnan aikana suurimmat haitalliset vaikutukset muodostuvat melu-, välke- ja maisemavaikutuksista. Virkistyskäytön ja metsästyksen näkökulmasta merkittävimmät rakentamisen aikaiset vaikutukset muodostuvat alueen käyttöön tulevista rajoituksista. Rakentamisvaiheen päätyttyä tuulivoimalat eivät estä virkistyskäyttöä tai metsästystä. Alue muuttuu kuitenkin rakennetummaksi ja alueen luontokokemus muuttuu. Toisaalta tieverkoston kehittyminen lisää alueen saavutettavuutta. Toiminnan päättyessä hankkeen kielteiset vaikutukset (melu, välke, maisema) loppuvat, mutta tieverkko on edelleen käytettävissä. Tuulivoiman osalta toiminnan aikaiset vaikutukset metsästykseen arvioidaan **pieneksi kielteiseksi** vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. VE2 vaihtoehdon osana arvioitavan aurinkovoima-alueen arvioitiin aiheuttavan **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön lähinnä rakentamisaikana. Aurinkovoima-alue aidataan, joten se estää alueen virkistys- ja metsästyskäytön. Aitauksella voi olla vaikutuksia suurikokoisen riistan liikkumiseen. Lisäksi ampumista aurinkovoimaloiden suuntaan tulisi välttää vaurioitumisriskin vuoksi, mikä voi vaikuttaa totuttuihin ampumalinjoihin. VE2 osana arvioitavan pienen aurinkovoima-alueen osalta metsästyskäytön estymisen ja rajoittumisen takia siihen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan **kohtalaisiksi kielteisiksi.**

29.2 Vaikutusmekanismi

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvista vaikutuksista käytetään termiä *sosiaaliset* vaikutukset. Sosiaalisilla vaikutuksilla tarkoitetaan hankkeen tai toiminnan ihmiseen, yhteisöön tai yhteiskuntaan kohdistuvaa vaikutusta, joka aiheuttaa muutoksia ihmisten hyvinvoinnissa tai hyvinvoinnin jakautumisessa. Sosiaalisia vaikutuksia voi aiheutua suoraan tai epäsuorasti ja ne kohdistuvat erilaisina eri ihmisiin, toimijoihin tai alueisiin. Suoria vaikutuksia ovat esimerkiksi melu-, välke- tai maisemavaikutukset ja epäsuoria esimerkiksi muutokset pintaveden laadussa. Sosiaaliset vaikutukset liittyvät läheisesti muihin hankkeen aiheuttamiin vaikutuksiin.

Tuulivoimahankkeen **rakentamisvaiheen** aikana hankealueella rakennetaan voimaloiden perustuksia, huoltoteitä, sähkönsiirtoyhteyksiä sekä kuljetetaan alueelle rakennusmateriaaleja ja voimaloiden osia. Ihmiset voivat kokea rakentamisen aikana meluvaikutuksia sekä lisääntyneen liikenteen aiheuttamia vaikutuksia. Rakentamisen aikana liikkumista hankealueella rajoitetaan turvallisuussyistä ja tästä voi koitua haittaa esimerkiksi alueen virkistyskäytölle tai metsästykselle. Toisaalta rakentamisella on työllistäviä vaikutuksia, mitä voidaan puolestaan pitää myönteisenä vaikutuksena.

Tuulivoimahankkeen **toimintavaiheessa** ihmisiin voi kohdistua maisema-, melu- ja välkevaikutuksia, joilla voi olla vaikutuksia esimerkiksi asumisviihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön. Myönteisiä taloudellisia vaikutuksia kunnalle syntyy kiinteistöverojen ja maanomistajille maanvuokratulojen muodossa.

Toiminnan päättymisvaiheessa vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, kun voimalat ja muu infrastruktuuri puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Hankealueelle rakennetut uudet tiet jäävät osaksi alueen tiestöä. Rakentamisvaiheesta poiketen sulkemisvaiheessa suunnittelualue maisemoidaan, millä voi olla merkittävä myönteinen vaikutus esimerkiksi asumisviihtyvyydelle ja virkistyskäytölle.

Aurinkovoima-alueen vaikutusmekanismi on pääosin erilainen kuin tuulivoiman, sillä toiminnasta ei aiheudu merkittäviä aiheuta melu- tai välkehaittoja, eikä aurinkovoimaloiden rakenteista aiheudu visuaalista liikettä maisemassa. Rakentamisvaiheessa aurinkovoima-alueella tehdään maanrakennustöitä, asennetaan telineitä ja paneeleita sekä rakennetaan sähköasemia ja kaapelointeja. Rakennusvaihe voi tilapäisesti lisätä alueen liikennettä ja aiheuttaa paikallista maisemahäiriötä sekä rajoituksia alueen virkistyskäytölle ja metsästykselle turvallisuussyistä. Toimintavaiheessa aurinkovoimalan vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat hyvin vähäisiä, sillä toiminta on hiljaista eikä aiheuta jatkuvaa liikkumista alueella. Alue aidataan turvallisuussyistä, mikä voi rajoittaa jokamiehenoikeuksien mukaista liikkumista, mutta vaikutus on paikallinen ja rajattu. Maisemavaikutukset rajoittuvat pääasiassa lähialueelle, ja kasvillisuuden säilyttämisellä tai täydentämisellä voidaan lieventää niitä.

29.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin taustatietoina on käytetty tietoja hankkeen vaikutusalueen pysyvästä ja loma-asutuksesta. Arvioitavien vaikutusten merkittävyys on sidoksissa muun muassa lähiasutuksen määrään sekä sen sijaintiin suhteessa tuulivoimaloihin.

Lähtöaineistona sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa on käytetty hanketta varten laadittuja selvityksiä ja muita vaikutusarviointeja, asukaskyselyä sekä hankkeesta YVA-menettelyn aikana saatuja lausuntoja ja mielipiteitä. 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 20 maisemavaikutukset, 24 liikennevaikutukset, 26 meluvaikutukset ja 27 välkevaikutukset. Paikallisten asukkaiden ja muiden toimijoiden kertomat tiedot sekä kokemukselliset näkemykset ja huolet yhdessä muiden vaikutusarviointien yhteydessä tuotetun tiedon kanssa ovat arvioinnin tärkeimpiä lähtökohtia.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa huomioitiin lisäksi eri tilaisuuksissa ja hankkeen aikana muita kanavia pitkin saatu palaute sekä YVA-ohjelmasta annetut lausunnot ja mielipiteet, jotka kaikki huomioitiin arviointia laadittaessa. Hankkeesta annettiin YVA-ohjelman nähtävillä oloaikana (17.4.−16.5.2024) yhteensä 21 lausuntoa ja 12 mielipidettä.

Hankkeesta järjestettiin yleisötilaisuus YVA-ohjelman nähtävilläoloaikana 24.4.2024 Vammalan ammattikoulun auditoriossa. Yleisötilaisuuteen oli mahdollista osallistua myös etänä Teamsin kautta. Lisäksi hankkeessa pidettiin kaksi seurantaryhmän kokousta. Seurantaryhmän toiminnasta ja kokoonpanosta kerrotaan tarkemmin luvussa 7.5.2.

YVA-ohjelmavaiheen seurantaryhmän kokous järjestettiin 11.3.2024 ja selostusvaiheen kokous 11.11.2024. Hankkeesta on saatu myös muuta palautetta ja yhteydenottoja sekä puhelimitse että sähköpostitse.

Vaikutusten tunnistamisessa ja arvioinnissa selvitettiin ne väestöryhmät ja alueet, joihin vaikutukset erityisesti kohdistuvat. Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu erityisesti hankealueen lähialueella noin 2–3 km etäisyydellä tuulivoimaloista, jossa painottuvat hankkeen aiheuttamat suorat vaikutukset (mm. melu, välke). Arvioinnissa huomioitiin myös laajempi tarkastelualue, joka syntyy hankkeen maisemavaikutuksista. Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan pääosin muiden vaikutustyyppien vaikutusten kautta, jolloin myös vaikutusalue vaihtelee vaikutustyypin mukaan.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnilla on pyritty tunnistamaan hankkeen aiheuttamien muutosten vaikutusta ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Sosiaaliset vaikutukset ovat luonteeltaan pääasiassa laadullisia, eivätkä siksi ole mitattavissa. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin asiantuntijatyö on asioiden suhteuttamista ja vertailua, koska sosiaalisille vaikutuksille ei ole normitettuja raja-arvoja. Vaikutusarvioinnissa kootaan yksilöiden ja yhteisöjen tiedot, näkemykset sekä kokemukset ja pyritään niiden perusteella tunnistamaan olennaiset esimerkiksi asuinympäristön viihtyisyyteen, turvallisuuteen ja alueiden virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset sekä asukkaiden ja alueella toimivien huolet tai toiveet näihin liittyen. Asukkaiden ja muiden osallisten kokemusperäistä ja paikallistuntemukseen perustuvaa tietoa verrataan hankkeen muihin vaikutusarviointeihin ja tutkimustietoon, ja sitä kautta tutkitaan niiden vastaavuutta. Vaikutusten merkittävyyttä on tarkasteltu tuomalla keskustelu yleisemmälle tasolle ja laajempaan viitekehykseen. Ihmisiin kohdistuvat terveysvaikutukset on arvioitu luvussa 28.

29.4 Nykytila ja kehitys

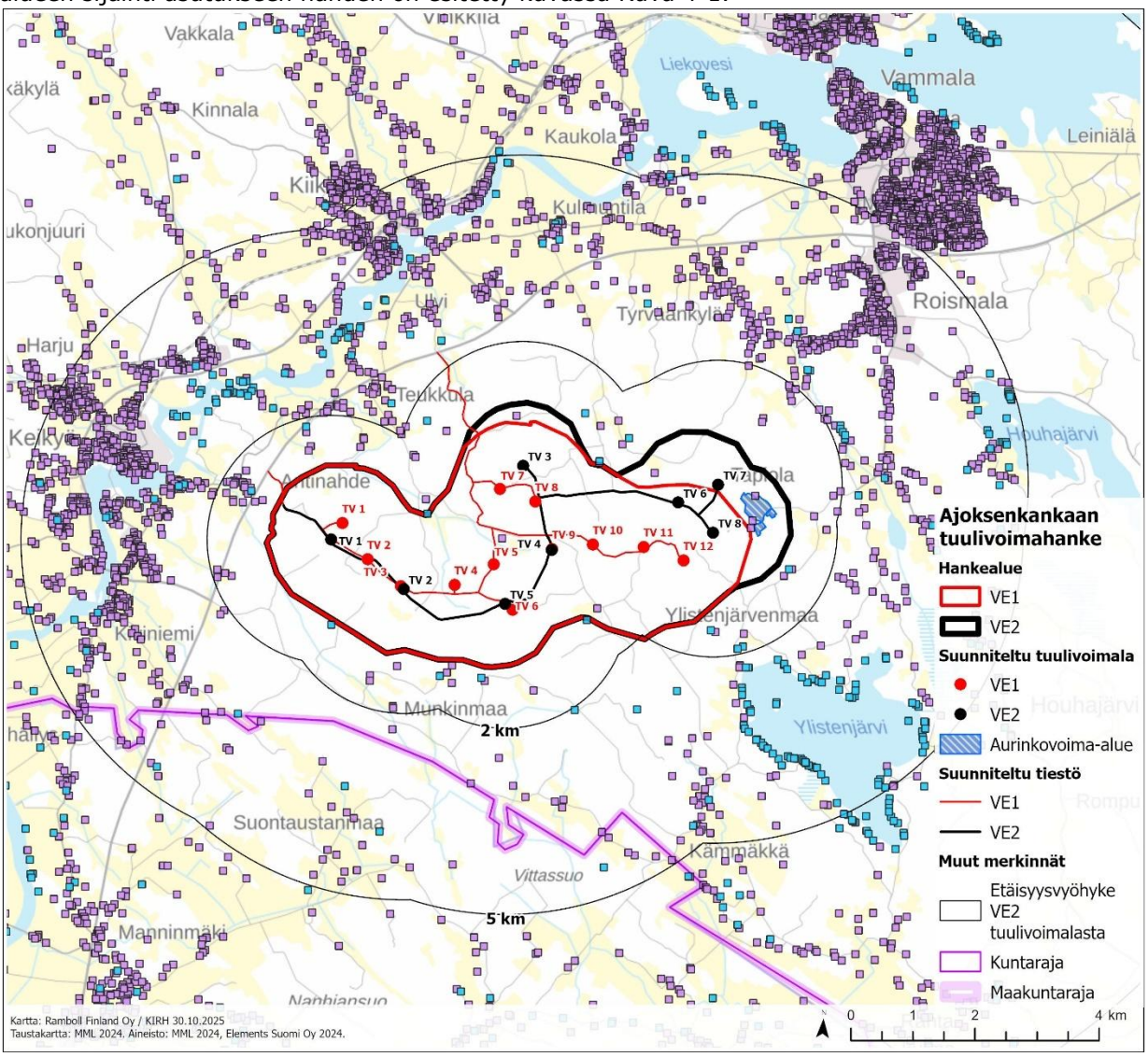
29.4.1 Hankealueen nykytila

Vakituinen ja loma-asutus

Hankkeen lähialueen asutus sijoittuu pääasiassa hankealueen länsi-, pohjois- ja koillispuolille. Hankealuetta lähimmät taajama-alueet ovat Keikyän ja Kiikan kylätaajamat, joka sijaitsevat noin 2–3 kilometriä hankealueesta länteen ja luoteeseen. Keikyän ja Kiikan taajama-alueiden sekä Kokemäenjoen varrella on lisäksi myös kylä- ja pienkylämäistä asutusta. Sastamalan kaupunkikeskukseen on hankealueelta noin 5 km ja naapurikunnan Huittisten keskustaan 8 km. Eniten asutusta sijoittuu Kokemäenjokilaaksoon, Keikyän ja Kiikan taajamiin sekä Vammalan taajama-alueelle. Hankealueen itäpuolella noin 2–5 kilometrin etäisyydellä on myös kylä- ja pienkylämäistä asutusta Houhajärven ja Ylistenjärven välisellä alueella. Merkittävimmät loma-asutuksen keskittymät sijoittuvat Kokemäenjoen rannalle hankealueen läheisyyteen, sekä hankealueen kaakkoispuolella sijaitsevan Ylistenjärven ja itäpuolella sijaitsevan Houhajärven rannoille (tarkemmin luvussa 19, yhdyskuntarakenne ja maankäyttö). Suurin osa herkistä häiriintyvistä kohteista (esim. koulut ja terveyskeskukset) sijaitsevat Kiikan ja Keikyän taajamissa, tai kauempana hankealueesta, esimerkiksi Sastamalan tai Huittisten keskustassa.

Hankealueella tai sen rajalla sijaitsee muutamia asuin- ja lomarakennuksia (luku 0). Vaihtoehdossa VE1 alle kahden kilometrin päässä tuulivoimaloista sijaitsee kaikkiaan 85 vakituista asuinrakennusta sekä 17 loma-asuinrakennusta. Vaihtoehdossa VE2 asuinrakennuksia samalla etäisyydellä on 75 ja lomarakennuksia 15. (Kuva 29-1). Vaihtoehto VE2 osana arvioitavan aurinkovoimatuotantoon suunnitellulla alueella sijaitsee kolme asuinrakennusta. Koska aurinkovoima-alueen kiinteistöjen kanssa

on tehty sopimukset käyttötarkoituksen muutoksesta, näitä ei kuitenkaan huomioida. Aurinkovoima-alueen sijainti asutukseen nähden on esitetty kuvassa Kuva 4-1.



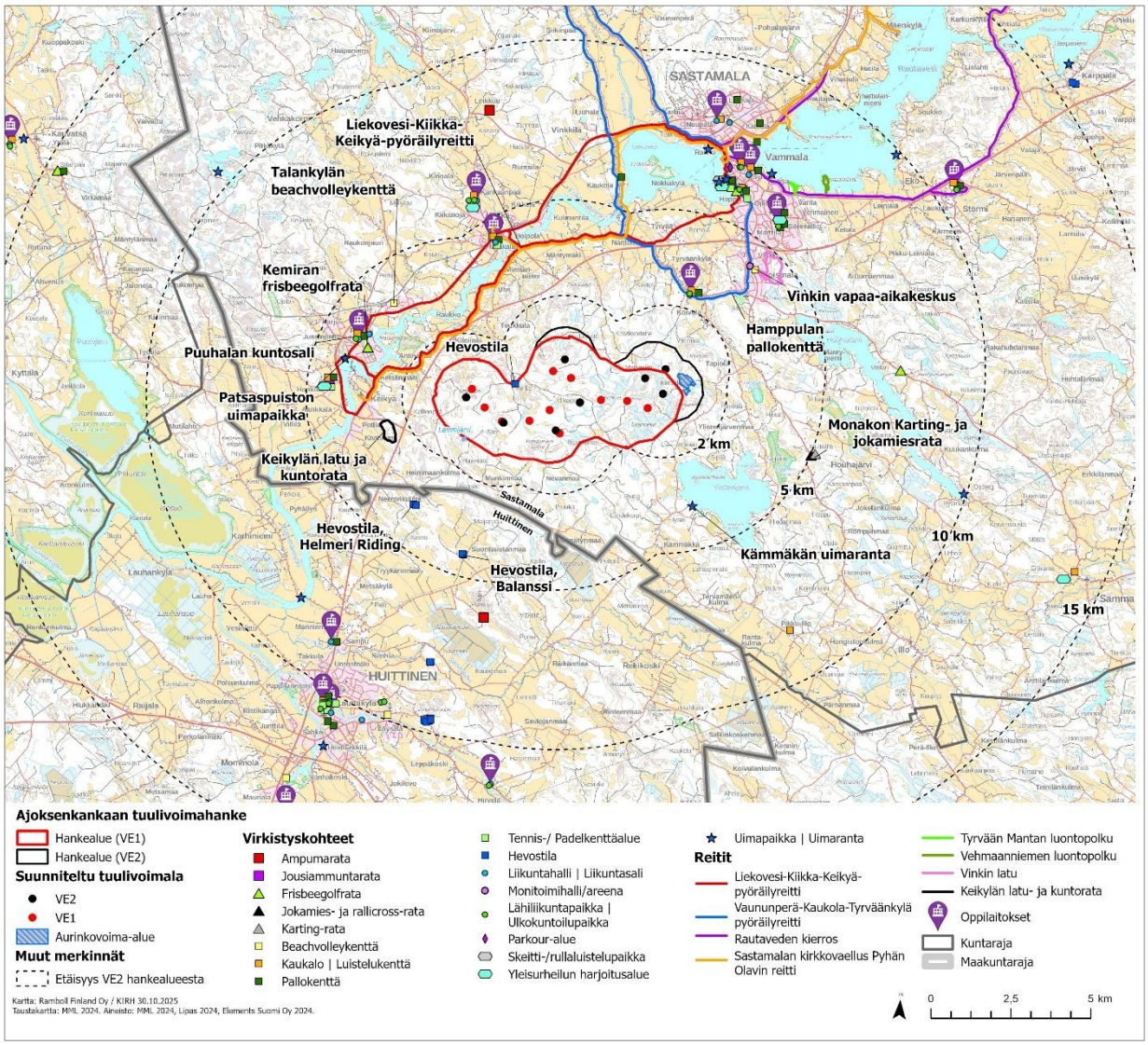
Kuva 29-1. Hankealueen ympäristössä sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset.

29.4.2 Virkistyskäyttö

Hankealue on pääosin maa- ja metsätalouskäytössä ja aluetta voidaan käyttää metsätalousalueiden tapaan ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun.

Hankealueelle ei Jyväskylän yliopiston (2023) LIPAS-tietokannan mukaan sijoitu virkistysrakenteita. Hankealuetta lähin merkittävä matkailualue on noin 19 km etäisyydellä hankealueen koillispuolella sijaitseva Ellivuoren laskettelukeskus. Hankealueen pohjois- ja länsipuolella kulkee pyöräilyreitistö, joka hankealueen länsipuolella kulkee lähimmillään noin 2 km etäisyydellä suunnitelluista voimaloista. Alle kymmenen kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista sijoittuvat virkistysrakenteet on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 29-2). Hankealueen lähistöllä sijaitsee myös joitain urheilu- ja liikuntapaikkoja, joista lähimpänä hankealueen länsipuolella Äetsäntien varressa sijaitseva Keikyän latu ja kuntorata. Alle viiden kilometrin etäisyydelle hankealueen rajasta sijoittuvat myös Ylistenjärven rannalla sijaitseva Kämmäkän uimaranta, Honkolan urheilu-, pallo- ja tenniskentät sekä Äetsän jousiammuntarata, Patsaspuiston ulkokuntosali ja uimapaikka, Kemiran palloiluhalli ja frisbeegolfrata,

Pehulan koulun tilat, Talankylän beachvolleykenttä, Äetsän koulun tilat, Tyrväänkylän koulun tilat, Hamppulan pallokenttä, Vinkin vapaa-aikakeskuksen tilat sekä Vinkin latu ja kuntorata. Aivan hankealueen rajan tuntumassa sen pohjoispuolella sijaitsee yksi hevostila, ja hankealueen eteläpuolella Huittisten kunnan puolella kaksi hevostilaa. Lisäksi hankealueella Lammijärven läheisyydessä sijaitsee merkitsemätön yksityinen laavu. Lähimpiä liikunta- ja virkistyskohteita (LIPAS-kohteita) on esitetty kartalla (Kuva 29-2).



Kuva 29-2. Hankealueen lähiympäristössä sijaitsevat LIPAS-kohteet.

Arvoalueilla ja -kohteilla on pääosin paikallista ja maakunnallista merkitystä matkailulle sekä virkistykselle, mutta mm. Tyrvään vanha kirkko ja Puurijärven-Isonsuon kansallispuisto houkuttelevat vierailijoita valtakunnallisestikin. Ylistenjärven länsirannalla Kämmäkän uimarannan lähistöllä sijaitsee myös Huittisten seurakunnan Ylistenrannan leirikeskus, jonka kaikkia tiloja ei kuitenkaan toistaiseksi rakennuksen kunnon vuoksi vuokrata ulkopuolisille tai käytetä seurakunnan omaan toimintaan. Lisäksi hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen Palokallion, Markunmäen, Huhtaniitun, Pahasuon, Kivimäen, Roismalan ja Pokankallion alueelle, sekä n. 2 km etäisyydellä hankealueen rajasta sijaitsevalle Moitusmaalle sijoittuu Sastamalan suunnistusseuran Suunta-Seppojen suunnistusalueita.

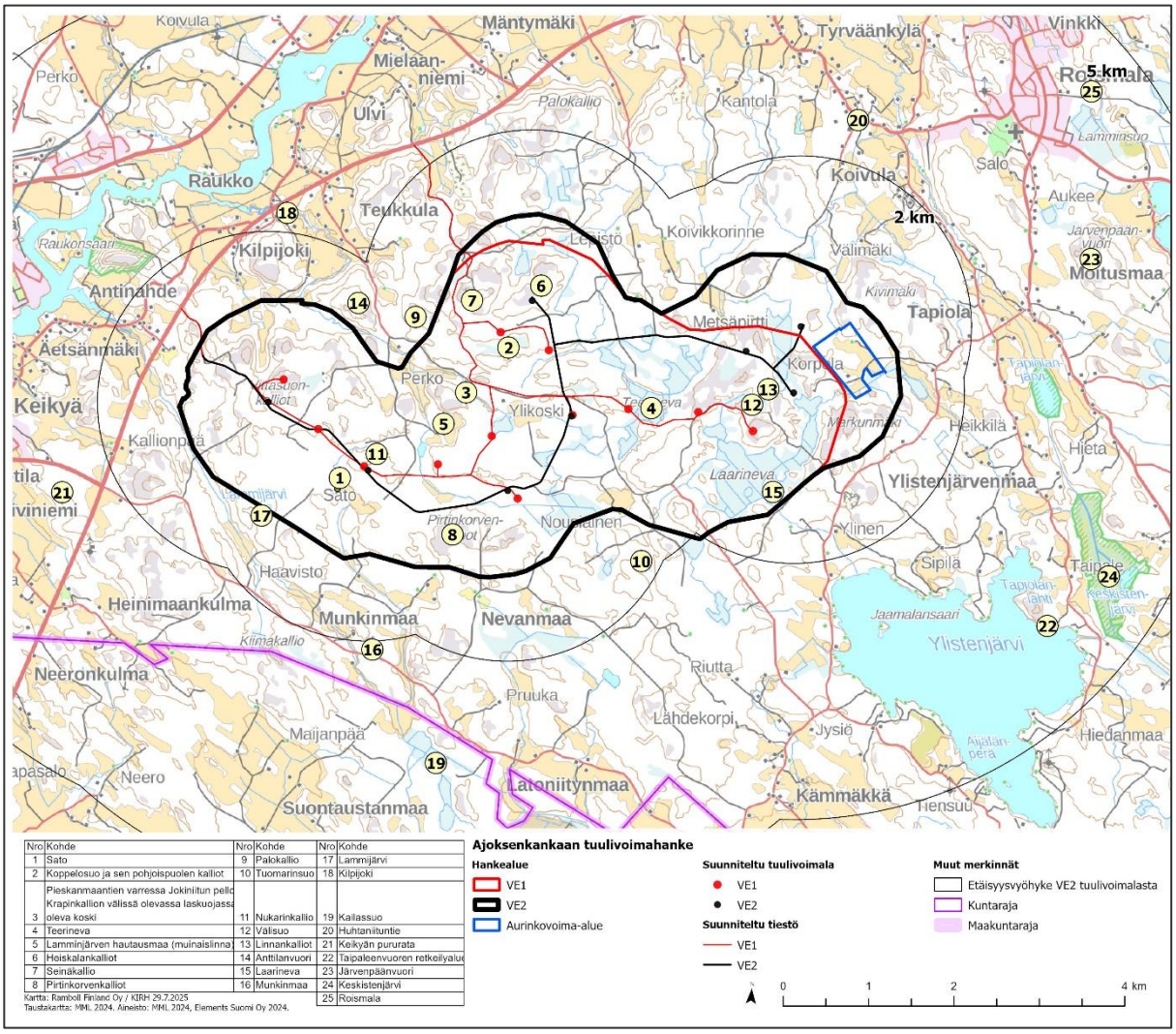
Lähin valtion luonnonsuojelualue, Huittisten, Kokemäen ja Sastamalan kaupunkien alueelle sijoittuva Puurijärven ja Isonsuon kansallispuisto, sijaitsee lähimmillään noin 7 km etäisyydellä lähimmistä voimaloista lounaaseen. Lintujen tarkkailu on Puurijärvi-Isosuon kansallispuistossa merkittävä virkistyskäyttömuoto. Kansallispuistossa on kaksi kilometriä pitkä luontopolku ja neljä lintutornia, joista korkein on Pohjoismaiden suurimpiin kuuluva 18 metriä korkea Kärjenkallion lintutorni, josta on näkyvyys koko Puurijärvelle. Muut lintutornit sijaitsevat Puurijärven etelä- ja pohjoispäissä sekä Isosuolla luontopolun varrella. Kokemäen puolella sijaitseva Ronkansuon pitkospuupolku kuuluu Puurijärven ja Isonsuon kansallispuistoon.

Asukkaiden näkemykset virkistyskäytön nykytilasta

Hankealueella ei sijaitse virallisia virkistysreittejä, mutta sitä käytetään osallisilta saadun palautteen mukaan virkistykseen. Hankealue mahdollistaa mm. jokaisenoikeuksiin pohjautuvan marjastuksen ja sienestyksen sekä luonnossa liikkumisen. Erityisesti marjastusta ja sienestystä tehdään Suomessa tyypillisesti merkittyjen virkistysalueiden ja reittien ulkopuolella. Asukaskyselyn tulosten perusteella alueella on paikallista virkistysarvoa. Yli puolet vastaajista kertoi käyttävänsä hankealuetta marjastukseen tai sienestykseen (61 %) sekä retkeilyyn ja ulkoiluun (54 %). Metsästystä ja metsänhoitoa hankealueella kertoi harjoittavansa alle viidesosa vastaajista. Muina käyttötapoina mainittiin mm. mehiläistarhaus, hevosten ja koirien kanssa liikkuminen, yritystoiminta, luonnon ihailu, uiminen ja kodalla käynti. Noin neljäsosa vastaajista (27 %) kertoi, ettei käytä hankealuetta ollenkaan.

Kyselyn yhteydessä esitettyyn nykytilakarttaan oli merkitty hankealue, alustavat voimalapaikat ja nykyiset tiet. Vastaajia pyydettiin kertomaan sanallisesti, mikäli kartalta puuttui heille tärkeitä virkistyskohteita tai reittejä tai heillä oli muita huomioita alueen nykytilasta. Eniten kommentteja tuli alueen monipuolisesta eliöstöstä. Alueen kerrottiin olevan viimeisiä erämaisempia alueita lähistöllä ja Ylistenjärvi nostettiin useammassa vastauksessa esiin tärkeänä kohteena. Toiseksi eniten avoimissa kysymyksissä nousi hankealueen monipuolinen virkistyskäyttö. Vastausten perusteella hankealuetta käytetään ulkoiluun, retkeilyyn, pyöräilyyn, suunnistukseen, laavulla käyntiin sekä hevosten ja koirien kanssa ulkoiluun.

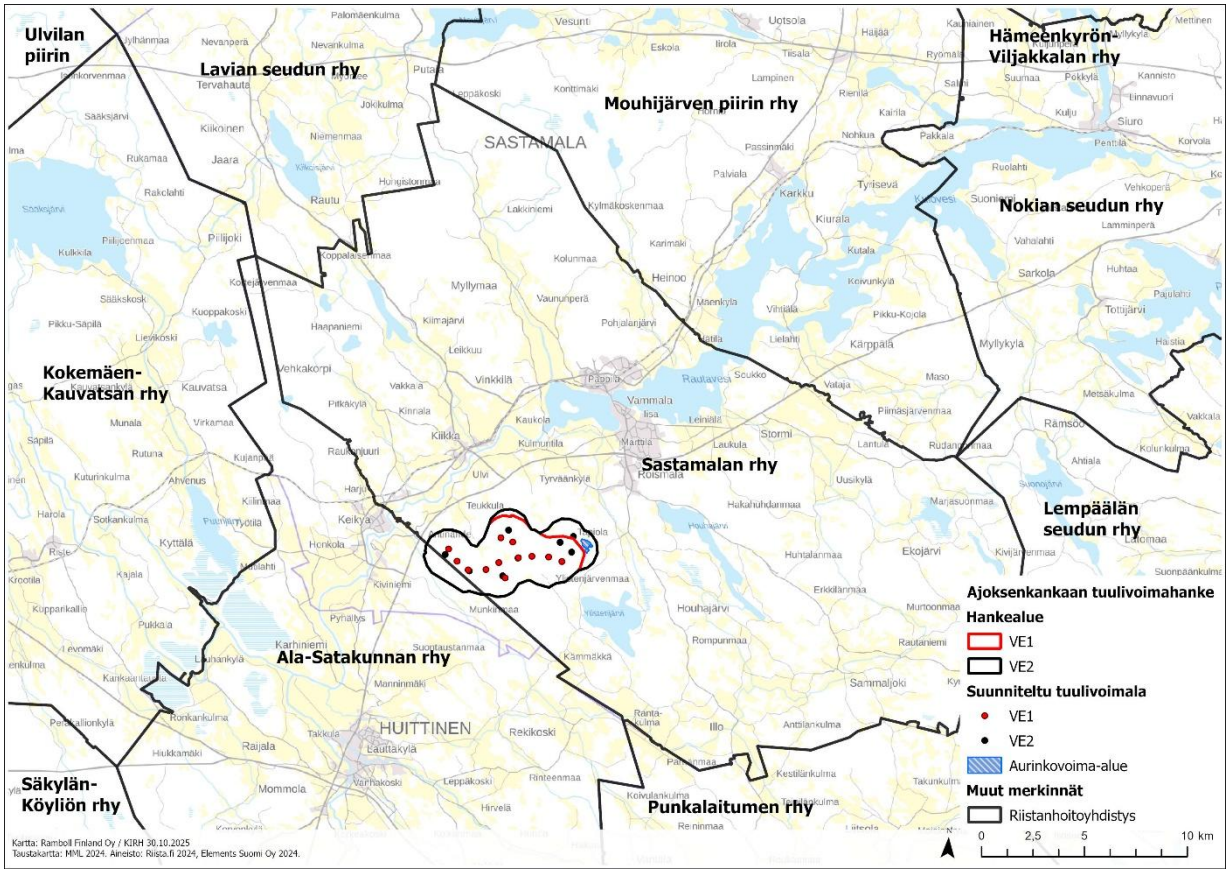
Avoimissa vastauksissa tärkeinä reitteinä tai virkistyskohteina mainittiin hankealueelle sijoittuvat Sato, Koppelosuo ja sen pohjoispuolen kalliot, Pieskanmaantien varressa Jokiniityn pellot ja Krapinkallion välissä olevassa laskuojassa oleva koski, Teerineva, Lamminjärven hautausmaa (muinaislinna), Heiskalankallio, Seinäkallio, Pirtinkorvenkalliot, Tuomarinsuo, Nukari, Välisuo, Linnakalliot, Laarineva ja metsäautotie Teukkulasta Kämmäkkään. Hankealueen lähistölle sijoittuvista kohteista mainittiin Palokallio, Anttilanvuori, Munkinmaa, Lammijärvi, Kilpijoki, Kailassuo, Huhtaniituntie, Keikyän pururata, Taipaleenvuoren retkeilyalue, Järvenpäänvuori, Keskistenjärvi ja Roismala (Kuva 29-3). Lisäksi mainittiin Linnansuo, Linnankivi, Toivolan kalliot, Mäkelävuori, Koivula ja Pääskysaari. Muutamia mainintoja oli myös yritystoiminnasta, lomamökin vuokrauksesta, maisemavaikutuksista ja historiallisista kohteista.



Kuva 29-3. Asukaskyselyn avoimissa vastauksissa tärkeinä reitteinä tai virkistyskohteina hankealueella ja sen läheisyydessä mainittuja kohteita.

29.4.3 Metsästys

Hankealueella toimii kaksi riistanhoitoyhdistystä, Sastamalan riistanhoitoyhdistys ja Ala-Satakunnan riistanhoitoyhdistys. Suurin osa hankealueesta sijoittuu Sastamalan riistanhoitoyhdistyksen alueelle, kun taas Ala-Satakunnan riistanhoitoyhdistyksen aluetta on vain pieni osa hankealueen lounaisosassa (Kuva 29-4). Sastamalan riistanhoitoyhdistyksen alueella toimii yhteensä kymmenen metsästysseuraa. Hankealueella metsästävillä Jokisivun Metsästäjät ry:llä on noin 100 jäsentä, Levon metsästysseuralla noin 100 jäsentä, Keikyän Eräveikoilla noin 150 jäsentä ja Illon metsästäjillä noin 63 jäsentä. Suurin osa hankealueesta on Jokisivun Metsästäjät ry:n metsästysaluetta, mutta hankealueen itäosaan sijoittuu myös osa Levon metsästysseuran metsästysaluetta. Hankealue on Jokisivun Metsästäjät ry:n ja Levon metsästysseuran osalta alueellisesti merkittävässä roolissa. Metsästys alueella on melko aktiivista ja aluetta käytetään mm. hirvien ja pienriistan sekä pienpetojen metsästykseen. Metsästettävistä riistalajeista valkohäntäpeura on merkittävin. Hankealueella on riistapelto ja lisäksi ruokintoja tehdään paikallisesti omaan tarpeeseen. Hankealueen pohjoispuolella, aivan hankealueen rajan tuntumassa sijaitsee Jokisivun metsästysseuran talo. Lisäksi hankealueen ulkopuolella sijaitsee muutama metsästäjien käytössä oleva laavu ja kota.



Kuva 29-4. Hankealueen sijoittuminen riistanhoitoyhdistysten alueisiin nähden.

Alueella metsästäviä seuroja tiedotettiin metsästysseurojen yhteyshenkilöiden kautta asukaskyselyn käynnistymisestä ja seurojen kanssa käytiin hanketoimijan toimesta keskustelua eri yhteyksissä. YVA-selostusvaiheen aikana huhtikuussa 2025 metsästäjille järjestettiin erillinen tapaaminen, jossa käsiteltiin hankkeen alustavia vaikutuksia metsästykseen ja riistaan sekä tiedusteltiin tarkemmin alueella metsästävien seurojen jäsenmääriä, hankealueen merkittävyyttä seurojen toiminnan tai metsästysalueen kannalta, eri riistalajien merkittävyyttä, riistakeskittymien sijaintia, hirvien kesä- ja talvehtimisaluetta, seurojen mahdollista muuta toimintaa ja laavujen ja kotien sijaintia, sekä millaisia vaikutuksia VE2 vaihtoehdon osana arvioitavalla aurinkovoima-alueella arvellaan olevan.

Asukkaiden näkemykset metsästyksen nykytilasta

Asukaskyselyyn vastanneista metsästystä hankealueella kertoi harjoittavansa alle viidesosa (13 %) vastaajista. Avoimissa vastauksissa yhtenä teemana nostettiin esiin, että metsästystä ja metsästyskoirien koulutusta tehdään koko hankealueella, sen ollessa useamman eri metsästysseuran metsästysaluetta. Lisäksi avoimissa vastauksissa esitettiin, että Jokisivun metsästysseuran metsästysalue keskittyy juuri hankealueelle ja että hankealue on Levon metsästysseuran alueista ainoa, jolla pesii metso.

29.4.4 Riistaeläimistö

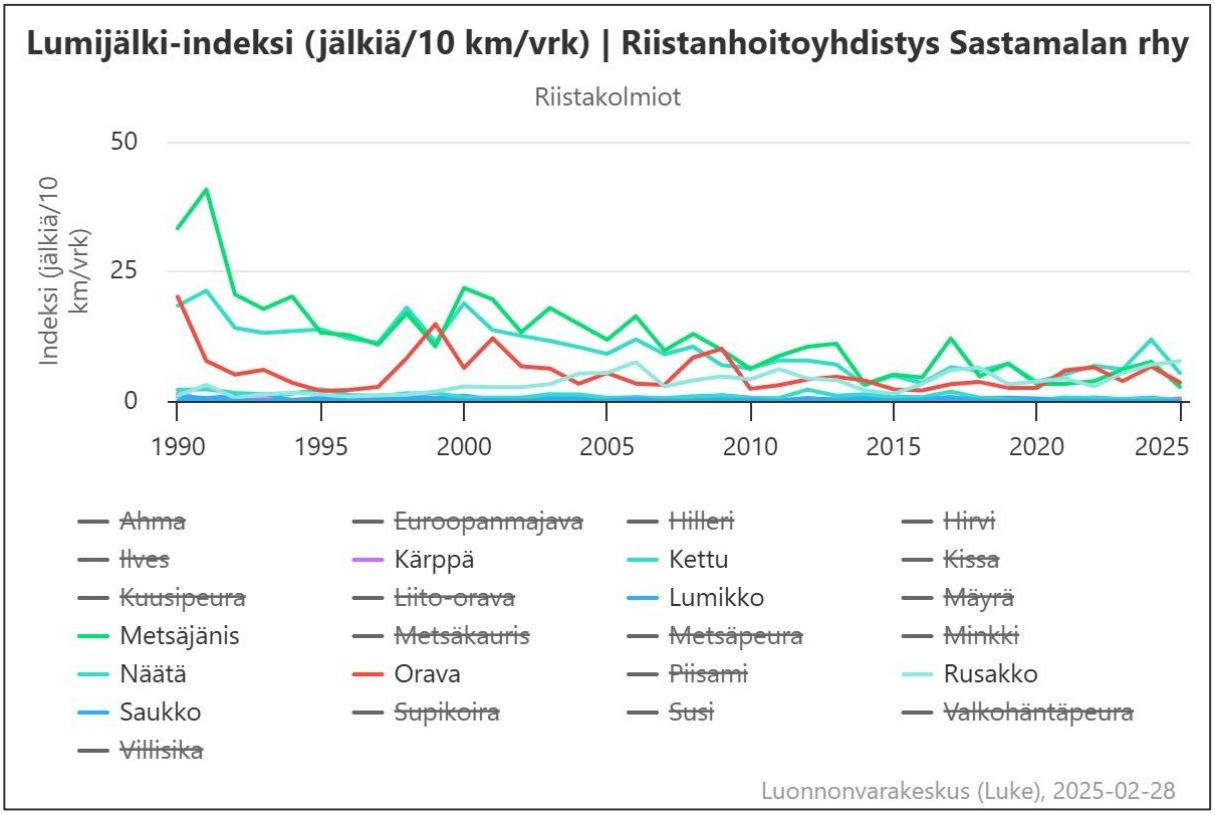
Alueella metsästettävät riistalajit ja nykytila

Lumijälkien selvittämiseksi hankealueelle ja sen lähiympäristöön tehtiin kaksi laskentakierrosta maaliskuussa 2024 (LIITE 14, vain viranomaiskäyttöön). Riistalajeista eniten lumijälkihavaintoja tehtiin metsäkauriista, metsäjäniksestä ja hirvestä. Lisäksi havaittiin yksittäisiä ketun, supikoiran, oravan ja näädän jälkiä.

Ilvesselvitystä (LIITE 3 ja LIITE 10, vain viranomaiskäyttöön) varten asennettujen riistakameroiden kuvissa havaittiin paljon nisäkkäitä, erityisesti valkohäntäkauriita eli -peuroja. Valkohäntäpeuroja havaittiin etenkin hankealueen itäpuolella riistanruokintapaikan läheisyydessä. Myös hirviä havaittiin kaikissa kameroissa. Muita riistakameraselvityksessä havaittuja lajeja olivat metsäjänis, kettu ja supikoira. Lisäksi kameroissa näkyi mäyriä, joita ei havaittu lumijälkiselvityksessä.

Luonnonvarakeskuksen luonnonvaratietojen perusteella hankealueen kohdalla hirvitiheys oli vuonna 2023 2,65 kpl / 1000 ha (Luonnonvarakeskus 2024d). Hankealue on paikallisilta metsästysseuroilta saadun tiedon mukaan pääosin hirven kesäaluetta, mutta hankealueen itäosassa on myös jonkin verran talvehtimista.

Luonnonvarakeskuksen tietojen (2025a) perusteella metsäjänis on lumijälkilaskentojen perusteella yleisin havaittu nisäkäs (Kuva 29-5). Vuonna 2025 Sastamalan rhy:n alueen lumijälki-indeksit ovat metsäjäniksen osalta olleet selvästi alhaisemmat ja ketun osalta olleet hieman korkeammat verrattuna koko maan 2025 vuoden indeksilukuihin. Sastamalan rhy:n alueella vuonna 2025 indeksiluvut olivat metsäjänikselle 2,71 jälkeä/10 km/vrk ja ketulle 5,39 jälkeä/10 km/vrk. Vastaavat arvot koko Suomen osalta olivat metsäjänikselle 13,33 jälkeä/10 km/vrk ja ketulle 4,01 jälkeä/10 km/vrk.



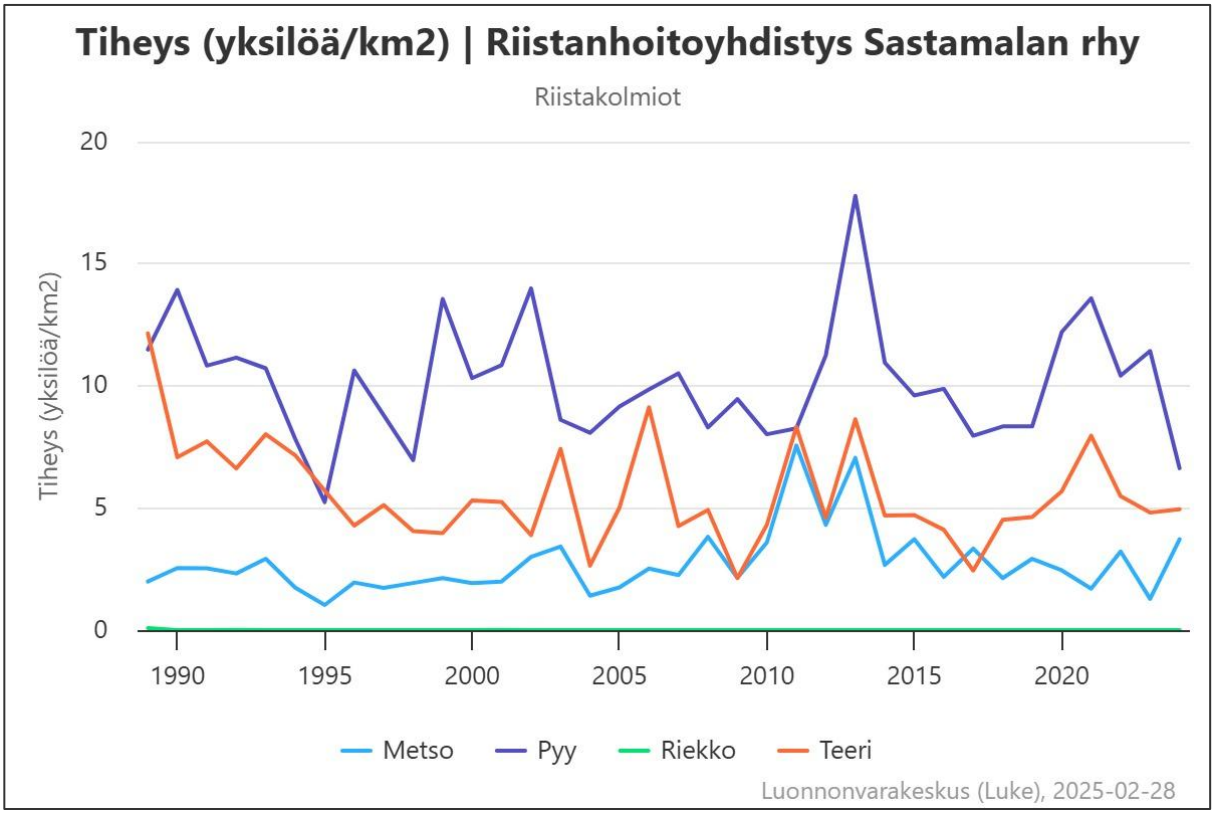
Kuva 29-5. Lumijälki-indeksit vuodesta 1990–2025 Sastamalan riistanhoitoyhdistyksen alueella (lähde: Luonnonvarakeskus 2025a).

Kanalintujen osalta hankealueelle toteutettiin metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys keväällä 2024. (LIITE 7). Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvityksissä ja pesimälinnustoselvityksessä löydettiin kaksi metson soidinaluetta. Lisäksi tehtiin kohtalaisesti muita metsohavaintoja. Selvitysalueella on havaintojen perusteella jonkinlainen metsokanta etenkin mäntykangasalueilla hankealueen pohjois- ja länsiosissa, mutta kannan koko ei yhden vuoden havaintojen perusteella ole näilläkään alueilla erityisen suuri tai tiheä, mutta vuosien välillä voi esiintyä runsastakin vaihtelua. Runsaasti metson jälkiä ja

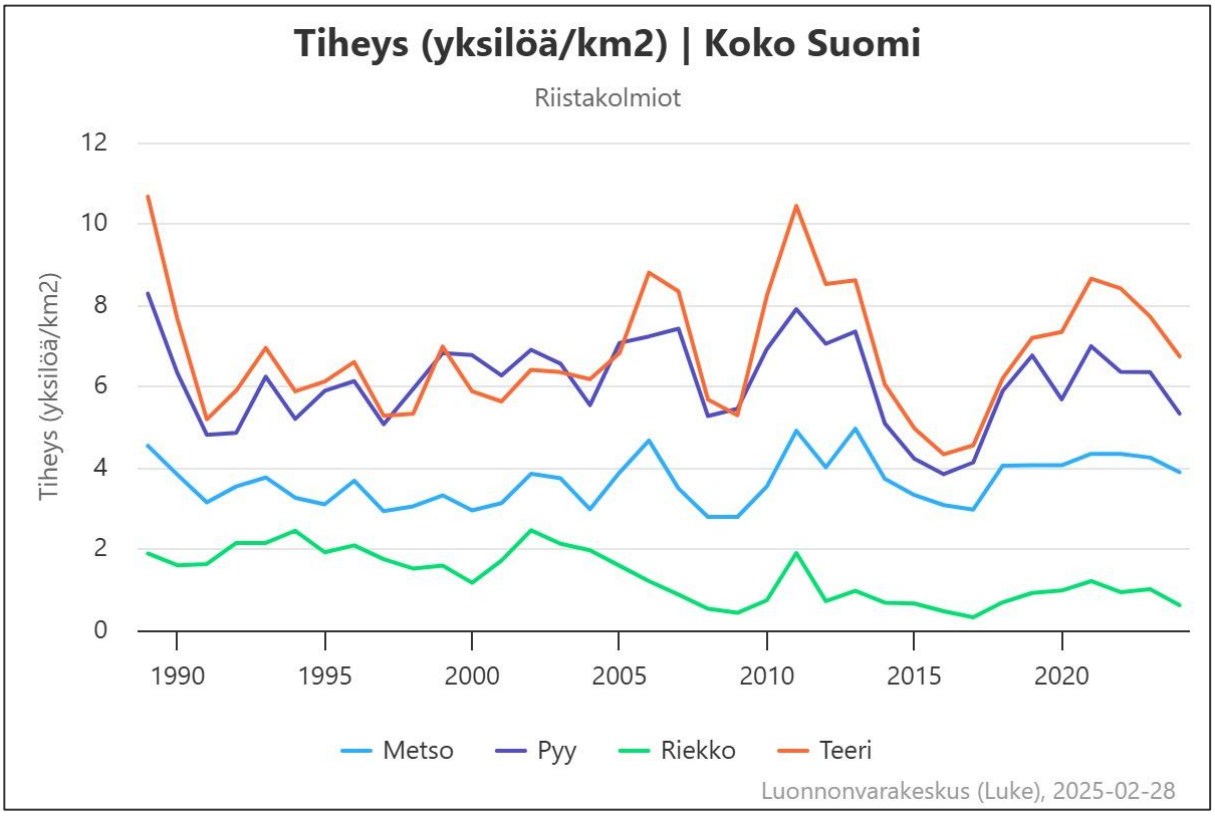
jätöksiä löydettiin hankealueen pohjoisosista, missä kanta lienee vahvin. Suojelusyistä tarkemmat tulokset on esitetty vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä (LIITE 6).
Alueilla, joissa metsokanta on pieni ja soidinpaikka kattaa esimerkiksi vain 1–2 kukkoa, voi soidinpaikat olla hankalasti havaittavissa ja sijaita myös soitimelle epätyypillisessä metsässä. Tällöin soitimien löytyminen on epätodennäköisempää. Hankealueella havaittiin metsoja ja niiden jälkiä jonkin verran myös alueilla, joista ei löydetty soidinpaikkoja. Tällaisilla alueilla saattaa sijaita yksittäisiä pieniä soidinpaikkoja.

Teeriä havaittiin eri puolilla selvitysaluetta lähinnä yksittäisinä tai korkeintaan muutaman koiraan soidinkertyminä. Teeret soidinsivat enimmäkseen puissa, mutta myös alueella harvakseltaan sijaitsevilla pienillä peltoaukeilla ja muilla avoimilla paikoilla. Havaintojen perusteella teerikanta ei ole erityisen runsas. Merkittäviä teeren soidinpaikkoja ei havaittu, mutta selvitysalueen peltoaukeilla voi olla jonkinasteinen alueellinen merkitys teeren soidinpaikkoina erityisesti ryhmäsoitimen ollessa käynnissä.

Selvityksen tuloksia on käsitelty tarkemmin linnustovaikutusarviossa luvussa 13. Kanalintujen osalta kannanvaihteluissa voi olla suuria vuosittaisia eroja ja kannoissa on suuria paikallisia eroja. Luonnonvarakeskuksen riistakolmioihin perustuvien tiheyslaskentojen perusteella Sastamalan riistanhoitoyhdistyksen alueen kanalintukannat ovat olleet laskussa vuodesta 2021 (Kuva 29-6) kuten myös koko maan vertailulukujen osalta (Kuva 29-7). Vuonna 2024 Sastamalan rhy:n alueen kanalintutiheydet olivat sekä metson että teeren osalta vuonna 2024 hieman alhaisemmat verrattuna koko maan tiheyksiin. Sastamalan riistanhoitoyhdistyksen alueella vuonna 2024 tiheydet olivat metsolle 3,72 yksilöä/km^2 ja teerelle 4,81 yksilöä/km^2. Vastaavat tiheydet koko Suomen osalta olivat metsolle 3,81 yksilöä/km^2 ja teerelle 6,74 yksilöä/km^2.



Kuva 29-6. Riistakolmioiin perustuvat metsäkanalintulaskentatulokset Sastamalan riistanhoitoyhdistyksen alueella (lähde: Luonnonvarakeskus 2025b).



Kuva 29-7. Riistakolmioiin perustuvat metsäkanalintulaskentatulokset koko Suomen alueella (lähde: Luonnonvarakeskus 2025b).

Muille riistalinnuille ei ole tehty hankealueelle tai sen läheisyyteen erillisiä selvityksiä. Mahdollisia havaintoja on kirjattu lähinnä muutto- ja pesimälinnustoselvityksissä. Hankealueella ei ole vesilintujen merkittäviä elinympäristöjä. Hankealueelle sijoittuu vain kaksi pienialaista vesistöä (Lammijärvet), joissa toisessa ei havaittu yhtään vesi- tai ruovikkolintua. Toisessa havaittiin laulujoutsen, sekä riistalintuihin lukeutuva telkkä.

Yleisesti koko Suomea koskevien vesilintuseurantojen perusteella seurannassa olleista 16 lajista suurin osa on taantunut pitkällä aikavälillä. Runsain riistasorsamme sinisorsa on pitkällä aikavälillä runsastunut, mutta kanta on kääntynyt laskuun viimeisen kymmenen vuoden aikana. Vuonna 2024 sinisorsan ja telkän parimäärät olivat selvästi edeltävää vuotta pienempiä, kun taas haapanan ja tavin parimäärät olivat lähellä vuoden 2023 tasoa. Syyt vesilintujen vähentymiseen ovat moninaiset. Osa lajeista kärsii etenkin rehevöitymisestä ja veden värin tummumisesta mm. ympäröivien alueiden ojituksen takia. Osalla lajeista taas vieraspetojen runsaus on todennäköisesti tärkeä taantumisen syy (Piha ym. 2024).

Hankealueen kevätmuutonseurannassa havaittiin jonkin verran sepelkyyhkyjä. Myös pesimälinnustoselvityksessä sepelkyyhkystä tehtiin hankealueelta havaintoja.

Suomessa sepelkyyhky on runsastunut jo pitkään: kannan arvioidaan olevan kaksinkertainen 1950-lukuun ja 1,5-kertainen 1970-lukuun verrattuna. Sepelkyyhky on niitä lintulajeja, jotka ovat hyötyneet maatalouden muutoksesta yhä viljavaltaisemmaksi. Sepelkyyhkyn metsästys on tullut viimeisen puolen vuosisadan aikana yhä suositummaksi. Vuosittainen saalis on nykyään n. 220 000 yksilöä, kun se vielä vuosituhannen vaihteessa oli alle 150 000 yksilöä (Luonnonvarakeskus 2025c).

Nykytilan kuvaus kana- ja vesilinnuston, muun riistalajiston sekä suurpetojen osalta on esitetty myös linnusto- ja eläimistöluvuissa (luku 13 ja luku 14), sekä tarkemmin erillisinä liitteenä olevassa luontoselvityksessä (LIITE 3) ja linnustoselvityksissä (LIITE 5, LIITE 7).

29.4.5 Asukkaiden näkemykset

YVA-ohjelmavaiheessa esitettiin useita mielipiteitä, jotka keskittyivät hankkeen vaikutuksiin elinympäristölle ja viihtyvyydelle. Erityisesti asutuksen läheisyys tuulivoimaloihin herätti huolta, ja useat kommentit pitivät etäisyyksiä liian lyhyinä. Hankealueen länsipuolella, jossa asutusta on monella suunnalla, asukkaille koituvien haittojen arveltiin olevan kohtuuttomia. Melu- ja välkevaikutuksia sekä vaikutuksia kiinteistöjen arvoon haluttiin arvioitavan tarkemmin.

Useimmissa YVA-ohjelmavaiheessa jätetyissä mielipiteissä vastustettiin Ajoksenkankaan tuulivoimahanketta. Yhdellä Ajoksenkankaan hanketta vastustavalla mielipiteellä oli 72 allekirjoitusta, muissa pääosin yksi tai kaksi allekirjoittajaa.

Myös virkistyskäytön, kuten metsästyksen ja marjastuksen, vaikutuksia pidettiin tärkeinä, samoin kuin hevostilojen toiminnan vaikutuksia. Ylistenjärvi ry nosti esiin alueen vesistöt ja mahdolliset haitat Ylistenjärvelle sekä siihen liittyvälle Natura-alueelle. Virkistyskäytön ja kulttuurimaiseman säilymistä pidettiin tärkeänä, ja alueen arkeologiset ja historialliset kohteet, kuten Lammelan hautausmaa, saivat huomiota.

Luontovaikutukset herättivät huolta, erityisesti uhanalaisten lajien ja ilveksen osalta. Mielipiteissä korostettiin tarvetta täydentää linnustoselvityksiä ja huomioida erityisesti alueen suojelualueet. Lisäksi hankkeen vaikutuksia geologisiin muodostumiin ja maaperään pidettiin merkittävinä, ja alueen maankäytön suunnitteluun kaivattiin tarkempaa arviointia.

Jotkut ehdottivat hankkeesta luopumista ja alueen siirtämistä harvemmin asutuille alueille. Myös voimaloiden määrän ja korkeuden säätäminen sai tukea.

Hankkeesta järjestettiin yleisötilaisuus YVA-ohjelman nähtävilläoloaikana 24.4.2024 Vammalan ammattikoulun auditoriossa. Tilaisuudessa kuultiin laajasti asukkaiden huolenaiheita ja kysymyksiä, jotka liittyivät erityisesti hankkeen terveysvaikutuksiin, omistajuuteen, elinkaareen, maanvuokrasopimuksiin sekä melu- ja välkevaikutuksiin. Erityistä huolta herättivät melun ja välkkeen vaikutukset ihmisten terveyteen. Asiaan liittyen esitettiin jatkokysymys alueen melun desibelirajasta ja siihen liittyvistä mahdollisista korvauksista. Kysymyksiä tuli myös hankkeen omistajuudesta ja elinkaaresta, esimerkiksi tuulivoimaloiden käyttöiästä. Tilaisuudessa kysyttiin lisäksi maanvuokrasopimuksista ja alueella liikkumisen mahdollisuuksista, alueen historiasta ja maankäytöstä sekä, miksi kyseinen alue on valikoitunut tuulivoimarakentamisen käyttöön. Yleisöstä esitettiin myös hanketta puoltavia mielipiteitä.

YVA-ohjelmavaiheen seurantaryhmän kokouksessa 11.3.2024 keskustelua herätti mm. hankealueen valinta tuulivoimakäyttöön, linnustoselvityksiin suunniteltujen selvityspäivien määrä, asukaskyselyn toteutuksen ajankohta ja tapa, hankealueen välittömässä läheisyydessä olevien elinkeinojen kuten hevostilan toiminnan jatkoedellytykset ja hankkeen myötä kiinteistöjen arvoon mahdollisesti kohdistuva muutos. Seurantaryhmän toisessa kokouksessa 11.11.2024 kommentoitiin linnustoon kohdistuvia vaikutuksia ja linnustovaikutusten arvioinnin toteutusta.

Asukaskysely

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin tueksi toteutettiin asukaskysely syyskuussa 2024. Hankealueen lähialueen asukkaiden näkemyksiä Ajoksenkankaan tuulivoimahankkeesta kerättiin kahdella eri kyselyllä, jotta voitiin varmistaa, että alueen asukkaita tavoitetaan mahdollisimman kattavasti. Samansisältöiset kyselyt suunnattiin erikseen kaikille hankkeesta kiinnostuneille ja otannalla valituille asukkaille. Kaikille hankkeesta kiinnostuneille suunnattu sähköinen kysely täydensi rajattua otantakyselyä tehokkaasti antaen myös otantakyselyn otannan ulkopuolelle jääville asukkaille ja loma-asukkaille sekä esimerkiksi matkailijoille mahdollisuuden vastata ja saada samalla tietoa hankkeesta.

Kaikille avoimeen kyselyyn saattoivat vastata kaikki hankkeesta kiinnostuneet. Kaikille avoimesta kyselystä tiedotettiin paikallismediassa Alueviestissä 11.9.2024 ilmestyneessä painetussa lehdessä sekä verkossa aikavälillä 9.9.-15.9.2024, Sastamalan kunnan sivuilla ja Sastamalan pääkirjastossa, Kiikan kirjastossa sekä Äetsän kirjastossa. Asukaskyselystä lähetettiin paikallismedioille myös mediatiedote, ja ainakin Lauttakylä-lehdessä, Alueviestissä sekä Kokemäenjokilaakson Uutisissa julkaistiin uutinen käynnissä olevasta asukaskyselystä. Lisäksi kyselystä tiedotettiin sähköpostitse hankkeen seurantaryhmään kutsutuille tahoille. Tiedotteessa ohjattiin vastaajat nettisivuille, joissa oli tietoa hankkeesta, sekä linkki kyselyyn.

Otantakysely lähetettiin yhteensä 996 vastaanottajalle. Otantakyselyn otanta-alue käsitti Sastamalan ja Huittisten kuntiin 0–6 km etäisyydellä hankealueen voimaloista sijoittuvan alueen. Lisäksi otanta-alue sisälsi 100 m etäisyydellä Ylistenjärven rantaviivasta sijaitsevat kiinteistöt, 50 m etäisyydellä sähkönsiirtoreittien vaihtoehtojen SVE1, SVE2 ja SVE3 keskilinjasta sijaitsevat kiinteistöt ja 500 metrin etäisyydellä sähkönsiirtoreitin vaihtoehto SVE3 (ilmajohto) keskilinjasta sijaitsevat kiinteistöt. Otantakyselyn yhteydessä toimitetulla henkilökohtaisella vastauskoodilla pystyi halutessaan vastaamaan kyselyyn myös sähköisesti. Sähköiset kyselyt toteutettiin verkkoselaimella toimivalla Webropol-sivustolla, joka on ulkopuolisen palveluntarjoajan ylläpitämä kyselyohjelma.

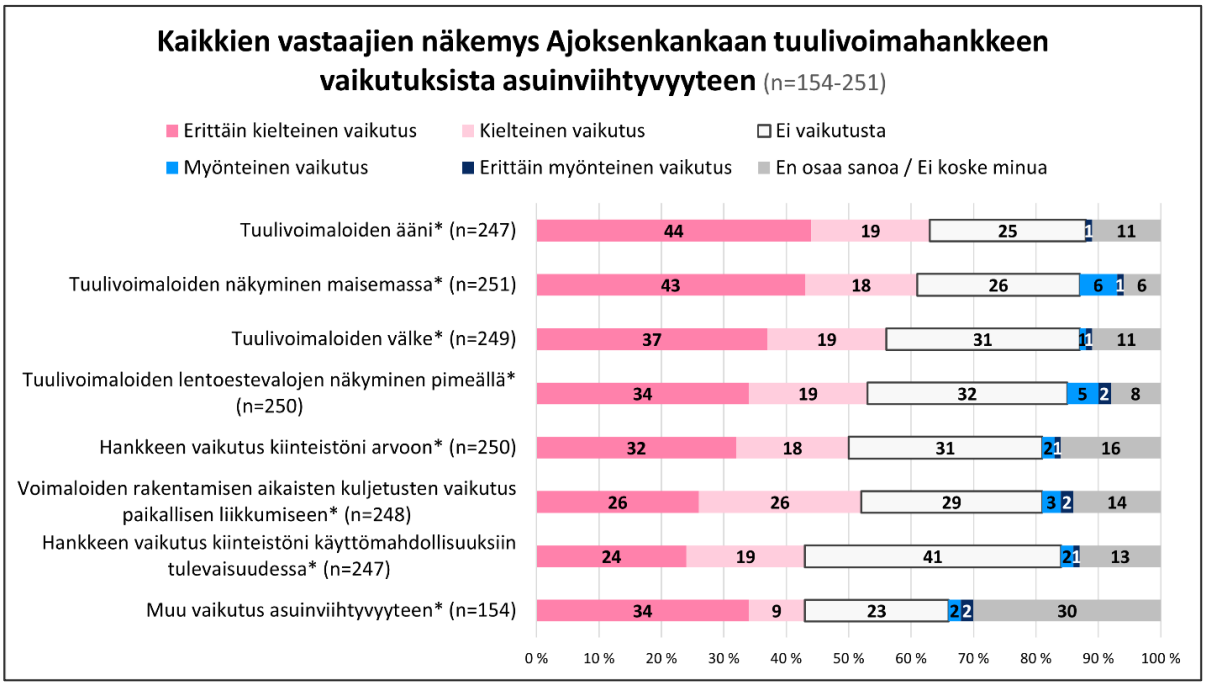
Kyselyiden yhteydessä toteutettiin myös verkkosivut, joilla oli yleistä tietoa Ajoksenkankaan tuulivoimahankkeesta ja YVA:ssa arvioitavista vaihtoehdoista, alueen nykytilasta, alustavasti arvioiduista vaikutuksista sekä havainnekuvia voimaloiden näkymisestä maisemassa. Sivuille kerätyn aineiston oli tarkoitus auttaa kyselyyn vastaajaa hahmottamaan hankkeen vaikutuksia. Verkkosivulla oli linkki sekä kaikille avoimeen kyselyyn, että otannalla valituille asukkaille suunnattuun otantakyselyyn. Lisäksi vastaajilla oli mahdollisuus vastata kyselyyn sähköisesti Sastamalan, Keikyän ja Kiikan kirjastoissa.

Asukaskyselyyn saatiin yhteensä 254 vastausta (185 otantakyselyyn ja 69 kaikille avoimeen sähköiseen kyselyyn). Eniten vastauksia hankealueen lähialueen asukkaille suunnattuun otantakyselyyn saatiin 0–3 km etäisyydellä suunnitelluista voimaloista vakituisilta ja vapaa-ajan asukkailta (vastausprosentti 24 %). Ylistenjärven alueen osalta otantakyselyn vastausprosentti oli 23 %, mutta on syytä huomioida, että osa alueesta sijoittuu alle 3 km etäisyydelle ja osa kauemmas. Vastaajien ikäjakauma erosi toisistaan hankealueen lähialueen asukkaille suunnatussa otantakyselyssä ja kaikille avoimessa kyselyssä. Molemmissa kyselyissä 51–65-vuotiaiden vastaajien jakaumat olivat hyvin lähellä toisiaan (noin 30 %), mutta vanhimpien ja nuorimpien ikäluokkien vastaajamäärissä oli selvää eroa. Otantakyselyssä 52 % vastaajista oli yli 65-vuotiaita ja alle 50-vuotiaiden osuus oli vain 19 % vastaajista. Kaikille avoimessa kyselyssä yli 65-vuotiaita oli vain 15 % vastaajista, kun taas alle 50-vuotiaita vastaajia oli 53 %. Kaikille avoimella kyselyllä onnistuttiin siten tavoittamaan myös nuorempia vastaajia ja otantakyselyllä vanhempia vastaajia. Vastaajista suurin osa ilmoitti olevansa vakituisia asukkaita alueella. Kyselyn toteutuksesta ja tuloksista on kerrottu tarkemmin erillisessä raportissa, joka on tämän selostuksen liitteenä (LIITE 24).

Asukaskyselyssä (LIITE 24) selvitettiin vastaajien näkemyksiä Ajoksenkankaan tuulivoimahankkeen vaikutuksista asuinviihtyvyyteen. Vastaajat arvelivat tuulivoimaloiden melu-, maisema- ja välkevaikutusten olevan kielteisimpiä. Kuitenkin osa vastaajista arveli, ettei hankkeella ole vaikutusta asumisviihtyvyyteen. Kyselyyn vastanneista 43 % arveli tuulivoimahankkeen vaikuttavan asukasviihtyvyyteen maiseman osalta erittäin kielteisesti, ja 18 % kielteisesti. Yhteensä 52 % vastaajista arveli voimaloiden rakentamisen aikaisten kuljetusten vaikuttavan paikalliseen liikkumiseen erittäin kielteisesti (26 %) tai kielteisesti (26 %).

Asukkaat olivat huolissaan myös kiinteistöjen arvon alenemisesta sekä kiinteistöjen käyttömahdollisuuksista tulevaisuudessa. Kyselyyn vastanneista 32 % arveli hankkeen vaikuttavan erittäin kielteisesti ja 18 % kielteisesti kiinteistöjen arvoon. Kysyttäessä näkemystä kiinteistöjen käyttömahdollisuuksiin tulevaisuudessa erittäin kielteisesti hankkeen arveli vaikuttavan 24 % ja kielteisesti 19 %. Vastanneista 41 % arveli, ettei hanke vaikuta kiinteistöjen käyttömahdollisuuksiin ja yhteensä 3 % arveli hankkeen vaikuttavan myönteisesti tai erittäin myönteisesti.

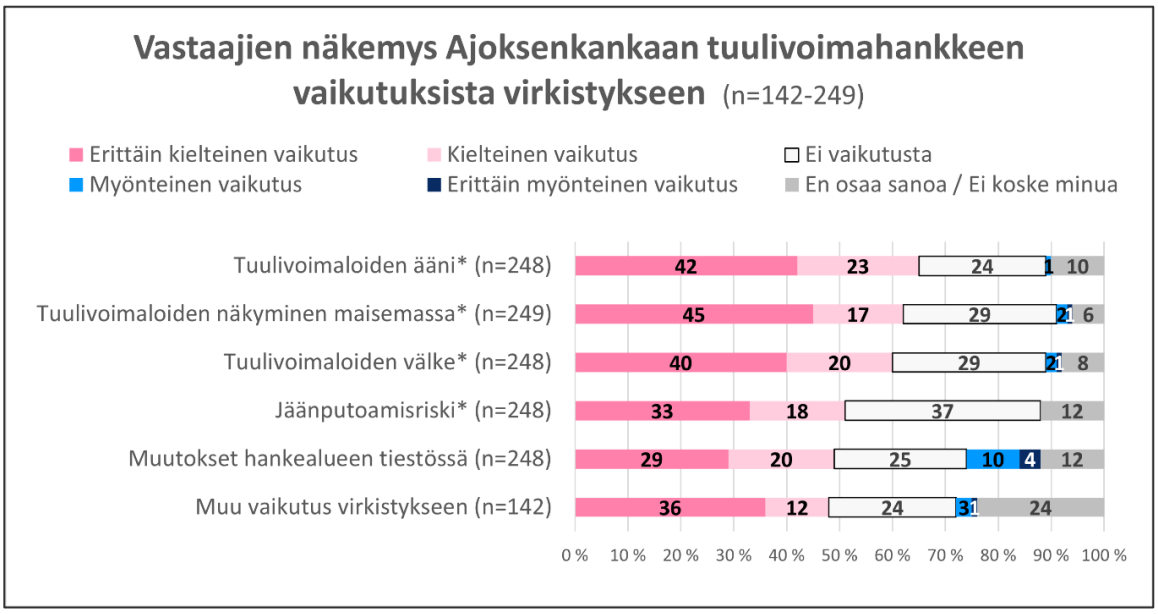
Avoimissa vastauksissa mainittiin muita vaikutuksia asumisviihtyvyyteen, kuten luonnon monimuotoisuuden väheneminen, positiiviset elinkeinovaikutukset, maisemahaitta, mahdolliset terveysvaikutukset, metsäisen alueen pieneneminen, vaikutus eläimistöön, luonnon rauhan häiriintyminen ja kielteinen vaikutus vesistöihin. Lähiasukkaiden ja alle 40-vuotiaiden näkemykset olivat kielteisemmät verrattuna kauempana asuviin ja vanhempiin ikäryhmiin. (Kuva 29-8).



Kuva 29-8. Kaikkien vastaajien näkemys Ajoksenkankaan tuulivoimahankkeen vaikutuksista asuinviihtyvyyteen. Kaikissa kohdissa (*) on tilastollisesti merkitsevää eroa lähiasukkaiden ja kauempana asuvien vastaajien näkemyksissä.

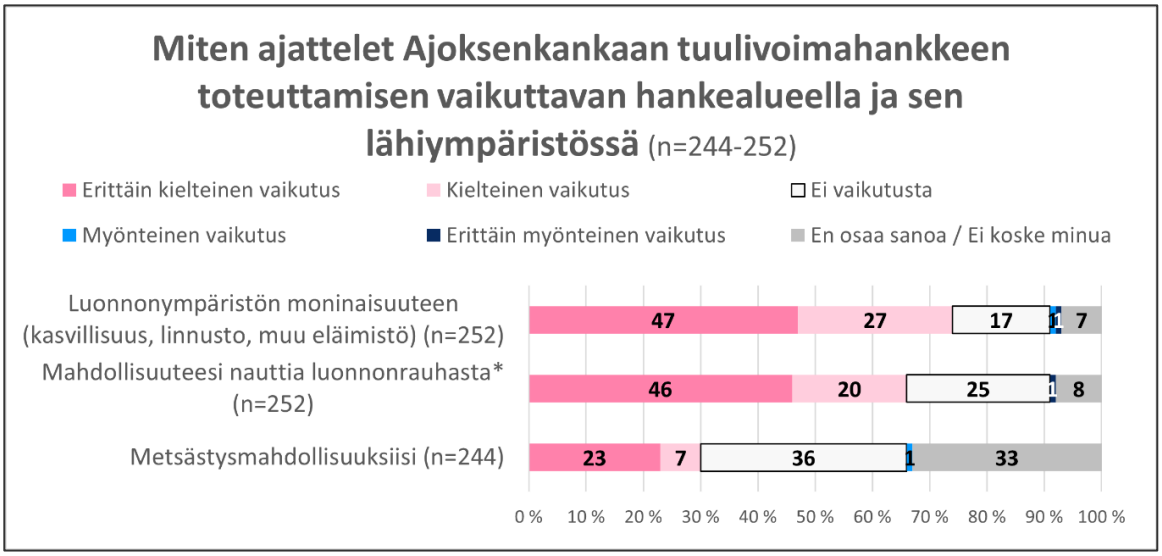
Vastaajilta kysyttiin myös näkemystä hankkeen vaikutuksista virkistysmahdollisuuksiin hankealueella ja sen lähiympäristössä (Kuva 29-9). Selvästi yli puolet vastaajista arveli, että tuulivoimaloiden näkyminen maisemassa, niistä aiheutuva ääni sekä välke vaikuttaisivat virkistysmahdollisuuksiin kielteisesti tai erittäin kielteisesti. Vastauksissa oli tilastollisesti merkitsevää eroa lähiasukkaiden ja kauempana asuvien kesken sekä eri ikäryhmien välillä. Lähiasukkaiden ja alle 40-vuotiaiden näkemys vaikutuksista oli kielteisempi kuin kauempana asuvilla ja vanhempiin ikäryhmiin kuuluvilla. Muina

kielteisinä vaikutuksina virkistyskäyttöön mainittiin avoimissa vastauksissa mm. lisääntyvä liikenne alueella, muutokset lintujen pesinnässä, luonnon monimuotoisuuden väheneminen, rakentamisen aikainen vaikutus veden laatuun, ulkoilumahdollisuuksien väheneminen, droonien lennätyskielto, eläimien karkottuminen ja maisemamuutos. Myönteisinä vaikutuksina mainittiin pyöräreittien ja tiestön paraneminen, ja että tuulipuistoalueen rakentaminen ja toiminta kiinnostaa asukkaita.



Kuva 29-9. Vastaajien näkemys Ajoksenkankaan tuulivoimahankkeen vaikutuksista virkistysmahdollisuuksiin. Tähdellä* merkityissä kohdissa on tilastollisesti merkitsevää eroa lähiasukkaiden ja kauempana asuvien vastaajien näkemyksissä.

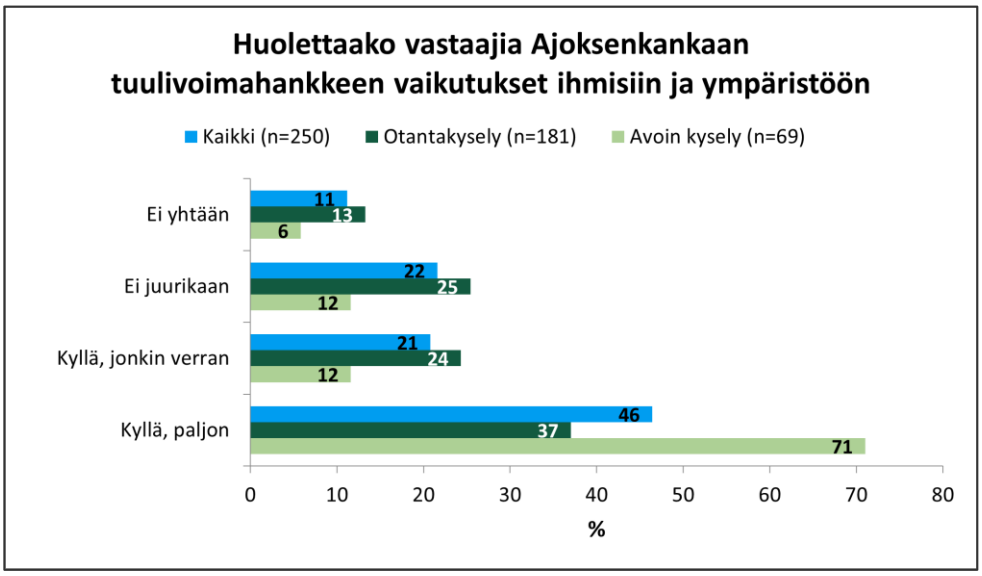
Kysyttäessä, miten vastaajat kokevat Ajoksenkankaan hankkeen toteutuessa vaikuttavan hankealueella ja lähiympäristössä, vastaajat arvelivat hankkeen aiheuttavan kielteisiä vaikutuksia luonnon moninaisuuteen sekä mahdollisuuteen nauttia luonnon rauhasta. Lähiasukkaiden näkemys hankkeen vaikutuksista mahdollisuuteen nauttia luonnonrauhasta oli kauempana asuvia kielteisempi (Kuva 29-10).



Kuva 29-10. Vastaajien näkemys hankkeen vaikutuksista luonnonrauhasta nauttimiseen, luonnonympäristön moninaisuuteen ja metsästykseen hankealueella ja sen lähiympäristössä. Tähdellä* merkityissä kohdissa on tilastollisesti merkitsevää eroa lähiasukkaiden ja kauempana asuvien vastaajien näkemyksissä.

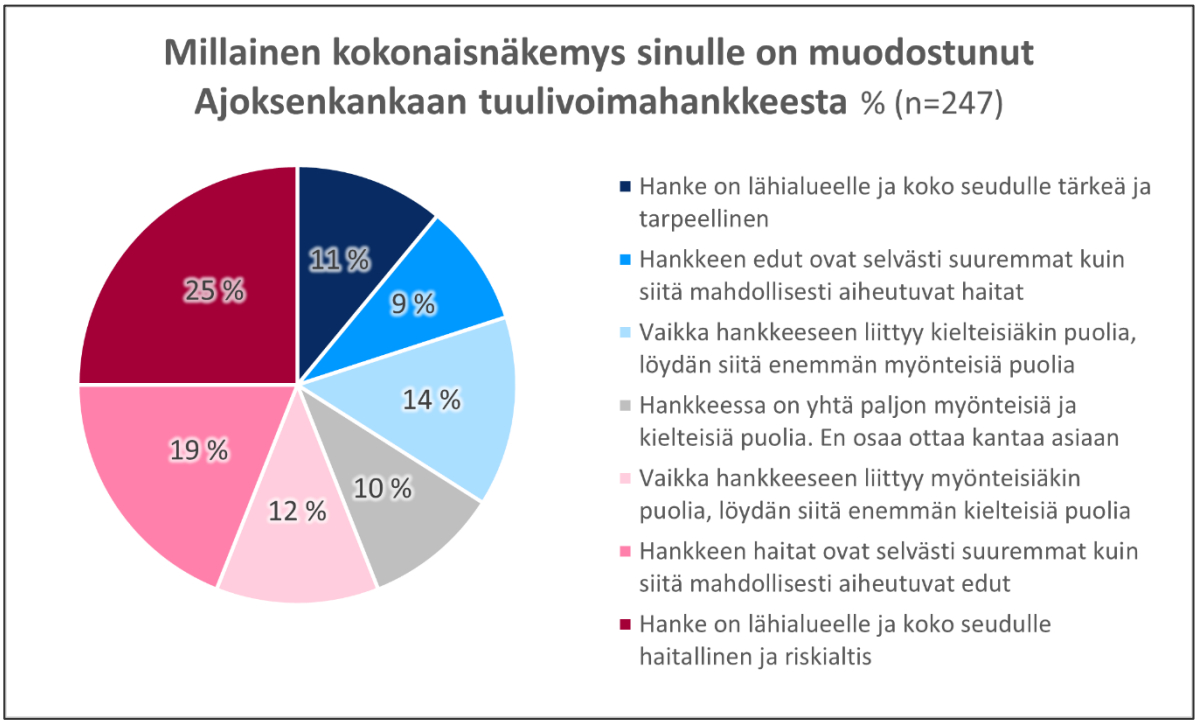
Vastaajat arvelivat tuulivoimahankkeen toteutumisen vaikuttavan erittäin kielteisesti (23 %) tai kielteisesti (7 %) hankealueen tai sen lähiympäristön metsästysmahdollisuuksiin. Vastanneista 36 % ei arvellut hankkeella olevan vaikutuksia metsästysmahdollisuuksiin (Kuva 29-10).

Kysyttäessä huolettaako vastaajia Ajoksenkankaan tuulivoimahankkeen vaikutukset ihmisiin ja ympäristöön, 46 % kaikista asukaskyselyn vastaajista oli paljon huolissaan ja 21 % jonkin verran huolissaan (Kuva 29-11).



Kuva 29-11. Asukaskyselyn vastaajien mielipide kysyttäessä, huolettavatko Ajoksenkankaan tuulivoimahankkeen vaikutukset ihmisiin ja ympäristöön.

Lisäksi kysyttiin, millainen kokonaisnäkemys vastaajille on muodostunut Ajoksenkankaan tuulivoimahankkeesta. Kaikista vastaajista yhteenlaskettuna 34 % näki hankkeen myönteisesti ja 56 % kielteisesti (Kuva 29-12). On syytä huomioida, että kyselyissä korostuvat usein hankkeeseen kielteisesti suhtautuvien näkemykset, sillä neutraalisti tai myönteisesti hankkeeseen suhtautuvat jättävät useammin vastaamatta kyselyyn, verrattuna kielteisesti suhtautuviin.



Kuva 29-12. Asukaskyselyn vastaajien suhtautuminen Ajoksenkankaan hankkeeseen kokonaisuudessaan.

29.5 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyystaso vaikutuksille määräytyy asuin- ja elinympäristön ominaisuuksien, kuten alueen asutuksen, palveluiden, väestörakenteen ja ympäristön palautuvuuden tai sopeutumiskyvyn mukaan. Herkkyystasoon vaikuttavat esimerkiksi herkkien kohteiden sijainti kyseisellä alueella, asukkaiden määrä, harrastus- ja virkistysmahdollisuudet, asumiseen nykyisellään kohdistuvat haitat sekä hankkeen herättämä yleinen kiinnostus, mahdolliset ristiriidat tai huolet. Myös vaikeammin osoitettavilla asioilla, kuten yhteisöllisyys ja yhteisön kyky sopeutua muutoksiin, voi olla merkitystä esimerkiksi ihmisten suhtautumiselle koettuihin huoliin tai odotuksiin ja kielteisistä vaikutuksista palautumisessa tai myönteisten vaikutusten vahvistamisessa. Ympäristön herkkyystason kriteerit, joihin arvio vaikutuskohteen herkkyydestä ja hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruudesta perustuu, esitetään liitteessä 2.

Hankealueella tai sen rajalla sijaitsee muutamia asuin- ja lomarakennuksia ja aivan hankealueen pohjoisrajan tuntumassa sijaitsee paikallisen metsästysseuran käytössä oleva rakennus sekä hevostila. Osasta hankealueella sijaitsevista asuin- ja lomarakennuksista on tehty tai tavoitteena tehdä käyttötarkoituksen muutos. Kahden kilometrin säteelle voimaloista sijoittuu noin 75–85 asuinrakennusta ja 15—17 lomarakennusta vaihtoehdosta riippuen (ks. 0, asutus). Suurin osa herkistä häiriintyvistä kohteista (esim. koulut ja terveyskeskukset) sijaitsevat 2–3 km etäisyydellä Kiikan ja Keikyän taajamissa, tai kauempana hankealueesta, esimerkiksi Sastamalan tai Huittisten keskustassa. Vuorovaikutustilaisuuksien, YVA-ohjelmasta annettujen mielipiteiden sekä asukaskyselyn vastausten perusteella hankkeen voidaan todeta herättävän vakituisissa ja loma-asukkaissa huolta. Etenkin maisemavaikutukset aiheuttavat huolta.

Hankealueella on kyselytulosten perusteella paikallista virkistys- ja hyötykäyttöarvoa (esim. ulkoilu, marjastus), mutta ei virallisia virkistyskäyttöalueita tai -reittejä. Hankealueen virkistyskäyttö perustuu jokaisenoikeuksien nojalla tapahtuvaan virkistyskäyttöön ja maanomistajan luvalla tapahtuvaan metsästykseen.

Näillä perustein Ajoksenkankaan hankealueen herkkyys on sekä elinolojen ja viihtyvyyden että metsästyksen ja virkistyskäytön kannalta arvioitu **kohtalaiseksi**. Hankealueella ja sen lähiympäristöllä on harrastus- ja virkistyskäyttöarvoa etenkin metsästyksen kannalta.

29.6 Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen

29.6.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen 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.

29.6.2 Tuuli- ja aurinkovoimaloiden vaikutukset

29.6.2.1 Vaihtoehto VE1

Elinolot ja viihtyvyys

Rakentamisvaiheessa hankkeen vaikutukset elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön keskittyvät erityisesti liikenne- ja meluvaikutuksiin sekä maankäytön muutoksiin hankkeen alueella, erityisesti voimaloiden rakennuspaikoilla. Meluvaikutukset syntyvät muun muassa maanrakennustöistä ja niihin liittyvistä maa-aines- ja erikoiskuljetuksista. Rakentamisen aikaiset meluhäiriöt ovat kuitenkin hyvin paikallisia ja kestoltaan lyhytaikaisia, joten niiden vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen, niin vakituisen kuin loma-asutuksenkin osalta jäävät vähäisiksi.

Rakentamisen aikana syntyy myös pölypäästöjä ja päästöjä työkoneista sekä kuljetuksista. Pölypäästöjen ei kuitenkaan arvioida heikentävän ilmanlaatua laajemmin, sillä ne ovat lyhytaikaisia ja keskittyvät päästölähteen läheisyyteen. Ilmanlaatuun ei odoteta merkittäviä vaikutuksia alueen asutukseen, kouluihin, päiväkoteihin tai laitoksiin. Tuulivoimaloiden rakentaminen ja siihen liittyvät puuston poistot, perustukset ja sähkönsiirron rakenteet sekä uudet nykyisiä metsäautoteitä leveämmät huoltotiet pirstovat hankealueen metsää ja muuttavat maisemia hankealueen sisällä paikallisesti (ks. luku 20, maisema ja kulttuuriympäristö, LIITE 20, maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys).

Hankealueella on jo nykyisin metsäautotieverkosto. Vaikka hankkeessa pyritäänkin käyttämään mahdollisimman paljon nykyisiä metsäautoteitä, kohdistuu niihin muutoksia, sillä huoltoteinä tarvittavat nykyiset metsäautotiet kunnostetaan sekä tarvittaessa suoristetaan, vahvistetaan ja levennetään. Kasvillisuutta ja puustoa on tarve raivata tielinjausten kohdalta kokonaisuudessaan noin 12–15 metrin leveydeltä. Vaihtoehdossa VE1 joudutaan rakentamaan useampi uusi tie.

Rakentamisvaiheessa liikkuminen hankealueella voi olla turvallisuussyistä väliaikaisesti rajoitettua. Rakentaminen saattaa näin aiheuttaa häiriöitä alueen virkistyskäyttäjille, kuten marjastajille ja metsästäjille. Vaikka rakentamisen aikainen häiriöaika on lyhyt, vaikuttaa se myös metsässä liikkumiseen ja luontokokemukseen. Estevaikutus saattaa jonkin verran vaikuttaa virkistyskäyttöön, mutta hyvällä tiedottamisella ja toimintojen yhteensovittamisella vaikutuksia voidaan lieventää.

Liikennevaikutuksia (tarkemmin luvussa 24, liikenne) aiheutuu erityisesti maanrakennustöissä tarvittavan betonin ja murskeen kuljetuksesta alueelle. Mitä lähempää rakentamisessa tarvittava maa-aines saadaan, sitä vähemmän siitä aiheutuu liikennettä. Maa-aines pyritään saamaan hankealueelta, jolloin sen kuljettaminen ei aiheuta liikennettä alueen ulkopuolisille teille. Maanrakennustöiden lisäksi liikennevaikutuksia aiheuttavat erikoiskuljetukset, jotka kohdistuvat lähiteitä laajemmalle alueelle. Erikoiskuljetusten liikennöinti hankealueelle tapahtuu ensisijaisesti Porin satamasta Valtateitä 2 ja 12 (kappale 0, erikoiskuljetukset). Erikoiskuljetuksille ehdotettu pääreitti saapuu hankealueen länsipuolelle Valtatietä 12 ja hankealueelle on ehdotettu kuljettavan ensisijaisesti Tanninvuoren metsätien yksityistien kautta. Porin satamasta valtatielle johtavat tiet ovat vilkasliikenteisiä teitä, jotka kestävät hyvin raskasta liikennettä. Suurin osa liikennevaikutuksista kohdistuu hankealueen lähialueen tiestölle. Vaikka liikenne kasvaa hankealueen läheisillä teillä, vaikutus on lyhytkestoinen, ja tuulivoimaloiden rakentamiseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on arvioitu molemmissa vaihtoehdoissa vähäiseksi kielteiseksi.

Tuulivoimahankkeen **rakentamisen aikaiset vaikutukset** elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioitiin kokonaisuudessaan suuruudeltaan **pieneksi kielteiseksi.**

Toiminnan aikana ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset painottuvat melu-, välke-, ja maisemavaikutuksiin. Hankkeen toteutuminen toisi muutoksia erityisesti lähiasukkaiden elinympäristöön maiseman muutoksen, melun ja välkkeen osalta sekä tuomalla muutoksia jokaisenoikeuksien nojalla myös lähivirkistysalueena toimivaan metsäalueeseen. Toiminnan aikana liikennevaikutukset ovat selvästi vähäisempiä kuin rakentamisvaiheessa. Liikennettä aiheutuu lähinnä huoltoautoista, joita kulkee alueella muutamia vuosittain. Yleisesti hankealueen tieverkosto ja sen ylläpito paranee, mikä parantaa alueen saavutettavuutta esimerkiksi metsänomistajien ja muiden alueella liikkuvien kannalta.

Maisemavaikutusten arvioinnin (luku 20 maisema ja kulttuuriympäristö; LIITE 20, maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys) mukaan tuulivoimaloiden merkittävimmät maisemaan- ja kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset kohdistuvat Kokemäenjokilaakson vesialueille ja peltoaukeille, niillä sijaitseville maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueille sekä muutamille jokilaakson ulkopuolisille peltoaukeille ja järville. Näkymäalueanalyysin (LIITE 18) perusteella tuulivoimalat voivat näkyä paikoin Vammalan keskustaajamaan 7 km:n säteellä tuulivoimaloista, mutta taajamassa tuulivoimalat jäävät todennäköisesti useimmiten näkemäesteiden taakse. Vammalan keskustaajaman alueella, rakennetuilla alueilla, on vain vähän avoimia alueita, joista tuulivoimaloita voi nähdä. Tuulivoimalat näkyvät esteettömimmin taajaman länsipuolisilta rannoilta sekä pelloilta Liekoveden, taajaman (Hopun alue) ja valtatien 12 välillä. Kiikan ja Keikyän taajamissa tuulivoimalat näkyvät vastaavasti selkeimmin peltoihin ja vesistöön rajautuvilta taajaman reunoilta. Tuulivoimaloiden tuoman muutoksen suuruuden arvioidaan olevan lähivaikutusalueen taajama-alueilla korkeintaan **pieni kielteinen**, koska tuulivoimalat jäävät usein puuston ja rakennusten taakse piiloon ja näkyessään ne jäävät maiseman muiden yksityiskohtien runsauden takia sivurooliin eikä maisemakuvan eheys, yhtenäisyys tai mittakaava rikkoudu kuin korkeintaan paikoin ja vain vähäisesti. Taajama-alueilla maisemakokonaisuuden luonne muuttuu korkeintaan hieman eikä se vaikuta merkittävästi kokemukseen alueesta.

Taajamien välisissä asuinympäristöissä (kylät, pienkylät ja haja-asutus) tuulivoimalat näkyvät lähivaikutusalueella, hankealueen pohjoispuolella, hankealueen valtatietä 12 ympäröivien peltoalueiden ympäristöön peltojen eteläosia lukuun ottamatta sekä laajasti Kokemäenjoen pohjoispuolisten peltoalueiden ympäristöön. Hankealueen pohjoispuolella lähimmät asuinrakennusten keskittymät sijoittuvat Teukkulaan ja Koivulaan. Teukkulasta katsottuna tuulivoimalat näkyvät etelän ja kaakon suunnalla nousten paikoin korkealle maisemaa rajaavien metsän reunojen yläpuolelle. Koivulassa tuulivoimaloiden näkymäalueet ovat Teukkulaa suppeammat, eivätkä tuulivoimalat näy kuin lähimpien voimaloiden osalta noin lavan mitan verran metsänreunan yläpuolella. Hankealueen länsipuolella laajoja

tuulivoimaloiden näkymäalueita on Kokemäenjokilaakson peltoaukeilla Keikyän taajaman eteläpuolella ja asuinympäristöistä aukeaa paikoin melko esteettömiä tuulivoimanäkymiä. Rakennukset ja pihapiirien puusto kuitenkin peittää tuulivoimaloita ainakin osin monin paikoin. Hankealueen lounais- ja eteläpuolella näkymiä asuinympäristöistä aukeaa lähinnä avoimien peltojen länsi- ja etelälaidoilta Kokemäenjokilaaksossa, Tryykärinmaan ympäristössä ja Kämmäkän ympäristössä. Tuulivoimalat näkyvät laajimpien avoimien alueiden laidoille todennäköisesti noin roottorin verran maisemaa rajaavan metsänreunan yläpuolelle nousevina. Hankealueen itäpuolella asutusta sijoittuu Tapiolan kylälle, josta aukeaa paikoin näkymiä tuulivoimaloille, mutta näkymät ovat pienien peltojen vuoksi rajattuja. Erityisesti Teukkulassa ja todennäköisesti myös muiden laajempien näkymäalueiden laidoilla sijaitsevissa asuinympäristöissä tuulivoimalat näkyvät suurikokoisina ja tuulivoimaloiden tuoma muutos maisemassa voi häiritä huomattavasti maisemakuvan eheyttä ja pienipiirteistä mittakaavaa. Tuulivoimaloiden myötä osaksi maisemaa tulee uusia, teknisiä ja kooltaan muuta ympäristöä merkittävästi suurempia elementtejä. Näiltä osin, kun asuinympäristöihin kohdistuu huomattavia muutoksia silloin kun kaikki tuulivoimalat näkyvät maisemassa metsänreunan yli, hankealueen lähivaikutusalueella kylissä ja maaseudun pihapiireissä tuulivoimaloiden aiheuttaman muutoksen suuruuden arvioidaan olevan paikoin korkeintaan **suuri kielteinen**. Niihin pihapiireihin, joihin tuulivoimaloita ei näy, ei vaikutuksia kohdistu. Maisema koetaan kuitenkin laajana kokonaisuutena, jolloin alueella kuljettaessa sieltä täältä esiin pilkistävät tuulivoimalat tuovat maisemakokonaisuuteen teknisen elementin ja energiantuotantomaiseman luonnetta. Kokemus tuulivoimamaisemasta voi olla positiivinen tai negatiivinen riippuen kokijan suhtautumisesta tuulivoimaan.

Lähivaikutusalueen järvialueista Ylisenjärven rannoilta aukeaa esteettömiä näkymiä tuulivoimaloille. Liekovedellä ja Houhajärvellä on vain muutamia näkymäalueilla sijaitsevia asuinympäristöjä. Tuulivoimalat näkyvät erityisesti Ylistenjärven itä- ja kaakkoisrannoille, Liekoveden pohjoisrannoilla sekä Houhanjärvellä paikoin järven idän puoleisille rannoille. Maisema-arvioinnin mukaan tuulivoimaloiden aiheuttaman muutoksen suuruuden arvioidaan olevan Ylistenjärven näkymäalueilla, mitkä painottuvat avoimille vesialueille järvellä, **suuri kielteinen**, koska tuulivoimalat tuovat luonnonmukaisiin maisemiin uuden teollisen elementin, joka kiinnittää huomiota, hallitsee maisemaa muita korkeampana ja luo ristiriitaa luonnonmukaisen ja teollisen välille. Ylistenjärvellä suurimmalta osalta rannoista (arviolta noin 80 % rannoista) näkymiä ei avaudu suoraan tai ollenkaan tuulivoimaloiden suuntaan ja tällöin niille kohdistuva tuulivoimaloiden vaikutus on vähäisempi tai sitä ei ole ollenkaan. Kokonaismuutos Ylistenjärven maisemassa arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**, kun huomioidaan, että valtaosaan rantojen asuinympäristöjä ei kohdistu mainittavaa maiseman muutosta. Liekoveden näkymäalueilta muutos kohdistuu selkeämmin kulttuurimaisemaan kuin luonnonmaisemaan ja järvimaisemassa taustamaisema muuttuu nykyistä teknisemmäksi. Houhajärvellä muutos on kokonaisuudessaan vähäisempi ja sen suuruus arvioidaan järven pohjoisosan koillis- ja itärannoilla korkeintaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Kohtalaisen ja suuren kielteisen maisema-alueet ovat nimenomaan näkymäalueita, joka tarkoittaa aluetta, jolle tuulivoimala näkyy suurilta osin tai osittain. Tuulivoimaloihin asennettavat lentoestevalot voivat heikentää asumisviihtyisyyttä maiseman luonteen muuttumisen kautta pimeänä vuorokauden- ja vuodenajalla. Valot voidaan kokea häiritsevinä etenkin tuulivoimaloiden elinkaaren alussa. Lentoestevalojen maisemavaikutukset kohdistuvat samoille alueille, joilta on näköyhteys tuulivoimaloihin. Valojen vaikutus riippuu sääolosuhteista ja erityisesti pilvisellä tai sumuisella säällä lentoestevalot voivat näkyä poikkeuksellisen kauas. Nykyisessä yömaisemassa vaikutusalueella on monin paikoin vain vähän valonlähteitä, mikä voi korostaa ympäristön luonteen muutosta.

Maisemavaikutukset saattavat vaikuttaa esimerkiksi halukkuuteen mökkeillä alueella, jos loma-asukas kokee tuulivoimalat maisemaa heikentävänä tekijänä. Maisemalliset vaikutukset eivät estä asumista alueella, mutta ne voivat muuttaa maisemakokemusta ja viihtyisyyttä. Maisemavaikutusten muutoksen suuruus arvioidaan elinolojen ja viihtyvyyden osalta vaihtoehdossa VE1 **keskisuureksi kielteiseksi.**

Suurimmat melutasot (luku 26 melu; LIITE 22, melumallinnus) muodostuvat hankealueen pohjoispuolella hankerajan tutumassa sijaitsevan lomarakennuksen (metsästysseuran talo) sekä hankealueen eteläpuolella hankealueen rajan tuntumassa sijaitsevien asuinrakennuksen ja lomarakennuksen kohdalla. Vaikka ohjearvot (40 dB) eivät melumallinnuksen (LIITE 22) mukaan ylity, tuulivoimaloiden ääni saattaa ajoittain kuulua hankealueella tai sen lähiympäristössä. Vertailun vuoksi todettakoon, että normaalissa keskustelussa melutaso on noin 50–70 desibeliä. Teoreettinen melumallinnus ei kuitenkaan välttämättä vastaa alueen asukkaiden kokemusta. Huoli ympäristön äänimaiseman muuttumisesta nousi esiin asukaskyselyn (LIITE 24) vastauksissa. Vaikka melulle annetut ohjearvot eivät ylity, tuulivoimaloiden ääni saattaa kuitenkin häiritä yksittäisiä meluherkkiä asukkaita (Haahla ja Heinonen-Guzejev 2012). Välisuon (2020) mukaan tuulivoimaloiden näkyminen pihapiiriin voi ennustaa sitä, kuinka häiritsevänä ääni koetaan ulkona, ja melun kokemiseen voi vaikuttaa myös henkilön asenne tuulivoimaa kohtaan. Melun kokeminen on joka tapauksessa subjektiivista ja yksilöiden äänikokemukset poikkeavat usein toisistaan. Hanke muuttaa alueen äänimaisemaa ja melutaso kasvaa nykytilaan verrattuna, joten meluvaikutusten suuruus arvioidaan elinolojen ja viihtyvyyden osalta vaihtoehdossa VE1 **keskisuureksi kielteiseksi.**

Välkevaikutusta eli lapojen liikkuvasta varjosta valon ja varjon vilkkumista aiheutuu, kun aurinko paistaa tuulivoimalan takaa roottorin pyöriessä. Laadittujen välkemallinnusten (LIITE 23) perusteella vuotuinen välkevaikutus ilman puustoa ylittää vaihtoehdossa VE1 20 tuntia kahden asuinrakennuksen ja yhden lomarakennuksen kohdalla, 10 tuntia kahden asuinrakennuksen ja kahden lomarakennuksen kohdalla ja 8 tuntia vuodessa yhden asuinrakennuksen kohdalla. Puusto huomioituna ylittyy 20 tuntia vuodessa yhden asuinrakennuksen osalta, 10 tuntia yhden lomarakennuksen osalta ja 8 tuntia yhden asuinrakennuksen osalta. Lomarakennuksista yksi on paikallisen metsästysseuran käytössä oleva metsästysmaja. Kahdesta asuinrakennuksesta on hankkeen myöhemmässä vaiheessa tarkoitus tehdä sopimus käyttötarkoituksen muutoksesta, jolloin niihin kohdistuvaa vuotuista välkevaikutusta ei huomioida. Puusto huomioituna 8 tuntia ylittyy kahden asuinrakennuksen ja yhden lomarakennuksen (metsästysseuran talo) osalta (ks. tarkemmin välkearviointi, luku 27). Voimaloihin voidaan asentaa sensorit, joiden avulla voimalat voidaan pysäyttää niiltä osin, kun välkkeen suositeltu raja-arvo 8 h/a ylittyy.

Välkettä aiheutuu eri puolelle hankealuetta eri vuodenaikoina. Välkevaikutusta kohdistuu erityisesti hankealueen keskiosaan ja jonkin verran myös hankealueen rajan ulkopuolelle hankealueen koillis-, kaakko-, lounas- ja luoteispuolella. Välkkeestä aiheutuva haitta elinoloille ja viihtyvyydelle painottuu kesäaikaan ja sijoittuu pääasiassa hankealueelle ja hankealueen rajan välittömään läheisyyteen hankealueen pohjoisrajan tuntumaan, ja paikallisesti hankealueen kaakkois-, etelä- ja lounaisosiin. Ilman puuston suojaavaa vaikutusta tarkasteltuna vuosittainen välkevaikutus (suositus 8 h/a) ylittää mallinnusten perusteella 10 tuntia vuodessa hankealueen rajan pohjoispuolella sijaitsevan Perkon, Kaukosen ja Palokallion sekä Lanteen, Liisanniitun, Mustaniitun ja Metsäpirtin alueilla. Kaakkoispuolella vaikutuksia kohdistuu Kahilassuon alueelle, eteläpuolella Pieskansuon ja Tuomarinsuon välimaastoon sekä Lammijärven alueelle. Lounaisosassa välkevaikutuksia kohdistuu Jokiperkon alueelle ja Katilan eteläpuolelle. Lisäksi välkevaikutuksia voi kohdistua vähäisissä määrin (alle 8 h/a) hankealueen luoteispuolelle Kilpijoen ja Teukkulan, kaakkoispuolelle Ylistenjärvenmaan ja Ylisen alueelle, sekä länsipuolelle Moision ja Mäkelän alueelle. Vuosittaiseen todelliseen välkevaikutukseen vaikuttaa, kuinka tarkkaan vuosittainen tuulivoimaloiden toiminta ja sääolosuhteet vastaavat mallinnuksessa käytettyjä arvoja, sekä lisäksi muun muassa voimaloiden näkyminen tai näkymisen estyminen esimerkiksi puuston tai rakennusten vuoksi. Nykyinen puusto huomioiden hankkeen välkevaikutukset ovat pienemmät. Jos tuulivoimalat eivät näy häiriintyvään kohteeseen, ei myöskään välkettä aiheudu. Toisaalta satunnainenkin välke voidaan kokea häiritsevänä ja viihtyvyyttä heikentävänä etenkin niiden rakennusten pihapiirissä, joihin kohdistuu välkettä. Kuten edellä on todettu, melu- myös välkevaikutusten

kokeminen on kuitenkin subjektiivista ja yksilöiden kokemukset poikkeavat usein toisistaan. Asukaskyselyn perusteella 37 % arveli välkkeen vaikuttavan asukasviihtyvyyteen erittäin kielteisesti ja 19 % kielteisesti (Kuva 29-8). Kokonaisuudessaan välkevaikutuksen muutoksen suuruus arvioidaan vaihtoehdossa VE1 **keskisuureksi kielteiseksi.** Mikäli välkettä rajoittavat sensorit otetaan käyttöön, kaikkien kohteiden osalta muutoksen suuruus on pieni kielteinen.¨

Kiinteistöjen arvon aleneminen sekä kiinteistöjen käyttömahdollisuuksiin kohdistuva muutos aiheuttaa saadun palautteen perusteella huolta asukkaissa. Suomen uusiutuvat ry:n teettämän selvityksen (2021) mukaan tuulivoimahankkeiden käyttöönotolla ei ole ollut tilastollisesti merkitsevää vaikutusta hankealueen läheisyyteen sijoittuvien asuinkiinteistöjen arvoon. Selvitys toteutettiin vuoden 2013–2021 tehtyjen kiinteistökauppojen perusteella noin 10 km etäisyydellä kunnan merkittävimmistä tuulivoimaloista. Selvityksessä tarkasteltiin toteutuneita kiinteistökauppoja yhteensä kahdeksassa eri Suomen kunnassa, joiden alueille on rakennettu tarkasteluvuosien aikana yksi tai useampi tuulipuisto. Tutkimustuloksissa on havaittavissa epävarmuustekijöitä, sillä asuinkiinteistöjen hintaan voi vaikuttaa moni muukin tekijä. Yleisesti Suomessa vanhojen omakotitalojen hintakehitys on kasvanut ainoastaan yli 100 000 asukkaan kaupungeissa, kun taas pienemmillä paikkakunnilla arvo on laskenut yli 5 % vuosien 2010 ja 2020 välillä. (Suomen uusiutuvat, 2021). Vuoden 2020 jälkeen vanhojen omakotitalojen hinnat nousivat jonkin verran, mutta ovat sen jälkeen laskeneet kaiken kokoisissa kaupungeissa (Tilastokeskus, 2023).

Muutokset lähialueen melutilanteessa, maankäytössä, maisemassa tai virkistysmahdollisuuksissa eivät suoraan vaikuta kiinteistöjen käyttöön, mutta nousevat monesti asuinviihtyvyyden kannalta huomioitaviksi tekijöiksi. Esimerkiksi tuulivoimaloiden näkyminen asuinkiinteistölle voidaan kokea asuinviihtyvyyttä heikentävänä tekijänä, vaikkakin kiinteistöjen nykyiset käyttömahdollisuudet säilyvät. Tuulipuiston toteutumisen myötä osalla alueen kiinteistönomistajilla on mahdollista saada maanvuokratuloja. Lisäksi alueen tieverkon perusparannus ja uusien huoltoteiden rakentaminen lisäävät hakkuista saatavia tuloja, kun metsäkiinteistöt ovat paremmin saavutettavissa. Maanvuokratulot tuovat merkittävän lisän metsäkiinteistöjen omistajille nykyisen metsätulojen lisäksi. Tuulivoimahankkeen toteutuminen lisää alueen elinvoimaa yleisesti ja voi siten houkutella alueelle myös uusia asukkaita.

Vaihtoehdon VE1 **toiminnan aikaiset 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 aiheuttaman vaikutukset arvioidaan muutoksen suuruuden osalta **pieneksi kielteisiksi**.

Kokonaisuudessaan yhteenvetona vaihtoehdon VE1 vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen, huomioiden rakentamisen, toiminnan aikaisen ja toiminnan päättymisen vaikutukset, arvioitiin suuruudeltaan **keskisuuriksi kielteisiksi.**

Vaikutukset virkistyskäyttöön

Rakentamisvaiheessa vaikutuksia virkistyskäyttöön aiheutuu alueen maankäytön muutoksesta ja alueen pirstoutumisesta, kun tuulivoimahankkeen rakentamisen myötä luonnonympäristö voimalapaikoilla muuttuu ja siihen liittyen rakennetaan uusia teitä ja perusparannetaan olemassa olevia teitä. Muita rakentamisen aikana virkistyskäyttöön kohdistuvia vaikutuksia ovat rakentamisen aikainen

melu, työmaaliikenne sekä voimaloiden rakentamisen aikainen muutos maisemassa, jotka vaikuttavat alueen virkistyskäyttöolosuhteisiin ja metsässä tapahtuvan ulkoilun yhteydessä syntyvään luontokokemukseen.

Toiminnan aikaiset vaikutukset virkistyskäyttöön aiheutuvat ympäristön ja maankäytön muuttumisesta. Osa asukkaista on palautteen perusteella ollut huolissaan hankkeen vaikutuksista virkistysmahdollisuuksiin, mm. vaikutuksista luonnonympäristön moninaisuuteen ja mahdollisuuteen nauttia maaseudun rauhasta. Luontoon perustuvaan virkistys- ja harrastustoimintaan kohdistuvat vaikutukset muodostuvat pitkälti samoista asioista kuin vaikutukset asuinviihtyvyyteen. Näitä ovat muutos maisemassa ja luonnonympäristössä, melu ja välke sekä osittainen toiminnan aikainen estevaikutus, esimerkiksi talviaikaan ajoittainen jäänputoamisriski voimaloiden lähialueilla. Luonnossa liikkuminen, metsästys, marjastus ja sienestys on edelleen mahdollista tuulivoimaloiden toiminnan aikana hankealueella ja sen läheisyydessä, mutta vähintään hankealueen metsäinen ja rauhallinen tunnelma muuttuu jatkossa.

Luonnossa ihmistoiminnan aiheuttamat äänet koetaan usein kielteisinä ja luonnolliset äänet kuten puiden humina, ukkonen tai eläinten äänet myönteisenä osana luonnonäänimaisemaa (Salonen, 2022). Tuulivoimaloiden ääni muuttaa hankealueen, kuten myös sen lähiympäristön äänimaisemaa teollisemmaksi. Tuulivoimalat voivat häiritä luonnonrauhaan hakeutuvan ulkoilijan luontokokemusta ja vähentää halukkuutta retkeillä ja liikkua tuulivoimaloiden läheisyydessä. Voimaloiden äänen voi sen läheisyydessä kuulla, vaikkei voimaloita näkyisikään maisemassa. Voimalan näkyminen saattaa voimistaa äänen mahdollisesti aiheuttamaa ärsytystä.

Välkevaikutuksia voi puuston peittävyydestä riippuen kohdistua seuraaviin asukaskyselyn vastauksissa tärkeiksi reiteiksi tai virkistyskohteiksi nimettyihin kohteisiin, jotka sijaitsevat hankealueella: Sato, Koppelosuo ja sen pohjoispuolen kalliot, Pieskanmaantien varressa Jokiniityn pellot ja Krapinkallion välissä olevassa laskuojassa oleva koski, Teerineva, Lamminjärven hautausmaa (muinaislinna), Heiskalankallio, Seinäkallio, Pirtinkorvenkalliot, Tuomarinsuo, Nukari, Välisuo, Linnakalliot, Laarineva ja metsäautotie Teukkulasta Kämäkkään. Hankealueen lähistölle sijoittuvista kohteista välkevaikutuksia voi kohdistua Anttilanvuoren, Palokallion ja Lammijärven alueelle (Kuva 27-1 ja Kuva 29-1). Välkevaikutus on riippuvainen siitä, missä ja mihin aikaan sekä millaisissa sääolosuhteissa virkistyskäyttäjä liikkuu. Välkettä ei välttämättä muodostu puuston suojaavan vaikutuksen vuoksi ollenkaan, eikä tiettyyn paikkaan kohdistuva välke ei ole jatkuvaa, vaan välkkeen ajankohta ja kestoaika vaihtelevat vuorokauden ja vuodenajan sekä puustoisuuden ja maaston mukaan. Lähimpiin virallisiin virkistyskohteisiin, kuten Keikyän latu- ja kuntoradalle sekä Kämmäkän uimarannalle (Kuva 29-2) ei mallinnusten perusteella aiheudu välke- tai meluvaikutuksia.

Maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksen (LIITE 20) mukaan eniten tuulivoimaloita tai niiden osia näkyy hankealueen hakkuuaukeilta, pelloilta, harvapuustoisilta soilta ja kahdelta pieneltä järveltä. Rautaveden ympäristöön sekä Kokemäenjoen ja Loimijoen laaksoihin sijoittuvien arvoalueiden peltoaukeilta avautuu paikoin näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan. Tuulivoimalat näkyvät lähes koko Ylistenjärven avoimilla vesialueilla sekä itä- ja kaakkoisrannoille. Joitain näkymäalueita syntyy myös länsirannalla sijaitsevalta Kämmäkän uimarannalta. Tuulivoimalat näkyvät myös Liekovedelle laajasti avoimilla vesialueilla ja pohjoisrannoilla, sekä Houhajärven pohjoisosan laajimmille avoimille vesialueille ja paikoin järven idän puoleisille rannoille. Hankealueella liikkuessa metsä peittää tuulivoimaloita melko hyvin, ja näkymät ovat lähtökohtaisesti lyhyitä. Koska tuulivoimaloita on hankealueella noin 600–1000 metrin välein, niiden lavat ja rungot näkyvät osittain latvusten väleistä hankealueella liikuttaessa. Tuulivoimaloiden näkyminen maisemassa voi heikentää maisemakokemusta lähiympäristön järvillä ja hankealueella tai sen läheisyydessä tapahtuvan virkistyskäytön kannalta (esim. kalastaessa ja luonnossa liikkuessa). Puurijärven-Isosuon kansallispuiston maisemiin kohdistuu maisemaarvioinnin mukaan merkitykseltään kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia. Tuulivoimalat näkyvät joihinkin

kansallispuiston kohteisiin. Voimalat voivat näkyä kaikkiin alueen neljään lintutorniin ja lintulavalle, mutta ne jäävät selän taakse kansallispuistoa kohti katseltaessa. Ronkansuon pitkospuupolulle lähimmät tuulivoimalat näkyvät kapeassa näkymäsektorissa koillisen suunnalla, hieman taustamaisemaa rajaavan puuston yläpuolelle nousevina. Lintutorneista näkyessään tuulivoimalat eivät todennäköisesti luo merkittävää ristiriitaa luonnontilaisen ja rakennetun tai teollisen välille, koska torneista näkyy voimaloiden lisäksi muitakin rakennuksia ja mastoja. Hankealueen välittömään läheisyyteen sijoittuu hevostalli, jonka käyttämät ratsastusreitit sijoittuvat ainakin osittain hankealueelle. Hankkeen toteutuminen voi vaikuttaa reitin käyttöön tulevaisuudessa, sillä olosuhteet reitillä muuttuvat. Hevoset voivat reagoida tuulivoimalan siipien aiheuttamiin varjoihin ja heijastumiin ulkona liikkuessaan (Pöyry 2019). Tämä voi lisätä maastoratsastuksen riskejä ratsastusreitillä. Yllättävät äänet pelästyttävät hevosia, mutta ne tottuvat yleensä helposti tasaiseen meluun. Esim. lentokenttien lähellä asuvilla hevosilla ei ole havaittu ongelmia tottua ympäristöön (Pöyry 2019). Tuulivoimalat eivät kuitenkaan aiheuta yllättäviä ääniä, kuten esimerkiksi liikenne.

Toiminnan aikana liikennevaikutukset hankealueella ovat huomattavasti vähäisempiä kuin rakentamisvaiheessa. Liikennettä aiheutuu lähinnä huoltoautoista, joita kulkee alueella muutamia vuosittain. Voimaloille johtavien teiden parantaminen ja pitäminen kulkukelpoisena läpi vuoden helpottaa hankealueen saavutettavuutta metsätalouden ja virkistyskäytön (esim. pyöräilyn kannalta) kannalta. Tiestön leventäminen, uusien tieosuuksien rakentaminen ja puiden kaataminen teiden varsilta voi kuitenkin muuttaa alueen tunnelmaa. Huoltoteiden varsilta tuulipuiston vuoksi kaadettu puusto kuitenkin kasvanee hitaasti vuosien saatossa takaisin. Joissakin tapauksissa tuulipuiston rakentuminen ja metsäautotieverkon tihentyminen voivat myös lisätä metsähakkuiden määrää saavutettavuuden parantuessa. Mahdollisesti lisääntyneillä hakkuilla voi siten olla välillisiä vaikutuksia virkistykseen. Toisaalta mahdolliset maanvuokratulot hankkeesta voivat myös osalla metsänomistajista vähentää taloudellista intressiä hakkuisiin. On myös huomattava, että metsänhoito ja ojitukset ovat maisema-arvioinnin mukaan muokanneet hankealueen maisemaa jo aiemmin metsätalouden tuotantomaisemaksi.

Hankealueen ympäristön viihtyvyys asuin-, loma- ja virkistyskäyttöön voi heikentyä jonkin verran hankkeesta aiheutuvien melu-, maisema- ja välkevaikutusten takia. Muutoksen suuruus arvioidaan **keskisuureksi kielteiseksi**.

Riistaeläimet

Hirvet välttelevät etenkin ihmisestä aiheutuvia häiriöitä (Neumann 2009), joten rakentamisvaiheessa hetkellisesti lisääntyvä ihmistoiminta alueella todennäköisesti karkottaa hirvet rakentamisalueiden ja teiden läheisyydestä hetkellisesti. Esimerkiksi lisääntynyt tieliikenne ei aiheuta merkittävää muutosta hirvieläinten käyttäytymisessä, kun taas ihmistoiminta tieverkoston ulkopuolella aiheuttaa aikaisemman ja pidempikestoisen pakoreaktion (Neumann 2009). Häiriövaikutus kuitenkin rajoittuu rakentamisen ajalle ja rakentamisalueiden läheisyyteen, ja hirvet pystyvät palaamaan alueelle häiriön loputtua. Vaikutusalue on pienialainen, ja alueen ulkopuolelle jää runsaasti hirville soveltuvaa elinympäristöä. Häiriöllä ei arvioida olevan paikallisiin hirvikantoihin kauaskantoisia populaatiotason vaikutuksia.

Hirvieläinten käyttäytymisestä tuulivoimaloiden läheisyydessä tehdyt tutkimukset viittaavat siihen, että voimaloiden suorat, käytönaikaiset vaikutukset, esimerkiksi melu ja visuaaliset häiriötekijät, ovat kokonaisuudessaan suhteellisen pieniä, eivätkä hirvet merkittävällä tavalla vierasta niiden elinympäristöön sijoitettavia voimalarakenteita. Hirvien habitaatin valintaa ohjaa ensisijaisesti parhaan ravinnon saatavuus eli lehtipuiden osuus puustosta. Habitaatin käyttöön vaikuttavat lisäksi petoeläinten runsaus, maankäytön muutokset sekä ihmistoiminta (Månsson ym. 2007; Street ym. 2015). Maankäytön muutokset usein lisäävät ravinnon määrää johtuen lehtipuiden runsaudesta aikaisissa metsän

kehitysvaiheissa. Puuston poisto tuulivoimarakentamisen yhteydessä saattaa siis myös vaikuttaa positiivisesti ravinnon saatavuuteen lisäämällä hirvien suosimaa ravintoa rakentamisalueiden ja teiden reunoilla. Pohjoismaissa hirvipopulaatiot ovat hyötyneet esimerkiksi metsätaloudesta (Lavsund ym. 2003; Månsson ym. 2007). Muutokset elinympäristön rakenteessa ovat rinnastettavissa hakkuiden aiheuttamiin toimenpiteisiin, ja elinympäristö säilyy edelleen hirville soveltuvana. Metsäkauris ja valkohäntäpeura puolestaan hyödyntävät monenlaisia elinympäristöjä, ja Euroopassa populaatiot ovat hyötyneet elinympäristöjen pirstoutumisesta (Bunnefeld ym. 2006).

Hankkeessa rakennettavat huoltotiet (rinnastettaessa metsäautoteihin) eivät ole isommille eläimille merkittäviä kulkuesteitä. Hirvieläimet välttelevät suuria ja/tai vilkasliikenteisiä teitä (Neumann 2009; Eldegard ym. 2012), mutta ne usein kulkevat vähäisen liikenteen teitä pitkin, jolloin teistä tuleekin käytäviä liikkumiselle. Tuulipuiston yhteyteen rakennettavat huoltotiet vastaavat kooltaan metsäautoteitä, joiden liikennemäärät eivät pääsääntöisesti nouse merkittäviksi. Tästä syystä niiden synnyttämät estevaikutukset hirvien liikkumisen kannalta ovat todennäköisesti hyvin pieniä. Lisäksi hirvien on havaittu ylittävän teitä useammin vaelluksen aikana (Ericsson ym. 2006), mikä viittaa siihen, että hirven vaelluskäyttäytyminen ja vaellusreitit pysyvät samoina maankäytön muutoksista huolimatta (Neumann 2009).

Rakennusvaiheessa ja purkamisen aikana hirvieläimiin arvioitiin kohdistuvan hetkellistä pientä kielteistä häiriötä ihmisten liikkumisesta alueella, jonka aikana eläimet voivat väistää kauemmas rakennusalueelta. Häiriö katoaa rakennusvaiheen ja purkamisen jälkeen. Rakennusaikana puuston poisto alueelta ja sitä seuraavan raivattujen alueiden reunamien pensaskasvillisuuden lisääntymisen arvioitiin aiheuttavan eläimille pienen positiivisen vaikutuksen, koska hirvieläimille soveltuvan ravinnon määrä mahdollisesti lisääntyy. Vaihtoehdon VE1 aiheuttama muutos hirvieläimille arvioitiin **pieneksi kielteiseksi.**

Saatavissa olevan tutkimuksen perusteella Puolassa tehdyssä tutkimuksessa (Łopucki et al., 2017) pienistä nisäkkäistä ainoastaan euroopanrusakko (*Lepus europaeus*) siirtyi enimmillään 700 metrin päähän tuulivoimalasta (Łopucki et al., 2017). Kolmessa muussa tutkimuksessa tutkitut pienet nisäkkäät, jyrsijät, näätäeläimet, siilit ja hamsterit eivät osoittaneet siirtymistä (de Lucas et al., 2005; Łopucki ja Mroz, 2016; Łopucki ja Perzanowski, 2018).

Jänisten osalta häiriövaikutukset sekä vaikutukset elinpiirien muutokseen arvioidaan olevan saman kaltaiset kuin hirvillä. Erityisesti rakentamisen aikana lisääntynyt ihmistoiminta voi karkottaa jäniksiä ja muita pieniä nisäkkäitä rakentamisalueiden ja teiden läheisyydestä hetkellisesti. Hankkeessa rakennettavien huoltoteiden ei arvioida aiheuttavan jäniksille merkittäviä kulkuesteitä. 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. Vaihtoehdon VE1 aiheuttama muutos jäniksille tai muille pienille nisäkkäille arviotiin korkeintaan **pieneksi kielteiseksi.**

Tuulivoiman tutkittuja vaikutuksia pienpetoihin on vain vähän saatavissa. Puolassa tehdyssä tutkimuksessa punakettu (*Vulpes vulpes*) siirtyi jopa 700 metrin päähän tuulivoimalasta (Łopucki et al., 2017), mutta kojootti (*Canix lastrans*) ei osoittanut merkittävää siirtymistä Nebraskassa, Yhdysvalloissa tehdyissä tutkimuksissa (Smith et al., 2017). Ketun siirtymisen oletettiin johtuvan epäsuorasti tuulivoimaloiden rakentamisesta seurauksena siitä, että saaliseläimiä, erityisesti jäniksiä, oli saatavilla vähemmän ihan tuulivoimaloiden läheisyydessä (Łopucki et al., 2017). Tuulivoimaloiden tappamista linnuista peräisin olevien jäänteiden ehdotettiin houkuttelevan kettuja, mutta tähän ei löydetty lintu-

jäännöshavaintoja teorian tukemiseksi (Łopucki et al., 2017). Kojootin oletettiin sopeutuneen jo tuulivoimaloihin tutkimuksen aikana, joka aloitettiin kahdeksan vuotta sen jälkeen, kun tuulivoimalat olivat olleet toiminnassa (Smith et al., 2017).

Erityisesti rakentamisen aikana lisääntynyt ihmistoiminta voi karkottaa kettuja ja muita pienpetoja rakentamisalueiden ja teiden läheisyydestä hetkellisesti, mutta hankkeen edetessä häiriövaikutusten arvioidaan vähenevän. Hankkeessa rakennettavien huoltoteiden ei arvioida aiheuttavan pienpedoille merkittäviä kulkuesteitä. Rakennettujen ympäristöjen heinittyvät aukeat alueet voivat lisätä myyrien ja pienjyrsijöiden määrää paikallisesti. Lisääntyneistä pienjyrsijäkannoista voivat hyötyä niitä ravinnokseen käyttävät pienpedot. Vaihtoehdosta VE1 **ei** arvioitu aiheutuvan merkittävää **muutosta** ketuille tai muille pienpedoille.

Hankkeen vaikutuksia kanalintuihin on käsitelty luvussa 13 (linnusto). Rakentamisvaiheessa syntyvä melun arvioidaan aiheuttavan lyhytkestoista häiriötä, joka voi aiheuttaa satunnaisia pelästymisreaktiota etenkin soitimella oleville teerille ja metsoille. Ryhmäsoidin on teeren ja metson elinkierron kannalta ihmistoiminnalle herkin vaihe ja etenkin metsolla soidin edellyttää rauhallista sijaintia ihmistoiminnan ulkopuolella. Rakentamisvaiheessa puuston raivaamisen ja rakennustyön arvioidaan aiheuttavan lyhytkestoista, mutta paikallisesti voimakasta häiriötä. Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvityksissä ja pesimälinnustoselvityksessä hankealueelta löydettiin kaksi metson soidinpaikkaa, joissa havaittiin 2–3 soidintavaa kukkoa (LIITE 7). Lisäksi tehtiin kohtalaisesti muita metsohavaintoja. Selvitysalueella on havaintojen perusteella jonkinlainen metsokanta etenkin mäntykangasalueilla hankealueen pohjois- ja länsiosissa, mutta kannan koko ei yhden vuoden havaintojen perusteella ole näillä kään alueilla erityisen suuri tai tiheä.

Teeriä havaittiin eri puolilla selvitysaluetta lähinnä yksittäisinä tai korkeintaan muutaman koiraan soidinkertyminä. Teeret soidinsivat enimmäkseen puissa, mutta myös alueella harvakseltaan sijaitsevilla pienillä peltoaukeilla ja muilla avoimilla paikoilla. Havaintojen perusteella teerikanta ei ole erityisen runsas. Merkittäviä teeren soidinpaikkoja ei havaittu, mutta selvitysalueen peltoaukeilla voi olla jonkinasteinen alueellinen merkitys teeren soidinpaikkoina erityisesti ryhmäsoitimen ollessa käynnissä. Teerihavainnot keskittyivät erityisesti hankealueen peltoaukioille, hakkuuaukoille ja metsäautoteille. Teeren ei tiedetä olevan erityisen herkkä tuulivoiman vaikutuksille.

Tuulivoimalan aiheuttama ääni on tieliikenteen melun kaltaista tasaista ääntä, joten se ei aiheuta impulssimaiselle melulle tyypillisiä pelästymisreaktioita. Metsäympäristön muutoksilla voi olla vaikutusta metsäkanalintujen, erityisesti metson soidin- ja pesäpaikkojen valintaan. Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvityksissä ja pesimälinnustoselvityksessä hankealueelta löydettiin kaksi metson soidinpaikkaa. Selvitysten perusteella hankealueella pesii metsoja, joten elinympäristön muutoksilla voi olla kohtalaista vaikutusta näiden pesäpaikan valintaan ja mahdollisiin soidinpaikkoihin.

Kanalinnut lentävät pesimäaikanaan vain harvoin tuulivoimaloiden lapojen korkeudella noin sadan metrin korkeudella maanpinnasta tai ylempänä, minkä takia näiden lajien törmääminen lapoihin arvioidaan epätodennäköiseksi ja törmäyskuolleisuus pieneksi. Matalan lentokorkeuden vuoksi kanalintujen törmäysriski liittyy lähinnä voimaloiden runkoon. Vaihtoehdosta VE1 aiheutuva kielteisen muutoksen suuruus metson soidinpaikoille arvioitiin **suureksi kielteiseksi**. VE1:ssä hankealueella sijaitseviin metson soidinpaikkoihin kohdistuu merkittäviä elinympäristön muutoksia ja häiriövaikutuksia paikoilla, joilla suunniteltu voimala sijaitsee metson soidinpaikalla. Hankealueen merkittävimmän tunnetun metson soidinpaikan arvioidaan vaihtoehdon toteutuessa joko häviävän tai heikkenevän merkittävällä tavalla. Myös toiseen tunnettuun metson soidinpaikkaan kohdistuu VE1:ssä merkittäviä häiriövaikutuksia. Hankealueella ei havaittu merkittäviä teeren soidinpaikkoja, joten teeren soidinpaikkoihin arvioitiin kohdistuvan korkeintaan **pieni kielteinen** muutos. (Luku 13.)

Rakentamisaikana häiriövaikutukset vesilintuihin voisivat kohdistua pesimäaikana, sekä muuttoaikana, mikäli lähiympäristössä olisi tärkeitä pesimäalueita tai muutonaikaisia yöpymis- tai ruokailualueita. Selvitysalueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei kuitenkaan sijaitse tällaisia kerääntymisalueita, joten muuttolinnustoon kohdistuvat häiriövaikutukset jäävät vähäisiksi.

Kosteikko- ja vesilinnut ovat yleisesti herkempiä elinympäristön muutoksille kuin metsälajisto. Hankealueella ei sijaitse vesilintujen merkittäviä elinympäristöjä ja hankkeen lähimpien suunniteltujen voimaloiden arvioidaan olevan riittävän kaukana hankealueen vesilintujen merkittävimmiksi elinympäristöksi tunnistetuista alueista, jotta merkittäviä elinympäristönmuutoksia kyseisille alueille ei kohdistu. Vaihtoehdon VE1 aiheuttama muutos arviotiin korkeintaan **pieneksi kielteiseksi.**

Hankealueen kevätmuutonseurannassa havaittiin jonkin verran sepelkyyhkyjä. Alueella pesivästä sepelkyyhkyjen määrästä ei ole tarkempaa tietoa. Keski- ja Länsi-Euroopassa sepelkyyhky on pesinyt kaupunkien puistoissa ja puutarhoissa jo vuosikymmenien ajan, mutta meillä kaupunkilaistuminen alkoi vasta 1980-luvulla. Nykyään sepelkyyhkyt ovat tavallisia kaupunkilintuja ja ne pesivät pelottomasti muutamien metrien etäisyydellä ihmisten kulkuväylistä. Valtaosa kannasta pesii kuitenkin maaseudulla. Sepelkyyhky on sopeutunut asustamaan ihmisasutuksen läheisyyteen, joten tuulivoiman rakentamisesta ja sitä myötä hetkellisesti kasvavasta ihmishäiriöstä ja melusta ei arvioida olevan merkittävää haittaa sepelkyyhkylle.

Sepelkyyhkyt lentävät pesimäaikanaan suhteellisen matalalla ja vain harvoin tuulivoimaloiden lapojen korkeudella. Sepelkyyhkyjen osalta ei ole raportoitu törmäyksistä suomalaisten tuulivoimapuistojen linnustoseurantojen yhteydessä (Suorsa 2018). Muuttoaikaa lukuun ottamatta sepelkyyhky lentää pääosin matalalla törmäysriskialueen alapuolella ja pienikokoisena nopeana lentäjänä sen törmäysriski voidaan arvioida melko alhaiseksi. Hankkeesta syntyvistä vaikutuksista alueen sepelkyyhkykannoille ei arvioitu aiheutuvan merkittävää muutosta vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdon VE1 aiheuttama muutos arviotiin sepelkyyhkylle korkeintaan **pieneksi kielteiseksi.**

Metsästys

Rakentamisen aikana metsästykseen kohdistuvat vaikutukset ovat vastaavia kuin virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset. Asukaskyselyssä saadun palautteen mukaan huolta aiheuttavat hankkeen rakentamisen vaikutukset eläimistöön ja metsästykseen. Rakentamisen aikana alueella viihtyvät riistaeläimet saattavat väistää hankealuetta tai aktiivisen rakentamisen alueita melun ja liikenteen vuoksi, mikä voi tilapäisesti vaikuttaa metsästykseen. Hyvällä tiedottamisella ja toiminnan yhteensovittamisella haittoja voidaan kuitenkin vähentää. Mikäli rakennustyöt ajoittuvat metsästysaikaan, alueen metsästystä saatetaan rajoittaa, mikä voi johtaa saalismäärien pienenemiseen. Rakentamisvaiheen jälkeen tilanne palautuu osittain ennalleen, mutta alueelle rakennettu tiestö ja voimalat voivat muuttaa eläinten totuttuja kulkureittejä. Vaikutukset ovat kuitenkin pääasiassa tilapäisiä, sillä eläimet palaavat alueelle häiriön vähetessä. Uudet tiet ja parannetut tiet voivat sen sijaan helpottaa pääsyä joillekin alueille, mikä voi parantaa virkistyskäyttömahdollisuuksia myös metsästyksen osalta, sillä esimerkiksi passipaikat voivat tulla helpommin saavutettavaksi autolla.

Pääsääntöisesti tuulipuistot aiheuttavat suurinta haittaa metsästyksen kannalta alueen rakentamisen aikana, jolloin häiriövaikutus on suurimmillaan. Esimerkiksi hirvet ja jänikset sekä muu pienriista voi siirtyä muualle rakentamisen ajaksi. Vaihtoehdon VE1 rakentamisen vaikutukset metsästykseen arvioitiin suuruudeltaan **keskisuureksi kielteiseksi.**

Toiminnan aikaiset vaikutukset metsästykseen aiheutuvat ympäristön ja maankäytön muuttumisesta. Suurin osa hankealueesta on Jokisivun Metsästäjät ry:n metsästysaluetta mutta hankealueen

itäosaan sijoittuu myös osa Levon metsästysseuran metsästysaluetta. Vaikutukset kohdistuvat etenkin Jokisivun Metsästäjät ry:n, sillä seuran metsästysalue keskittyy hankealueelle. Asukaskyselyyn vastanneet arvelivat tuulivoimahankkeen toteutumisen vaikuttavan erittäin kielteisesti (23 %) tai kielteisesti (7 %) hankealueen tai sen lähiympäristön metsästysmahdollisuuksiin. Vastanneista 36 % arveli, että hankkeella ei ole vaikutuksia metsästysmahdollisuuksiin (Kuva 29-10). Metsästäminen on tuulivoima-alueella sallittua, elleivät maanomistajat sitä ole erikseen omilla maillaan kieltäneet.

Voimaloiden melu ja välke voivat vähentää eläinten liikkumista alueella ainakin väliaikaisesti, millä on pieni kielteinen vaikutus myös alueen metsästykseen. Asukaskyselyn avoimissa vastauksissa nostettiin esiin myös se, että metsästystä ja metsästyskoirien koulutusta tehdään koko hankealueella, ja että voimalat saattavat hankaloittaa koiran kanssa metsästämistä.

On myös esitetty, että pitkäaikaista oleskelua tuulivoimaloiden läheisyydessä on syytä välttää (Ilmatar & Suomen uusiutuvat, 2024) etenkin talviaikaan, jolloin jäänputoamisriski on olemassa. Taukopaikkojen lisäksi totuttuihin ampumalinjoihin voi tulla muutoksia, sillä ampumista voimaloihin päin tulee välttää. Riski voimaloiden vaurioittamiselle on vähäinen, mutta metsästäjien tulee kiinnittää ampumasektoriin enemmän huomiota, verrattuna tilanteeseen, jossa alueella ei olisi voimaloita. Metsästykseen kohdistuvat vaikutukset koskevat melko suurta joukkoa, sillä hankealueella metsästystä harjoitetaan useamman metsästysseuran toimesta.

Metsästykseen perustuvan virkistyskäytön näkökulmasta alueen maisemakuva muuttuu paikallisesti vastaavaan tapaan, kuin virkistyskäytön osalta on esitetty.

Alueella metsästettävien lajien kannalta metsästysmahdollisuudet palautuvat rakentamisvaiheen jälkeen lähes ennalleen tai voivat jossain määrin jopa parantua esimerkiksi uuden tiestön helpottaessa riistan liikkumista hankealueella. Metsästyskokemukseen voi kuitenkin kohdistua vähäisiä kielteisiä vaikutuksia maiseman muuttumisen, melu- ja välkevaikutusten ja ampumalinjoihin kohdistuvien rajoitusten vuoksi. Toiminnan aikaiset, eli ajallisesti pitkäkestoisimmat vaikutukset metsästykseen arvioitiin suuruudeltaan **pieneksi kielteiseksi**.

Toiminnan päättymisen aikaiset vaikutukset ovat suuruudeltaan verrannolliset rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, eli **keskisuuri kielteinen**.

29.6.2.2 Vaihtoehto VE2

Elinolot ja viihtyvyys

Vaihtoehdossa VE2 tuulivoimaloiden määrä on pienempi. **Rakentamisen aikaiset vaikutukset** aiheutuvat pääasiassa liikenteestä kuten vaihtoehdossa VE1. Vaikutukset kohdistuvat pääosin samoille teille, mutta ovat hieman vähäisempiä kuin vaihtoehdossa VE1. Liikenteen lisäys olisi kuitenkin selkeä, etenkin siinä tilanteessa, jossa kaikki materiaalit tuodaan muualta. Rakentamisen aikaiset vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan suuruudeltaan **pieneksi kielteiseksi** kuten vaihtoehdossa VE1.

Toiminnan aikana meluvaikutukset on arvioitu vaihtoehdon VE2 mukaisessa tilanteessa suuruudeltaan **keskisuureksi kielteiseksi** (ks. luku 26), koska alueen melutaso kasvaa nykytilaan verrattuna kuten myös vaihtoehdossa VE1. Melun leviämisalue on VE1 vaihtoehtoon nähden vaihtoehdossa VE2 suurempi hankealueen itäosassa, mutta paljon pienempi hankealueen pohjois- ja eteläpuolella. Melumallinnuksen (LIITE 22) mukaan valtioneuvoston asetuksen mukainen 40 dB melualue ei ylity yhdenkään asuinrakennuksen tai lomarakennuksen kohdalla vaihtoehdossa VE2, mikäli alueella sijait-

sevan asuinrakennuksen käyttötarkoitus muutetaan myöhemmässä vaiheessa. Vaikka melun ohjearvot eivät ylity alueen kasvava melutaso voidaan kokea häiritseväksi. Meluvaikutusten kokeminen on kuitenkin subjektiivista ja yksilöiden kokemukset poikkeavat toisistaan.

Välkevaikutukset ovat välkearvioinnin (ks. luku 27) perusteella vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1. Mallinnusten perusteella vuotuinen välkevaikutus ilman puustoa ylittää vaihtoehdossa **VE2** 20 tuntia yhden asuinrakennuksen kohdalla, 10 tuntia kahden asuinrakennuksen ja kahden lomarakennuksen kohdalla sekä 8 tuntia kahden asuinrakennuksen kohdalla. Puusto huomioituna yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla ei ylitetä 8 tuntia. Välkevaikutusalue on vaihtoehdossa VE2 itäsuunnassa hieman suurempi, ja pohjois- ja eteläsuunnassa hieman pienempi kuin vaihtoehdossa VE1 johtuen voimaloiden erilaisesta sijoittelusta. Merkittävin välkevaikutus kohdistuu hankealueelle ja hankealueen rajan välittömään läheisyyteen pohjoisrajan tuntumaan, hankealueen koillis-itä- ja kaakkoisreunalle sekä vähäisissä määrin hankealueen rajan lounais- ja länsipuolelle. Ilman puuston suojaavaa vaikutusta tarkasteltuna vuosittainen välkevaikutus ylittää mallinnusten perusteella 10 tuntia hankealueen rajan pohjoispuolella sijaitsevan Perkon, Lanteen, Liisanniitun ja Mustaniitun alueilla, koillispuolella sijaitsevan Harjulanniitun, kaakkoispuolella sijaitsevien Aittomäen, Helavalkeenkallion ja Suonkallion alueille, sekä eteläpuolella sijaitsevien Pieskansuon ja Lammijärven alueilla. 8 tuntia vuodessa ylittyy pohjoispuolella sijaitsevan Kaukosen ja Niemenmaan, sekä eteläpuolella sijaitsevan Pokankallion alueella. Lisäksi välkevaikutuksia voi kohdistua vähäisissä määrin (alle 8 h/a) hankealueen luoteispuolelle Kilpijoen ja Teukkulan, koillispuolelle Koivulan, Välimäen ja Tapiolan, kaakkoispuolelle Ylistenjärvenmaan ja Ylisen alueelle, sekä länsipuolelle Moision ja Mäkelän alueelle. Toisaalta satunnainenkin välke voidaan kokea häiritsevänä ja viihtyvyyttä heikentävänä etenkin niiden rakennusten pihapiirissä, joihin kohdistuu välkettä. Myös välkevaikutusten kokeminen on subjektiivista ja yksilöiden kokemukset poikkeavat usein toisistaan. Välkevaikutukset arvioidaan elinolojen ja viihtyvyyden osalta vaihtoehdossa VE2 suuruudeltaan **keskisuureksi kielteiseksi.**

Maisemavaikutukset ovat vaihtoehdossa VE2 suuruudeltaan vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1, eli **keskisuuri kielteinen**. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 näkymäalueet ovat näkymäalueanalyysin mukaan suurin piirtein saman laajuiset ja erot laajuudessa ovat suuntaansa korkeintaan muutaman sadan metrin mittaisia. Monin paikoin näkymäalueet ovat myös täysin saman laajuisia. Tuulivoimaloihin asennettavien lentoestevalojen vaikutus on VE2 tilanteessa lähes vastaavanlainen, kuin vaihtoehdossa VE2, vaikka vaihtoehdossa VE2 onkin vähemmän voimaloita. Erojen vähyys johtuu siitä, että vaihtoehdon VE2 tuulivoimalat sijoittuvat suurin piirtein saman laajuiselle alueelle kuin vaihtoehdon VE1 tuulivoimalat.

Myös VE2 osana arvioitavan aurinkovoima-alueen rakentaminen voi aiheuttaa pieniä kielteisiä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen. Aurinkovoimaloiden rakentamisen aikana lähialueen asukkaat voivat kokea tilapäistä häiriötä työmaaliikenteen, maanrakennustöiden ja työnaikaisen toiminnan seurauksena, mutta nämä vaikutukset ovat lyhytaikaisia ja palautuvia. Aurinkovoima-alue sijoittuu hankkeen itäreunaan, jota ympäröi metsäinen alue. Aurinkovoimaloiden toiminnasta ei aiheudu merkittävää melua, välkettä tai liikkuvia elementtejä, jotka voisivat häiritä asumisviihtyvyyttä tai maisemakokemusta. Toimintavaiheessa aurinkovoima-alue ei vaikuta merkittävästi asuinympäristön rauhallisuuteen tai viihtyvyyteen, sillä toiminta on lähes äänetöntä ja liikkuminen alueella vähäistä. Aurinkovoima-alueen maisemavaikutukset arvioidaan hyvin vähäisiksi, sillä aurinkovoimalat ovat matalia. Vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen ei juurikaan muodostu. Aurinkovoiman vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan suuruudeltaan korkeintaan **pieneksi kielteiseksi** ja vaikutus aiheutuu pääasiallisesti rakentamisen aikana.

Kokonaisuudessaan vaihtoehdon VE2 toiminnan vaikutukset elinolojen ja viihtyvyyden suhteen arvioidaan suuruudeltaan **keskisuuriksi kielteiseksi.**

Toiminnan **päättymisen** jälkeen aurinko. ja tuulivoimalarakenteet 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.**
Yhteenveto

Kokonaisuudessaan vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioitiin vaihtoehdossa VE2 vastaavanlaisiksi kuin vaihtoehdossa VE1. Näin ollen myös vaihtoehdon VE2 elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat muutosten suuruudet (huomioiden rakentamisen, toiminnan aikaisen ja toiminnan päätymisen vaikutukset) arvioitiin olevan **keskisuuria kielteisiä***.* Vaihtoehtojen välille ei synny merkittävää eroa.
Virkistyskäyttö

Vaihtoehdon VE2 **rakentamisen aikaiset vaikutukset** ovat pääosin vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1, eli **pieniä kielteisiä**. Rakentamisen aikainen häiriövaikutus pysyy lähes samanlaisena kuin vaihtoehdossa VE1. Vaikka vaihtoehdossa VE2 on vähemmän voimaloita, ne levittäytyvät lähes samalle alueelle kuin vaihtoehdossa VE1, ja hankealueen itäreunassa VE1 vaihtoehtoa laajemmalle. Lisäksi virkistyskäytön näkökulmasta haittaa voi aiheuttaa se, että aurinkovoima-alueen työmaa-alueella liikkumista rajoitetaan.

Virkistyskäyttö

Toiminnan aikana hankkeesta aiheutuvat melu- ja välkevaikutukset virkistyskäyttöön ovat pääasiassa vastaavat kuin vaihtoehdon VE1 osalta. Virkistyskäytön näkökulmasta vaihtoehdossa VE2 voimalat levittäytyvät laajemmalle hankealueen itäosassa. Melu- ja välke leviävät pienemmälle alueelle hankealueen pohjois- ja eteläpuolella, mutta laajemmalle hankealueen itäpuolella. Itäpuolella ei sijaitse virallisia virkistyskäyttöreittejä (Kuva 29-2), eikä asukaskyselyn avoimissa vastauksissa tärkeinä reitteinä tai virkistyskohteina nimettyjä kohteita (Kuva 29-3).

Maisemalliset vaikutukset ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1. Kuten vaihtoehdon VE1 osalta on todettu, voi melu ohjearvojen alittumisesta huolimatta häiritä alueen virkistyskäyttöä, kuten marjastusta ja sienestystä sekä metsästystä tuulivoimaloiden läheisyydessä. Vaihtoehdon VE2 osalta melun vaikutus virkistyskäyttöön on melualueen suurin piirtein saman koon vuoksi yhtäläinen kuin vaihtoehdossa VE1.

Vaikutukset ovat pääosin samanlaiset kuin vaihtoehdossa VE1; toiminnan aiheuttama muutoksen suuruus arvioitiin korkeintaan **keskisuureksi kielteiseksi.**

VE2 osana arvioitava pieni aurinkovoima-alue sijoittuu hankealueen itäosaan, jossa keskeisimmät virkistyskäyttömuodot ovat jokaisenoikeuksiin perustuva marjastus, sienestys ja ulkoilu sekä metsästys. Aurinkovoiman toteuttaminen vaatii noin 34 ha alueen josta 15,9 ha on paneelialuetta, jolloin alueelta poistuu vastaava määrä virkistysalueita. Aurinkovoima-alue aidataan turvallisuussyistä, jolloin sen läpi ei pääse kulkemaan. Tämä voi rajoittaa alueen virkistyskäyttöä, mikäli aluetta on aiemmin käytetty esimerkiksi ulkoiluun, marjastukseen tai sienestykseen. Vaikutus on kuitenkin paikallinen ja vähäinen, sillä aurinkopaneelien osuus kaava-alueesta on rajallinen ja ympäröivä maasto säilyy pääosin ennallaan. Virkistyskäytön osalta toiminnan aikainen alueen aitaaminen on pysyvä muutos, mutta virkistyskäyttö voi jatkua normaalisti lähiympäristössä. Rakentamisen ja purkamisen aikana alueen lähiympäristössä liikkuminen voi olla hetkellisesti rajoitettua lisääntyneen työmaaliikenteen ja turvallisuustoimenpiteiden vuoksi. Aurinkovoima-alueen vaikutukset virkistyskäyttöön arvioidaan suuruudeltaan **pieneksi kielteiseksi**.

Riistaeläimet ja metsästys

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset riistaeläimiin **rakentamisen aikana** ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1. Metsästykseen rakentamisen aikana ja toiminnan aikana kohdistuvat vaikutukset tuulivoimasta ovat pienemmästä voimalamäärästä huolimatta lähes vastaavat, kuin vaihtoehdossa VE1.

Toiminnan aikana vaihtoehdosta VE2 aiheutuva kielteisen muutoksen suuruus metson soidinpaikoille arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Vaikka olemassa olevat soidinpaikat säilyvät, saattaa tuulivoimaloiden aiheuttama häiriövaikutus estää uusien soidinpaikkojen syntymistä alueelle, ja toisaalta vaikutuksia voi kohdistua myös reviirin muihin osiin. Hankealueella ei havaittu merkittäviä teeren soidinpaikkoja. Vaihtoehdon VE2 toiminnan aikaiset vaikutukset muihin riistaeläimiin ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1.

Toiminnan aikaiset **meluvaikutukset** on arvioitu vaihtoehdon VE2 mukaisessa tilanteessa suuruudeltaan **keskisuureksi kielteiseksi**, sillä melutaso kasvaa nykytilaan verrattuna kuten myös vaihtoehdossa VE1. Melun leviämisalue on VE1 vaihtoehtoon nähden vaihtoehdossa VE2 suurempi hankealueen itäosassa Levon metsästysseuran alueella, mutta hieman pienempi hankealueen pohjois- ja eteläpuolella. Melumallinnuksen mukaan melun ohjearvot (40 dB) eivät ylity vaihtoehdossa VE2 hankealueen pohjoisrajan tuntumassa sijaitsevan metsästysseuran talon kohdalla. **Välkevaikutukset** on metsästysseuran talon osalta arvioitu vaihtoehdon VE2 mukaisessa tilanteessa ilman puustoa tarkasteltuna suuruudeltaan **suureksi kielteiseksi** (ks. luku 27). Puusto huomioituna 8 tuntia vuodessa ei ylity. Mikäli välkevaikutuksia rajoitetaan tuulivoimaloihin asennettavilla antureilla, välkevaikutusten voidaan katsoa olevan pieni kielteinen. Kuten aiemmin on todettu, melu- ja välkevaikutukset voidaan alueen ääni- ja valo-olosuhteiden muuttumisen vuoksi kokea luonnonrauhaa häiritseviksi, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään.

Maisemavaikutukset ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1.

YVA-selostusvaiheeseen lisätyn ja VE2 vaihtoehdon osana arvioitavan aurinkovoima-alueen vaikutukset riistaeläimiin arvioidaan vähäisiksi. Aurinkovoima-alue tullaan aitaamaan n. 2 m korkealla verkkoaidalla. Alueen aitaaminen voi paikoin rajoittaa suurten riistaeläinten kuten hirvien liikkumista. Estevaikutuksesta ei kuitenkaan ole merkittävää haittaa, sillä aidattava alue on koko suunnittelualueeseen nähden pieni ja sen ympärillä on laajasti elinympäristöä isommille eläimille, jolloin laajemmat kulkuyhteydet säilyvät ympäröivissä metsissä. Pienet tavanomaiset eläimet, esim. jänis pystyy kulkemaan aidan alitse aurinkovoima-alueelle ja sieltä pois. Alueen rakentaminen muuttaa elinympäristöä vain rajatulla alueella, ja aurinkopaneelien väliin jää kasvillisuutta, joka tarjoaa suojaa ja ravintoa pienriistalle. Riistan kannalta merkittävät elinalueet ja ruokailupaikat säilyvät pääosin alueen ulkopuolella. Rakennusvaiheen aikainen lisääntynyt liikenne ja melu voivat hetkellisesti karkottaa riistaa lähialueelta, mutta vaikutus on lyhytaikainen ja eläimistö todennäköisesti sopeutuu alueen rauhoittuessa toimintavaiheeseen siirryttäessä.

Aurinkovoima-alueen toteuttaminen vaatii noin 34 ha alueen josta 15,9 ha on paneelialuetta, jolloin alueelta poistuu vastaava määrä metsästysmaita. Metsästys on mahdollista alueen ulkopuolella kuten ennenkin, mutta itse aidatun alueen käyttö metsästykseen ei ole mahdollista. Alueen aitauksella voi kuitenkin olla vaikutuksia riistan liikkumiseen. Lisäksi ampumista aurinkovoimaloiden suuntaan tulisi välttää vaurioitumisriskin vuoksi, mikä voi vaikuttaa totuttuihin ampumalinjoihin. Tämä voi jossain määrin vähentää metsästysmahdollisuuksia, erityisesti jos alue on osa metsästysseuran reviiriä tai kulkureittiä. Aidattava alue on alueen kokoon nähden kuitenkin kohtalaisen pieni ja sen ympäristöön jää runsaasti alueita käytettäväksi metsästykseen. Aurinkovoima-alue sijoittuu Levon metsästysseuran alueelle. Voimaloiden levittäytyminen laajemmalle hankealueen itäosassa ja aurinkovoima-alueen ampumalinjoihin tuomat rajoitukset sekä poistuma metsästysalueen pinta-alasta voivat hieman lisätä

metsästykseen kohdistuvaa vaikutusta vaihtoehdossa VE2 vaihtoehtoon VE1 verrattuna erityisesti Levon metsästysseuran kannalta.

Metsästyksen osalta VE2 osana arvioitavan aurinkovoimalan toiminnan aikaiset vaikutukset arvioidaan **keskisuureksi kielteiseksi** metsästyksen estymisen vuoksi. Tuulivoiman osalta toiminnan aikaiset, eli ajallisesti pitkäkestoisimmat vaikutukset metsästykseen arvioidaan **pieneksi kielteiseksi** vastaavasti, kuin vaihtoehdossa VE1.

Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Vaihtoehtojen VE0, VE1 ja VE2 merkittävyyden vertailu on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 29-1). Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin **muutosta nykytilaan ei aiheudu**. Alueen virkistys- ja metsästyskäyttö voi jatkua entisellään eikä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen muodostu. Toisaalta myös hankkeen mahdolliset myönteiset vaikutukset, esimerkiksi työllistävä vaikutus ja vaikutus kunnan talouteen sekä alueen saavutettavuuden paraneminen, jäävät toteutumatta.

Ajoksenkankaan hankealueen ja sen lähiympäristön herkkyys on sekä elinolojen ja viihtyvyyden että metsästyksen ja virkistyskäytön kannalta arvioitu kohtalaiseksi. Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioitiin suuruudeltaan **keskisuuriksi kielteiseksi.** Rakentamisen aikana merkittävimmät kielteiset vaikutukset lähiasutuksen kannalta aiheutuvat liikenteestä, kun taas toiminnan aikana suurimmat haitalliset vaikutukset muodostuvat melu-, välke- ja maisemavaikutuksista. Tehtyjen mallinnusten mukaan yhdenkään asuin- tai lomarakennusten kohdalla meluarvot eivät ylitä tuulivoimamelulle asetettuja ohje- ja raja-arvoja, mikäli suunnitellut kiinteistöjen käyttötarkoituksen muutokset toteutetaan, mutta alueen melutaso muuttuu. Välkkeen osalta suositukset ylittyvät muutamien asuin- ja lomarakennusten osalta. Voimaloiden näkyminen maisemassa etenkin hankealueen lähiympäristöön voivat heikentää asuinviihtyvyyttä ja virkistyskäytön luontokokemusta. Vaihtoehtojen VE1-VE2 vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat merkittävyydeltään **kohtalaisia kielteisiä.**

Virkistyskäyttöön kohdistuva muutoksen suuruus arvioitiin suuruudeltaan **keskisuureksi kielteiseksi.** Metsästykseen kohdistuva muutoksen suuruus arvioitiin suuruudeltaan **pieneksi 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. Virallisille virkistyskäyttöpaikoille tai -reiteille ei aiheudu melun ohjearvon ylitystä. Virkistyskäytön ja metsästyksen osalta hankealueen ja sen lähiympäristön herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi, joten vaihtoehdon VE1 ja VE2 vaikutukset ovat merkittävyydeltään virkistyskäytön osalta **kohtalaisia kielteisiä** ja metsästyksen osalta merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä.**

Eroavaisuudet vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä elinolojen ja viihtyvyyden, virkistyskäytön ja riistaeläinten osalta jäävät vähäisiksi, sillä vaikka VE2 on vähäisempi määrä voimaloita, voimalat sijoittuvat maantieteellisesti laajemmalle alueelle kuin vaihtoehdossa VE1.

Vaihtoehdon VE2 osana arvioitavan aurinkovoima-alue vaikuttaa merkittävyydeltään vain **vähäisesti kielteisesti** elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön. Metsästyksen osalta vaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat hieman kielteisempiä verrattuna vaihtoehtoon VE1 johtuen vaihtoehdon VE2 osana arvioitavasta aurinkovoima-alueesta. Aidattava alue jolle aurinkopaneelit rakennetaan, poistuu metsästyskäytöstä, mutta alueen ympärille jää kuitenkin muita alueita käytettäväksi. Metsästyskäytöstä poistuu kohtalainen alue, ja aurinkovoima-alue rajoittaa ampumalinjauksia, jonka vuoksi kielteiset vaikutukset metsästykseen ovat vaihtoehdossa VE2 hieman suuremmat kuin vaihtoehdossa VE1.

Taulukko 29-1. Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

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	VE1 VE2	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

29.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen perustuvat vahvasti vuorovaikutuksen parantamiseen ja toiminnan läpinäkyvyyteen. Asukkaita kiinnostaa omassa elinympäristössään tapahtuvat muutokset, joten tiedottamalla hankkeista ja niiden vaiheista voidaan vähentää vaikutuksia ihmisiin. 55 % asukaskyselyyn vastanneista kertoi tiedottamisen olleen vähäistä (28 %) tai erittäin vähäistä (27 %). Kyselyn perusteella kotiin lähetettävät tiedotteet olivat asukkaille toivotuimpia tiedottamismuotoja. (LIITE 24, asukaskysely).

Rakentamisen aikaisia vaikutuksia virkistyskäyttöön ja metsästykseen voidaan vähentää tehokkaalla tiedottamisella, jossa kerrotaan rakentamisen aikarajoituksista ja työvaiheista. Esimerkiksi rakentaminen voidaan ajoittaa vilkkaimman metsästyskauden ulkopuolelle tai arkipäiville, jolloin viikonloput rauhoitetaan virkistys- ja metsästyskäyttöön. Metsästäjien informoiminen, esimerkiksi hirvenmetsästyksen aikana tapahtuvan rakentamisen aikarajauksista, auttaa heitä suunnittelemaan metsästystä alueille, joilla rakennustoiminta aiheuttaa vähemmän häiriötä. Liikennevaikutuksia voidaan lieventää tiedottamalla kuljetuksista, jolloin asukkaat voivat varautua niihin.

Haitallisia vaikutuksia voidaan myös vähentää vähentämällä asuin- ja elinympäristössä tapahtuvia kielteisiä muutoksia, kuten melua ja välkettä, joita on käsitelty kunkin vaikutusarvion yhteydessä. Välkevaikutuksia voidaan minimoida voimaloihin asennettavilla sensoreilla, joiden ansiosta voimala pysähtyy, jos välkevaikutus ylittää suositellun 8 h/a. Asutuksen, virkistysreittien ja tuulivoimaloiden välinen puuston säilyttäminen näköesteenä vähentää maisemallisia vaikutuksia.

29.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset ovat subjektiivisia, vahvasti kokijaan, aikaan ja paikkaan sidottuja. Yleensä sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa yksittäisten asukkaiden antamia näkemyksiä ja kokemuksia joudutaan yleistämään, jos saatua yksilökohtaista palautetta on runsaasti. Myös vastaajien ymmärrys, kokemukset ja käsitykset tuulivoimasta vaihtelevat. Tämän hankkeen kohdalla palautetta on saatu vaihtelevasti. YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuudessa osallistujia oli pai-

kan päällä Vammalan ammattikoululla noin 60 henkilöä ja etäyhteyden välityksellä 10 henkilöä. Mielipiteitä YVA-ohjelmasta annettiin yhteensä 12 kpl. Asukaskyselyyn (LIITE 24) saatiin yhteensä 254 vastausta (185 otantakyselyyn ja 69 kaikille avoimeen sähköiseen kyselyyn), mutta kaikki eivät vastanneet jokaiseen kysymykseen.

Yksittäisten ihmisten näkemykset eivät välttämättä kerro laajemman ihmisjoukon suhtautumisesta hankkeeseen, mikä voi aiheuttaa jonkin verran epävarmuutta arvioinnissa. Kyselyyn vastanneiden näkemykset eivät vastaa kaikkien lähialueiden asukkaita, loma-asukkaiden tai alueella aikaa viettävien näkemystä. Kaikille avoimeen sähköiseen asukaskyselyyn pystyi vastaamaan kuka tahansa, eivätkä täten kaikki vastaajat välttämättä asu tai vietä aikaansa hankealueen lähiympäristössä, mutta toisaalta kaikille avoin kysely antaa laajemman vastausmahdollisuuden esimerkiksi kuntatasolla. Kyselyyn saatiin kuitenkin melko hyvin vastauksia, jonka perusteella siitä voidaan saada yleispiirteinen näkemys hankkeeseen suhtautumisesta. Vaikutusarviointia olisi mahdoton tehdä yksilökohtaisesti, joten tietty tiedon yleistäminen on hyväksyttävä. Muiden vaikutusarviointien (esim. melu-, välke-, liikenne- ja maisemavaikutukset) epävarmuudet voivat kertaantua sosiaalisten vaikutusten arviointiin niiltä osin kuin ne vaikuttavat ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen.

Alueella metsästävien metsästysseurojen metsästysalueiden rajat eivät olleet saatavilla paikkatietona, jotta olisi voitu luotettavasti arvioida kuinka tuuli- ja aurinkovoimalat ja näin ollen metsästysalan poistuma ja rajoitteet kohdistuvat suhteessa kunkin seuran metsästysalueisiin. Tästä johtuen vaikutukset metsästykseen on arvioitu yleisemmällä tasolla.

VE2 osalta arvioitavan aurinkovoima-alueen osalta paikallisten suhtautumista ei olla voitu selvittää asukaskyselyn toteuttamisajankohdasta johtuen. Aurinkovoimalan toteutus ei kuitenkaan lähtökohtaisesti vaadi YVA-arvioinnin toteutusta.

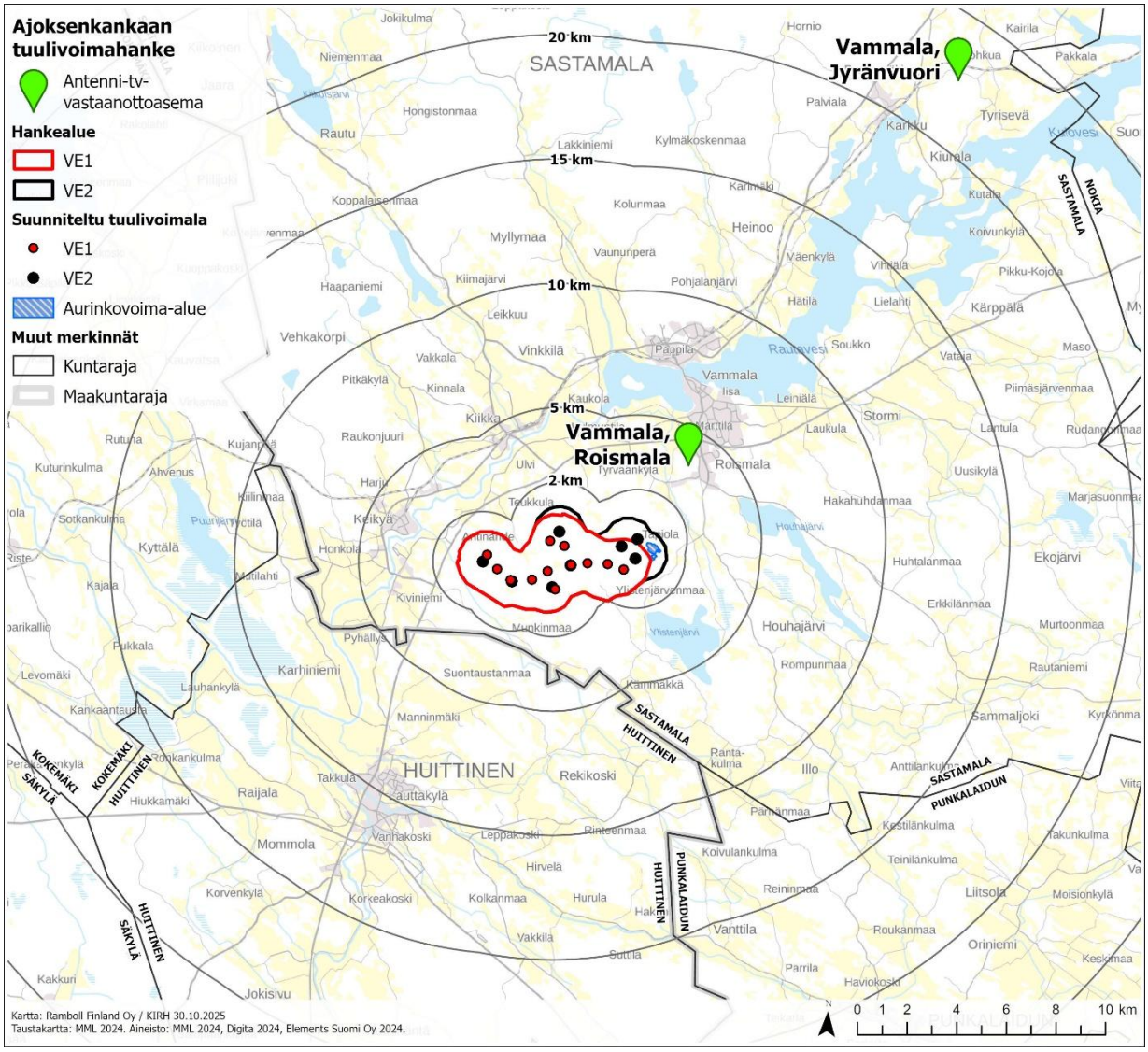
30. VAIKUTUKSET VIESTINTÄYHTEYKSIIN

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 viestintäviestintävirasto Traficom, jolla on tarkat tiedot Suomen linkkijänteistä. Mikäli häiriövaikutuksia on odotettavissa, voidaan suunnittelussa tehtävillä ratkaisuilla välttää tai vähentää ongelmia.

Tuulivoimapuiston on todettu joissain tapauksissa aiheuttavan häiriötä tv-signaaliin voimaloiden lähialueilla. 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.

Tuulipuiston mahdollisista vaikutuksista linkkijänteiden toimintaan pyydettiin YVA-menettelyn yhteydessä lausunto teleoperaattoreilta, Digita Oy:ltä sekä Liikenne- ja viestintäviestintävirasto Traficomilta, joka vastaa valtakunnallisista lähetys- ja siirtoverkoista sekä radio- ja televisioasemista. Mikäli häiriövaikutuksia on odotettavissa, voidaan suunnittelussa tehtävillä ratkaisuilla välttää ongelmat. Mahdollisia keinoja ovat esimerkiksi voimaloiden sijoittelun pienimuotoiset muutokset tai muutosinvestoinnit linkkiyhteyksien rakenteissa. Mikäli toiminnan aikaisia häiriöitä esiintyy, voidaan vaikutusta vähentää lisäämällä toistimia tai tihentämällä tukiasemaverkkoa tuulipuiston läheisyydessä. Vaikutusta voidaan vähentää myös käyttämällä lähitukiasemissa suuntaavia kapeakeilaisia antenneja. Vaikutuksissa on huomioitava myös muiden tuulivoimahankkeiden aiheuttamat yhteisvaikutukset. Häiriöiden estämisestä ja poistamisesta vastaa hankevastaava.

Digita Oy:n Antenni-TV:n karttapalvelun (*AntenniTV:n kartta ja saatavuus*) mukaan hankealueella ja sen läheisyydessä radio- ja tv-vastaanotto tapahtuu noin 3 km hankealueesta Vammalan Roismalassa, sekä noin 22 km hankealueesta Vammalan Jyränvuoressa sijaitsevilta lähetinasemilta. Lähin radiomasto sijaitsee Vammalassa, noin 3 km hankealueesta koilliseen. Lisäksi kolme muuta radiomastoa sijaitsee alle 50 km etäisyydellä. Lännessä Kokemäen radiomasto (17 km), etelässä Loimaan radiomasto (43 km) sekä koillisessa Ylöjärven radiomasto (48 km). Viestintäyhteyksiin kohdistuvien vaikutusten selvittämiseksi alueella tullaan toteuttamaan signaalien nykytilamittaukset ennen tuulivoimapuiston rakentamista ja mahdollisten vaikutusten vertailumittaukset puiston rakentamisen jälkeen. Mahdollisiin häiriöihin reagoidaan yllä esitettyjen keinojen mukaisesti.



Kuva 30-1. Antenni-tv-vastaanotto Ajoksenkankaan ympäristössä (Digita 2024).

31. 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.

Ajoksenkankaan tuulivoimapuiston, mukaan lukien sähkönsiirto, vaikutukset Puolustusvoimien toimintaan selvitettiin pyytämällä lausunto Pääesikunnalta. Puoltava lausunto on saatu puolustusvoimilta toukokuussa 2023. Tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää Puolustusvoimilta hankkeen hyväksyvää lausuntoa. Hankkeesta vastaava pyytää Puolustusvoimilta uuden lausunnon hankkeen edetessä ja voimalatyypin ja voimaloiden sijainnin varmistuessa.

32. 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.

Ilmatieteenlaitoksen lähin säätutka sijaitsee Kankaanpäässä noin 55 km etäisyydellä hankealueesta. Näin ollen tuulivoimapuiston mahdollisia vaikutuksia säätutkatoimintaan ei ole tarpeen selvittää tarkemmin. Ilmatieteen laitoksella ei ole hankkeesta lausuttavaa lähimmän säätutkan suuren etäisyyden vuoksi.

33. ONNETTOMUUS- JA POIKKEUSTILANTEET

Ympäristövaikutusten arvioinnissa on tunnistettu hankkeeseen liittyviä mahdollisia häiriötapahtumia ja vaikutusketjuja sekä häiriöiden seurauksia. Mahdollisia poikkeustilanteita tuulivoimapuiston osalta voivat olla erilaiset häiriötapahtumat ja vaikutusketjut. Näitä voivat olla esim. törmäysriskit ja turvallisuuteen liittyvät asiat. Tuulivoimapuiston turvallisuusvaikutukset liittyvät muun muassa mahdollisesta lapojen rikkoutumisesta ja talviaikaisen jään irtoamisesta aiheutuviin vaaratilanteisiin. Lisäksi tuulivoimapuistolla voi olla turvallisuusriskejä lento- ja tieliikenteelle. Lisäksi onnettomuus- ja poikkeustilanteiden arvioinnin yhteydessä arvioitiin ilmastonmuutoksen aiheuttamat vaikutukset.

33.1 Rakennusvaiheen vaikutukset turvallisuuteen

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakennusvaiheen vaikutuksia turvallisuuteen aiheutuu rakennustöistä ja liikenteestä. Rakentamisesta aiheutuvia turvallisuusvaikutuksia, kuten ulkopuolisten kulkua työmaa-alueelle, ehkäistään tarvittaessa rajaamalla alueen käyttöä rakentamisen aikana. Aurinkovoima-alue aidataan. Alueen käyttäjiä ja lähiasukkaita tiedotetaan rakentamisen ja purkamisen vaiheista sekä saapuvista kuljetuksista. Erikoiskuljetuksista tiedottamiseen voidaan hyödyntää esimerkiksi paikallislehteä.

33.2 Irtoavat kappaleet

Tuulipuiston toimiessa on olemassa riski, että voimala rikkoutuu, jolloin siitä voi irrota osia. Kokemusten mukaan rikkoutumisen vaara on kuitenkin hyvin epätodennäköinen. VTT:n tilastojen mukaan tuulivoimaloihin liittyviä turvallisuuspoikkeamia on Suomessa ollut vuosina 1996–2011 kuusi kappaletta. Potentiaalisesti vaarallisiksi tapauksiksi on määritelty kaksi tuulivoimalan siiven kärjessä olevan jarrun vaurioitumista ja putoamista. Nykyaikaisissa tuulivoimaloissa ei käytetä tällaista ns. kärkijarrua, joten tämä onnettomuustyyppi ei ole mahdollinen nyt rakennettavissa tuulivoimaloissa.

Kokonaisuudessaan tuulivoimalaitoksen rikkoontumisesta aiheutuvaa turvallisuusriskiä voidaan pitää erittäin pienenä, eikä Ajoksenkankaan tuulipuistohanke estä alueen käyttöä esimerkiksi virkistystarkoituksiin, kuten marjastukseen. Hankealueen lähiasutukselle tuulivoimalat eivät aiheuta turvallisuusriskiä.

33.3 Jäätyminen ja jään irtoaminen

Käytännön kokemusten perusteella jään muodostuminen voi aiheuttaa käytännössä vaaraa sisämaan tykkylumialueilla. Riski vahinkojen aiheutumiseen on tällöinkin äärimmäisen pieni. Nykyaikaiset voimalat voidaan varustaa jääntunnistusjärjestelmillä, jotka tunnistavat jäätävät olosuhteet tai siipiin muodostuneen jään. Voimala voidaan tällöin tarvittaessa pysäyttää, kunnes sääolosuhteet muuttuvat tai jää on sulanut. Lisäksi jään muodostuminen on estettävissä teknisin keinoin kuten siipilämmityksellä.

Tuulivoimaloiden lapoihin ja rakenteisiin voi kertyä lunta ja jäätä olosuhteista riippuen eri tavoin. Lumi- ja räntäsateella jäätä tai lunta kasaantuu lapoihin ja muihin rakenteisiin. Nollan tuntumassa kostea ilma härmistyy kuuraksi ja alijäähtyneet vesipisarat jäätyvät osuessaan voimalaan. Jäätävässä vesisateessa puolestaan syntyy kovaa ja kirkasta jäätä. Syntynyt kuura ympäröi lapaa tasaisesti, kun taas lumi kasaantuu lavan yläpuolisille pinnoille. Kuura ja lumi ovat vaarattomia, sillä lumi putoaa yleensä suoraan voimalan juurelle ja kuura häviää vähitellen voimalan käynnistyttyä (Haapanen 2014).

Vaarallisinta jäätä on alijäähtyneistä vesipisaroista muodostunut tykkyjää tai jäätävästä sateesta syntynyt kirkas jääkerros. Ne ovat tiukasti kiinni lavan pinnassa ja muodostavat voimalan käydessä varsinaisen jäänheittoriskin. Mitä tiiviimpää jää on, sitä helpommin se irtoaa lavan taipuessa tuulen paineesta. Jään irtoaminen taipuisista lavoista rajoittaa automaattisesti jään paksuutta, mikä puolestaan lyhentää jäänheittomatkaa. Tämä mekanismi on merkittävästi vähentänyt jäänheiton riskejä (Haapanen 2014).

Suomessa Pohjanlahden rannikolla kuten Porissa, Oulussa, Kemissä ja Torniossa on pitkät kokemukset tuulivoimasta, joissa tuulivoimalat sijaitsevat rannikolla tai rannikon läheisyydessä. Vaikka näissä osittain jo yli 10 vuotta vanhoissa tuulivoimaloissa siipien jäätymistä ei ole teknisesti estetty, jään ei tiedetä aiheuttaneen vahinkoja henkilöille tai omaisuudelle. Ilmiön harvinaisuuden vuoksi virallisia mittaustuloksia ei ole vielä kertynyt, vaikka alueella on ollut voimaloita 1990-luvun alusta saakka. Saksasta ja Sveitsistä on kuitenkin saatu kokeellisia mittaustuloksia, joiden perusteella voidaan laskea myös Suomessa käytössä olevien voimaloiden jäänheittomatkat.

Jäänheittomatkaa laskettaessa tärkeimmät tekijät ovat lähtönopeus ja -suunta, jotka riippuvat irtoamisajankohdan kehänopeudesta. Ilmanvastus hidastaa jään lentoa ja tuuli kääntää lentorataa myötätuuleen. Pisimmät lentomatkat voivat olla 100–200 metriä riippuen paikallisista olosuhteista ja voimalasta. Mitä helpommin jäät irtoavat, sitä pienempinä palasina ne irtoavat ja sitä lyhyempi on lentomatka. Jää lentää pisimmälle, jos se irtoaa noin 40–50 asteen kulmassa. Todennäköisin jään irtoamisajankohta on kuitenkin alhaalla heti sen jälkeen, kun lapa on ohittanut tornin: tornin kohdalla lapaan kohdistuva paineisku täräyttää jäät irti ja ne putoavat lähelle voimalaa.

Jäätäviä sateita esiintyy Suomessa hyvin harvoin: kaikista sateista vain 2 prosenttia on jäätäviä. Jäämuodostelmat lavoissa heikentävät aerodynamiikkaa, jolloin voimala pysähtyy nopeasti eikä käynnisty ennen kuin jäät ovat irronneet, mikä yleensä tapahtuu lämpötilan muuttuessa pari astetta. Suomalaisten kokemusten mukaan enimmät jäät putoavat suoraan voimalan juurelle seisoessa tai lähes heti käyntiin lähdön jälkeen. Kattavimmin ja kauimmin seuratut voimalat sijaitsevat Iin Kuivaniemessä, Oulun Riutunkarissa, Porin Tahkoluodossa ja Kotkassa. Käyttökokemuksien mukaan jäätymistä esiintyy erittäin harvoin ja kun sitä esiintyy, jää on enimmäkseen ohuena kerroksena lapojen yläreunassa. Yhtään valitusta lentävien jäiden aiheuttamista vahingoista ei tehty, vaikka monien voimaloiden välittömässä läheisyydessä on paljon liikennettä.

Tutkimuslaitokset kuten VTT, DNV, GL, DEWI ja Risö ovat arvioineet WECO-projektissa MonteCarlo simulaation avulla, että todennäköisyys jään osumiselle henkilöön on 10–6 osumaa vuodessa 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).

Mikäli voimalassa ei ole minkäänlaista jääkontrollia, on syytä varata riittävän suuri varoalue voimalan ympärille. Varoalue voi olla pienempi, jos jäätämistä voidaan seurata ja tarpeen tuleen rajoittaa voimalan toimintaa. Voimaloissa olevien lapojen epätasapainon (tärinän) ilmaisin pysäyttää voimalan, mikäli jäiden irtoaminen aiheuttaa lapojen epätasapainoa. Lapojen jäänestojärjestelmä on tehokas mutta kallis tapa pienentää riskejä ja tuotannon menetyksiä.

Pohjanlahden rannikolla jää voi sopivissa olosuhteissa muodostaa siipeen ohuen pinnan, joka siiven aerodynaamisia ominaisuuksia heikentäessään aiheuttaa vähäisiä tuotannonmenetyksiä. Tykkylumialueella mahdollisia paksuja jääkerroksia ei ole rannikolla käytännössä havaittu. Mikäli paksuja jääkerroksia pääsee siipiin muodostumaan se hidastaa roottorin pyörimisnopeutta siinä määrin, ettei

jää sinkoudu kauas voimalasta. Suurin riski on suoraan voimalan alapuolella voimalaa käynnistettäessä, jolloin siivistä ja rakenteista voi irrota niihin pysähdyksen aikana muodostunutta jäätä. Kokonaisuudessaan tuulivoimalaitoksista irtoavan jään aiheuttama turvallisuusriski on erittäin pieni, eikä se esimerkiksi estä hankealueen virkistyskäyttöä. Lisäksi riskin mahdollisuutta pienentää se, että hankealueen käyttö talviaikana on vähäistä, eikä hankealueella ole virallisia virkistysreittejä tai -alueita. Tuulivoimalan välitön lähialue voidaan kuitenkin varustaa putoavasta jäästä varoittavilla kylteillä. Hankealueen lähiasutukselle irtoavasta jäästä ei koidu riskiä. Mahdollinen irtoava jää putoaa pääasiassa tuulivoimalan alle.

33.4 Paloturvallisuus

Tuulivoimaloiden paloturvallisuus huomioidaan rakennuslupavaiheessa normaalimenettelyn mukaisesti. Tuulivoimalapalot ovat mahdollisia, mutta erittäin harvinaisia. Voimalapalot voivat kuivissa olosuhteissa levitä maastopaloksi. Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto suosittaa palo- ja henkilöturvallisuuden osalta kaavalausunnoissa yli 1 MW tuulivoimaloilla 600 metrin turvaetäisyyttä asutukseen sekä vaarallisten aineiden laitoksiin ja varastoihin, ellei tuulivoimalalle laadittu vaaran arviointi edellytä tätä pienempää tai suurempaa etäisyyttä. Voimalaitospalo on kohtalaisen helposti havaittavissa korkean sijainnin takia verrattaessa esimerkiksi maastopaloon. Tuulivoimalan korkeuden vuoksi konehuonepaloa voi olla kuitenkin hankala sammuttaa pelastustoimen toimenpitein. Tuulivoimalat varustetaan automaattisin palonilmaisulaittein.

Mahdolliseen akkuvarastoon liittyy paloturvallisuusriski, mutta konttimuotoiset akkuvarastot suunnitellaan paloturvallisuusseikat huomioiden. Kontit sijoitetaan soratulle alueelle, joka toimii ns. palosuoja-alueena estäen tulipalotilanteessa palon leviämisen ympäröivään maastoon. Konttien ja mahdollisten muiden rakennelmien väliin jätetään riittävä suojaetäisyys.

Kuten kaikkiin sähköjärjestelmiin, myös aurinkosähköjärjestelmään liittyy tulipalon riski. Suomessa aurinkovoimasta alkaneet tulipalot ovat hyvin harvinaisia ja todennäköisyys aurinkopaneeleista tai -järjestelmästä alkunsa saaneelle tulipalolle on pieni. Säännöllisellä seurannalla ja huollolla voidaan pienentää myös tulipalon riskiä. (Motiva 2024a).

33.5 Muut riski- ja häiriötilanteet

Mahdollisia onnettomuustilanteita varten hankealueelle varmistetaan pelastustoimelle ympärivuotinen kulkukelpoisuus. Hankkeen tuulivoimaloiden turvallisuusratkaisuista tullaan rakennuslupavaiheessa tekemään erillinen palotekninen suunnitelma.

Rakentamisaikana mahdollisiin työkoneiden öljyvahinkoihin varaudutaan hankkimalla alueelle imeytysainetta, jolla mahdollisen öljyvahingon sattuessa öljy saadaan kerättyä talteen. Hyvin epätodennäköisissä onnettomuuksissa tai laiterikoissa mahdollisesti vuotava voitelu- tai 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. Onnettomuus tai poikkeustilanteessa öljyjen tai muiden haitallisten kemiakaalien päästessä maaperään, on tilanteeseen reagoitava välittömästi poistamalla pilaantuneet maa-ainekset ja estää haitta-aineiden pääsy alueen vesistöihin.

33.6 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.

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.

33.7 Voimajohto ja sähköasema

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 suunnitelluilla 110 kV:n voimajohdoilla ylitetä. Voimajohtojen asennuksessa huomioidaan Fingridin vaatima johtoalue, joka sisältää johtoaukean ja sen molemminpuoliset reunavyöhykkeet. Puiden kasvukorkeus on reunavyöhykkeellä rajoitettu, jotta puut eivät mahdollisesti kaatuessaan ulotu voimajohtoon.

Sähkö- ja magneettikentille altistumista ei pidetä merkittävinä esimerkiksi silloin, kun johdon alla poimitaan marjoja tai suoritetaan maanviljely- tai metsänhoitotöitä (lyhytaikainen altistus). Sosiaali- ja terveysministeriön oppaan (Korpinen 2003) mukaan asutus ei edellytä esimerkiksi kaavoituksessa jättämään suoja-aluetta voimajohtoalueen ulkopuolelle. 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.

34. SÄHKÖNSIIRRON VAIKUTUKSET

Hankkeen sähkönsiirtoa varten on tehty Rejlers Finland Oy:n toimesta esisuunnittelu vuoden 2024 alussa. Sopivat liityntäpisteet valittiin yhdessä verkonhaltijoiden Carunan ja Fingridin kanssa ja reitit suunniteltiin maastotarkastelun lisäksi hyödyntäen avoimesti saatavilla olevia tausta-aineistoja, kuten kaava- ja lajitietoaineistoja. Lisäksi esisuunnittelussa tarkasteltiin vaihtoehtojen rakennettavuutta. Esisuunnittelussa pyrittiin saamaan aikaan kokonaisuuden kannalta mahdollisimman vähän haittaa aiheuttava, mutta samalla myös kustannustehokas ja teknisesti toteutuskelpoinen ratkaisu.

34.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset
Ajoksenkankaan tuulivoimahankkeen sähkönsiirtoa tarkasteltiin kahtena maakaapelijärjestelmän (SVE1a–b ja SVE2a–b, enintään 4 km) ja yhtenä 19,8 kilometrin 110 kV ilmajohdon (SVE3) vaihtoehtona. Kaikissa vaihtoehdoissa vaikutukset maaperään, kallioon ja pintavesiin jäivät paikallisiksi ja pieniksi, sillä maakaapelointi rajoittaa kaivannot pääosin tienvarsille, mikä pienentää vaikutuksia. Luontovaikutukset vaihtelevat selvästi: maakaapelireitit sivuavat lähinnä tavanomaisia talousmetsiä ja peltoja, kun taas SVE3 leikkaa useita arvokkaita metsä-, kosteikko- ja kalliokohteita, lisää liito-oravan elinympäristöjen pirstoutumista ja kasvattaa linnuston elinympäristöhäviötä sekä törmäysriskiä. Ekologiseen verkostoon maakaapelit eivät juurikaan vaikuta, mutta SVE3 heikentää viheryhteyttä lievästi. Maisema- ja maankäyttövaikutukset pysyvät maakaapelivaihtoehdoissa merkityksettöminä, kun taas ilmajohdon leveä johtoaukea näkyy Kokemäenjokilaakson kulttuurimaisemassa ja rajoittaa metsätaloutta. Arkeologisen kulttuuriperinnön näkökulmasta SVE1b, SVE2a-b ovat riskittömimpiä; SVE3 vaatii lieventämistoimia välttääkseen kiinteiden muinaisjäännösten vahingoittamisen. Rakennusvaiheen ilmastovaikutukset, terveys- ja liikennevaikutukset sekä ilmanlaatu- ja meluvaikutukset jäävät kaikissa vaihtoehdoissa vähäisiksi ja hallittaviksi. Ilmajohdon suurempi puuston poistuma kasvattaa sen hiilijalanjälkeä selvästi maakaapelointia enemmän. Yksikään reitti ei sijoitu suojelualueille. Kokonaisarviona maakaapelivaihtoehdot (SVE1a–b ja SVE2a–b) aiheuttavat johdonmukaisesti vähäisiä, lievästi kielteisiä vaikutuksia ja ovat ympäristön kannalta selvästi suotuisampia kuin ilmajohdon vaihtoehto SVE3, jonka vaikutukset nousevat useissa tarkasteluteemoissa kohtalaisiksi tai paikoin suuriksi kielteisiksi, vaikkakin pysyvät silti hallittavissa.

34.2 Sähkönsiirron vaikutusmekanismi

Liikenteen kannalta suurin osa sähkönsiirtoreitin vaikutuksista ajoittuu voimajohtolinjan 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. Vedettäessä voimajohtoa maanteiden ylitse saatetaan liikenne 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. Käytöstä poistamisen vaikutukset ovat verrattavissa voimajohdon rakentamiseen aiheuttamiin vaikutuksiin. Pylväiden purkutyöt ja voimajohtojen poistaminen voivat aiheuttaa katkoksia liikenteelle ylitettäessä teitä. Purettavien komponenttien kerääminen ja niiden lajittelu sekä toimittaminen kierrätykseen aiheuttaa liikennettä. Vaikutukset liikenteeseen ovat tilapäisiä ja hajautuvat laajalle alueelle.

Voimajohdon elinkaaren aikaisista kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvista vaikutuksista osa on tilapäisiä ja osa pysyviä. Merkittävin pysyvä muutos on 26 metriä leveän johtoaukean muuttuminen puuttomaksi metsäisillä alueilla. Normaalitoiminnassa maastokäytävää raivataan säännöllisesti, mikä estää puustoisten luontotyyppien palautumisen voimajohtoaukealla. Voimajohtoalueen 10 metriä leveillä reunavyöhykkeillä puuston kasvua rajoitetaan. Puuston raivaus lisää alueen valonsaantia, mikä voi johtaa lisääntyneeseen paahteisuuteen, kosteusolosuhteiden muutoksiin ja näin vaikuttaa paikalliseen lajikoostumukseen. Kuten voimaloiden ja tieverkonkin osalta, uusi johtoaukea voi aiheuttaa yhtenäisten metsäalueiden pirstaloitumista. Uusien pylväspaikkojen kohdalta kasvillisuus häviää pysyvästi ja lajikoostumus voi muuttua. Maakaapelin osalta vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin muodostuvat, kun maata kaivetaan maakaapelin maahan sijoittamiseksi. Kasvillisuus kuluu myös työkoneiden kulkureiteillä, mutta palautuu usein vähitellen ennalleen. Kulumiselle alttiimpia ovat erityisesti äärimmäisen karut sekä erittäin rehevät tai kosteat kasvupaikat, kuten kalliot, lehdot, suot ja vesistöjen rannat. Kaivamisen yhteydessä saattaa olla tarpeen raivata puustoa, mikä vaikuttaa kenttä- ja pohjakerroksen mikroilmastoon. Voimajohdon käytöstä poiston jälkeen johtoaukea metsittyy uudelleen ja ympäristö palautuu osin. Maakaapelin ja ilmajohdon purkamisen vaikutukset ovat samantyyppisiä väliaikaisia häiriövaikutuksia luonnonympäristölle kuin rakentamisen aikana. Purkamisen jälkeen muokatun alueen luontotyypit ja kasvillisuus pääsevät palautumaan, minkä nopeuteen vaikuttaa kohteen kasvupaikkatyyppi sekä purkamisen jälkeinen maankäyttö. Vaikutusten merkittävyys riippuu kasvupaikkatyypistä ja sen palautumiskyvystä.

Voimajohdon rakentamisen aikana ilmanjohdon pylväspaikoilla tai maakaapelireitillä tehtävät maanrakennustyöt voivat aiheuttaa paikallisia ja lyhytaikaisia vaikutuksia pintavesien laatuun sekä vesieliöstöön. Rakentamisen yhteydessä poistettava pintamaa saattaa lisätä pintavesien valuntaa. Lisäksi maarakennustyöt aiheuttavat kiintoainekuormitusta, ja turvemailla myös humus-, ravinne- ja rautakuormitusta. Käytettävästä kalustosta on olemassa pieni öljypäästöjen riski. Rakennusalueella ei ole happamia sulfaattimaita, joista voisi aiheutua hapanta valuntaa. Vesistön ylitys maakaapelireitillä muokkaa uoman rakennetta ja heikentää sen luonnontilaisuutta. Teknisestä toteutuksesta riippuen uomaan kajoava rakentaminen voi myös aiheuttaa vesieliöille kulkuesteitä. Kiintoainekuormitus voi ilmetä veden samentumisena, joka kuitenkin vähenee ja katoaa, kun maaperä rakennusalueilla on vakiintunut ja kasvillisuus palautunut. Mikäli järviin tai luonnontilaisiin ja sen kaltaisiin virtavesiin ei kohdistu erityistä kiintoainekuormitusta eikä sen aiheuttamaa samentumista, ei myöskään kalastoon tai kalastukseen kohdistuvia vaikutuksia ole. Rantapuuston poistaminen vaikuttaa paikallisesti elinympäristöön. Puustolla on esimerkiksi tärkeä rooli joen varjostusolosuhteisiin: varjostuksen häviäminen voi vaikuttaa lämpötilan ja valoisuuden muutosten kautta esimerkiksi kalastoon. Lisäksi rannan kasvillisuus pidättää ravinteita. Voimajohdon ollessa toiminnassa alueen pintavesiin ei normaalisti aiheudu merkittäviä vaikutuksia. Purkamisen aikana vaikutukset pintavesiin ovat samanlaisia kuin rakennusvaiheessa.

Sähkönsiirron vaikutukset ilmanlaatuun muodostuvat sähköaseman rakentamisesta, maakaapeleiden valmistamisesta sekä rakentamisesta ja siihen liittyvästä liikenteestä sekä työkoneiden käytöstä. Maakaapelilinjojen kohdalla vaikutuksia voi mahdollisesti muodostua myös kaapeleiden pois-

tamiseen liittyvästä liikenteestä. Hankkeen toiminta-aikana sähkönsiirron osalta ei normaalitilanteessa muodostu päästöjä, jotka voisivat saastuttaa ilmaa, vettä tai maaperää. Sähkönsiirto osaltaan edesauttaa hankkeen liittämistä valtakunnalliseen sähkövoimajärjestelmään.
Tuulivoimahankkeiden ilmastovaikutuksiin liittyy myös tuulipuiston sähkönsiirto. Sähkönsiirron elinkaaren aikaiset ilmastovaikutukset muodostuvat muun muassa voimajohdon ja tarvittavien rakenteiden raaka-aineiden tuotannosta ja valmistuksesta, kuljetuksista hankealueelle sekä rakentamisen vaikutuksista hiilinieluihin- ja varastoihin, sekä toiminnan päätyttyä sähkönsiirtolinjojen ja rakenteiden käytöstä poistosta. Sähkönsiirron käytön aikana ilmastoa heikentäviä päästöjä syntyy tarvittavien huoltokäyntien osalta.

Voimajohtojen johtokäytävän ja sen reunavyöhykkeen alueilla kasvillisuuden kasvua rajoitetaan. Sähkönsiirtolinjat ovat tuulivoimaloita matalampia teknisiä rakenteita, jotka sijoittuvat maisemaan nauhamaisena rakenteena. Ne ovat luonnonmaisemasta erottuvia rakenteita ja muuhun mittakaavaan verrattuna suurikokoisina elementteinä voivat muodostaa esteitä maisemaan ja tuottaa visuaalista häiriötä. Sähkönsiirtolinjojen merkittävin vaikutus kohdistuu lähimaisemaan esim. sen vuoksi, että sähkölinjalta ja sen tarvitsemalta johtoaukealta kaadetaan puita. Sähkönsiirtolinja voi hallita maisemaa sijoittumalla lähelle asutusta, virkistysalueita tai -kohteita tai arvokkaiden kulttuuriympäristöjen tai rakennusten lähietäisyydelle ja niiltä selkeästi näkyville. Esteettisen vaikutuksen lisäksi sähkönsiirtolinja aiheuttaa maisemarakenteeseen pitkäaikaisia vaikutuksia johtoaukean puuttomuuden ja rakenteiden takia, eikä näitä ole helppo lieventää rakentamisen jälkeen. Maakaapeli sijoittuu maan alle ja on käytön aikana maisemassa huomaamattomampi, mutta sen rakentaminen edellyttää kaivutöitä ja tilapäisiä häiriöitä sekä voi aiheuttaa pysyviä maankäyttörajoitteita kaapelireitin ja huoltoteiden osalta.

Sähkönsiirron vaikutukset ilmastoon muodostuvat erityisesti sähkönsiirtoon käytettävien maakaapelien ja voimajohtojen valmistamisesta, sähkönsiirtoreitin alta poistettavan hiilinielu- ja varaston määrästä ja rakentamisen aikaisesta kaluston käytöstä. Poistuvan hiilinielun ja -varaston määrä määritettiin laskennallisesti ottaen huomioon voimajohtolinjojen rajoittava vaikutus metsän kasvuun. Sähkönsiirron käytön aikana ei synny ilmastoa heikentäviä päästöjä. Arvioinnissa ei huomioitu maakaapelin tai voimajohtojen valmistamisen ja kierrätyksen päästöjä näiden ollessa hankerajauksen ulkopuolisia päästöjä. Maakaapeleiden ja voimajohtojen raaka-aineiden hankinta ja osien valmistaminen voivat sijaita hyvinkin etäällä hankealueesta eivätkä ne näin ollen ole osa tämän hankkeen ympäristövaikutuksissa arvioitavia asioita.

Voimajohtojen rakentamisen aikaisia vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen aiheuttavat ennen kaikkea muutokset ihmisten arkitoiminnan ympäristössä ja maisemassa. Rakentamisesta aiheutuu jonkin verran liikennevaikutuksia ja meluhaittaa metsän raivauksesta, maanrakennustoimista ja pylväiden pystytyksestä. Rakentaminen voi aiheuttaa myös lyhytaikaisia ja tilapäisiä vaikutuksia johtoalueen ja sen lähiympäristön virkistyskäytölle, kuten marjastukselle tai metsästykselle. Voimajohtojen käytön aikana vaikutuksia voi aiheutua pääosin voimajohtojen näkymisestä maisemassa sekä huolina voimajohtojen sähkö- ja magneettikenttien mahdollisista terveysvaikutuksista.

Toiminnan aikana ilmajohto aiheuttaa läheisyyteensä sähkö- ja magneettikentän mutta maakaapeli vain magneettikentän. Kentät pienenevät nopeasti, kun etäisyys virtajohtimista kasvaa. Sähkökenttä vaimenee puissa ja pensaissa sekä talojen rakenteissa eikä tunkeudu rakennusten sisään kuten magneettikenttä. Maakaapeli aiheuttaa yläpuolelleen maan pinnalle suuremman magneettikentän kuin vastaava ilmajohto, mutta se pienenee paljon nopeammin kuin ilmajohdon magneettikenttä etäisyyden kasvaessa. Maakaapelin magneettikenttä pienenee, mutta ilmajohdon magneettikenttä suurenee, kun korkeus maan pinnasta kasvaa. (STUK, 2025)

Sähkönsiirron melu ilmajohtoalueilla syntyy pääasiassa johtimien koronailmiöstä (pinnan osittaispurkaukset, joita sade/sumu voimistaa) sekä tuulen aiheuttamasta aerodynaamisesta virtauksesta johtimissa ja varusteissa. Maakaapelit ovat käytössä käytännössä äänettömiä. Sähkönsiirto ei aiheuta välkevaikutuksia, joten niitä ei arvioida.

34.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maa- ja kallioperävaikutukset arvioitiin sähkönsiirron vaihtoehtojen suunnitelmien ja alueelta olemassa olevan maa- ja kallioperätiedon perusteella. Hankkeen maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten arviointi tehtiin pääosin karttatarkastelun perusteella asiantuntija-arviona. Vaikutuksia maa- ja kallioperään arvioitiin suhteessa voimajohtolinjausten sijoituspaikkojen olosuhteisiin.

Suunnitellun sähkönsiirron vaihtoehtojen reiteiltä selvitettiin alueen vesistöt sekä luokitellut pohjavesialueet olemassa olevaan paikkatieto- ja muuhun aineistoon pohjautuen. Pohjavesialueita tarkasteltiin karttatarkastelun ja muun olemassa olevan selvitysaineiston perusteella. Vaikutusten arvioinnissa otettiin huomioon sähkönsiirron rakenteiden perustustekniikka ja käytettävät materiaalit sekä näiden mahdolliset vaikutukset maaperään ja sitä kautta vesistöihin. Arvioinnissa huomioitiin myös hankkeen rakentamisen aiheuttama kuivatusvaikutus ja kuivatustoimien vaikutukset pohjavesiin.

Sähkönsiirtoreittien kasvillisuus- ja luontotyypit on kartoitettu yksityiskohtaisesti. Sähkönsiirtoreiteiltä on myös selvitetty liito-oravan esiintymistä potentiaaliseksi tunnistetuilla alueilla. Sähkönsiirtoreiteille kohdistuvat selvitykset on esitetty selostuksen liitteenä (LIITE 4) ja menetelmiä on kuvattu lisäksi tuuli- ja aurinkovoiman arviointimenetelmien yhteydessä luvuissa 6 ja 8.

Sähkönsiirron vaikutukset ilmastoon, ilmanlaatuun ja meluun muodostuvat voimajohdon rakentamisesta. Molempien vaihtoehtojen vaikutukset muodostuvat rakennusvaiheeseen liittyvästä liikenteestä sekä työkoneiden käytöstä. Hankkeen toiminta-aikana sähkönsiirron vaihtoehdoissa ei synny merkittäviä ilmastoa tai ilmanlaatua heikentäviä päästöjä eikä melua. Poistuvan hiilinielun ja -varaston määrä määriteltiin laskennallisesti.

Maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön sekä muinaisjäännöksiin kohdistuvia arvioitiin lähtöaineistoihin pohjautuvan maisema-analyysin, kartta- ja ilmakuvatarkastelujen sekä olemassa olevan tiedon ja tehtyjen selvityksien avulla asiantuntija arviona. Sähkönsiirtoreittien muinaisjäännöksiä on selvitetty heinä-elokuussa 2024. Sähkönsiirron arkeologinen inventointi on tämän selostuksen liitteenä 21.

Sähkönsiirron vaikutuksissa ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen on huomioitu muut tehdyt arvioinnit sekä hankkeen aikana saatu palaute esimerkiksi asukaskyselyn (LIITE 24), seurantaryhmän tai yleisötilaisuuksien kautta.

34.4 Maa- ja kallioperä

34.4.1 Nykytila ja herkkyys

Sähkönsiirtoreittien maaperä koostuu hiekka- ja soramoreenista, kalliomaasta, turpeesta ja savesta. Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen alueella kallioperä koostuu pääosin kvartsidioriitista, porfyyrisestä granodioriitista ja tonaliitista. Sähkönsiirtoreiteillä ei esiinny mustaliuskealueita (Kuva 9-5). Sähkösiirtoreitillä SVE2a-b sijaitsee paikallisesti arvokas kallioalue Seinäkallio-Heiskalankalliot

(arvoluokka 5) ja sähkönsiirtoreitillä SVE1a läheisyydessä sijaitsee valtakunnallisesti arvokas kallioalue Karausvuori (arvoluokka 4). Ilmajohdon reittivaihtoehdon SVE3 läheisyydessä ei sijaitse arvokkaita geologisia kohteita.

Sähkönsiirtoreitin maakaapelivaihtoehdot SVE1a, SVE1b, SVE2a ja SVE2b sijaitsevat osittain alueella missä happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on pieni tai hyvin pieni. Sähkönsiirron reittivaihtoehdon SVE1a lähettyvillä on happamien sulfaattimaiden kartoituspiste, jossa sulfidikerroksen alkamissyvyys on >1,0–1,5 m syvyydellä. Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen SVE1b, SVE2a ja SVE2b läheisillä kartoituspisteillä ei ole todettu happamia sulfaattimaita. Sähkönsiirron ilmajohtovaihtoehto SVE3 sijoittuu alueelle, jossa happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on pieni tai hyvin pieni, eikä läheisillä kartoituspisteillä ole todettu happamia sulfaattimaita.

Alueen maa- ja kallioperää on jo paikoitellen muokattu. Sähkönsiirtoreitti SVE3 sijoittuu uuteen rakennettavaan johtokäytävään.

Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin vaihtoehtojen SVE1a-b ja ilmanjohdon SVE3 osalta *vähäiseksi, ja* vaihtoehdon SVE2a-b osalta **kohtalaiseksi** paikallisesti arvokkaan kallioalueen vuoksi.

34.4.2 Vaikutukset maa- ja kallioperään

Toteuttamatta jättäminen vaihtoehdossa VE0
Sähkönsiirron toteuttamatta jättämisestä **ei** aiheudu **vaikutuksia** alueen maa- ja kallioperään. Maa- ja kallioperä säilyvät muuttumattomina.

Maakaapeli SVE1a-b ja SVE2a-b
Maakaapeli rakennetaan hankealueella pääosin huoltoteiden yhteyteen tieluiskiin, jolloin siitä ei aiheudu lisää vaikutuksia maaperään. Mikäli kaapelia ei voida sijoittaa huoltotien yhteyteen, lisää kaapeliojan kaivaminen hankkeen maaperävaikutuksia. Hankealueen ulkopuolella maakaapelit sijoittuvat tiestön yhteyteen tai viljelys- ja metsämaa-alueelle. Vaikutukset ovat kuitenkin pienialaisia ja rajautuvat kaapeliojaan. Maakaapelin rakentamisen vaikutukset maaperään ovat samankaltaisia kuin tuulivoimaloiden ja huoltoteiden aiheuttamat vaikutukset (ks. luku 9).

Paikallisesti kohtalaisen arvokkaalle kallioalueelle Seinäkallio-Heiskalankalliot (arvoluokka 5) sijoittuu nykytilassa metsäautotie, minkä paikalle on tarkoitus rakentaa huoltotiestöä vaihtoehdossa VE1. Sähkönsiirtoreitin vaihtoehdot SVE2a-b sijoittuvat huoltotien tai nykyisen tiestön yhteyteen, jolloin vaikutukset paikallisesti arvokkaalle kallioalueelle jäävät vähäisiksi.

Vaikutusten suuruus maakaapelin osalta arvioitiin kokonaisuudessaan pieneksi kielteiseksi.

Ilmajohtovaihtoehto SVE3
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 9.5). Vaikutukset aiheutuvat johtokäytävän raivaamisesta kasvillisuudesta sekä pylväiden perustusten rakentamisen aikaisesta maankaivusta. Kasvillisuuden raivaamisella ei ole merkittävää vaikutusta alueen maaperään. Maankaivua joudutaan tekemään enimmillään 200 m^2 alueella per pylväs ja kaivua joudutaan ulottamaan noin 2–3 m syvyydelle. Reitin pituus on 19,8 km ja pylväät sijoitetaan 300–400 m välein, jolloin pylväitä tulee reitille noin 57. Ilmajohdon vuoksi kokonaisuudessaan muokattava maapinta-ala (pylväiden perustukset) tulee olemaan arviolta noin 1,1 ha. Ra-

kentamiseen tarvittavien massojen määrään sekä louhinnan tarpeeseen voidaan vaikuttaa pylvässijoittelulla. Ilmajohto sijoittuu osittain alueelle, jossa happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on pieni tai hyvin pieni. Vaikutuksia voidaan lieventää välttämällä pylväsrakenteiden sijoittamista happamien sulfaattimaiden esiintymisalueille.

Ilmajohdon rakentamisen aikaisten vaikutusten suuruus arvioitiin kaikkien pieneksi kielteisiksi. Vaikutukset ovat paikallisia ja pienialaisia ja rajautuvat rakentamisen aikaan. Käsiteltävät massamäärät ovat pieniä. Ilmajohto sijoittuu uudelle rakennettavalla johtokäytävälle, jossa maaperää on jo paikoin muokattu.

Ilmajohdon toiminnasta ei aiheudu vaikutuksia maa- ja kallioperään.

34.4.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin vaihtoehdoissa SVE1a-b ja SVE3 maa- ja kallioperän osalta vähäiseksi, ja vaikutusten muutoksen suuruus maakaapelivaihtoehtojen ja ilmajohdon osalta pieneksi kielteiseksi. Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin vaihtoehdoissa SVE2a-b kohtalaiseksi, ja vaikutusten muutoksen suuruus pieneksi kielteiseksi. Vaikutusten merkittävyys kaikkien sähkönsiirron reittivaihtoehtojen osalta arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi** (Taulukko 34-1). Vaikutukset maa- ja kallioperään ovat vähäisempiä maakaapelivaihtoehdoissa, joissa sähkönsiirron reitit ovat lyhyempiä kuin pituudeltaan 19,8 km pituisessa ilmajohtovaihtoehdossa. Vaihtoehdossa VE0 **ei** aiheudu **muutosta** nykytilaan.

Taulukko 34-1. Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen					Myönteinen			
		Erittäin suuri	**Suuri**	**Keski-suuri**	**Pieni**	**Ei muutosta**	**Pieni**	**Keski-suuri**	**Suuri**	**Erittäin suuri**
Kohteen herkkyys	**Vähäinen**	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	**SVE1a-b, SVE3**	**VE0**	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	**SVE2a-b**	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

34.5 Pohjavedet

34.5.1 Nykytila ja herkkyys

Sähkönsiirtoreittien alueelle ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita. Lähin luokiteltu pohjavesialue, Palovaaran vedenhankinnan kannalta tärkeä pohjavesialue, sijaitsee yli 1 km:n etäisyydellä SVE1 reitiltä itään. Maakaapelivaihtoehdon SVE2a reitin läheisyydessä sijaitsee kaksi lähdettä: Ristilähde ja Kuninkaanlähde. Kuninkaanlähde sijaitsee vanhan tien koillislaidalla ja Ristilähde viljelysalueen

vieressä. Sähkönsiirtoreittien maaperä koostuu pääosin hiekka- ja soramoreenista, kalliomaasta savesta sekä turpeesta, joiden alueella pohjaveden muodostuminen on luontaisesti vähäistä. Alueen pohjavesien tilasta ei kuitenkaan ole tarkempaa tietoa. Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin **vähäiseksi**.

34.5.2 Vaikutukset pohjavesiin

Toteuttamatta jättäminen vaihtoehdossa VE0
Sähkönsiirron toteuttamatta jättämisellä ei ole vaikutusta alueen pohjaveden tilaan.

Maakaapeli SVE1a–b, SVE2a–b
Maakaapelin aiheuttamat vaikutukset pohjavesiin muodostuvat rakentamisen aikana. Koska maakaapeli sijoitetaan hankealueella pääosin huoltoteiden yhteyteen, ei kaapeliojan kaivaminen lisää vaikutuksia pohjavesiin. Maakaapelit sijoittuvat hankealueen ulkopuolella tiestön yhteyteen tai viljelys- ja metsämaa-alueelle. 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 0. Maakaapelivaihtoehdon SVE2a reitin läheisyyteen sijoittuville lähteille ei arvioida kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia rakentamisen seurauksena. Lähteet purkautuvat maastossa korkeammalla viereisellä metsärinteellä, ja reitti SVE2a sijoittuu viljellylle peltoalueelle. Vaikutusten suuruus maakaapelin rakentamisen osalta pohjavesiin arvioitiin pieneksi kielteiseksi.
Maakaapelin toiminnasta ei aiheudu pohjavesivaikutuksia.

Ilmajohtovaihtoehto SVE3
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 0).

Sähkönsiirtoreitillä ei karttatarkastelun perusteella ole mustaliusketta. Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on reitin alku- ja keskiosassa hyvin pieni tai pieni. Hankkeen myöhemmässä vaiheessa tehdään tarkempia pohjatutkimuksia, ja pylvässijoitussuunnitelma tarkentuu. Maanmuokkauksen ulottaminen happamien sulfaattimaiden esiintymissyvyydelle voi aiheuttaa maaperän happamoitumista ja happamien suotovesien muodostumista. Maaperän happamoituminen voi mobilisoida raskasmetalleja, jotka voivat päätyä alueen pohjavesiin. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen alueella tulee huomioida tarkoilla maaperätutkimuksilla pylvässijoittelusuunnitelman tarkennuttua. Pylväiden sijoittamista happamien sulfaattimaiden esiintymisalueille tulee välttää mahdollisuuksien mukaan.

Rakentamisen aikaisten vaikutusten suuruus arvioitiin pieneksi kielteiseksi ilmajohdon toteutusvaihtoehdon osalta.

Voimajohdon toiminnan aikana ei normaalitilanteessa aiheudu vaikutuksia pohjavesiin.

34.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin *vähäiseksi* ja vaikutusten suuruus sähkönsiirron rakentamisen osalta pieneksi kielteiseksi kaikissa vaihtoehdoissa. Vaikutusten merkittävyys pohjavesiin arvioitiin sähkönsiirron osalta **vähäiseksi kielteiseksi** (Taulukko 34-2). Sähkönsiirron eri vaihtoehtojen osalta ei esiinny merkittäviä eroja vaikutuksissa pohjavesiin.

Taulukko 34-2. Pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen					Myönteinen			
		Erittäin suuri	**Suuri**	**Keski-suuri**	**Pieni**	**Ei muu-tosta**	**Pieni**	**Keski-suuri**	**Suuri**	**Erittäin suuri**
Kohteen herkkyys	**Vähäinen**	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	**SVE1a-b, SVE2a-b, SVE3**	**VE0**	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

34.6 Pintavedet

34.6.1 Arvioinnin päätulokset

Sähkönsiirron vaikutusmekanismit pintavesiin rajoittuvat pitkälti rakentamisvaiheeseen, jossa kasvillisuuden ja pintamaan poisto tai muu maaperän muokkaus lisää irtonaisen maa-aineen valumista sadevesien mukana vesistöihin. Ilmiötä kutsutaan eroosioksi, ja sen vaikutus lakkaa, kun kasvillisuus vakiinnuttaa maaperän uudelleen. Eroosion seurauksena vesistöihin kohdistuu ravinne- ja kiintoainekuormitusta, mikä voi aiheuttaa veden samentumista tai edistää rehevöitymistä.

Sähkönsiirrosta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia. Vaihtoehtojen SVE1a, SVE1b ja SVE2b reitillä ei ole pintavesikohteita kuten järviä, jokia tai luonnontilaisen kaltaisia pienvesikohteita, jolloin niistä ei myöskään aiheudu lainkaan vaikutuksia.

Vaihtoehdosta SVE2a kohdistuu keskisuuria kielteisiä vaikutuksia Nainaanojaan. Nainaanoja on purouoma, joka virtaa peltoalueen halki. Siihen kohdistuvan ihmisvaikutuksen vuoksi Nainaanoja ei ole erityisen herkkä. Uomaan arvioidaan kohdistuvan kohtalaista kiintoaine- ja ravinnekuormitusta maakaapelin kaivuutöistä. Lisäksi uomaan kohdistuu itsessään rakentamista kahdessa kohdassa, jossa maakaapeli rakennetaan uoman poikki. Vaikutus on paikallinen, pitkäaikainen ja voimakkuudeltaan kohtalainen.

Vaihtoehto SVE3 ylittää enemmän vesistöjä kuin muut vaihtoehdot. Erityisesti Kokemäenjoen ja Luojoen ylityksissä on huomioitava vesistöt rakennusvaiheessa, mutta itse vaikutukset arvioidaan pieniksi ja merkittävyydeltään vähäisiksi, sillä vaikutukset ovat lyhytkestoisia, paikallisia ja pääsääntöisesti voimakkuudeltaan pieniä.

Pylväsrakenteiden sijoittelulla, rakentamisen ajoittamisella ja vesistön läheisen puuston säästämisellä voidaan vähentää tai estää vaikutuksia vesistöön. Pylväät tulee sijoittaa mahdollisimman kauas vesistöstä. Kokemäenjoen ylityksessä ei voida välttää täysin rantaan rakentamista uoman leveyden vuoksi. Kasvillisuuden ja puuston säästäminen kaikkien vesistöjen välittömässä lähiympäristössä vähentää peltojen aiheuttamaa ravinnekuormitusta ja suojelee puro- tai jokirannan kasvillisuuden pienilmastoa sekä vesieliöstöä.

34.6.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Sähkönsiirtoreittien vaikutukset pintavesiin on arvioinut vesistöasiantuntija (FT, Akvaattiset tieteet) ja laatutarkistanut johtava vesistöasiantuntija (MMM limnologi). Arviointi on kohdistettu rakentamisaikaisiin vaikutuksiin, sillä itse toiminnasta ei aiheudu vesistövaikutuksia.

Tärkeimmät käytetyt aineistot olivat

- Purohelmi-aineisto (Suomen ympäristökeskus)
- Avoimen metsätiedon karttapalvelut (Suomen Metsäkeskus 2024)
- Ramboll Finland Oy:n alueella tekemät luontoselvitykset 2024
- Happamat sulfaattimaat (GTK)

Vesistöjen herkkyyden määrittelyssä on huomioitu kaikki yllä mainitut aineistot alapuolisten vastaanottavien vesistöjen laadusta, luonnontilaisuudesta, ekologisesta ja kemiallisesta tilasta, vesieliöstöstä, alueellisista vesienhoitosuunnitelmista ja toimenpideohjelmista. Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu sähkönsiirron rakenteiden perustustekniikka ja käytettävät materiaalit sekä näiden mahdolliset vaikutukset maaperään ja sitä kautta vesistöihin.

Arvioinnissa sähkönsiirron vaikutuskohteet (vesistöt) rajattiin aluksi valuma-aluerajojen, uomien virtaussuuntien ja yleisesti virtausverkoston mukaan. Arvioinnissa huomioitiin vesistön ylittävän paikan maankäyttö – esimerkiksi pelto. Lisäksi arvioinnissa on huomioitu happamien sulfaattimaiden todennäköisyys ja tarvittaessa huomioitu niiden vaikutukset vesistöihin.

Nykytilan kuvauksessa käsitellään vain niitä vesistöjä, joihin sähkönsiirtolinjojen rakentamisesta voi kohdistua vaikutuksia. Kaikki arvokkaat vesistökohteet alueella on kuitenkin otettu arvioinnissa huomioon, ja voimala-alueen vesistöjen luontoarvot on selvitetty luontoselvityksissä huolellisesti. Erityistä huomiota arvioinnissa on kiinnitetty luonnontilaisiin tai sen kaltaisiin pienvesiin, jotka on kokonaisuudessaan esitelty liitteessä 3 (hankealueen luontoselvitykset).

34.6.3 Nykytila ja kehitys

Sähkönsiirtolinjan SVE1a, SVE1b ja SVE2b reitillä ei ole pintavesikohteita kuten järviä, jokia tai luonnontilaisen kaltaisia pienvesikohteita. Sähkönsiirtoreitin SVE2b maakaapelilinjauksen lähialueelle sijoittuu kuitenkin kaksi lähdettä: 50 m etäisyydellä linjauksen keskiosasta on Ristilähde ja 120 m etäisyydellä Kuninkaanlähde. Suunnitellun linjan ja kummankin lähteen välissä on nykytilassa peltoaluetta. Myös rakennettava alue on peltoa. Lähteitä ympäröivä kasvillisuus on valmiiksi ihmisvaikutteinen, eivätkä ne sijoitu sähkönsiirron rakennettavalle alueelle. Siten niiden ei katsota olevan sähkönsiirron vaikutusalueella.

SVE2a läheisyydessä sijaitsevan Nainaanojan ympäristö on laajalti peltoaluetta. Uoma laskee Kokemäenjokeen. Uoman ekologista tilaa ei ole määritelty, eikä sen luonnontilaisuutta ole luokiteltu Purohelmi-aineistossa. Ojaa on aikoinaan kaivettu, mutta luontoselvitysten perusteella sen ympäröivä kasvillisuus on ainakin osin luonnontilaisen kaltaista (LIITE 3). Peltoympäristön vaikutuksen vuoksi Nainaanojan voidaan katsoa olevan kuormittavien vaikutusten kannalta ihmisvaikutuksen piirissä jo nykytilassa.

SVE3 vaikutusalueella on kolme virtavettä: Kokemäenjoki, Luojoki ja Leppikorvenoja. Kokemäenjoki kuuluu erittäin suuriin jokiin (CR), ja sen ekologinen tila on tyydyttävä (Kontula ym. 2021). Hertta-tietokannan (2024) mukaan vesienhoidon 3. kaudella Kokemäenjoen ekologista tilaa eniten vähentävät erityisesti runsas vesirakentaminen ja niihin liittyvät vaellusesteet kaloille. Esimerkiksi fosforin osalta tila on hyvä ja typen osalta tyydyttävä. Kokemäenjoen ekologiseen tilaan kohdistuu painetta piste- ja hajakuormituksesta.

Luojoki kuuluu äärimmäisen uhanalaisiin savimaiden puroihin ja pikkujokiin, ja itse uoma on luonnontilaisen kaltaisessa tilassa luontoselvitysten perusteella (LIITE 3).

Leppikorvenojasta ei ole saatavilla tarkkaa tietoa, mutta se on Purohelmi-aineistossa mallinnettu tilaltaan heikentyneeksi. Oja saa alkunsa Isosuon suunnalta, ja se kulkee pitkälti peltoalueen läpi. Siten uomaan kohdistuu nykytilassa kuormitusta, mikä vähentää sen luonnontilaisuutta.

SVE3 vaikutusalueeseen kuuluu lisäksi Aurajärvi ja Kivijärvi. Aurajärven ekologinen tila on erinomainen. Kivijärven ekologista tilaa ei ole määritetty.

Vaikutuskohteen herkkyys
Kokemäenjoki on erittäin uhanalaista luontotyyppiä, mutta sen ekologisen tilan ja muuttuneisuuden sekä toisaalta suuren valuma-alueen, suuren tilavuuden ja virtaaman vuoksi sen herkkyys katsotaan tässä arvioinnissa vähäiseksi: Kokemäenjoki ei ole erityisen herkkä vähäiselle kiintoaine- ja ravinnekuormitukselle, jota hankkeesta voisi mahdollisesti aiheutua (Taulukko 34-3).

Nainaanoja ja Leppikorvenoja arvioidaan herkkyydeltään vähäisiksi muun muassa Purohelmi-luokituksen ja peltojen kuormittavan vaikutuksen perusteella (Taulukko 34-3). Vaikka Nainaanojan ympäristössä on luonnontilaisen kaltaisia osia, on uoma yleisesti ottaen voimakkaasti ihmisvaikutuksen piirissä.

Luojoki arvioidaan herkkyydeltään kohtalaiseksi, sillä se on Purohelmi-luokituksessa arvioitu vain hieman heikentyneeksi, se on ainakin osittain luonnontilaisen kaltainen, ja se edustaa uhanalaista luontotyyppiä (Taulukko 34-3). Alttius muutoksille on kuitenkin melko vähäinen, sillä jo nykytilassa sitä ympäröi laajalti peltoalue.

34.6.4 Vaikutukset pintavesiin

SVE1
Vaihtoehdon SVE1 vaikutusalueella ei ole vesistöjä, jolloin pintavesiin ei kohdistu vaikutuksia rakentamisen aikana.

SVE2
Maakaapelina toteutettavasta vaihtoehdosta SVE2a kohdistuu keskisuuria kielteisiä vaikutuksia Nainaanojaan. Nainaanoja on purouoma, joka virtaa peltoalueen halki. Siihen kohdistuvan ihmisvaikutuksen vuoksi Nainaanoja ei ole erityisen herkkä. Uomaan arvioidaan kohdistuvan kohtalaista kiintoaine- ja ravinnekuormitusta maakaapelin kaivuutöistä, joita suunnitellaan tehtäväksi Nainaanojan lähialueella. Lisäksi uomaan kohdistuu itsessään rakentamista kahdessa kohdassa, jossa maakaapeli rakennetaan uoman poikki. Maakaapelin rakentamisen aiheuttama vaikutus on paikallinen, pitkäaikainen ja voimakkuudeltaan kohtalainen.

Maa-aineksen huuhtoutumisriski vesistöön tulee huomioida rakennusajankohtaa valitessa – esimerkiksi routa-aikana huuhtoutuminen vesistöön on vähäisempää kuin sateisina aikoina (kts. lieventävät toimenpiteet). Siten voidaan vähentää ravinnekuormitusta. Nainaanoja laskee Kokemäenjokeen, jolloin Nainaanojaan kohdistuvat vaikutukset kulkeutuvat lievempinä myös Kokemäenjokeen. Nainaanojaan kohdistuvat kielteiset vaikutukset arvioidaan keskisuuriksi. Koska Kokemäenjoessa on huomattavasti suurempi valuma-alue ja virtausnopeus, katsotaan siihen kohdistuvien vaikutusten pienenevän vähäisiksi.

SVE3
Voimajohto ylittää Kokemäenjoen. Ylityskohdan leveyden vuoksi pylväsrakentaminen sijoittuu mahdollisesti melko lähelle rantaviivaa. Mitä lähempänä rantaa rakentamista tapahtuu, sen enemmän rakennusvaiheessa irtoava kiintoaine ja ravinteet kulkeutuvat vesistöön asti. Runsas kiintoaine aiheuttaa veden samentumista, kunnes se ennen pitkää vajoaa pohjaan eli sedimentoituu. Tästä voi aiheutua tilapäistä haittaa esimerkiksi kaloille. Rakentamisvaihe on suunniteltava niin, että kuormitusta aiheutuisi mahdollisimman vähän. Kun huomioidaan Kokemäenjoen suuri valuma-alue, tilavuus ja veden runsas vaihtuvuus, jäävät vaikutukset kuitenkin pieniksi, paikallisiksi ja lyhytkestoisiksi. Kielteisen muutoksen suuruus arvioidaan pieneksi.

Aurajärveen ei karttatarkastelun perusteella kohdistu todennäköisiä vaikutuksia: virtausverkko ja kaltevuus huomioiden vedet eivät valu rakennettavalta alueelta Aurajärveen. Järven suunnitellun voimajohtolinjauksen välissä on lisäksi jo olemassa oleva tie. Aurajärveen ei kohdistu vaikutuksia.

Samoin perustein Kivijärveen ei myöskään kohdistu todennäköisiä vaikutuksia. Suunniteltu voimajohtolinja kuitenkin ylittää Kivijärveen laskevan uoman, joka tulee huomioida pylvässijoittelussa. Mahdollisuuksien mukaan pylväät tulee sijoittaa niin, ettei järveen laskevaan uomaan tai aivan sen lähelle kohdistu maaperän muokkaamista, joka voisi aiheuttaa kiintoaineen tai maaperän ravinteiden kulkeutumista Kivijärveen.

Voimajohtolinja ylittää Isosuon, millä voi olla vaikutuksia Leppikorvenojaan. Mikäli suota ylittäessä vältetään kostealle maalle rakentamista, ei Leppikorvenojaan todennäköisesti kohdistu havaittavissa olevaa kiintoaine- tai ravinnekuormitusta.

Voimajohto ylittää Luojoen yhdessä kohdassa, jossa joen molemmilla puolilla on laajaa peltoaluetta. Joen välittömässä ympäristössä on suojavyöhykkeenä toimivaa metsää. Suojavyöhykkeen säästäminen on tärkeää sekä joenvarren kosteamman pienilmaston säilyttämiseksi että pellolta valuvien

ravinteiden pidättämiseksi. Lähtökohtaisesti pylväät tulee sijoittaa niin etäälle uomasta kuin mahdollista, ja säästää joenvarren puustoa siltä osin, kuin se on mahdollista. Rakennusvaiheessa tapahtuva vähäinen kiintoaine- ja ravinnekuormitus on tästä huolimatta mahdollista, joten kuormituksen kielteinen vaikutus arvioidaan pieneksi.

34.6.5 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Pintavesiin muodostuvat vaikutukset ovat merkittävyydeltään enintään vähäisiä, kun herkkyydeltään vähäisiin tai kohtalaisiin vesimuodostumiin kohdistuu korkeintaan pieniä kielteisiä vaikutuksia. Eri reittivaihtoehtojen vaikutuskohdekohtaiset herkkyydet, muutoksen suuruudet ja merkittävyydet on eriteltynä alla olevassa taulukossa (Taulukko 34-3).

Taulukko 34-3. Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys.

Reittivaihtoehto	Vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus ja suunta	Merkittävyys
SVE2a	Nainaanoja	Vähäinen/Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen	Vähäinen
SVE2a	Kokemäenjoki	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen
SVE3	Kokemäenjoki	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen
SVE3	Luojoki	Suuri	Pieni kielteinen	Vähäinen
SVE3	Aurajärvi	Kohtalainen	Ei muutosta	Merkityksetön
SVE3	Kivijärvi		Ei muutosta	Merkityksetön
SVE3	Leppikorvenoja	Vähäinen	Ei muutosta	Merkityksetön

34.6.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Kaikista vesistöistä ei ole kattavia tietoja nykytilasta, eikä arviointi sisällä kuormituslaskentaa. Arviointi kuitenkin soveltuu hyvin vaihtoehtojen vertailuun ja merkittävimpien vaikutusten tunnistamiseen. Hankevaihtoehtojen valinnan jälkeen tuleekin kohdistaa tarkemmat vedenlaatuselvitykset ja toimenpiteiden tarkemmat kuormituslaskennat sellaisiin vesistöihin, joihin vaikutuksia kohdistuu. Tällöin voidaan tarkemmin arvioida, millä paikoilla rakentamisvaiheessa tarvitaan erityisiä teknisiä rakenteita estämään kiintoaine- tai ravinnekuormituksen kulkeutumista vesistöön.

34.7 Kasvillisuus ja luontotyypit

34.7.1 Nykytila

Sähköasemapaikkojen yleiskuvaus
Sähköasemapaikat sijoittuvat luonnoltaan vähäarvoisille ja muuttuneille metsätalouskäytössä oleville kuvioille.

Sähkönsiirron yleiskuvaus
SVE1a kaapelireitti sijoittuu teiden varsille sekä tuoreen mustikkatyypin kankaan (MT) ja lehtomaisen käenkaali-mustikkaatyypin kankaan (OMT) kasvatusmetsikköön. Metsät ovat kaapelilla pääosin varttuneita ja niillä on tehty metsätaloustoimia. Alueella havaittiin yksi arvokas luontokohde (**kuvio 5, luokka 4**). Alueelta ei havaittu huomionarvoisia kasvilajeja.

SVE1b kaapelireitti sijoittuu suurelta osin Kantatien pientareelle ja viljelypelloille. Alueella ei havaittu arvokkaita kohteita tai kasvilajeja.

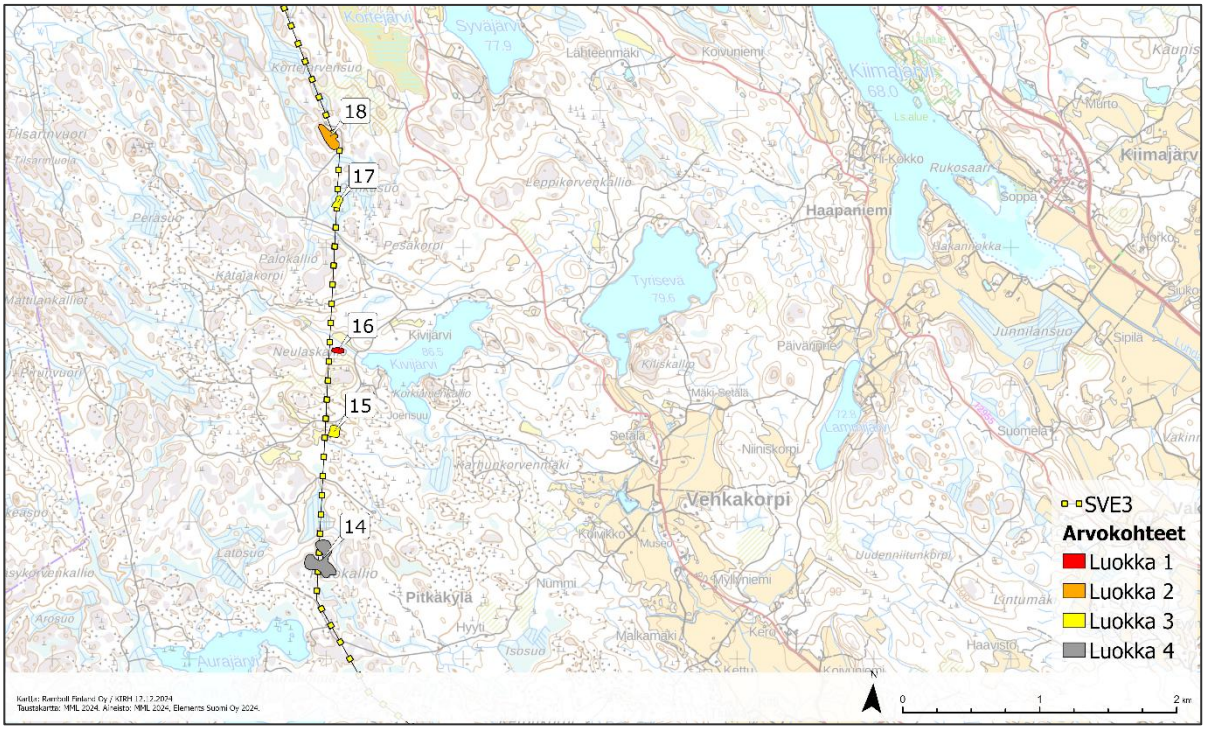
SVE2a kaapelireitti sijoittuu eteläpäästä kalliopaljastumien ja soisten painanteiden täplittämälle karulle metsämaalle, jossa kaapeli noudattaa olemassa olevaa polkua. Muuten se sijoittuu pääosin teidenvarsille ja viljelypelloille. Teidenvarsilla metsät ovat lehtomaista käenkaali-mustikkatyypin kangasta (OMT). Alueella havaittiin neljä arvokasta luontokohdetta (**kuviot 1–4, luokka 3**) ja Kantatien varressa havaittiin yhtä huomionarvoista kasvilajia: valkolehdokkia. Sähkönsiirron arvokas luontokohde kuvio 1 vastaa hankealueen kuviota 11 ja kuvio 2 vastaa kuviota 13a.

SVE2b kaapelireitti eroaa SVE2a linjauksesta sijoittumalla enemmän Kantatien pientareelle. Kaapelin SVE2b alueella sijaitsee kaksi arvokasta luontokohdetta (**kuviot 1–2, luokka 3**). Kaapelireitin SVE2b läheisyydessä havaittiin kolme huomionarvoista kasvilajia: valkolehdokki, keltamatara ja ketoneilikka. Näistä ketoneilikka ei sijoitu kaapelin vaikutusalueelle.

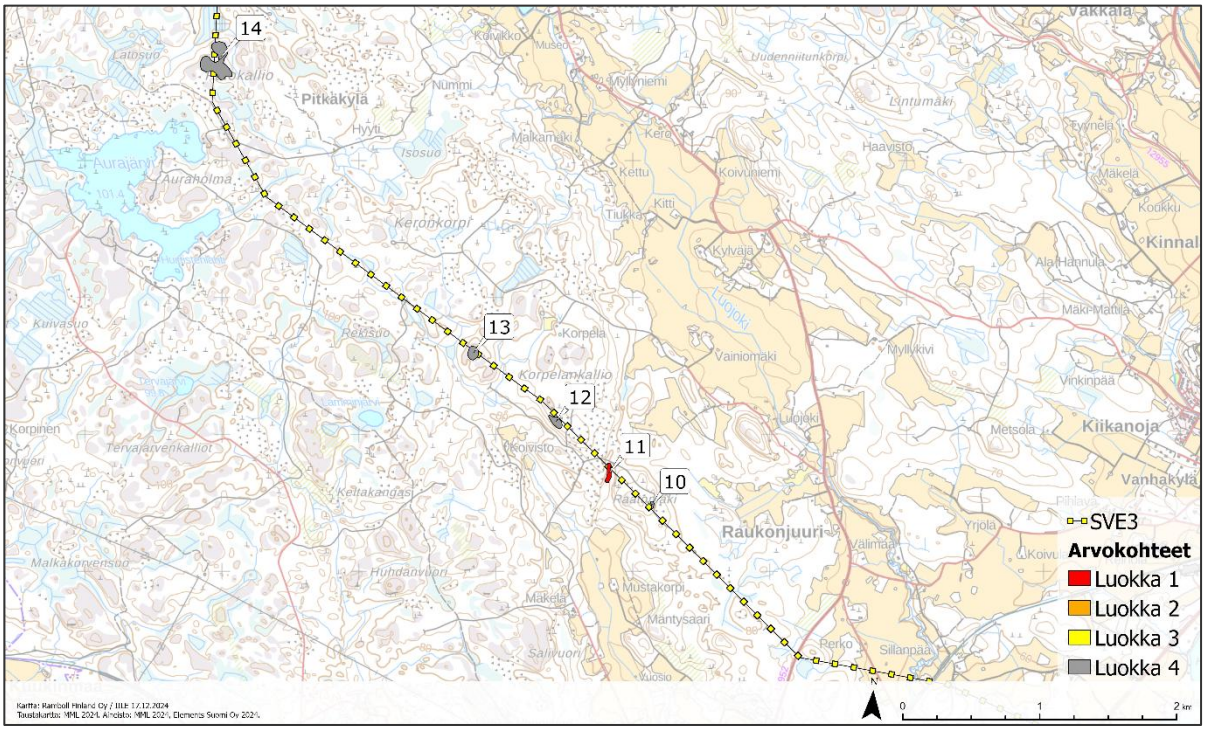
SVE3 ilmajohtoreitti sijoittuu talousmetsien, turvekankaiden ja viljelymaiden täplittämälle alueelle. Metsät ovat pääosin mäntyvaltaisia kuivahkoja ja tuoreita kankaita. Paikoin esiintyy kallioisia paljastumia, joilla metsä on karua. Ilmajohdon alueella on myös luonnontilaisen kaltaisia ja pienialaisia arvokkaita luontokohteita, yhteensä 13 kuviota (**kuviot 6–18, luokat 1–4**). Alueelta ei havaittu huomionarvoisia kasvilajeja.

Sähkönsiirron arvokkaat luontokohteet

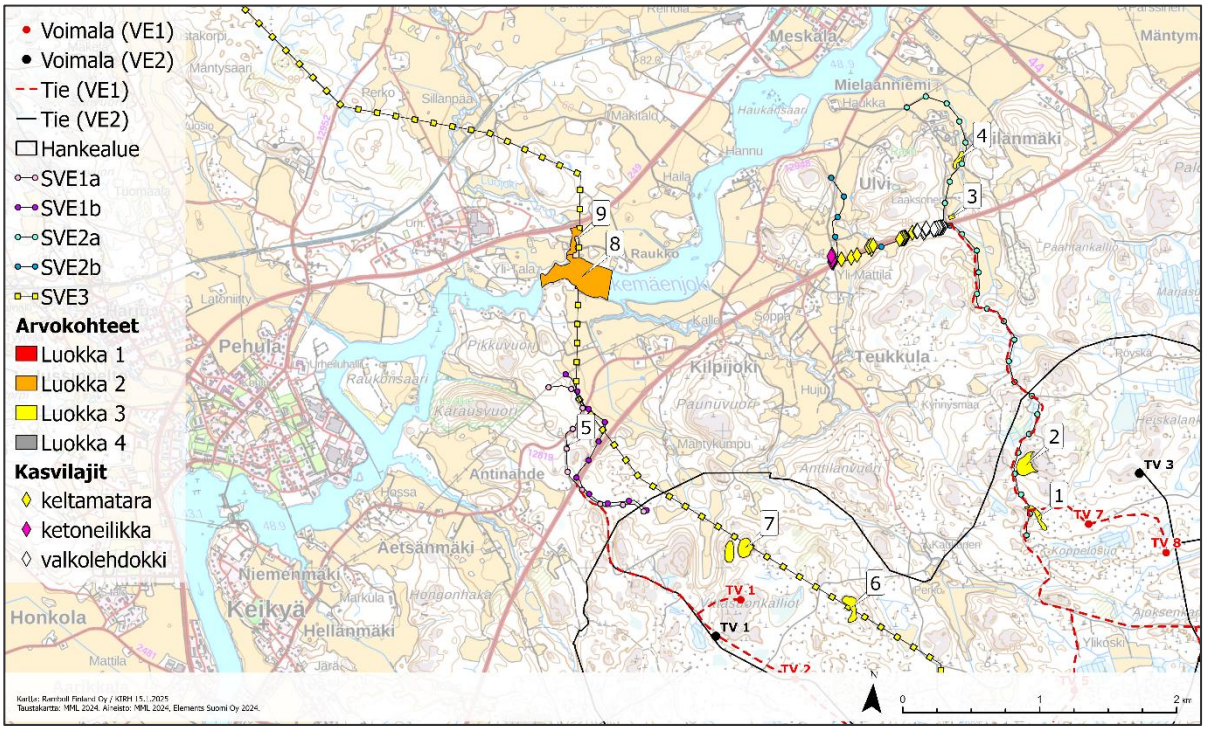
Ramboll Finland Oy:n laatiman kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen (ks. LIITE 4) perusteella sähkönsiirron ilmajohdon ja kaapelien alueelle sijoittuu 18 arvokasta luontokohdetta sekä kolmen huomionarvoisen kasvilajin esiintymää (Kuva 34-1, Kuva 34-2, Kuva 34-3) Suurin osa arvokkaista luontokohteista on uhanalaisten luontotyyppien merkittäviä tai muita esiintymiä ja silmälläpidettävien luontotyyppien esiintymiä. Sähkönsiirron ilmajohdolla havaittiin myös kaksi vesilain 2. luvun 11 §:n mukaisesti suojellun vesiluontotyypin esiintymää.



Kuva 34-1. Arvokkaat luontokohteet 14–18 sähkönsiirrolla.



Kuva 34-2. Arvokkaat luontokohteet 10–14 sähkönsiirrolla.



Kuva 34-3. Arvokkaat luontokohteet 1–9 ja huomionarvoiset kasvilajit sähkönsiirrolla. Huom. Kuvio 1 vastaa hankealueen kuviota 11 ja kuvio 2 vastaa hankealueen kuviota 13a.

34.7.2 Vaikutuskohteen herkkyys

Sähkönsiirron kasvillisuuden ja luontotyyppien herkkyys vaihtelee **vähäisestä suureen**. Sähkönsiirron vaihtoehtojen herkkyys määräytyy niillä havaittujen kasvilajien ja luontotyyppien suurimman herkkyyden mukaan. Vaihtoehdon SVE1a herkkyydeksi arvioidaan **kohtalainen**. Vaihtoehdon SVE1b herkkyydeksi arvioidaan **vähäinen**, koska sen vaikutusalueella ei ole arvokkaita kohteita vaan tavanomaista luontoa. Vaihtoehtojen SVE2a ja SVE2b herkkyydeksi arvioidaan **kohtalainen**. Vaihtoehdon SVE3 herkkyydeksi arvioidaan **suuri**.

Sähkönsiirtojen vaikutusalueelle sijoittuvien arvokkaiden luontokohteiden herkkyydet esitetään taulukossa (Taulukko 34-4).

34.7.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Sähkönsiirron kasvillisuusvaikutusten kuvaus on esitetty alla ja niiden keskisimmät tiedot on taulukoitu (Taulukko 34-4). Sähkönsiirron vaihtoehtojen vertailu on esitetty taulukossa (Taulukko 34-5).

Vaihtoehdon SVE1a vaikutusalueella sijaitsee yksi arvokas luontokohde kuvio 5. Rakennusvaiheessa kuvion 5 kaksi suurta mäntyä kaadetaan. Koko arvokas luontokohde tuhoutuu. Muutoksen suuruus arvioidaan **suureksi kielteiseksi**.

Vaihtoehdon SVE1b vaikutusalueella ei sijaitse arvokkaita luontokohteita. Kaapelireitin SVE1b rakentamisen vaikutusten merkittävyys kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin arvioidaan **vähäisiksi kielteisiksi**.

Vaihtoehdon SVE2a vaikutusalueella sijaitsee neljä arvokasta luontokohdetta ja yksi huomionarvoinen kasvilaji, valkolehdokki. Rakennusvaiheessa kuvioille 1 ja 2 kohdistuu vastaavia vaikutuksia kuin hankesuunnitelman VE1 tiestön rakentamisessa. Kaapelin rakentaminen tuhoaa kuitenkin kuvion 1 suosta pienemmän osan kuin VE1 tie, joten muutoksen suuruus arvioidaan kyseiselle kohteelle **keskisuureksi kielteiseksi**. Kuvion 3 kotkansiipityypin saniaislehto (VU) sijoittuu toiselle puolelle tietä 50 metrin päähän kaapelista SVE2a. Rakentamisella ei ole suoria vaikutuksia arvokkaaseen luontokohteeseen, mutta rakentamisen aikana Nainaanojaan voi kohdistua lyhytaikaista kuormitusta (ks. pintavesiarviointi luku 11). Puuston poisto voi lisätä reunavaikutusta. Arvokasta luontokohdetta ympäröi nykytilassa kaksi tietä ja peltoaukea. Kohde sietää hyvin muutoksia. Muutoksen suuruus arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**. Kuvion 4 käenkaali-oravanmarjatyypin lehto (VU) sijaitsee 15 metrin päässä kaapelista SVE2a. Kohteen puustoa voidaan joutua poistamaan rakentamisen yhteydessä ja näin olleen reunavaikutus kohteella lisääntyy. Kaapeli on suunniteltu ylittämään Nainaanojan, joten rakentamisen aikana Nainaanojaan voi kohdistua lyhytaikaista kuormitusta. Arvokohde sijaitsee kuitenkin keskellä peltoa ja sietää siten hyvin kuormitusta. Muutoksen suuruus arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**. Luonnonsuojelulain 69 §:n ja 74 §:n mukaisesti luonnonsuojeluasetuksella rauhoitetun valkolehdokin esiintymästä Kantatien varressa pieni alue sijoittuu kaapelin SVE2a vaikutusalueelle. Kaapelin rakentaminen tien pientareelle edellyttää maanmuokkausta, jossa kasvillisuus tuhoutuu täysin. Vaikutus on palautuvaa ja kasvillisuus valtaa alueen muutaman vuoden kuluttua. Valkolehdokkiin kohdistuvan muutoksen suuruus arvioidaan kaapelilla SVE2a **pieneksi kielteiseksi**.

Vaihtoehdon SVE2b vaikutusalueella sijaitsee kaksi arvokasta luontokohdetta ja kaksi huomionarvoista kasvilajia, valkolehdokki ja keltamatara. Rakennusvaiheessa kuvioille 1 ja 2 kohdistuu vastaavia vaikutuksia kuin hankesuunnitelman VE1 tiestön rakentamisessa. Kaapelin rakentaminen tuhoaa kuitenkin kuvion 1 suosta pienemmän osan kuin VE1 tie, joten muutoksen suuruus arvioidaan

kyseiselle kohteelle **keskisuureksi kielteiseksi**. Kaapelin rakentamisaikana Kantatien alueen valkolehdokkiesiintymästä menetetään suuri osa. Valkolehdokin mahdollisesti hävitessä kilpailun korkeammille ruohoille, voi paikallinen esiintymä kadota kokonaan. Valkolehdokkia kasvaa Kantatien molemmin puolin, joten toisen puolen esiintymä säilyy. Valkolehdokkiin kohdistuvan muutoksen suuruus arvioidaan kaapelilla SVE2b **keskisuureksi kielteiseksi**. Rakennusaikana myös keltamataran (VU) kasvustosta tuhoutuu suuri osa. Vaikutukset muodostuvat samalla periaatteella kuin valkolehdokin tapauksessa. Muutoksen suuruus arvioidaan **keskisuureksi kielteiseksi**.

Vaihtoehdon SVE3 vaikutusalueella sijaitsee 13 arvokasta luontokohdetta. Rakennusvaiheessa suorat vaikutuksen aiheutuvat alle 30 metrin leveydeltä kaiken puuston poistosta ja kasvillisuuden raivaamisesta. Kuvioiden 9, 11 ja 18 kohdalla ilmajohto sivuaa tai halkoo arvokasta luontokohdetta. Ilmajohdon rakentamisen seurauksena kohteilta poistetaan puustoa ja luontotyypin ominaispiirteet muuttuvat voimakkaasti. Lisäksi lisääntyvä reunavaikutus ja valoisuusolosuhteet heikentävät kohteiden luonnontilaisuutta ja edistävät lajiston muuttumista. Näillä kohteilla muutoksen suuruus arvioidaan **suureksi kielteiseksi**. Kuvioiden 6, 7, 10, 12, 13, 14, 16 ja 17 kohdalla ilmajohto halkoo arvokkaan luontokohteen ja jäljelle jäävälle alueelle kohdistuu lisääntynyttä reunavaikutusta. Näillä kohteilla muutoksen suuruus arvioidaan **keskisuureksi kielteiseksi**. Kuvion 15 kohdalla ilmajohto sivuaa arvokasta luontokohdetta ja alueelle kohdistuu lisääntynyttä reunavaikutusta. Kuvion 8 Kokemäenjoen alueella ilmajohto ylittää arvokkaan luontokohteen, mutta rakentaminen ei kohdistu suurelle osalle arvokohdetta. Vain etelärannalta poistetaan puustoa. Näillä kohteilla muutoksen suuruus arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**.

Taulukko 34-4. Arvokkaisiin luontokohteisiin ja huomionarvoisiin kasvilajeihin kohdistuvat vaikutukset ja niiden merkittävyys sähkönsiirroilla. Luontotyypit on määritetty LuTU-luokituksen mukaisesti (Kontula & Raunio 2018b). Kohteen arvo on määritetty Mäkelä ja Salo

Nro	LuTU	Kohteen herkkyys	Vaikutus	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
1	ruohoinen sararäme	kohtalainen	SVE2a ja SVE2b tuhoaa suosta pienen osan, kuivattava reunavaikutus	keskisuuri kielteinen	kohtalainen kielteinen
2	kalliometsä	kohtalainen	SVE2a ja SVE2b lisää reunavaikutusta	pieni kielteinen	vähäinen kielteinen
3	kostea runsasr. lehto	kohtalainen	SVE2a lisää reunavaikutusta	pieni kielteinen	vähäinen kielteinen
4	tuore keskir. lehto	kohtalainen	SVE2a tuhoaa lehdosta pienen osan, reunavaikutus	pieni kielteinen	vähäinen kielteinen
-	valkolehdokki	kohtalainen	SVE2a ja SVE2b tuhoaa osan kasvustosta	pieni – keskisuuri kielteinen	vähäinen – kohtalainen kielteinen
-	keltamatara	kohtalainen	SVE2b tuhoaa osan kasvustosta	keskisuuri kielteinen	kohtalainen kielteinen
5	kaksi iäkästä mäntyä	kohtalainen	SVE1a rakentamisen yhteydessä puut kaadetaan	suuri kielteinen	kohtalainen kielteinen
6	karukkokangas	kohtalainen	SVE3 tuhoaa metsästä suuren osan, reunavaikutus	keskisuuri kielteinen	kohtalainen kielteinen
7	karukkokangas	kohtalainen	SVE3 tuhoaa metsästä suuren osan, reunavaikutus	keskisuuri kielteinen	kohtalainen kielteinen
8	järvien ja jokien suursaraikot, erittäin suuret joet	kohtalainen	SVE3 tuhoaa etelärannan metsäkaistaleen	pieni kielteinen	vähäinen kielteinen
9	kostea lehto, savim. purot ja pikkujoet	suuri	SVE3 tuhoaa lehdosta osan, reunavaikutus	keskisuuri kielteinen	suuri kielteinen

Nro	LuTU	Kohteen herkkyys	Vaikutus	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
10	tupasvillakorpi	kohtalainen	SVE3 tuhoaa pienen osansuosta, kuivattava reunavaikutus	pieni kielteinen	kohtalainen kielteinen
11	lähteinen ruohokorpi	suuri	SVE3 tuhoaa suosta suuren osan, kuivattava reunavaikutus	suuri kielteinen	suuri kielteinen
12	karukkokangas	kohtalainen	SVE3 tuhoaa metsästä pienen osan, reunavaikutus	pieni kielteinen	kohtalainen kielteinen
13	kalliometsä	kohtalainen	SVE3 tuhoaa metsästä suuren osan, reunavaikutus	keskisuuri kielteinen	kohtalainen kielteinen
14	kalliometsä	kohtalainen	SVE3 tuhoaa metsästä suuren osan, reunavaikutus	keskisuuri kielteinen	kohtalainen kielteinen
15	tuore kangas	kohtalainen	SVE3 lisää reunavaikutusta	pieni kielteinen	vähäinen kielteinen
16	lehtomainen kangas, allikkolähde	kohtalainen	SVE3 tuhoaa metsäsätä pienen osan, reunavaikutus	keskisuuri kielteinen	kohtalainen kielteinen
17	tuore kangas	kohtalainen	SVE3 tuhoaa metsän	keskisuuri kielteinen	kohtalainen kielteinen
18	karukkokangas	suuri	SVE3 tuhoaa metsästä suuren osan, reunavaikutus	keskisuuri kielteinen	suuri kielteinen

Taulukko 34-5. Arvioitujen sähkönsiirtovaihtoehtojen kasvillisuusvaikutukset.

Vaihto-ehto	Vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
SVE1a	tavanomainen luonto	vähäinen	pieni kielteinen	vähäinen kielteinen
	arvokkaat luontokohteet	kohtalainen	suuri kielteinen	kohtalainen kielteinen
	huomionarvoiset kasvilajit	-	-	-
SVE1b	tavanomainen luonto	vähäinen	pieni kielteinen	vähäinen kielteinen
	arvokkaat luontokohteet	-	-	-
	huomionarvoiset kasvilajit	-	-	-
SVE2a	tavanomainen luonto	vähäinen	pieni kielteinen	vähäinen kielteinen
	arvokkaat luontokohteet	kohtalainen	keskisuuri kielteinen	kohtalainen kielteinen
	huomionarvoiset kasvilajit	kohtalainen	pieni kielteinen	vähäinen kielteinen
SVE2b	tavanomainen luonto	vähäinen	pieni kielteinen	vähäinen kielteinen
	arvokkaat luontokohteet	kohtalainen	keskisuuri kielteinen	kohtalainen kielteinen
	huomionarvoiset kasvilajit	kohtalainen	keskisuuri kielteinen	kohtalainen kielteinen
SVE3	tavanomainen luonto	vähäinen	pieni kielteinen	vähäinen kielteinen
	arvokkaat luontokohteet	suuri	suuri kielteinen	suuri kielteinen
	huomionarvoiset kasvilajit	-	-	-

34.8 Linnusto

34.8.1 Pesimälinnusto

Vaikutusmekanismit

Sähkönsiirron vaikutusmekanismit linnustoon muodostuvat pääasiassa sähkönsiirtoreitin rakentamisesta aiheutuvasta elinympäristön muutoksesta sekä sähkönsiirron ilmajohdon aiheuttamasta törmäysriskistä.

Sähkönsiirron voimajohdon (110 kV) varrelta raivataan puusto enintään 30 metrin leveydeltä. Sähkönsiirtoreitin metsäisillä osuuksilla tämä aiheuttaa metsän pirstoutumista, mistä aiheutuu kielteisiä muutoksia elinympäristöön etenkin yhtenäisiä metsäalueita suosivalle lajistolle. Pitkillä voimajohtolinjoilla raivattava ala voi olla yhteensä useita satoja hehtaareita ja tuulivoimahankkeissa jopa suurempi kuin hankealueella itsessään raivattava ala. Voimajohtolinjoilla raivaus tosin hajaantuu suuremmalle alueelle, eikä suuria paikallisvaikutuksia useinkaan synny.

Ilmajohtona toteutettava sähkönsiirto aiheuttaa linnuille törmäysriskin. Voimajohtolinjan koko, johtimien sijainti maisematasolla sekä linjan tekniset yksityiskohdat vaikuttavat törmäystodennäköisyyteen. Suomessa voimajohtojen aiheuttamaksi lintujen kuolleisuudeksi on arvioitu 0,7 yksilöä/linjakilometri/vuosi (Koistinen 2004). 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. 2003). Törmäysriski esimerkiksi petolinnuille 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. Kosteikkolinnuston törmäysriski taas on pienin puunlatvojen alapuolelle sijoittuvilla voimalinjoilla. Muuttolinnustolle aiheutuva törmäysriski on huomattavasti suurempi kuin pesimälinnustolle, sillä avoimilla alueilla, kuten vesistöillä tai pelloilla ruokailevat muuttolinnut törmäävät herkästi alueen ylittäviin voima- ja sähköjohtoihin (Koskimies 2024).

Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Sähkönsiirron reittivaihtoehdoille toteutettiin touko-kesäkuussa pesimälinnustoselvitys (LIITE 4). Selvitys toteutettiin kartoituslaskentamenetelmällä kahtena kierroksena 15.–18.5. ja 3.–5.5.2024 ja siinä keskityttiin etenkin huomionarvoisiin (uhanalainen, direktiivi- tai EVA-laji) lajeihin sekä joihinkin alueella harvalukuisiin, yksittäisiin indikaattorilajeihin. Muusta kuin huomionarvoisesta linnustosta kirjattiin muistiinpanoja yleispiirteisesti. Linnustollisesti arvokkaiksi havaitut alueet rajattiin erikseen elinympäristön perusteella.

Selvityksen lähtötietoina käytettiin lajitietokeskuksen havaintopalvelusta (Laji.fi) pyydettyä havaintoaineistoa alueen huomionarvoisesta linnustosta. Huomionarvoisiksi lintulajeiksi luetaan Suomessa uhanalaisiksi ja silmälläpidettäviksi luokitellut lajit (Hyvärinen ym. 2019), EU:n lintudirektiivin liitteen I lajit sekä niitä vastaavat muuttolinnut (Dir.) sekä Suomen erityisvastuulajit (EVA).

Nykytila

Lajitietokeskuksen havaintoaineistosta ilmeni kohtalaisesti päiväpetolintu- ja pöllöhavaintoja sähkönsiirtoreitin lähistöltä. Valtaosa havainnoista oli yli 10 vuotta vanhoja ja/tai sijaitsivat suhteellisen kaukana (>500 m) sähkönsiirtoreitistä. Yksi aktiivinen kanahaukan pesä sijaitsee noin 200 metrin

päässä suunnitellusta ilmajohtoreitistä. Suojelullisista syistä kanahaukan pesän sijainti on esitetty vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä (LIITE 17).

Selvityksissä ilmajohtoreitin varrelta löydettiin melko niukasti huomionarvoista lajistoa. Valtaosa varsinkin reitin pohjoisosissa olevasta metsästä oli verraten nuorta metsää, taimikkoa tai hakkuualuetta, joissa linnustoarvot ovat vähäisiä. Näillä alueilla selkeinä valtalajeina oli elinympäristöltään vähemmän vaateliaita lajeja, kuten peippo, pajulintu, rautiainen, sepelkyyhky, metsäkirvinen ja tiltaltti. Yksittäisistä elinympäristöltään vaateliaammista, mutta ei-huomionarvoisista lajeista havaittiin mm. uuttukyyhky ja töyhtöhyyppä. Yleisin huomionarvoinen lintu oli hömötiainen, jota tavattiin etenkin alueilla, joissa oli riittävästi varttuneita kuusia. Myös metsäkanalintuja ja näiden jätöksiä havaittiin useassa paikassa sähkönsiirtoreitin varrella.

Sähkönsiirtoreitin varrelta ja sen läheisyydestä rajattiin kaksi linnustoarvoiltaan tai elinympäristöltään huomionarvoista aluetta. Pohjoisempi näistä oli sähkönsiirtoreitin **SVE3** pohjoisosissa, noin 400 metrin päässä reitin keskikohdasta sijaitseva Kortejärvi, jossa havaittiin huomionarvoisista lajeista pikkulokkeja sekä laulujoutsenpari. Järvi on rehevä, lähes umpeenkasvanut järvi, joka tarjoaa mahdollisesti elinympäristön muillekin huomionarvoisille kosteikkolinnuille. Toinen linnustollisesti arvokkaaksi kohteeksi rajattu alue sijaitsee sähkönsiirtoreitin **SVE3** keskiosissa Korpelankalliolla. Alue koostuu jyrkähköstä mäestä, jonka alarinteessä kasvaa vanhaa kuusikkoa ja päällä vanhaa männikköä. Alueella havaittiin mm. metson ulosteita, teeri, pyy, hömö- ja töyhtötiainen, pikkusieppo ja Etelä-Suomessa hyvin harvalukuinen järripeippo. Etenkin hömö- ja töyhtötiainen sekä pikkusieppo ovat vanhan metsän indikaattorilajistoa. Huomionarvoisia lajihavaintoja tehtiin tiheästi myös kohdassa, jossa sähkönsiirtoreitti ylittää Kokemäenjoen. Kyseisessä kohdassa Kokemäenjoki on viljelykäytössä olevien peltojen ympäröimä, eikä linnustollisesti arvokasta elinympäristöä ole mahdollista rajata. Sähkönsiirtoreitin **SVE3** eteläosassa hankealueella tehtiin lisäksi kehrääjähavaintoja.

Maakaapelireitin reittivaihtoehdoilla tai suunnitelluilla sähköasemapaikoilla ei havaittu huomionarvoista linnustoa. Maakaapelireitit kulkivat pääosin olemassa olevien teiden reunustoja pitkin ja rakennetun ympäristön läheisyydessä, missä linnustoarvot ovat luonnontilaisia alueita vähäisempiä ja maakaapelireitin vaikutukset linnustoon pieniä.

Vaikutuskohteen herkkyys

Arvokkaiden lintualueiden osalta sähkönsiirtoreitin linnusto arvioidaan herkkyydeltään **suureksi.**

Muun linnuston osalta herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi.**

Vaikutukset linnustoon

SVE1
Sähkönsiirron reittivaihtoehdolla SVE1 ei havaittu huomionarvoista lintulajistoa. Maakaapelireitin molemmat alavaihtoehdot kulkevat lähes kokonaan olemassa olevien teiden mukaisesti tai peltojen läpi, jolloin elinympäristöä menetetään vain vähän ja reitin alku- ja loppupäässä. Reitti on alavaihtoehdosta riippumatta muita sähkönsiirron reittivaihtoehtoja lyhyempi (1,53–1,55 km). Reitin eteläpäässä sijaitseva n. 1 ha kokoinen sähköasema sijoittuu kokonaisuudessaan hakkuuaukealle, jolla ei ole erityistä potentiaalia huomionarvoisten lajien elinympäristönä. Maakaapelista ei arvioida aiheutuvan muita kuin elinympäristön muutoksista johtuvia linnustovaikutuksia. Vaihtoehdon SVE1 aiheuttama muutoksen suuruus pesimälinnustolle arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

SVE2
Sähkönsiirron reittivaihtoehdolla SVE2 ei havaittu huomionarvoista lintulajistoa. Maakaapelireitin molemmat alavaihtoehdot kulkevat lähes kokonaan olemassa olevien teiden tai peltojen reunojen mukaisesti, eikä merkittäviä metsäelinympäristöön kohdistuvia muutoksia näin ollen synny. Alavaihtoehdosta riippuen reitti on n. 2,4–2,7 km pidempi kuin sähkönsiirron reittivaihtoehto SVE1, kokonaisuudessaan 4–4,2 km. Eniten elinympäristöä menetetään reitin eteläpäässä sijaitsevan n. 1 ha kokoisen sähköaseman rakentamisen yhteydessä. Sähköaseman paikka on nuorehkoa kuusivaltaista metsää. Sähköaseman myötä menetettävällä elinympäristöllä ei arvioida olevan erityistä potentiaalia huomionarvoisen lajiston elinympäristönä. Maakaapelista ei arvioida aiheutuvan muita kuin elinympäristön muutoksista johtuvia linnustovaikutuksia. Vaihtoehdon SVE2 aiheuttama muutoksen suuruus pesimälinnustolle arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

SVE3
Sähkönsiirron reittivaihtoehto SVE3 on reittivaihtoehdoista selvästi pisin (19,8 km) ja ainoa ilmajohdoin toteutettava sähkönsiirron vaihtoehto. Sähkönsiirto toteutetaan 110 kV ilmajohdolla, jota varten raivattavan johtokäytävän leveys on n. 26–30 m. Johtoaukkoa varten toteutettavan puuston raivauksen myötä elinympäristöjen menetykset ovat selvästi suuremmat kuin maakaapelein toteutetuissa vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2, sillä valtaosa ilmajohdon reitistä kulkee metsäalueiden läpi ja vain pieni osa sähkönsiirtoreitistä kulkee peltojen halki. Kaikkiaan raivattavan alueen pinta-ala on noin 60 ha, mikäli huomioidaan johtoaukea mutta ei reunavyöhykkeitä, joilla puuston kasvukorkeutta rajoitetaan.

Valtaosin sähkönsiirtoreitillä SVE3 havaittu lajisto oli tyypillistä nuoren metsän lajistoa. Reitin varrella sijaitsevat metsät ovat pääosin melko nuorta tai vastikään hakattua metsää, jolla ei ole erityistä potentiaalia huomionarvoisten lintulajien elinympäristönä. Joitain huomionarvoisia lajeja, etenkin hömö- ja töyhtötiaisia sekä metsäkanalintuja esiintyy selvityksen perusteella kuitenkin lähes koko reitin varrella, mutta etenkin niillä alueilla, joilla varttunutta metsää on säästynyt eniten. Reitille sijoittuva metsä on ennestään hyvin pirstaloitunutta.

Reitin varrella sijaitsee yksi linnustoarvoiltaan korostunut alue, johon kohdistuu sähkönsiirtoreitistä merkittäviä elinympäristön muutoksia. Alue sijaitsee reitin puolivälissä Korpelankallion eteläpuolella ja koostuu pienestä vanhan metsän alueesta, jolla havaittiin useita huomionarvoisia lintulajeja. Sähkönsiirtoreitti SVE3 kulkee alueen halki ja toteutuessaan alue häviää suurilta osin. Toiseen linnustollisesti arvokkaaseen alueeseen, Kortejärveen, ilmajohdosta ei arvioida kohdistuvan kielteisiä vaikutuksia.

Lähtötiedoissa ilmennyt aktiivinen kanahaukan pesä sijaitsee noin 200 metrin päässä sähkönsiirtoreitistä. Pesän läheinen alue on ennestään metsältään hyvin pirstoutunutta ja sähkönsiirtoreitin toteutuminen ei merkittävissä määrin vähennä metsäaluetta tai suojapuustoa kanahaukan pesän ympäriltä. Sähkönsiirtoreitin rakentaminen saattaa kuitenkin aiheuttaa pesälle häiriövaikutuksia, jonka vuoksi rakennustyöt on suositeltavaa ajoittaa pesimäajan ulkopuolelle elo-maaliskuulle.

Sähkönsiirron reittivaihtoehdon SVE3 linnustovaikutusten suuruus arvioidaan **suureksi kielteiseksi** johtuen reitillä sijaitsevan linnustollisesti arvokkaasta alueesta. Vaikutukset syntyvät ennen kaikkea elinympäristöjen menetyksen seurauksena. Sähkönsiirtoreitin siirtäminen kulkemaan linnustollisesti arvokkaan Korpelankallion alueen koillis- tai lounaispuolelta vähentäisi merkittävästi linnustovaikutuksia. Kiertämällä alue vaikutusten suuruus on mahdollista vähentää **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

34.8.2 Muuttolinnusto

Mistään sähkönsiirron vaihtoehdoista **ei arvioida aiheutuvan merkittävää kielteistä vaikutusta** muuttolinnustolle. Sähkönsiirtoreitin varrella ei sijaitse erityisen merkittäviä muutonaikaisia levähdysalueita, jotka kasvattaisivat levähtäviin muuttolintuihin kohdistuvaa törmäysriskiä.

34.9 Direktiivilajit ja huomionarvoinen eläimistö

34.9.1 Nykytila ja kehitys

Liito-orava
Ajoksenkankaan sähkönsiirtoreitin vaihtoehdoille laadittiin YVA-menetelmän yhteydessä liito-oravaselvitys (LIITE 4). Selvityksen maastokäynnit tehtiin yhteensä kahtena päivänä aikavälillä 8.–9.4.2024. Selvitys laadittiin *Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt* -oppaan mukaisesti (Nieminen & Ahola 2017). Selvitys kohdennettiin lähtötietojen perusteella tunnisteluille potentiaalisille liito-orava-alueille. Liito-oravaselvityksessä liito-oravan *ydinalue* tarkoittaa metsäkuviota, jolla sijaistee lajin lisääntymis- ja levähdyspaikka tai -paikkoja. Ydinalueeksi rajatulta metsäkuviolta on tässä selvityksessä havaittu liito-oravan papanoita ja kolopuita/risupesiä sekä metsän rakenne soveltuu liito-oravan elinympäristöksi. Liito-oravan *elinympäristö* tarkoittaa metsäkuviota, joka selvitysajanhetkellä on liito-oravan todennäköisesti käyttämää aluetta ja jonka metsän rakenne soveltuu liito-oravan elinympäristöksi. Liito-oravan *soveltuva elinympäristö* tarkoittaa metsäkuviota, jolta selvitysajanhetkeltä ei ole havaintoja liito-oravan papanoista, mutta joka metsänpiirteiltään soveltuu liito-oravan elinympäristöksi.

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

Sähkönsiirtoreitin vaihtoehdoilla SVE1 ja SVE2 ei havaittu liito-oravan ydinalueita, elinympäristöjä eikä lajille soveltuvia elinympäristöjä.

Sähkönsiirtoreitin SVE3 vaikutusalueelta tunnistettiin yksi liito-oravan ydinalue, yksi elinympäristö ja kolme lajille soveltuvaa elinympäristöä (Kuva 34-4 ja Kuva 34-5). Hankealueella sähkönsiirtoreitin SVE3 läheisyydessä sijaitsee yksi liito-oravalle soveltuva elinympäristö.

Viitasammakko
Ajoksenkankaan sähkönsiirtoreitin vaihtoehdoille laadittiin YVA-menetelmän yhteydessä viitasammakkoselvitys (LIITE 4). Selvityksen maastokäynnit tehtiin yhteensä yhtenä iltana aikavälillä 1.5.2024. Viitasammakot ovat hämäräaktiivisia, joten selvitys toteutettiin illan hämärtyessä klo 21–01 välillä. Selvitys kohdistettiin lähtötietojen perusteella tunnisteluille potentiaalisille viitasammakon elinympäristöille kuten lammille, lammikoille ja kosteikoille.

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

Sähkönsiirtoreitin vaihtoehtojen SVE1, SVE2 tai SVE3 vaikutusalueelta ei havaittu viitasammakolle soveltuvia elinympäristöjä eikä viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja.

Tavanomainen eläimistö
Ajoksenkankaan sähkönsiirtoreitin vaihtoehtojen tavanomaista lajistoa havainnoitiin sähkönsiirtoreittien vaihtoehdoille tehtyjen luontoselvitysten yhteydessä.

Sähkönsiirtoreitin vaihtoehtojen vaikutusalueella arvioidaan olevan samankaltainen tavanomainen eläimistö kuin hankealueella.

Vaikutuskohteen herkkyys

Sähkönsiirtoreitin vaihtoehtojen SVE1, SVE2a-b, SVE2a-b ja SVE3 herkkyydet eri lajeille esitetään alla olevassa taulukossa (Taulukko 34-6).

Taulukko 34-6. Sähkönsiirtoreitin vaihtoehtojen herkkyydet eri lajeille.

Sähkönsiirtoreitin vaihtoehto	Liito-orava	Viitasammakko	Tavanomainen eläimistö
SVE1a-b **SVE2a-b**	**Vähäinen**. Vaikutusalueella ei ole lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkoja eikä lajille soveltuvaa elinympäristöä.	**Vähäinen**. Vaikutusalueella ei ole lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkoja eikä lajille soveltuvaa elinympäristöä.	**Vähäinen**. Vaikutusalueella esiintyvät lajit ovat elinvoimaiseksi määriteltyjä.
SVE3	**Kohtalainen**. Vaikutusalueella on lajin elinalue, jota ei kuitenkaan määritellä tärkeäksi.	**Vähäinen**. Vaikutusalueella ei ole lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkoja eikä lajille soveltuvaa elinympäristöä.	**Vähäinen**. Vaikutusalueella esiintyvät lajit ovat elinvoimaiseksi määriteltyjä.

34.9.2 Vaikutukset direktiivilajeihin ja huomionarvoiseen eläimistöön

34.9.2.1 SVE1

Sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE1a ja SVE1b vaikutukset liito-oravalle, viitasammakolle ja tavanomaiselle eläimistölle esitetään alla olevassa taulukossa (Taulukko 34-7). Sähkönsiirtoreitin vaihtoehdot SVE1a ja SVE1b toteutetaan maakaapelina.

Taulukko 34-7. Sähkönsiirtoreitin vaihtoehtojen SVE1a ja SVE1b vaikutuksen suuruus.

Laji / lajiryhmä	SVE1a	SVE1b
Liito-orava **Viitasammakko**	**Ei muutosta.** Maakaapelin vaikutusalueella ei ole lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkoja tai lajille soveltuvaa elinympäristöä. Vaihtoehdon ei arvioida vaikuttavan lajin alueelliseen suotuisan suojelun tasoon.	**Ei muutosta.** Maakaapelin vaikutusalueella ei ole lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkoja tai lajille soveltuvaa elinympäristöä. Vaihtoehdon ei arvioida vaikuttavan lajin alueelliseen suotuisan suojelun tasoon.
Tavanomainen eläimistö Oletetaan olevan samankaltaista kuin hankealueella.	**Ei muutosta.** Maakaapeli on suunniteltu kulkemaan pääasiassa olemassa olevien tai hankkeen yhteydessä rakennettavien teiden varsille. Näin ollen tavanomaisen eläimistön käytössä oleva elinympäristö voi pienentyä ja pirstoutua sekä rakennusaikana vaikutusalueelle voi syntyä häiriötä melusta ja alueella liikkumisesta. Vaikutusten arvioidaan olevan	**Ei muutosta.** Maakaapeli on suunniteltu kulkemaan pääasiassa olemassa olevien tai hankkeen yhteydessä rakennettavien teiden varsille. Näin ollen tavanomaisen eläimistön käytössä oleva elinympäristö voi pienentyä ja pirstoutua sekä rakennusaikana vaikutusalueelle voi syntyä häiriötä melusta ja alueella liikkumisesta. Vaikutusten arvioidaan olevan niin

Laji / lajiryhmä	SVE1a	SVE1b
	niin vähäisiä, että ne eivät aiheuta merkittävää muutosta nykytilaan verrattuna.	vähäisiä, että ne eivät aiheuta merkittävää muutosta nykytilaan verrattuna.

34.9.2.2 SVE2

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE2a ja SVE2b vaikutukset liito-oravalle, viitasammakolle ja tavanomaiselle eläimistölle esitetään alla olevassa taulukossa (Taulukko 34-8). Sähkönsiirtoreitin vaihtoehdot SVE2a ja SVE2b toteutetaan maakaapelina.

Taulukko 34-8. Sähkönsiirtoreitin vaihtoehtojen SVE2a ja SVE2b vaikutuksen suuruus.

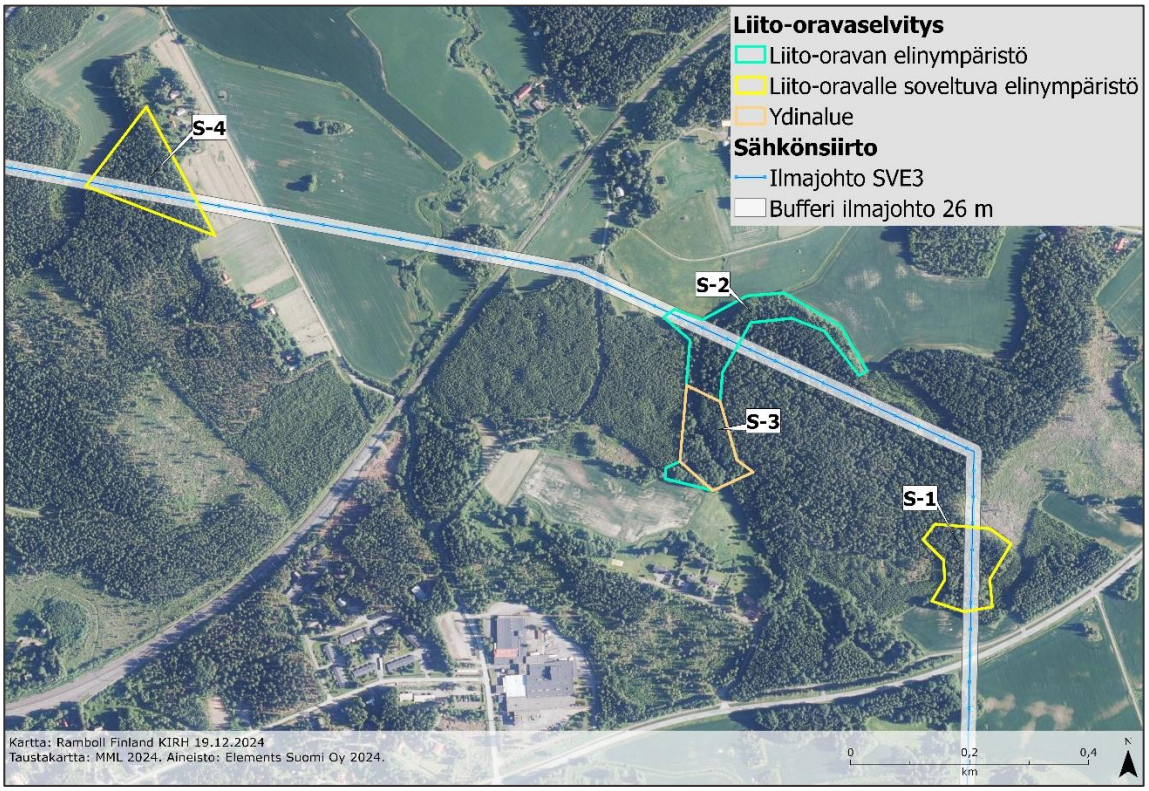
Laji / lajiryhmä	SVE2a	SVE2b
Liito-orava **Viitasammakko**	**Ei muutosta.** Maakaapelin vaikutusalueella ei ole lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkoja tai lajille soveltuvaa elinympäristöä. Vaihtoehdon ei arvioida vaikuttavan lajin alueelliseen suotuisan suojelun tasoon.	**Ei muutosta.** Maakaapelin vaikutusalueella ei ole lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkoja tai lajille soveltuvaa elinympäristöä. Vaihtoehdon ei arvioida vaikuttavan lajin alueelliseen suotuisan suojelun tasoon.
Tavanomainen eläimistö Oletetaan olevan samankaltaista kuin hankealueella.	**Ei muutosta.** Maakaapeli on suunniteltu kulkemaan pääasiassa olemassa olevien tai hankkeen yhteydessä rakennettavien teiden varsille. Näin ollen tavanomaisen eläimistön käytössä oleva elinympäristö voi pienentyä ja pirstoutua sekä rakennusaikana vaikutusalueelle voi syntyä häiriötä melusta ja alueella liikkumisesta. Vaikutusten arvioidaan olevan niin vähäisiä, että ne eivät aiheuta merkittävää muutosta nykytilaan verrattuna.	**Ei muutosta.** Maakaapeli on suunniteltu kulkemaan pääasiassa olemassa olevien tai hankkeen yhteydessä rakennettavien teiden varsille. Näin ollen tavanomaisen eläimistön käytössä oleva elinympäristö voi pienentyä ja pirstoutua sekä rakennusaikana vaikutusalueelle voi syntyä häiriötä melusta ja alueella liikkumisesta. Vaikutusten arvioidaan olevan niin vähäisiä, että ne eivät aiheuta merkittävää muutosta nykytilaan verrattuna.

34.9.2.3 SVE3

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE3 vaikutukset liito-oravalle, viitasammakolle ja tavanomaiselle eläimistölle esitetään alla olevassa taulukossa (Taulukko 34-9). Sähkönsiirtoreitin vaihtoehto SVE3 toteutetaan 110 kV:n ilmajohtona, joka vaatii puuston raivaamista 26–30 m leveän johtoaukean leveydeltä.

Taulukko 34-9. Sähkönsiirtoreitin vaihtoehdon SVE3 vaikutuksen suuruus.

Laji / lajiryhmä	SVE3
Liito-orava	**Keskisuuri kielteinen.** 110 kV:n ilmajohto aiheuttaa suoran vaikutuksen yhdelle liito-oravan elinympäristölle (kuvio S-2) ja kolmelle lajille soveltuvalle elinympäristölle (kuviot S-1, S-4 ja S-5) (Kuva 34-4 ja Kuva 34-5). Liito-oravan elinympäristö pienenee noin 20 % (noin 0,4 ha) ja pirstoo sen kahteen osaan. Liito-oravalle soveltuvat elinympäristöt pienenevät yhteensä noin 22 % (noin 1 ha). Kaksi lajille soveltuvaa elinympäristö pirstoutuu kahteen osaan. Liito-oravan enimmäisliitoluku, joka kuvaa korkeuseron ja etenemän suhdetta, on 1:3 (Ahopelto ym. 2021). Tämän perusteella arvioidaan, että liito-orava pystyy siirtymään ilmajohdon raivaamisen aiheuttaman noin 26 m:n levyisen puuttoman alueen läpi, mikäli puuton alue rajautuu vähintään 10 m korkuiseen puustoon. Liito-oravan ydinalueeseen (jossa sijaitsee lisääntymis- ja levähdyspaikat) ei kohdistu suoria vaikutuksia sähkönsiirron vaihtoehdosta SVE3. Toiminnan aikana tai sen jälkeen sähkönsiirtoreitin SVE3 ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia liito-oravalle. Vaihtoehdon ei arvioida vaikuttavan liito-oravan alueelliseen suotuisan suojelun tasoon.
Viitasammakko	**Ei muutosta.** 110 kV:n ilmajohdon vaikutusalueella ei ole lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkoja tai lajille soveltuvaa elinympäristöä. Vaihtoehdon ei arvioida vaikuttavan viitasammakon alueelliseen suotuisan suojelun tasoon.
Tavanomainen eläimistö Oletetaan olevan samankaltaista kuin hankealueella.	**Pieni kielteinen.** 110 kV:n ilmajohto on suunniteltu kulkemaan pääasiassa metsäisten alueiden läpi. Näiltä osin metsää poistetaan noin 26 metrin leveydeltä, joka voi aiheuttaa tavanomaiselle eläimistölle elinympäristön pienenemistä ja pirstoutumista. Rakennusaikainen melu ja liikkuminen alueella voi aiheuttaa paikallisen häiriön, joka on luonteeltaan lyhytkestoinen. Toiminnan aikana johtoaukeaa raivataan säännöllisin väliajoin, jolloin muodostuu häiriötä melusta ja alueella liikkumisesta. Häiriö on luonteeltaan paikallinen ja lyhytaikainen. Toiminnan jälkeen rakenteita purettaessa syntyy vastaavanlaista häiriötä melusta ja alueella liikkumisesta kuin rakennusvaiheessa.



Kuva 34-4. Sähkönsiirtoreitin SVE3 puuston poiston vaikutusalue kuvioilla S-1 ja S-4 (liito-oravalle soveltuva elinympäristö) ja S-2 (liito-oravan elinympäristö).



Kuva 34-5. Sähkönsiirtoreitin SVE3 puuston poiston vaikutusalue kuviolla S-5 (liito-oravalle soveltuva elinympäristö).

34.9.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Liito-orava
Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1a-b ja SVE2a-b herkkyys määritettiin vähäiseksi ja vaihtoehdon SVE3 kohtalaiseksi.

Vaihtoehdot SVE1a-b ja SVE2a-b aiheuttavat liito-oravalle muutoksen, jonka suuruudeksi arvioitiin ei muutosta ja merkittävyydeksi merkityksetön.

Vaihtoehto SVE3 aiheuttaa liito-oravalle muutoksen, jonka suuruudeksi arvioitiin keskisuuri kielteinen ja merkittävyydeksi kohtalainen kielteinen. Vaikutus muodostuu siitä, että yksi liito-oravan elinympäristö ja kolme lajille soveltuvaa elinympäristöä pienenevät johtoaukean puuston raivauksen yhteydessä. Samalla yksi liito-oravan elinympäristö ja kaksi lajille soveltuvaa elinympäristö pirstoutuvat.

Taulukko 34-10. Liito-oravalle kohdistuvien vaikutusten merkittävyys sähkönsiirtoreitin vaihtoehdoilla.

Kohteen herkkyys \ Muutoksen suuruus	Kielteinen: Erittäin suuri	Kielteinen: Suuri	Kielteinen: Keski-suuri	Kielteinen: Pieni	Ei muutosta	Myönteinen: Pieni	Myönteinen: Keski-suuri	Myönteinen: Suuri	Myönteinen: Erittäin suuri
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	SVE1a-b SVE2a-b	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	SVE3	Vähäinen	Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Merkityksetön	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Merkityksetön	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

Viitasammakko
Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1a-b, SVE2a-b ja SVE3 herkkyys määritettiin vähäiseksi.

Vaihtoehdot SVE1a-b, SVE2a-b ja SVE3 aiheuttavat viitasammakolle muutoksen, jonka suuruudeksi arvioitiin ei muutosta ja merkittävyydeksi merkityksetön.

Taulukko 34-11. Viitasammakolle kohdistuvien vaikutusten merkittävyys sähkönsiirtoreitin vaihtoehdoilla.

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	SVE1a-b SVE2a-b SVE3	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Merkityksetön	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Merkityksetön	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

Tavanomainen eläimistö

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1a-b, SVE2a-b ja SVE3 herkkyys määritettiin vähäiseksi.

Vaihtoehdot SVE1a-b ja SVE2a-b aiheuttavat tavanomaiselle eläimistölle muutoksen, jonka suuruudeksi arvioitiin ei muutosta ja merkittävyydeksi merkityksetön.

Vaihtoehto SVE3 aiheuttaa tavanomaiselle eläimistölle muutoksen, jonka suuruudeksi arvioitiin pieni kielteinen ja merkittävyydeksi vähäinen kielteinen. Vaikutus muodostuu siitä, että johtoaukean puuston raivaaminen pirstoo metsäisiä elinympäristöjä noin 26 m leveydeltä, joka voi aiheuttaa tavanomaiselle eläimistölle elinympäristön pienenemistä ja pirstoutumista. Rakennusaikainen melu ja liikkuminen alueella voi aiheuttaa paikallisen häiriön. Toiminnan aikana johtoaukeaa raivataan säännöllisin väliajoin, jolloin muodostuu häiriötä melusta ja alueella liikkumisesta.

Taulukko 34-12. Tavanomaiseen eläimistöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys sähkönsiirtoreitin vaihtoehdoilla.

Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus: Kielteinen – Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muutosta	Myönteinen – Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	SVE3	SVE1a-b SVE2a-b	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Merkityksetön	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Merkityksetön	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

34.10 Suurpedot

34.10.1 Nykytila ja kehitys

Ajoksenkankaan hankkeen sähkönsiirtoreiteille ei ole tehty suurpetoselvityksiä reittivaihtoehtojen varrella. Sähkönsiirtoreittien varrella tehdyissä luontoselvityksissä ei ole tehty suurpetohavaintoja. Sähkönsiirtoreitin vaihtoehtojen vaikutusalueella arvioidaan olevan samankaltainen suurpetojen-eläimistö kuin hankealueella.

Arvioinnissa hyödynnetään avoimesti saatavilla olevia suurpetoaineistoja (Luonnonvaratieto-palvelu), jotka pitävät sisällään suden reviirirajaukset sekä suurpetojen karkeistettuja havaintotietoja viimeisimmän kahden tai neljän kuukauden ajalta ja suurpetojen havainnot vuosilta 2017–2022.

34.10.2 Vaikutuskohteen herkkyys

Sähkönsiirtoreitin vaihtoehtojen SVE1a-b, SVE2a-b ja SVE3 herkkyydet eri lajeille esitetään alla olevassa taulukossa (Taulukko 34-13).

Taulukko 34-13. Sähkönsiirtoreitin vaihtoehtojen herkkyydet eri suurpedolle.

Sähkönsiirtoreitin vaihtoehto	SVE1a-b	SVE2a-b	SVE3
ahma	**Vähäinen**. Vaikutusalueella ei ole tunnettuja lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkoja	**Vähäinen**. Vaikutusalueella ei ole tunnettuja lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkoja	**Vähäinen**. Vaikutusalueella ei ole tunnettuja lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkoja
karhu	**Vähäinen**. Vaikutusalueella ei ole tunnettuja lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkoja	**Vähäinen**. Vaikutusalueella ei ole tunnettuja lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkoja	**Vähäinen**. Vaikutusalueella ei ole tunnettuja lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkoja
susi	**Vähäinen**. Vaikutusalueella ei ole tunnettuja lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkoja	**Vähäinen**. Vaikutusalueella ei ole tunnettuja lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkoja	**Kohtalainen**. Vaikutusalueella on lajin elinalue.
ilves	**Vähäinen**. Vaikutusalueella ei ole tunnettuja lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkoja	**Kohtalainen**. Vaikutusalueella on yksi lajin mahdollinen lisääntymispaikka ja on lajin elinalue.	**Kohtalainen**. Vaikutusalueella on lajin elinalue.

34.10.3 Vaikutukset suurpetoihin

SVE1 ja SVE2

Sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE1a-b ja SVE2a-b vaikutukset suurpetoeläimistölle esitetään alla olevassa taulukossa (Taulukko 34-14). Sähkönsiirtoreitin vaihtoehdot SVE1a-b ja SVE2a-b toteutetaan maakaapelina.

Taulukko 34-14. Sähkönsiirtoreitin vaihtoehtojen SVE1a-b ja SVE2a-b muutoksen suuruus.

Laji / lajiryhmä	SVE1a-b	SVE2a-b
ahma	**Merkityksetön.** Maakaapelit ovat suunniteltu kulkemaan pääasiassa olemassa olevien tai hankkeen yhteydessä rakennettavien teiden varsille. Näin ollen ahman käytössä oleva elinympäristö voi pienentyä ja pirstoutua sekä rakennusaikana vaikutusalueelle voi syntyä häiriötä melusta ja alueella liikkumisesta. Vaikutusten arvioidaan olevan niin vähäisiä, että ne eivät aiheuta merkittävää muutosta nykytilaan verrattuna.	**Merkityksetön.** Maakaapelit ovat suunniteltu kulkemaan pääasiassa olemassa olevien tai hankkeen yhteydessä rakennettavien teiden varsille. Näin ollen ahman käytössä oleva elinympäristö voi pienentyä ja pirstoutua sekä rakennusaikana vaikutusalueelle voi syntyä häiriötä melusta ja alueella liikkumisesta. Vaikutusten arvioidaan olevan niin vähäisiä, että ne eivät aiheuta merkittävää muutosta nykytilaan verrattuna.
karhu	**Merkityksetön.** Maakaapelit ovat suunniteltu kulkemaan pääasiassa olemassa olevien tai hankkeen yhteydessä rakennettavien teiden varsille. Näin ollen karhun käytössä oleva elinympäristö voi pienentyä ja pirstoutua sekä rakennusaikana vaikutusalueelle voi syntyä häiriötä melusta ja alueella liikkumisesta. Vaikutusten arvioidaan olevan niin vähäisiä, että ne eivät aiheuta merkittävää muutosta nykytilaan verrattuna.	**Merkityksetön.** Maakaapelit ovat suunniteltu kulkemaan pääasiassa olemassa olevien tai hankkeen yhteydessä rakennettavien teiden varsille. Näin ollen karhun käytössä oleva elinympäristö voi pienentyä ja pirstoutua sekä rakennusaikana vaikutusalueelle voi syntyä häiriötä melusta ja alueella liikkumisesta. Vaikutusten arvioidaan olevan niin vähäisiä, että ne eivät aiheuta merkittävää muutosta nykytilaan verrattuna.
susi	**Merkityksetön.** Maakaapelit ovat suunniteltu kulkemaan pääasiassa olemassa olevien tai hankkeen yhteydessä rakennettavien teiden varsille. Näin ollen suden käytössä oleva elinympäristö voi pienentyä ja pirstoutua sekä rakennusaikana vaikutusalueelle voi syntyä häiriötä melusta ja alueella liikkumisesta. Vaikutusten arvioidaan olevan niin vähäisiä, että ne eivät aiheuta merkittävää muutosta nykytilaan verrattuna.	**Merkityksetön.** Maakaapelit ovat suunniteltu kulkemaan pääasiassa olemassa olevien tai hankkeen yhteydessä rakennettavien teiden varsille. Näin ollen suden käytössä oleva elinympäristö voi pienentyä ja pirstoutua sekä rakennusaikana vaikutusalueelle voi syntyä häiriötä melusta ja alueella liikkumisesta. Vaikutusten arvioidaan olevan niin vähäisiä, että ne eivät aiheuta merkittävää muutosta nykytilaan verrattuna.
ilves	**Merkityksetön.** Maakaapeli on suunniteltu kulkemaan pääasiassa olemassa olevien tai hankkeen yhteydessä rakennettavien teiden varsille. Näin ollen	**Pieni kielteinen.** Maakaapelin vaikutusalueella on yksi lajin mahdollinen lisääntymispaikka ja lajille elinympäristöä. Vaikutusten arvioidaan kestävän suhteellisen lyhyen ajan

Laji / lajiryhmä	SVE1a-b	SVE2a-b
	suurpetoeläimistön käytössä oleva elinympäristö voi pienentyä ja pirstoutua sekä rakennusaikana vaikutusalueelle voi syntyä häiriötä melusta ja alueella liikkumisesta. Vaikutusten arvioidaan olevan niin vähäisiä, että ne eivät aiheuta merkittävää muutosta nykytilaan verrattuna.	rakentamisen aikana. Toiminnan aikana tai sen jälkeen maakaapelin ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia ilveksille.

SVE3

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE3 vaikutukset ahmalle, karhulle ja sudelle esitetään alla olevassa taulukossa (Taulukko 34-15). Sähkönsiirtoreitin vaihtoehto SVE3 toteutetaan 110 kV:n ilmajohtona, joka vaatii puuston raivaamista noin 26–30 m leveydeltä.

Taulukko 34-15. Sähkönsiirtoreitin vaihtoehdon SVE3 muutoksen suuruus.

Laji / lajiryhmä	SVE3
ahma	**Pieni kielteinen.** 110 kV:n ilmajohto on suunniteltu kulkemaan pääasiassa metsäisten alueiden läpi. Näiltä osin puustoa poistetaan noin 26 metrin leveydeltä, joka voi aiheuttaa ahmalle elinympäristön pienenemistä ja pirstoutumista. Rakennusaikainen melu ja liikkuminen alueella voi aiheuttaa paikallisen häiriön, joka on luonteeltaan lyhytkestoinen. Toiminnan aikana johtoaukeaa raivataan säännöllisin väliajoin, jolloin muodostuu häiriötä melusta ja alueella liikkumisesta. Häiriö on luonteeltaan paikallinen ja lyhytaikainen. Toiminnan jälkeen rakenteita purettaessa syntyy vastaavanlaista häiriötä melusta ja alueella liikkumisesta kuin rakennusvaiheessa.
karhu	**Pieni kielteinen.** 110 kV:n ilmajohto on suunniteltu kulkemaan pääasiassa metsäisten alueiden läpi. Näiltä osin puustoa poistetaan noin 26 metrin leveydeltä, joka voi aiheuttaa karhulle elinympäristön pienenemistä ja pirstoutumista. Rakennusaikainen melu ja liikkuminen alueella voi aiheuttaa paikallisen häiriön, joka on luonteeltaan lyhytkestoinen. Toiminnan aikana johtoaukeaa raivataan säännöllisin väliajoin, jolloin muodostuu häiriötä melusta ja alueella liikkumisesta. Häiriö on luonteeltaan paikallinen ja lyhytaikainen. Toiminnan jälkeen rakenteita purettaessa syntyy vastaavanlaista häiriötä melusta ja alueella liikkumisesta kuin rakennusvaiheessa.
susi	**Pieni kielteinen.** 110 kV:n ilmajohdot kulkevat kolme kilometrin matkan reitin pohjoispäässä Sääksjärven suden reviirin läpi, jossa asustaa yksi pari. Näiltä osin puustoa poistetaan noin 26 metrin leveydeltä, joka voi aiheuttaa sudelle elinympäristön pienenemistä ja pirstoutumista. Rakennusaikainen melu ja liikkuminen alueella voi aiheuttaa paikallisen häiriön, joka on luonteeltaan lyhytkestoinen. Toiminnan aikana johtoaukeaa raivataan säännöllisin väliajoin, jolloin muodostuu häiriötä melusta ja alueella liikkumisesta. Häiriö on luonteeltaan paikallinen ja lyhytaikainen. Toiminnan jälkeen rakenteita purettaessa syntyy vastaavanlaista häiriötä melusta ja alueella liikkumisesta kuin rakennusvaiheessa.
ilves	**Pieni kielteinen.** 110 kV:n ilmajohto kulkee hankealueen länsiosan läpi 2,4 kilometrin matkan. Linja ei kulje ilveksen tärkeän elinympäristön läpi, perustuen hankealueelle tehtyyn ilveksen elinympäristömalliin. Näiltä osin

Laji / lajiryhmä	SVE3
	metsää poistetaan noin 26 metrin leveydeltä, joka voi aiheuttaa ilvekselle elinympäristön pienenemistä ja pirstoutumista. Rakennusaikainen melu ja liikkuminen alueella voi aiheuttaa paikallisen häiriön, joka on luonteeltaan lyhytkestoinen. Toiminnan aikana johtoaukeaa raivataan säännöllisin väliajoin, jolloin muodostuu häiriötä melusta ja alueella liikkumisesta. Häiriö on luonteeltaan paikallinen ja lyhytaikainen. Toiminnan jälkeen rakenteita purettaessa syntyy vastaavanlaista häiriötä melusta ja alueella liikkumisesta kuin rakennusvaiheessa.

34.10.4 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Ahma
Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1a-b, SVE2a-b ja SVE3 herkkyys määritettiin vähäiseksi.

Taulukko 34-16. Ahmaan kohdistuvien vaikutusten merkittävyys sähkönsiirtoreitin vaihtoehdoilla.

Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus: Kielteinen – Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muutosta	Myönteinen – Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	SVE3	SVE1a-b SVE2a-b	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Merkityksetön	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Merkityksetön	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

Karhu
Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1a-b, SVE2a-b ja SVE3 herkkyys määritettiin vähäiseksi.

Vaihtoehdot SVE1a-b ja SVE2a-b aiheuttavat karhulle muutoksen, jonka suuruudeksi arvioitiin ei muutosta ja merkittävyydeksi merkityksetön. Vaihtoehto SVE3 aiheuttaa karhulle muutoksen, jonka suuruudeksi arvioitiin pieni kielteinen ja merkittävyydeksi vähäinen.

Taulukko 34-17. Karhuun kohdistuvien vaikutusten merkittävyys sähkönsiirtoreitin vaihtoehdoilla.

Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus: Kielteinen – Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muutosta	Myönteinen – Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	SVE3	SVE1a-b SVE2a-b	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Merkityksetön	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Merkityksetön	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

Susi

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1a-b, SVE2a-b herkkyys määritettiin vähäiseksi, ja SVE3 herkkyys määritettiin kohtalaiseksi.

Vaihtoehdot SVE1a-b ja SVE2a-b aiheuttavat sudelle muutoksen, jonka suuruudeksi arvioitiin ei muutosta ja merkittävyydeksi merkityksetön. Vaihtoehto SVE3 aiheuttaa sudelle muutoksen, jonka suuruudeksi arvioitiin pieni kielteinen ja merkittävyydeksi vähäinen.

Taulukko 34-18. Suteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys sähkönsiirtoreitin vaihtoehdoilla.

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	SVE1a-b SVE2a-b	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	SVE3	Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Merkityksetön	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Merkityksetön	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

Ilves

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1a-1b herkkyys määritettiin vähäiseksi. Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE2a-2b ja SVE3 herkkyys määritettiin kohtalaiseksi.

Vaihtoehdot SVE1a-1b aiheuttavat ilvekselle muutoksen, jonka suuruudeksi arvioitiin ei muutosta ja merkittävyydeksi merkityksetön. Vaihtoehdot SVE2a-2b ja SVE3 aiheuttavat ilveksille muutoksen, jonka suuruudeksi arvioitiin pieni kielteinen ja merkittävyydeksi vähäinen.

Taulukko 34-19. Ilvekseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys sähkönsiirtoreitin vaihtoehdoilla.

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	SVE1a-SVE1b	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	SVE2a-SVE2b, SVE3	Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Merkityksetön	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Merkityksetön	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

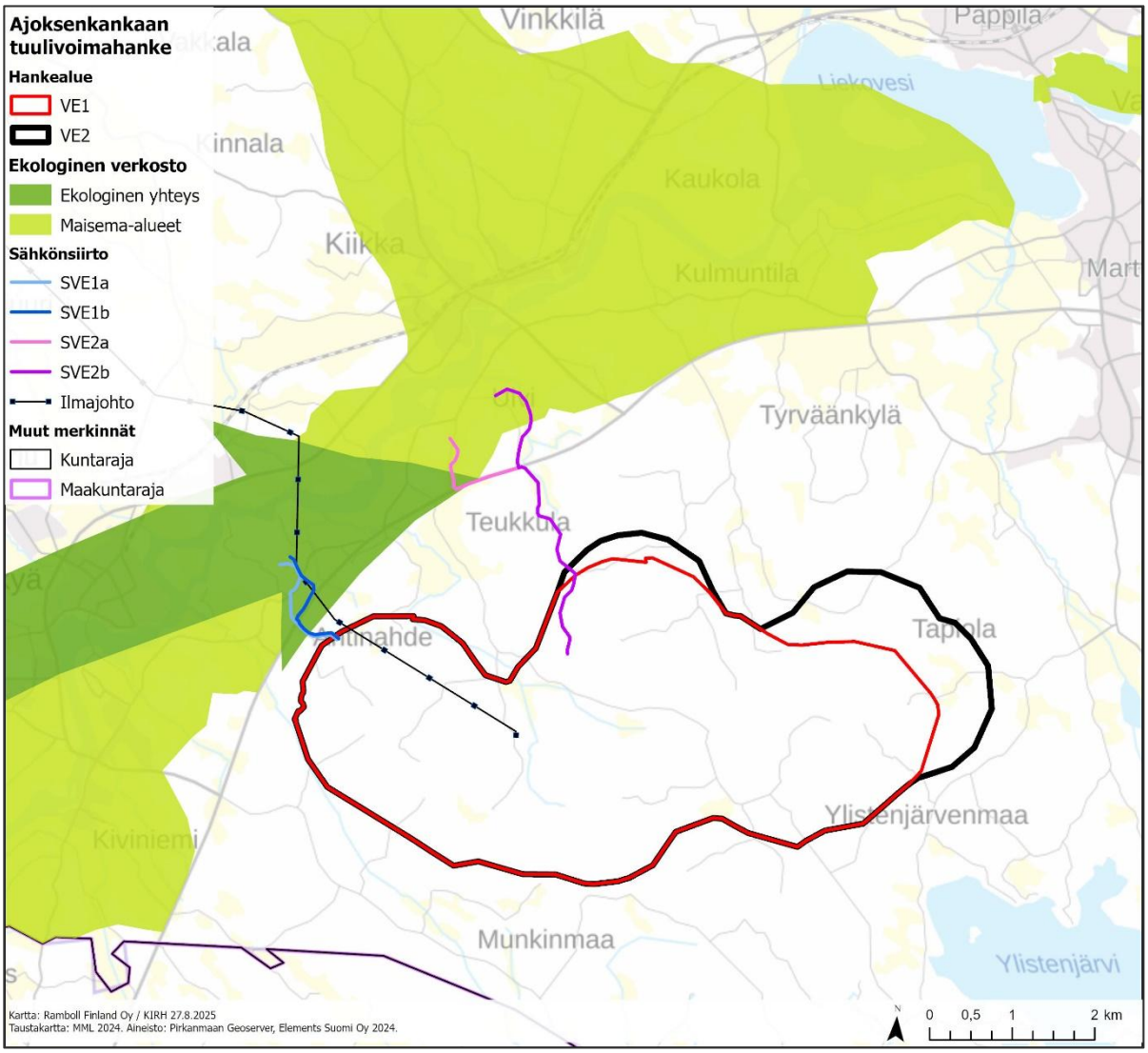
34.11 Ekologinen verkosto

34.11.1 Nykytila ja kehitys

Sähkönsiirtoreitin vaihtoehdot SVE1 ja SVE2 sijoittuvat Pirkanmaan ekologinen verkosto -selvityksen mukaisen ekologisen käytävän reunaan (Kuva 34-6). Kyseinen ekologinen käytävä kulkee Kokemäenjokea mukaillen: Kokemäenjokilaakson kulttuurimaisemat kattavat Pirkanmaan puolella virtaavan Kokemäenjoen, joka toimii keskeisenä maakuntien rajat ylittävänä ekologisena yhteytenä (Pirkanmaan liitto 2014). Ilmakuvatarkastelun perusteella sähkönsiirtoreitin vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 kohdalla Kokemäenjokea mukaileva ekologinen verkosto on nykytilassa pääasiassa peltomaisemaa, mutta siellä sijaitsee myös pienialaisia metsäalueita. Pirkanmaan maakunnan lähin luonnon ydinalue sijaitsee yli neljän kilometrin etäisyydellä sähkönsiirron vaihtoehdoista SVE1 ja SVE2. Kyseinen ydinalue on luonnontilaista suota (Pirkanmaan liitto 2014).

Sähkönsiirtoreitin vaihtoehdot SVE1 ja SVE2 sijaitsevat yli kuuden kilometrin etäisyydellä lähimmästä Satakunnan ekologinen verkosto -selvityksen mukaisesta luonnon ydinalueesta (Kuva 16-3). Kyseinen luonnon ydinalue muodostuu Puurijärvi-Isosuon kansallispuistosta ja sen läheisistä Natura-alueista (Satakunnanliitto 160/2021). Lähin viheryhteys kulkee yli kuuden kilometrin etäisyydellä sähkönsiirron vaihtoehdoista SVE1 ja SVE2. Kyseisen käytävän varrella on metsä- ja suoelinympäristöjä, linnusto- ja geologisia arvoja sekä muutama perinnebiotooppi (Satakunnanliitto 160/2021).

Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen mukaan sähkönsiirtoreittien läheisyydessä on useita pienialaisia huomionarvoisia luontokohteita (LIITE 3, LIITE 4). Zonation aineiston mukaisesti sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 kohdalla ei ole metsien monimuotoisuuden näkökulmasta huomionarvoisia alueita, mutta vaihtoehdot sivuavat monimuotoisuudeltaan arvokkaampia alueita. (Kuva 34-7) Ilmakuvatarkastelun perusteella nykytilassa sähkönsiirtoreitin vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 metsäiset elinympäristöt ovat rakenteellisesti kohtalaisen kytkeytyneet toisiinsa eli tarjoavan eri eliölajeille kohtalaisen katkeamattoman, soveltuvan kulkuyhteyden. Rakenteellinen yhteys ei kerro toiminnallisesta kytkeytyvyydestä eli siitä, hyödyntävätkö eri lajit tosiasiallisesti näitä yhteyksiä (Mäkelä ja Salo 2024).



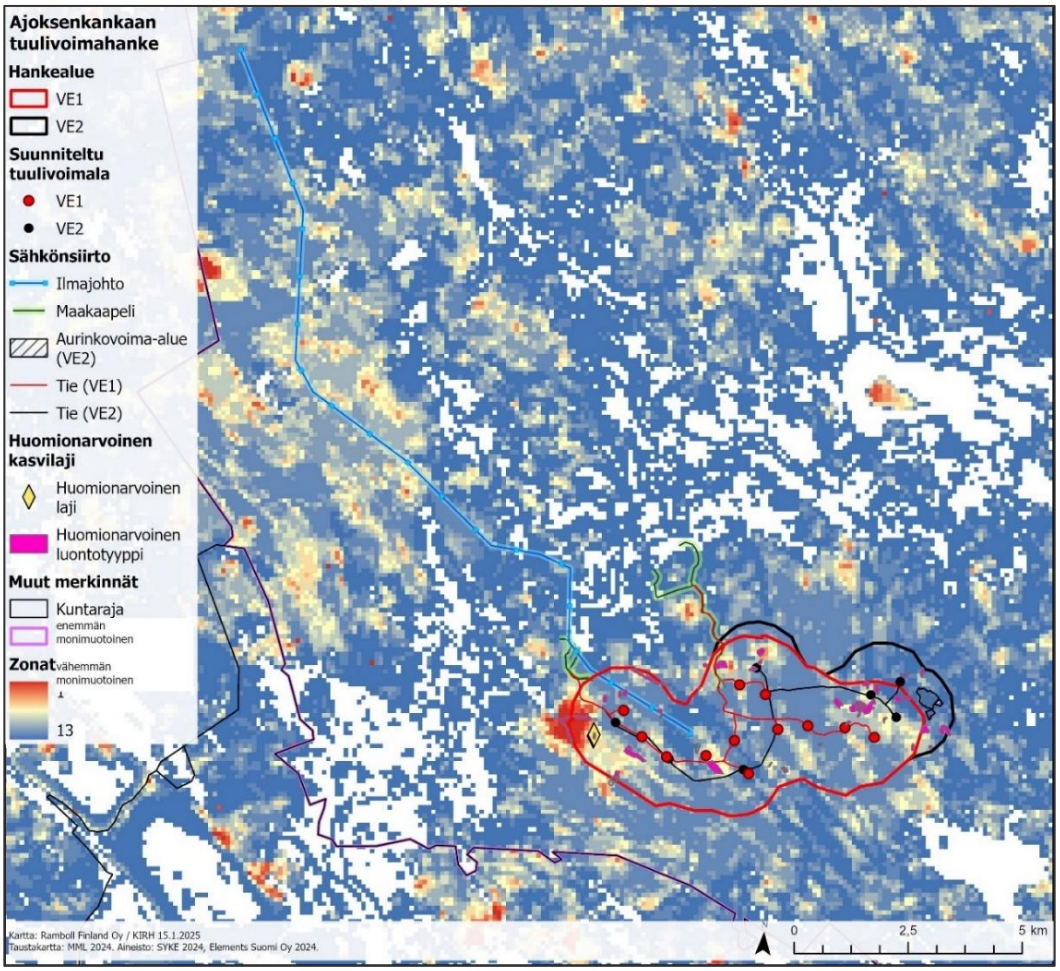
Kuva 34-6. Sähkönsiirron vaihtoehdoilla SVE1 ja SVE2 sijaitseva viheryhteys Pirkanmaan ekologinen verkosto -selvityksen mukaisesti.

Sähkönsiirtoreitin vaihtoehto SVE3 kulkee Pirkanmaan ekologinen verkosto -selvityksen mukaisen ekologisen käytävän ja luonnon ydinalueen läpi (Kuva 16-1). Kyseinen ekologinen käytävä kulkee Kokemäenjokea mukaillen: Kokemäenjokilaakson kulttuurimaisemat kattavat Pirkanmaan puolella virtaavan Kokemäenjoen, joka toimii keskeisenä maakuntien rajat ylittävänä ekologisena yhteytenä (Pirkanmaan liitto 2014). Luonnon ydinalue sijaitsee Aurajärven ympärillä ja se on suovaltainen alue, joka toimii ekologisena yhteytenä Satakunnassa maakuntien rajan läheisyydessä sijaitsevaan

Puurijärvi-Isosuon kansallispuistoon. Ydinalueella on muutamia havaintoja petolintujen pesäpaikoista, uhanalaisista liito-oravista ja ketokatkerosta. Ydinalueen pohjoisin osa on hiljaista aluetta sekä hirvien laidunaluetta. (Pirkanmaan liitto 2014) Metsäkeskuksen metsävaratietojen mukaan alue on metsätalouskäytössä (Metsäkeskus 2024).

Sähkönsiirtoreitin vaihtoehto SVE3 kulkee lähimmillään noin kuuden kilometrin etäisyydellä Satakunnan ekologinen verkosto -selvityksen mukaisesta luonnon ydinalueesta (Kuva 16-3). Kyseinen luonnon ydinalue muodostuu Puurijärvi-Isosuon kansallispuistosta ja sen läheisistä Natura-alueista (Satakunnanliitto 160/2021). Lähin viheryhteys kulkee lähimmillään noin kilometrin etäisyydellä sähkönsiirron vaihtoehdosta SVE3. Kyseisen käytävän varrella on metsä- ja suoelinympäristöjä, linnusto- ja geologisia arvoja sekä muutama perinnebiotooppi (Satakunnanliitto 160/2021).

Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen mukaan sähkönsiirtoreitin SVE3 kohdalla ja läheisyydessä on useita pienialaisia huomionarvoisia luontokohteita (LIITE 3, LIITE 4). Zonation aineiston mukaisesti sähkönsiirtoreitin vaihtoehdon SVE3 kohdalla on metsien monimuotoisuuden näkökulmasta huomionarvoisia laajoja yhtenäisiä alueita. (Kuva 34-7) Ilmakuvatarkastelun perusteella nykytilassa sähkönsiirtoreitin vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 metsäiset elinympäristöt ovat rakenteellisesti kohtalaisen kytkeytyneet toisiinsa eli tarjoavan eri eliölajeille kohtalaisen katkeamattoman, soveltuvan kulkuyhteyden. Rakenteellinen yhteys ei kerro toiminnallisesta kytkeytyvyydestä eli siitä, hyödyntävätkö eri lajit tosiasiallisesti näitä yhteyksiä (Mäkelä ja Salo 2024).



Kuva 34-7. Zonation 5-taso mukaisesti monimuotoisuudelle tärkeät metsäalueet sekä kasvillisuus- ja luontotyppiselvityksessä (LIITE 3, LIITE 4) havaitut huomionarvoiset luontokohteet hankealueella ja sähkönsiirtoreitin vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 läheisyydessä.

34.11.2 Vaikutuskohteen herkkyys

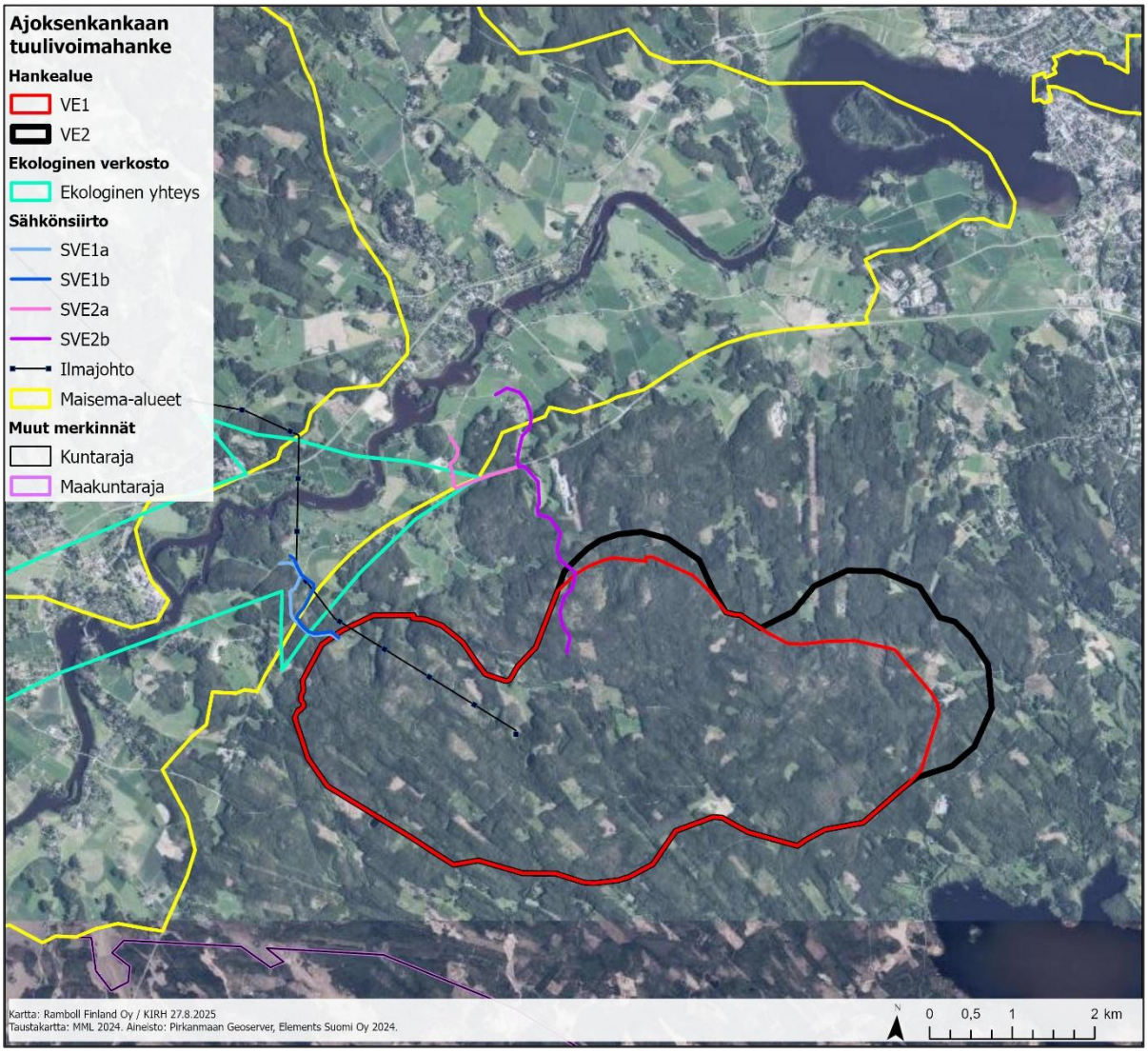
Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 herkkyydeksi määritettiin **vähäinen**, koska vaihtoehdot sijoittuvat Pirkanmaan ekologinen verkosto -selvityksen mukaisen viheryhteyden reunaan. Nykytilassa sähkönsiirtoreitin vaihtoehdot SVE1 ja SVE2 on linjattu kulkemaan maa- ja metsätalousalueille. Linjaukset kulkevat suurimmaksi osaksi olemassa olevien teiden läheisyydessä. Sähkönsiirtoreitin vaihtoehdoilta SVE1 ja SVE2 tai niiden läheisyydestä on havaittu pienialaisia huomionarvoisia luontokohteita, jotka ovat luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia.

Sähkönsiirtoreitin vaihtoehdon SVE3 herkkyydeksi määritettiin **kohtalainen**, koska vaihtoehto SVE3 sijoittuu osittain Pirkanmaan ekologinen verkot -selvityksen mukaiselle luonnon ydinalueelle ja viheryhteydelle. Luonnon ydinalueet ovat lähtökohtaisesti yli 100 hehtaarin alueita ja yleispiirteisiä. Luonnon ydinalueet tässä mittakaavassa koostuvat mosaiikkimaisista ja laadultaan heterogeenisistä alueista. Ydinalueet kuvaavat alueita, joissa korkean monimuotoisuuden alueet linkittyvät toisiinsa ketjumaisesti. Suuret häiriöt, jotka kohdistuvat ydinalueiden kriittisiin kohtiin, voivat vaikuttaa koko ydinalueen toimivuuteen.

34.11.3 Vaikutukset ekologiseen verkostoon

SVE1
Sähkönsiirtoreitin vaihtoehdot SVE1a ja SVE1b toteutetaan maakaapelina, joka vaatii puuston poistoa noin 10 m leveydeltä.

Sähkönsiirtoreitin vaihtoehdot SVE1a ja SVE1b on linjattu kulkemaan lähes kokonaan olemassa olevien teiden viereen tai peltoalueelle (Kuva 34-8). Vaihtoehdon SVE1 toteutuksen ei arvioida siten aiheuttavan rakenteellista estettä alueen ekologisia verkostoja hyödyntävälle eliöstölle. Sähkönsiirtoreitin vaihtoehtojen SVE1a ja SVE1b arvioidaan aiheuttavan muutoksen, jonka suuruus on ei muutosta.



Kuva 34-8. Sähkönsiirtoreitin SVE1 ja SVE2 sijainnit suhteessa Pirkanmaan ekologinen verkosto -selvityksen viheryhteyteen.

SVE2

Sähkönsiirtoreitin vaihtoehdot SVE2a ja SVE2b toteutetaan maakaapelina, joka vaatii puuston poistoa noin 10 m leveydeltä.

Sähkönsiirtoreitin vaihtoehdot SVE2a ja SVE2b on linjattu kulkemaan lähes kokonaan olemassa olevien teiden viereen tai peltoalueelle (Kuva 34-8). Vaihtoehdon SVE2 toteutuksen ei arvioida siten aiheuttavan rakenteellista estettä alueen ekologisia verkostoja hyödyntävälle eliöstölle. Sähkönsiirtoreitin vaihtoehtojen SVE2a ja SVE2b arvioidaan aiheuttavan muutoksen, jonka suuruus on ei muutosta.

SVE3

Sähkönsiirtoreitin vaihtoehto SVE3 toteutetaan 110 kV:n ilmajohtona, joka vaatii puuston raivaamista noin 26 m leveydeltä.

Vaihtoehdon SVE3 toteutuessa Kokemäenjokea mukailevan viheryhteyden metsäinen alue joen eteläpuolella kapenee vähän ja pohjoispuolen metsäinen alue pirstaloituu vähän (Kuva 34-8). Suurim-

maksi osaksi ilmajohto on kuitenkin linjattu kulkemaan avoimien alueiden läpi. Muutokset nykytilaan verrattuna ovat niin vähäisiä, että vaihtoehdon SVE3 toteutuksen ei arvioida aiheuttavan rakenteellista estettä Kokemäenjokea mukailevaa viheryhteyttä hyödyntävälle eliöstölle.

Vaihtoehdon SVE3 toteutuessa ilmajohtolinjaus halkoo Aurajärven ympärillä sijaitsevaa luonnon ydinaluetta (Kuva 34-7). Kyseinen ydinalue on laaja, nykytilassa yhtenäinen ja metsätalouskäytössä oleva alue, jolla sijaitsee useita Metsälain 10 §:n mukaisia elinympäristöjä. Ilmajohdon vaatima puuston poisto kohdistuu alle 10 %:iin ydinalueen kokonaispinta-alasta. Puuston poiston alueella ei sijaitse Metsälain 10 §:n mukaisia kohteita, mutta siellä sijaitsee muutama kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen (LIITE 4) mukainen huomionarvoinen luontokohde. On todennäköistä, että ilmajohdon toteutuksen vaikutus luonnon ydinalueeseen on välillinen, eli vaikutukset aiheutuvat pääosin lisääntyvien häiriövaikutusten kautta, eivät suoraan luonnonarvoiltaan merkittävien luontotyyppikohteiden ja lajien elinympäristöjen heikentymisen kautta. Ilmajohdon ei arvioida katkaisevan luonnon ydinalueen rakenteellista kytkeytyneisyyttä, jos hankkeen suunnittelussa huomioidaan monimuotoisuudeltaan huomionarvoisten luontotyyppikohteiden säilyttäminen. Hankkeen toteutuksen ei arvioida siten aiheuttavan rakenteellista estettä alueen ekologisia verkostoja hyödyntävälle eliöstölle.

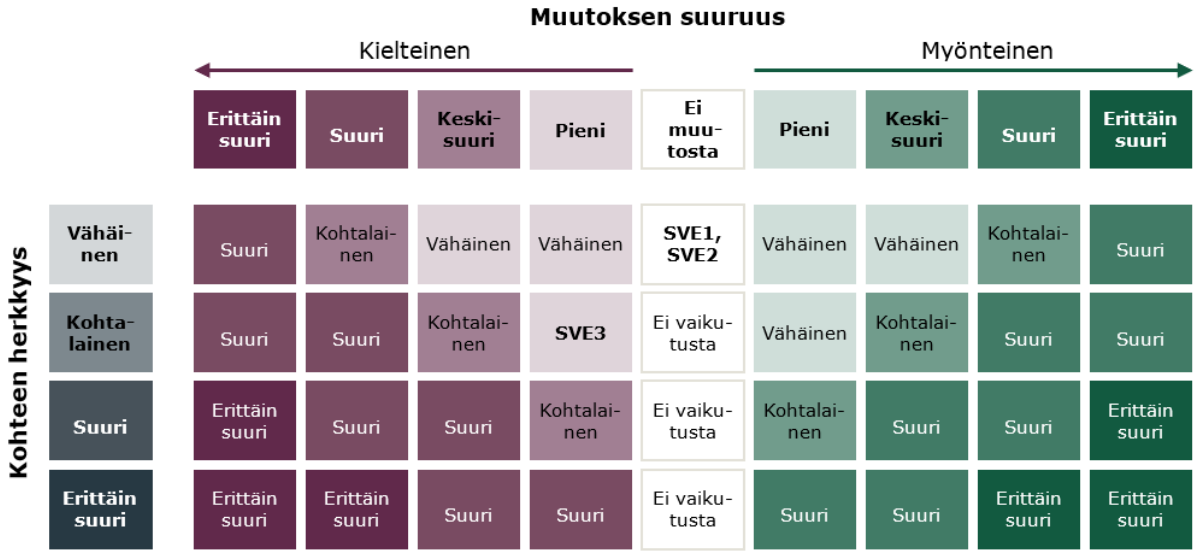
Sähkönsiirtoreitin vaihtoehdon SVE3 arvioidaan aiheuttavan vaikutuksen, jonka suuruus on **pieni kielteinen**.

34.11.4 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Sähkönsiirtoreitin vaihtoehdot SVE1 ja SVE2 sijoittuvat Pirkanmaan ekologinen verkosto -selvityksen mukaisen viheryhteyden reunaan. Vaihtoehtojen ei arvioitu aiheuttavan merkittävää muutosta alueen nykytilaan, koska maakaapelit on linjattu kulkemaan suurimmaksi osaksi olemassa olevien teiden viereen tai pelloille. Vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 rakentamisen, toiminnan ja toiminnan jälkeen hankkeen ei arvioida aiheuttavan muutosta nykytilaan. Näin ollen vaikutuksen merkittävyydeksi tulee **ei vaikutusta**.

Sähkönsiirtoreitin vaihtoehto SVE3 sijoittuu Pirkanmaan ekologinen verkosto -selvityksen mukaisen viheryhteyden ja luonnon ydinalueen päälle. Vaihtoehdon ei arvioida aiheuttavan merkittävää muutosta viheryhteyden nykytilaan, koska ilmajohto on suunniteltu kulkemaan pääasiassa avoimiin ympäristöihin. Rakennusaikana ilmajohdon rakennusalueen puuston raivaus aiheuttaa luonnon ydinalueen metsäisen pinta-alan vähenemistä alle 10 % ydinalueen kokonaispinta-alasta. On mahdollista, että vaikutukset aiheutuvat pääosin lisääntyvien häiriövaikutusten kautta, eivät suoraan luonnonarvoiltaan merkittävien luontotyyppikohteiden ja lajien elinympäristöjen heikentymisen kautta. Vaihtoehdon SVE3 rakentamisen, toiminnan ja toiminnan jälkeen arvioidaan aiheutuvan merkitykseltään **pieni kielteinen vaikutus**.

Taulukko 34-20. Ekologiseen verkostoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.



34.12 Luonnonsuojelualueet

34.12.1 Nykytila ja kehitys

Luonnonsuojelualueet sekä luonnonsuojeluohjelmiin kuuluvat alueet

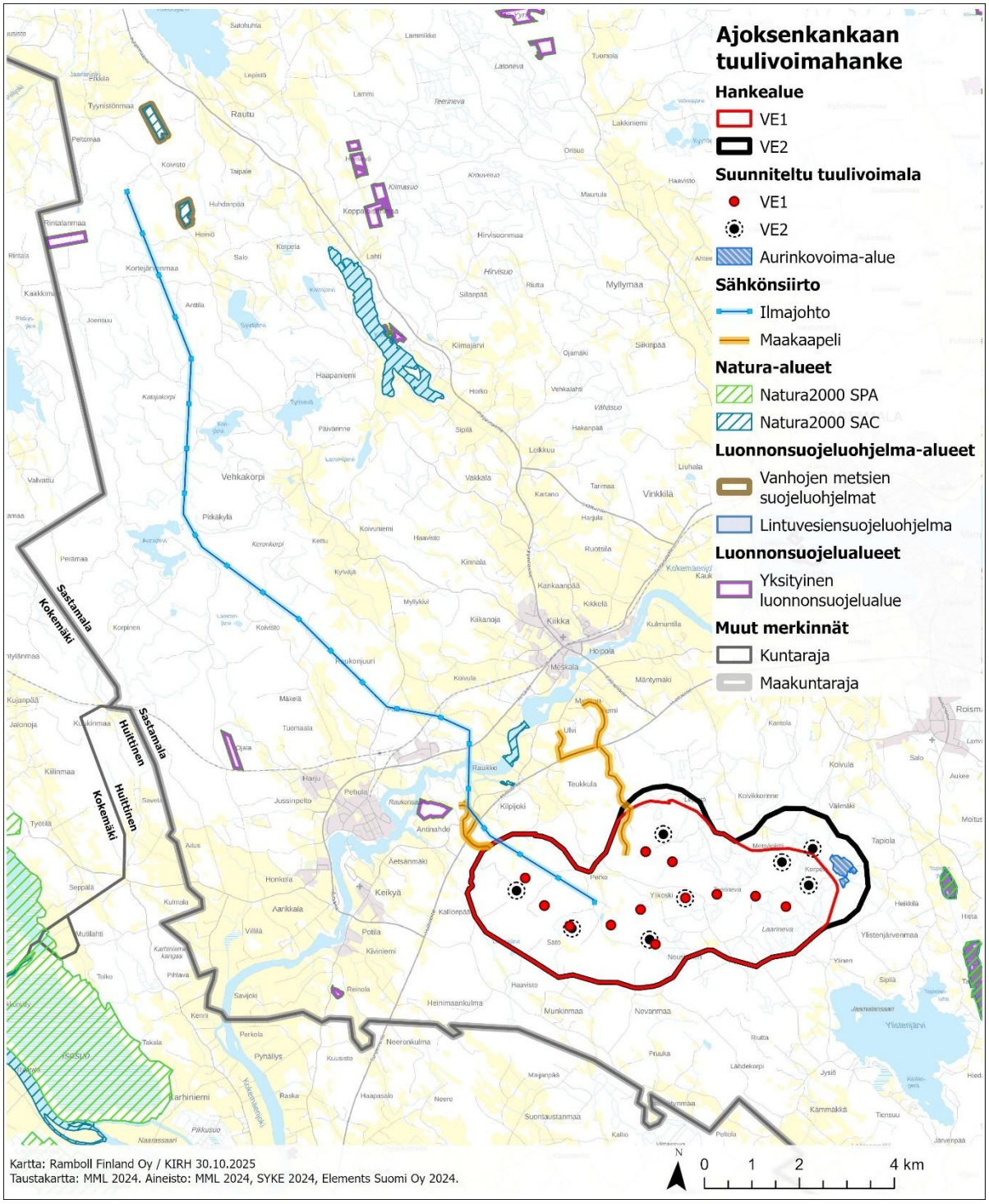
Sähkönsiirron vaihtoehdoilla ei sijaitse luonnonsuojelulain nojalla lailla tai asetuksella yksityiselle tai valtion maalle perustettuja luonnonsuojelualueita eikä luonnonsuojeluohjelmiin kuuluvia alueita. Lähin yksityismaiden luonnonsuojelualue, Seivalan metsä, sijaitsee noin 0,3 km suunnitellusta ilmajohdosta (SVE3) (Taulukko 34-21. Ilmajohdosta korkeintaan 500 metrin etäisyydelle sijoittuvat yksityiset luonnonsuojelualueet.) ja noin 0,2 km suunnitellusta maakaapelista (SVE1a-b) (Taulukko 34-22) länteen (Kuva 34-9). Tarkastelualueella eli alle 500 metrin säteellä ilmajohdoin toteutettavista sähkönsiirtoreiteistä tai alle 200 metrin säteellä maakaapelein toteutettavista sähkönsiirtoreiteistä ei sijaitse muita luonnonsuojelualueita.

Taulukko 34-21. Ilmajohdosta korkeintaan 500 metrin etäisyydelle sijoittuvat yksityiset luonnonsuojelualueet.

Suojelualueen nimi	Suojelualueen tunnus	Suojeluperuste	Etäisyys ilmajohdosta
Seivalan metsä	YSA206723	METSO-kriteerit	0,3 km (SVE3)

Taulukko 34-22. Maakaapelista korkeintaan 200 metrin etäisyydelle sijoittuvat yksityiset luonnonsuojelualueet.

Suojelualueen nimi	Suojelualueen tunnus	Suojeluperuste	Etäisyys maakaapelista
Seivalan metsä	YSA206723	METSO-kriteerit	0,2 km (SVE1a-b)



Kuva 34-9. Sähkönsiirron vaihtoehtoja lähimmät Natura-alueet sekä valtion maille ja yksityisille maille sijoittuvat luonnonsuojelualueet.

Natura 2000-alueet

Ilmajohdon tai maakaapelin vaihtoehdoille ei sijoitu Natura 2000-alueita eikä myöskään arvioinnissa tarkasteltavalle etäisyydelle eli 500 metrin päähän ilmajohdosta tai 200 metrin päähän maakaapelista. Ilmajohtolinjaa lähimmät Natura-alueet ovat Kilpijoen ranta (FI0358003) ja Kilpikoski

(FI0358001), kummatkin 700 metrin päässä suunnitellusta linjasta (Kuva 17-2). Lähimmäksi maakaapelilinjaa Natura-alueista sijoittuu Kilpikoski, noin 600 metrin päähän suunnitellusta linjasta (Kuva 34-9).

34.12.2 Vaikutuskohteen herkkyys

Sähkönsiirtoreitti SVE1a-b.
Maakaapelilla toteutettavalle sähkönsiirtoreitille SVE1a-b ei sijoitu Natura-alueita, luonnonsuojelualueita tai luonnonsuojeluohjelmien alueita. Seivalan metsän yksityinen suojelualue sijoittuu lähimmillään noin 200 metrin päähän sähkönsiirtoreitistä. Seivalan metsän oletetaan olevan luonnontilaisen kaltainen. Muut Natura-alueet, luonnonsuojelualueet tai luonnonsuojeluohjelmien alueet ovat niin etäällä sähkönsiirtoreitistä, että niille ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia. Näin ollen sähkönsiirtoreitin SVE1a-b osalta Seivalan metsän yksityisen suojelualueen herkkyydeksi arvioidaan **kohtalainen**.

Sähkönsiirtoreitti SVE2a-b.
Maakaapelilla toteutettavalle sähkönsiirtoreitille SVE2a-b ei sijoitu Natura-alueita, luonnonsuojelualueita tai luonnonsuojeluohjelmien alueita. Sähkönsiirtoreittiä lähimmätkin Natura-alueet, luonnonsuojelualueet tai luonnonsuojeluohjelmien alueet ovat niin etäällä sähkönsiirtoreitistä, että niille ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia eikä ole tarvetta arvioida herkkyyttäkään.

Sähkönsiirtoreitti SVE3.
Ilmajohdolla toteutettavalle sähkönsiirtoreitille SVE3 ei sijoitu Natura-alueita, luonnonsuojelualueita tai luonnonsuojeluohjelmien alueita. Seivalan metsän yksityinen suojelualue sijoittuu lähimmillään noin 300 metrin päähän sähkönsiirtoreitistä. Seivalan metsän oletetaan olevan luonnontilaisen kaltainen. Muut Natura-alueet, luonnonsuojelualueet tai luonnonsuojeluohjelmien alueet ovat niin etäällä sähkönsiirtoreitistä, että niille ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia. Näin ollen sähkönsiirtoreitin SVE3 osalta Seivalan metsän yksityisen suojelualueen herkkyydeksi arvioidaan **kohtalainen**.

34.12.3 Vaikutukset suojelualueisiin

Vaihtoehto SVE1a-b
Maakaapelilla toteutettavalla sähkönsiirtoreitin vaihtoehdolla SVE1a-b ei sijaitse Natura-alueita, luonnonsuojelualueita tai luonnonsuojeluohjelmien alueita. Määritetyn tarkastelualueen rajalla eli 200 metrin päässä sähkönsiirtoreitistä sijaitsee yksi suojelualue, Seivalan metsän yksityinen METSO-kriteerien perusteella suojeltu alue. Sähkönsiirtolinjan rakentaminen voisi aiheuttaa vaikutuksia Seivalan metsän suojeluarvoihin puuston poistosta aiheutuvan reunavaikutuksen kautta. Ylisirniön ym. (2016) mukaan reunavaikutuksen laajuus riippuu ympäristöstä: luonnostaan vähäpuustoisilla tai avoimilla alueilla reunavaikutusvyöhyke voi jäädä muutamiin metreihin elinympäristön reunalta ja merkitys elinympäristöjen muuttumisen kannalta vähäiseksi. Toisaalta saman arvion mukaan tiheissä, puustoisissa ympäristöissä reunavaikutus voi ulottua useiden kymmenien, jopa 100–150 metrin matkalle pienilmastovaikutuksen kautta ja merkitys näiden alueiden elinympäristöjen muuttumiselle voi olla huomattavaa. Seivalan metsä sijoittuu maakaapelin rakentamista varten toteutettavista hakkuista suurimmankin arvioidun vaikutusalueen ulkopuolelle ja lisäksi Seivalan metsän suojelualue on jo nykytilassaan aukeiden alueiden ympäröimä, joten vaihtoehdosta SVE1a-b **ei** arvioida aiheutuvan **muutosta** alueen suojeluperusteisille luontoarvoille nykytilaan verrattuna.

Vaihtoehto SVE2a-b
Maakaapelilla toteutettavalla sähkönsiirtoreitin vaihtoehdolla SVE2a-b ei sijaitse Natura-alueita, luonnonsuojelualueita tai luonnonsuojeluohjelmien alueita. Myöskään sähkönsiirron vaihtoehtoa SVE2a-b ympäröivälle 200 metrin tarkastelualueelle ei sijoitu suojelualueita, joten vaihtoehdosta SVE2a-b **ei** arvioida aiheutuvan **muutosta** minkään suojelualueen suojeluperusteisille luontoarvoille nykytilaan verrattuna.

Vaihtoehto SVE3
Ilmajohdolla toteutettavalla sähkönsiirtoreitin vaihtoehdolla SVE3 ei sijaitse Natura-alueita, luonnonsuojelualueita tai luonnonsuojeluohjelmien alueita. Sähkönsiirtoreitistä 300 metrin päässä sijaitsee yksi suojelualue, Seivalan metsän yksityinen METSO-kriteerien perusteella suojeltu alue. Kuten vaihtoehdon SVE1a-b kohdalla, myös tässä etäisyys sähkönsiirtoreitin ja suojelualueen välillä on riittävän suuri, jotta vaikutuksia ei synny siitä huolimatta, että ilmajohdolla toteutettavan sähkönsiirron kohdalla linjan ympäriltä puuston poistolle altistuva alue on hieman laajempi kuin maakaapelin kohdalla. Täten vaihtoehdosta SVE3 **ei** arvioida aiheutuvan **muutosta** alueen suojeluperusteisille luontoarvoille nykytilaan verrattuna.

34.12.4 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Alla on esitetty taulukko (Taulukko 34-23), jonka mukaan on määritelty eri vaihtoehdoissa eri suojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys aiemmin arvioitujen herkkyyksien ja syntyvien muutosten suuruuksien seurauksena.

Vaihtoehdot SVE1a-b, SVE2a-b ja SVE3
Alla esitetyssä taulukossa (Taulukko 34-23) on esitetty vaikutusten merkittävyydet eri suojelualueiden osalta kaikkien sähkönsiirron vaihtoehtojen osalta.

Taulukko 34-23. Suojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1a-b, SVE2a-b ja SVE3 osalta.

Suojelualueen nimi	Herkkyys	Vaikutusten suuruus	Vaikutusten merkittävyys
SVE1a-b			
Seivalan metsä	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
SVE2a-b			
Ei suojelualueita tarkasteluetäisyydellä			
SVE3			
Seivalan metsä	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta

34.13 Ilmasto

34.13.1 Nykytila ja herkkyys

Vaikutuskohteen nykytilaa on käsitelty tarkemmin luvussa 18 (ilmasto).

Ilmaston osalta sähkönsiirron alue on vähäisissä määrin herkkä muutoksille, sillä alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse merkittäviä ilmastoon vaikuttavia toimintoja. Vaikutuskohteen herkkyys arvioidaan vähäiseksi.

34.13.2 Sähkönsiirron vaikutukset ilmastoon

Sähkönsiirtolinjasta syntyviä suoria, mutta ei paikallisia, päästöjä muodostuu sähkönsiirron osien valmistuksesta. Fingridin raportin mukaan vuonna 2020 käyttöön otettujen noin 10 voimajohtokilometrin materiaalihankinnoista aiheutuisi päästöjä noin 3 200 CO_2-ekvivalenttitonnia, sisältäen pylväiden, johtimien ja perustusten päästöt. (Fingrid 2021) Tällöin päästöt yhtä voimajohtokilometriä kohden ovat siis olleet 320 t CO_2-ekv. Vaihtoehtojen maakaapelireittien pituudeksi on suunniteltu max. noin 4 km voimajohtoreittiä. Tällöin materiaalihankintojen päästöt olisivat yhteensä 1 300 t CO_2-ekv. Ilmajohtovaihtoehdolla päästöt olisivat 6 400 t CO_2-ekv. Vaikutukset voivat syntyä valmistusalueen mukaan hyvinkin kauas sähkönsiirtolinjasta. Tästä syystä voimajohtolinjan osien valmistuksesta ei arvioida kohdistuvan alueellisesti merkittäviä vaikutusta.

Rakennusvaiheessa sähkönsiirron ilmastovaikutukset aiheutuvat lähinnä voimalinjojen tieltä poistettavan puuston takia poistuvista hiilivarastoista ja -nieluista. Alla olevassa taulukossa Taulukko 34-24) esitetään eri vaihtoehtojen toteutumisen aiheuttamat hiilivarastojen ja -nielujen poistumat. Vaihtoehdon mukaan maaperän ja puuston hiilivarastoja poistuu yhteensä noin 220–17 400 tCO_2. Hiilinielujen vuosittainen poistuma on vaihtoehdon mukaan 9–685 tCO_2.

Taulukko 34-24. Sähkönsiirron vaihtoehtojen toteutumisesta aiheutuvat hiilivarastojen ja -nielujen poistumat.

	SVE1a	SVE1b	SVE2a	SVE2b	SVE3
Poistuvan puuston pinta-ala (ha)	0,9	0,9	2,5	2,4	71,3
Hiilinielujen poistuma (tCO_2/a)	9	9	24	23	685
Puuston hiilivaraston poistuma (tCO_2)	180	180	501	481	14 288
Maaperän hiilivaraston poistuma (tCO_2)	220	220	610	586	17 397
Hiilivaraston poistuma yhteensä (tCO_2)	400	400	1111	1067	31 685

Muita ilmastovaikutuksia syntyy rakennusvaiheessa tarvittavasta liikennöinnistä, kun sähkönsiirtoon tarvittavat komponentit kuljetetaan rakennuspaikalle. Lisäksi ilmastoa heikentäviä päästöjä syntyy työmatkaliikenteestä.

Voimalinjojen rakentamisen jälkeen osa raivatusta alueesta metsittyy uudelleen, jolloin hiilivarastot ja -nielut osittain palautuvat. Toimintavaiheen päästöt aiheutuvat lähinnä huoltokäyntien liikenteestä, mutta näiden päästöjen ei katsota olevan merkittäviä.

Tuulipuiston toiminnan loputtua myös voimajohdot puretaan ja toimitetaan asianmukaiseen käsittelyyn. Voimajohtolinjojen osat ja materiaalit pystytään kierrättämään tehokkaasti. Materiaalien hyötykäyttö- ja kierrätysmenetelmien voidaan lisäksi olettaa kehittyvän edelleen tulevaisuudessa. Toisena ja todennäköisenä vaihtoehtona on jatkaa tuulivoimatuotantoa uusituilla tuulivoimaloilla, jolloin myös sähkönsiirron kaapeleita voidaan käyttää uuden hankkeen toiminnassa. Toiminnan jatkaminen vaatii uuden lupaprosessin sekä olemassa olevien rakenteiden ja osien yksityiskohtaisen tarkastelun ja tarvittaessa korjaamisen.

34.13.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

IMPERIA-kehikon kaltaiseen kohteen herkkyyteen ja aiheutuvan muutoksen suuruuteen pohjautuva merkittävyyden arviointimenetelmä ei sovellu suoraan ilmastovaikutusten kaltaisten globaalien vaikutusten arviointiin.

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 34-25) on esitetty sähkönsiirron vaihtoehtojen vuosittaiset ilmastovaikutukset, jotka koostuvat hiilinielujen ja -varastojen poistumasta. Hiilivarastojen poistuma on jaettu tuulivoimaloiden arvioidulle toiminta-ajalle eli 30 vuodelle.

Taulukko 34-25. Eri sähkönsiirron toteutusvaihtoehtojen vuosittaiset ilmastovaikutukset.

	SVE1a	SVE1b	SVE2a	SVE2b	SVE3
Hiilinielujen poistuma (tCO_2/a)	9	9	24	23	685
Hiilivaraston poistuma yhteensä (tCO_2)	13	13	37	36	1057

Suurimmat ilmastovaikutukset syntyvät sähkönsiirron vaihtoehdon SVE3 toteuttamisesta (37 tCO_2) ja pienimmät vaihtoehtojen SVE1a ja SVE1b toteuttamisesta (13 tCO_2). Kaikkien sähkönsiirron vaihtoehtojen ilmastovaikutukset ovat kuitenkin pieniä, joten vaihtoehtojen SVE1a-SVE2b vaikutukset arvioidaan **vähäiseksi kielteisiksi** ja ilmajohdon SVE2 **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

34.14 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö sekä kaavoitus

34.14.1 Arvioinnin päätulokset

Voimajohdolla voi olla sijainnin mukaan alue- tai yhdyskuntarakenteellista merkitystä, mikäli se vaikuttaa muiden toimintojen sijoittumiseen kaavoituksessa. Vaikutukset voivat kohdentua nykyiseen maankäyttöön, kaavojen aluevarauksiin sekä tulevaan maankäytön kehittämiseen.

Vaikutuskohteen herkkyys nykytilassa arvioitiin yhdyskuntarakenteen, maankäytön ja kaavoituksen osalta

- **vähäiseksi** vaihtoehtojen **SVE1a-b ja SVE2a-b** osalta ja
- **kohtalaiseksi** vaihtoehdon **SVE3** osalta.

Muutosten suuruudet yhdyskuntarakenteen ja maankäytön osalta arvioitiin vaihtoehdoissa SVE1a-b ja SVE2a-b enintään pieneksi kielteiseksi ja vaihtoehdossa SVE3 enintään keskisuureksi kielteiseksi. Näin ollen vaihtoehtojen SVE1a-b ja SVE2a-b vaikutukset muodostuivat merkittävyydeltään keskimäärin **merkityksettömiksi (ei muutosta)** ja vaihtoehdon SVE3 vaikutukset keskimäärin **kohtalaisiksi kielteisiksi**.

Voimajohdon toteuttaminen edellyttää yksityiskohtaisempaa suunnittelua muun muassa maiseman ja luontoarvojen osalta, jotta vaikutukset maakunta-, yleis- ja asemakaavoissa osoitettuihin arvoihin muodostuisivat mahdollisimman vähäisiksi. Vaihtoehtojen SVE1a-b ja SVE2a-b toteuttamisella ei ole vaikutuksia asemakaavoihin.

34.14.2 Vaikutusmekanismi

Voimajohdolla voi olla sijainnista riippuen alue- tai yhdyskuntarakenteellista merkitystä, mikäli se vaikuttaa muiden toimintojen sijoittumiseen kaavoituksessa. Vaikutukset voivat kohdentua nykyiseen maankäyttöön, kaavojen aluevarauksiin sekä tuleviin maankäytön kehittämismahdollisuuksiin. 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 maanomistajan oikeuksia metsäalueilla, sillä johtoaukealla ei voi kasvattaa puita ja reunavyöhykkeillä puiden kasvupituus on rajoitettu. Pelloilla voimajohdon johtoaukealla saa viljellä, ja ilmajohdon alla voi liikkua tavanomaisilla maatalouskoneilla. Ilmajohdon pylväsrakenteet haittaavat maatalouskoneiden liikkumista ja estävät niiden välittömän ympäristön viljelyn. Maakaapelin johtoaukealla viljelytyöt tulee tehdä siten, ettei maakaapelia vahingoiteta.

Lunastusluvan rakennusrajoitusalue vastaa johtoaluetta, jolle ei saa rakentaa rakennuksia tai rakenteita ilman voimajohdon omistajan lupaa. Voimajohto voi vaikuttaa myös muiden toimintojen sijoittumiseen ja laajenemissuuntaan.

Voimajohdon rakentamisen aikana voi syntyä vaurioita kuljetuksista ja työkoneista puustoon, pelloille ja teille. Rakentamisvaihe voi aiheuttaa myös tilapäisiä haittoja alueella liikkumiselle sekä maa- ja metsätalouden toimenpiteille. Purkamisvaiheen aiheuttamat vaikutukset ovat samantapaisia kuin rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset.

34.14.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutuksia on tutkittu eri aluetasoilla, kuten vaikutuksia aluerakenteeseen, lähiympäristön maankäyttöön tai yksittäisiin kohteisiin voimajohdon vaikutusalueella eli noin 500 metrin etäisyydellä suunnitellusta voimajohdosta. Vastaavasti on tutkittu hankkeen suhdetta 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 sellaisia muutoksia, jotka vaikuttavat maankäytön suunnitteluun liittyviin lähtökohtiin tai reunaehtoihin tai varsinaiseen maankäyttöön alueella. 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.

34.14.4 Nykytila ja kehitys

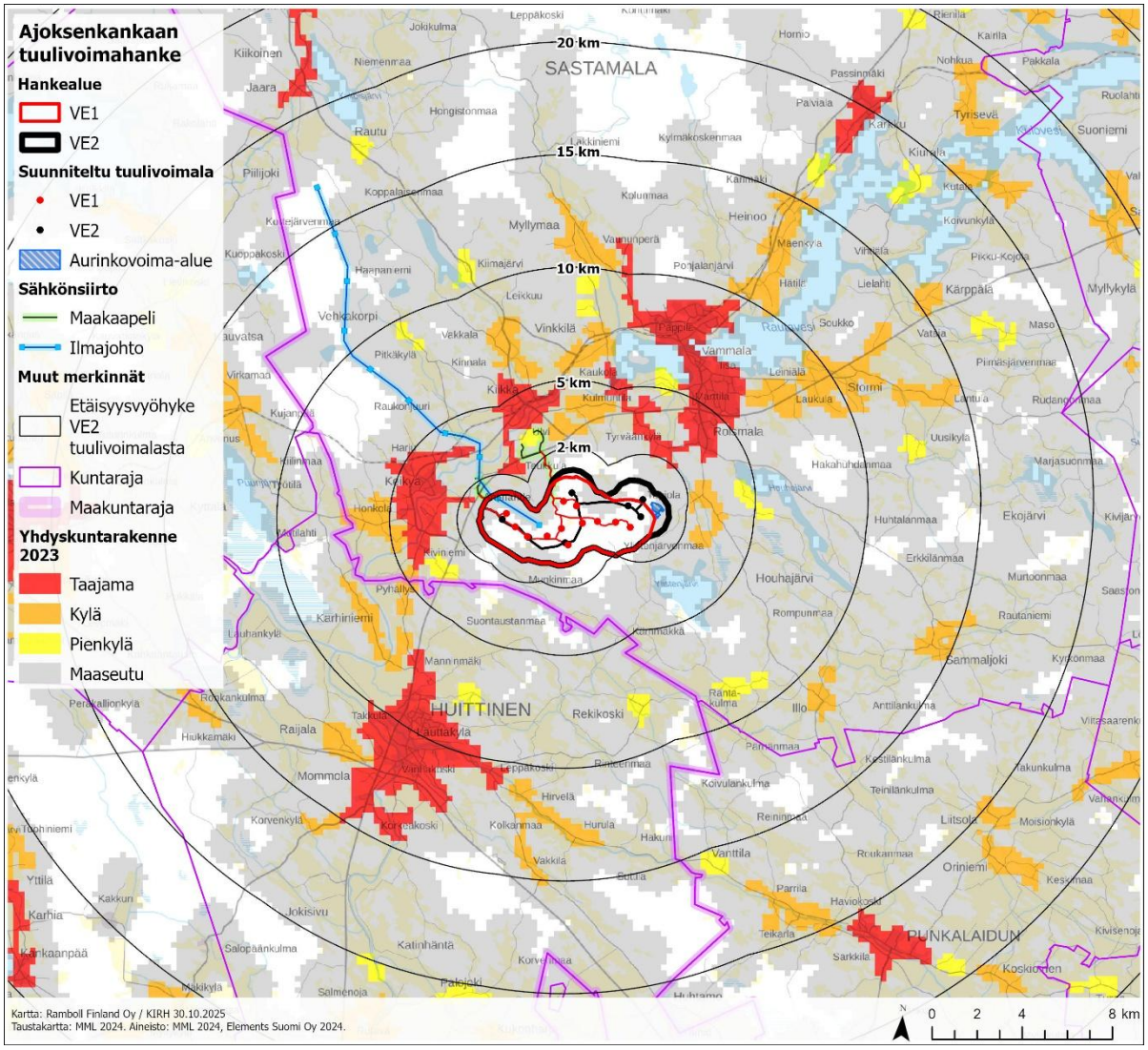
Fingrid Oyj:n (2022) mukaan voimajohtoalueen leveys vaihtelee voimajohdon rakenteesta ja jännitetasosta riippuen, kuten myös rakentamista rajoittavan rakennusrajoitusalueen leveys. Rakennusrajoitusalue on lunastusluvassa määritettyjen rakennusrajojen välinen alue, johon ei saa rakentaa rakennuksia. Myös erilaisten rakenteiden sijoittaminen rakennusrajoitusalueelle edellyttää voimajohdon omistajan lupaa. Ilmajohdon lunastusalue on yleisesti määritelty johtoaukean leveyden ja 10 metrin levyisten reunavyöhykkeiden muodostamaksi alueeksi.

Ajoksenkankaan tuulivoimapuiston sähkönsiirron vaihtoehdot SVE1a-b ja SVE2a-b toteutetaan maakaapelina. Vaihtoehto SVE3 toteutetaan ilmajohtona. Maakaapelin kasvustosta vapaana pidettävä johtoaukea on 6 metriä leveä, jonka lisäksi sen molemmille reunoille tulee varata 4 metriä leveä työnaikainen aluevaraus. 110 kV:n ilmajohdon johtoaukean leveys on 26 metriä ja reunavyöhykkeet 10 metriä, jolloin johtoalueen leveys on 46 metriä.

Yhdyskuntarakenne

Arvioinnissa käytetty taajamarajaus on Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) tuottama Suomen virallinen taajamarajaus. 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. Yhdyskuntarakennetta kuvaavat aluejaot perustuvat 250 x 250 metrin tilastoruutuihin ja Tilastokeskuksen niihin tuottamiin rakennus- ja väestötietoihin vuodelta 2023. (Suomen ympäristökeskus ja Tilastokeskus 2023.)

Kaikki sähkönsiirron vaihtoehdot SVE1, SVE2 ja SVE3 alavaihtoehtoineen sijoittuvat yhdyskuntarakenteen aluejakoluokituksen (YKR 2023) mukaan harvan maaseutuasutuksen alueille tai asumattomille alueille. Vaihtoehdon SVE3 ilmajohto sijoittuu Keikyän ja Kiikan taajama-alueiden väliin Keikyän taajaman läheisyyteen. Myös vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 maakaapelit sijoittuvat taajama-alueiden läheisyyteen. Vaihtoehtojen SVE1, SVE2 ja SVE3 ympäristöt eivät ole voimassa olevan maakunta- ja yleiskaavan mukaan yhdyskuntarakenteen laajenemisalueita, joille kohdistuisi merkittävää rakentamispainetta. (Kuva 34-10)

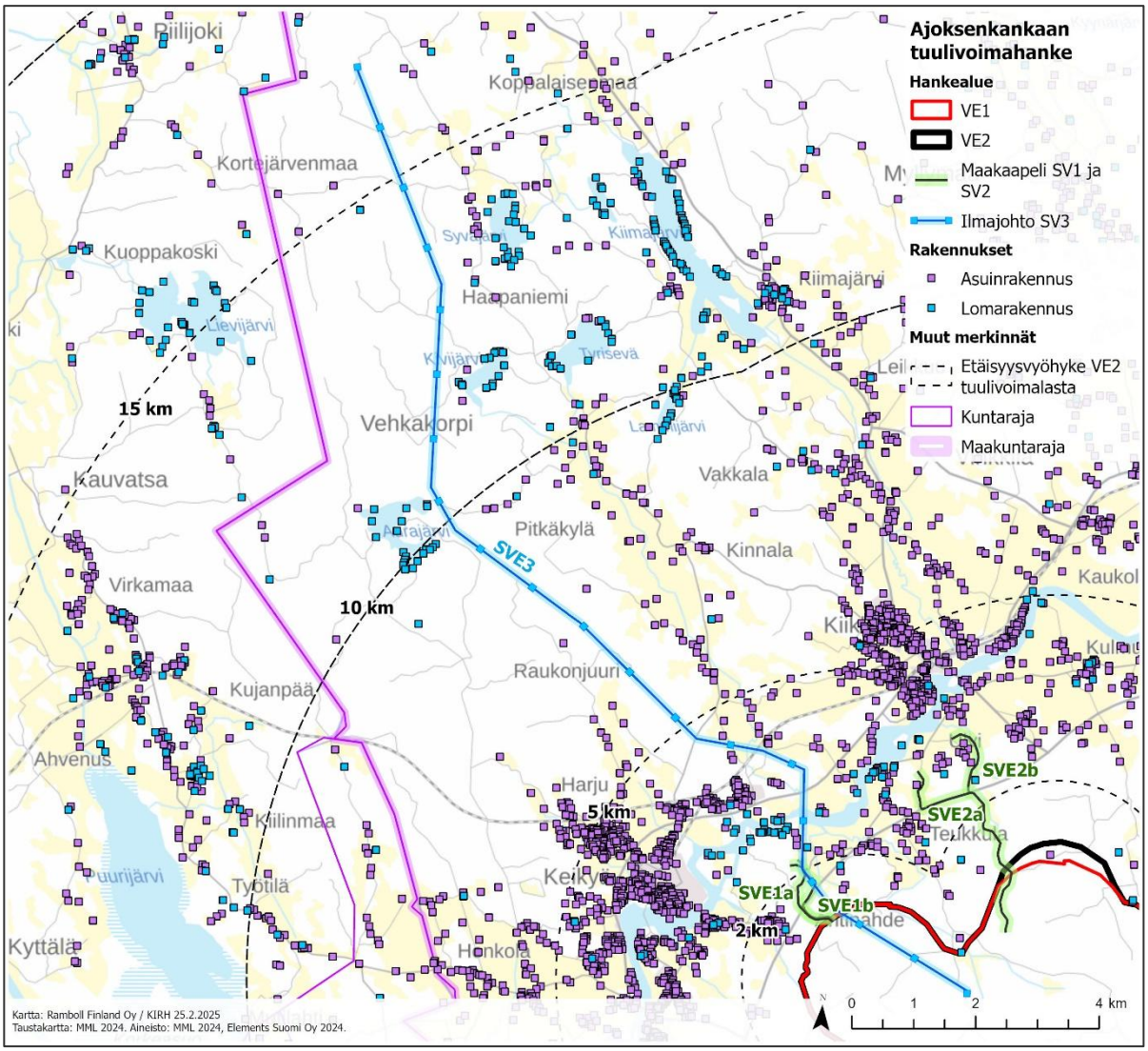


Kuva 34-10. Sähkönsiirron vaihtoehtojen sijoittuminen yhdyskuntarakenteessa.

Asutus

Hankealueen asutusta koskevia tietoja on tarkasteltu Maanmittauslaitoksen maastotietokannan rakennustiedoista ja Tilastokeskuksen ruututietokannasta vuodelta 2022. Vaihtoehtojen SVE1a-b, SVE2a-b ja SVE3 johtoalueille ei sijoitu asuin- ja lomarakennuksia. Maakaapelilla toteutettavia päävaihtoehtoja SVE1 ja SVE2 lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijoittuvat vähintään useiden kymmenien metrien etäisyydelle kaapelista. Vaihtoehdon SVE3 mukaisen ilmajohtolinjauksen varrelle sijoittuu vähäisesti asuin- ja lomarakennuksia. Lähin asuinrakennus sijaitsee noin sadan metrin etäisyydellä ja lähin lomarakennus vajaan 80 metrin etäisyydellä johdon keskilinjasta. Vaihtoehdon SVE3 keskilinjasta 200 metrin etäisyydelle sijoittuu seitsemän asuinrakennusta ja kaksi lomarakennusta, ja 500 metrin etäisyydelle sijoittuu 33 asuinrakennusta ja 18 lomarakennusta.

Seuraavassa kuvassa on esitetty asuin- ja lomarakennukset ilmajohdolla toteuttavan vaihtoehdon SVE3 varrella.



Kuva 34-11. Asuin- ja lomarakennukset vaihtoehdon SVE3 läheisyydessä.

Asuin- ja lomarakennusten määrät eri vaihtoehtojen johtoalueilla ja ilmajohtoreitin varrella on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 34-26).

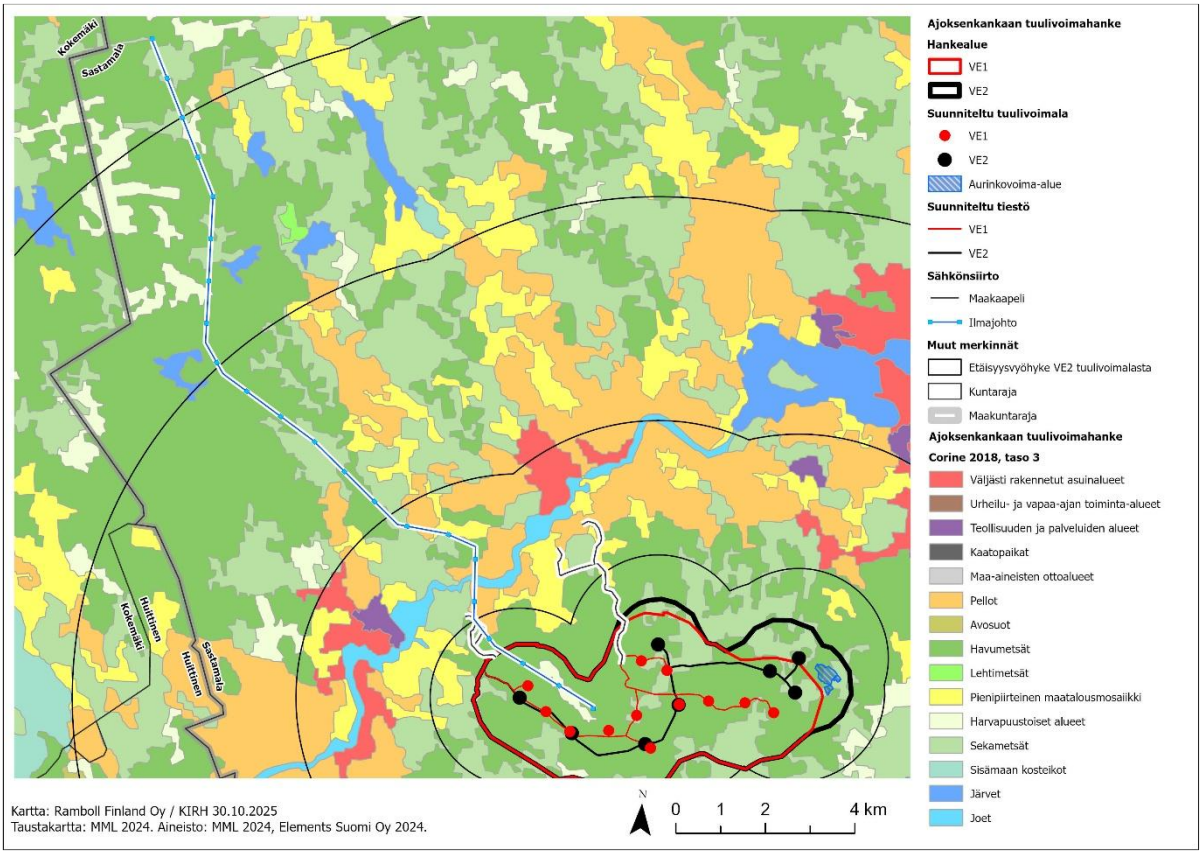
Taulukko 34-26. Asuin- ja lomarakennusten määrä etäisyysvyöhykkeittäin voimajohtovaihtoehtojen keskilinjasta mitattuna.

Asuinrakennusten määrä sähkönsiirtolinjasta etäisyyksittäin	SVE1a Maakaapeli	SVE1b Maakaapeli	SVE2a Maakaapeli	SVE2b Maakaapeli	SVE3 Ilmajohto
Johtoalue (maakaapeli 14 m, ilmajohto 46 m)	0	0	0	0	0
200 m					7
500 m					33
Lähimmän asuinrakennuksen etäisyys voimajohdon keskilinjasta (m)	303	235	87	90	98
Lomarakennusten määrä sähkönsiirtolinjasta etäisyyksittäin	**SVE1 a**	**SVE1 b**	**SVE2 a**	**SVE2 b**	**SVE3**
Johtoalue (maakaapeli 14 m, ilmajohto 46 m)	0	0	0	0	0
200 m					2
500 m					18
Lähimmän lomarakennuksen etäisyys voimajohdon keskilinjasta (m)	330	257	214	94	76

Maankäyttö

Hankealueen maankäyttömuodot on esitetty Corine maanpeite 2018-aineistoa käyttäen. Corine-aineisto kuvaa koko Suomen maankäyttöä ja maanpeitettä vuonna 2018. Aineisto on tuotettu SYKE:ssä olemassa oleviin paikkatietoaineistoihin sekä satelliittikuvatulkintaan perustuen, ja se koostuu rasterimuotoisesta paikkatietokannasta, jonka erotuskyky on 20 m x 20 m. (Syke 2024.)

Sähkönsiirtovaihtoehtojen sijoittuminen maanpeiteaineistolla on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 34-12). Corine maanpeite 2018-aineiston perusteella kaikkien vaihtoehtoisten sähkönsiirtoreittien alue ympäristöineen on suurimmaksi osaksi havu- ja sekametsää. Lisäksi linjojen alueilla on pienipiirteistä maatalousmosaiikkia, peltoja ja harvapuustoisia alueita.



Kuva 34-12. Sähkönsiirtoreitit CORINE 2018-aineistolla.

Vaihtoehto SVE1a sijoittuu noin 140 metrin verran maatalousalueille (pellot ja/tai pienipiirteinen maatalousmosaiikki) ja noin 1380 metrin pituudelta metsätalousalueille (havu- ja/tai sekametsä-alueet). Maakaapelin kuusi metriä leveän johtoaukean edellyttämä ala on noin 800 m^2 maatalous-alueilla ja 14 metriä leveän johtoalueen edellyttämä ala noin 1,9 hehtaaria metsätalousalueilla.

Vaihtoehto SVE1b sijoittuu maatalousalueille noin 640 metrin pituudelta ja metsätalousalueille noin 900 metrin pituudelta. Maakaapelin kuusi metriä leveän johtoaukean edellyttämä ala on noin 3800 m^2 maatalousalueilla ja 14 metriä leveän johtoaukean edellyttämä ala noin 1,3 hehtaaria metsäta-lousalueilla.

Vaihtoehto SVE2a sijoittuu maatalousalueille noin 1,7 kilometrin pituudelta ja metsätalousalueille noin 2,4 kilometrin pituudelta. Maakaapelin kuusi metriä leveän johtoaukean edellyttämä ala on noin yksi hehtaari maatalousalueilla ja 14 metriä leveän johtoaukean edellyttämä ala noin 3,4 heh-taaria metsätalousalueilla.

Vaihtoehto SVE2b sijoittuu maatalousalueille noin 1,7 kilometrin pituudelta ja metsätalousalueille noin 2,2 kilometrin pituudelta. Maakaapelin kuusi metriä leveän johtoaukean edellyttämä ala on noin yksi hehtaari maatalousalueilla ja 14 metriä leveän johtoaukean edellyttämä ala noin 3,0 heh-taaria metsätalousalueilla.

Vaihtoehto SVE3 sijoittuu maatalousalueille noin 2,3 kilometrin pituudelta ja metsätalousalueille noin 15,7 kilometrin pituudelta. Ilmajohdon 46 metriä leveän johtoalueen edellyttämä ala on noin 72 hehtaaria metsätalousalueilla.

Vaihtoehtojen toteuttamista edellyttävät pinta-alat maa- ja metsätalousalueilla on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 34-27) maankäyttöluokkien perusteella.

Taulukko 34-27. Sähkönsiirron vaihtoehtojen toteuttamista edellyttävät alat maankäyttöluokkien perusteella.

Vaihtoehtojen toteuttamista edellyttävät alat, ha	SVE1a	SVE1b	SVE2a	SVE2b	SVE3
Maatalousalueet, johtoaukea 6 m	0,08	0,38	1,02	1,02	-
Metsätalousalueet, johtoalue 14 m (johtoaukea ja työnaikainen aluevaraus)	1,93	1,26	3,36	3,08	-
Metsätalousalueet, johtoalue 46 m	-	-	-	-	72,22

34.14.5 Kaavoitustilanne

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet tulee ottaa huomioon myös sähkönsiirtoreittien suunnittelussa. Alueidenkäyttötavoitteita on taustoitettu hankealuetta koskevassa aiemmassa luvussa (luku 19.4.5.1) ja arvioitu sähkönsiirron osalta myöhemmässä luvussa (luku 34.14.11).

Maakuntakaava

Voimassa olevat maakuntakaavat

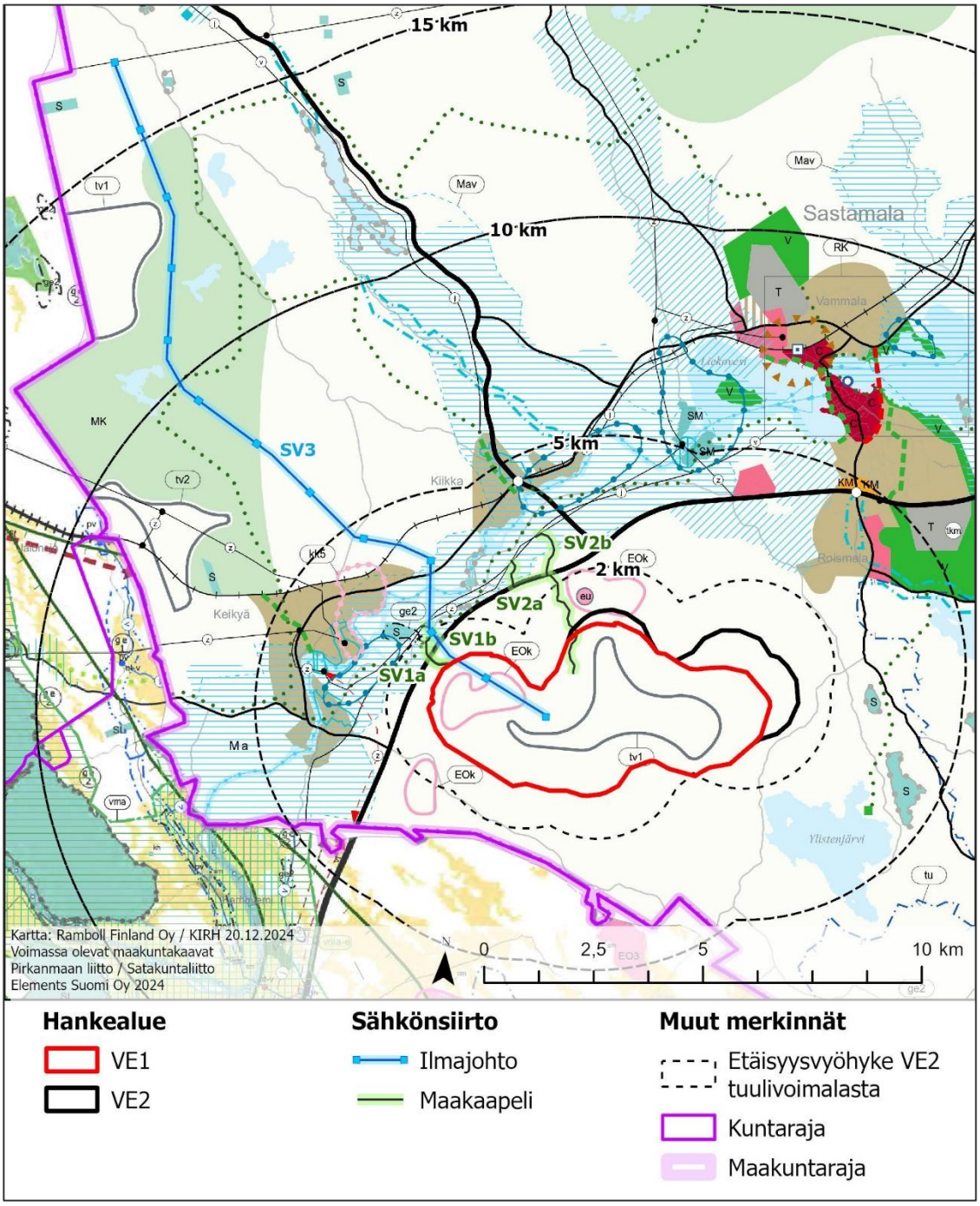
Maakaapelilla toteutettavat vaihtoehdot SVE1a-b ja SVE2a-b sijoittuvat voimassa olevan **Pirkanmaan maakuntakaavan 2040** maaseutualueelle. Kaikki vaihtoehdot sijoittuvat osittain myös maakuntakaavassa osoitetulle valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle Kokemäenjokilaakson kulttuurimaisema.

Vaihtoehto SVE1a sijoittuu lähimmällään noin 160 metrin etäisyydelle maakuntakaavassa osoitetusta suojelualueesta ja vajaan 70 metrin etäisyydelle kallioalueesta. Vaihtoehto SVE1b sijoittuu suojelualuetta ja kallioaluetta etäämmälle. Molemmat vaihtoehdot risteävät maakuntakaavassa osoitetun valtatien ja ulkoilureitin kanssa ja päättyvät kaavassa osoitetulle voimalinjalle.

Vaihtoehdot SVE2a-b sijoittuvat lähimmillään noin 150 metrin etäisyydelle maakuntakaavassa osoitetusta kiviaineshuollon alueesta. Molemmat vaihtoehdot risteävät valtatien kanssa ja päättyvät maakuntakaavassa osoitetulle voimalinjalle.

Ilmajohdolla toteutettava vaihtoehto SVE3 sijoittuu maakuntakaavassa osittain maaseutualueelle ja osittain maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle, joka on ekosysteemipalvelujen kannalta merkittävä. Vaihtoehto ylittää valtatien, seutu- tai yhdystien ja radan, kulkee maakuntakaavassa osoitetun valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen ja kiviaineshuollon kannalta tärkeän alueen läpi, risteää voimajohdon, siirtoviemärin, veneväylän ja kahden ulkoilureitin kanssa ja päättyy kaavassa osoitetulle voimajohdolle. Vaihtoehdon SVE3 etäisyys kaavassa osoitetusta suojelualueesta on reilut 300 metriä ja Natura 2000 -verkkoon kuuluvasta alueesta reilut 700 metriä. Lisäksi vaihtoehto sivuaa maakuntakaavassa osoitettua tuulivoima-aluetta noin 250 metrin etäisyydellä reitin pohjoisosassa.

Sähkönsiirron vaihtoehdot Pirkanmaan voimassa olevalla maakuntakaavan 2040 kartalla on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 34-13).



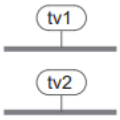
Kuva 34-13. Pirkanmaan maakuntakaava 2040 ja Satakunnan maakuntakaavojen kaavayhdistelmä.

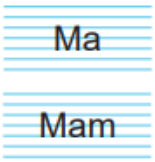
Sähkönsiirron vaihtoehtoja koskevat keskeisimmät maakuntakaavamerkinnät ja määräykset on luetteloitu seuraavaan taulukkoon (Taulukko 34-28).

Taulukko 34-28. Pirkanmaan maakuntakaavan 2040 keskeisimmät merkinnät ja määräykset sähkönsiirtoreittien osalta.

Merkintä	Selite
Yleismääräykset	
	Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava mahdollisuus hyvien ja yhtenäisten peltoalueiden tuotantokäyttöön. Maaseutua kehitettäessä on pyrittävä sovittamaan yhteen asuinympäristön laatutavoitteet ja maaseutualueiden elinkeinojen toimintaedellytykset.
	Yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta tärkeitä vesialueita ovat Kokemäenjoki, Mallasvesi, Näsijärvi, Roine ja Vihnusjärvi. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on vesiensuojelunäkökohdat otettava huomioon siten, ettei näiden vesialueiden veden laatua heikennetä tai käyttöä vedenhankintaan vaaranneta.
	Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon viranomaisten selvitysten mukaiset tulva-alueet ja tulviin liittyvät riskit. Uutta rakentamista ei tule sijoittaa tulva-alueille. Tästä voidaan poiketa, jos voidaan osoittaa, että tulvariskit pystytään hallitsemaan.
	Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on tarkistettava ajantasainen tieto tunnetuista kiinteistä muinaisjäännöksistä ja muista arkeologisista kulttuuriperintökohteista Museoviraston muinaisjäännösrekisteristä ja siihen liittyvästä karttapalvelusta.
Aluevaraus- ja kohdemerkinnät	
S ▪ S	**Suojelualue.** Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojellut tai suojeltaviksi tarkoitetut alueet, kuten kansallispuistot ja luonnonpuistot sekä soiden-, rantojen-, vanhojen metsien, lehtojen- ja lintuvesiensuojelualueet. Merkinnällä osoitetaan myös ne suojelualueet, jotka voidaan toteuttaa luonnonsuojelulain ja/tai muun lainsäädännön perusteella, sekä koskien suojelulailla rauhoitetut kosket. Kohdemerkintää käytetään osoittamaan 2–10 hehtaarin kokoisia alueita. Alle 2 hehtaarin kokoisia alueita ei osoiteta maakuntakaavassa. Alueilla, joihin sisältyy pinta-alaltaan merkittäviä vesialueita, käytetään lisäksi alueen ulkorajat osoittavaa merkintää. *Suojelumääräys:* Alueella ei saa ryhtyä sellaisiin toimenpiteisiin, jotka saattavat vaarantaa alueen suojeluarvoja. Luonnonsuojelulain nojalla muodostettuja alueita koskevat suojelupäätöksessä annetut määräykset, ja alueiden toteuttamisesta vastaa ensisijaisesti valtio. Muiden alueiden osalta suojelun toteutus päätetään yksityiskohtaisemman suunnittelun yhteydessä.
	Maaseutualue. Merkinnällä osoitetaan alueet, jotka on ensisijaisesti tarkoitettu maa- ja metsätalouden ja niitä tukevien elinkeinojen käyttöön. *Suunnittelumääräys:* Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa voidaan alueelle osoittaa vaikutuksiltaan paikallisesti merkittävää maankäyttöä.

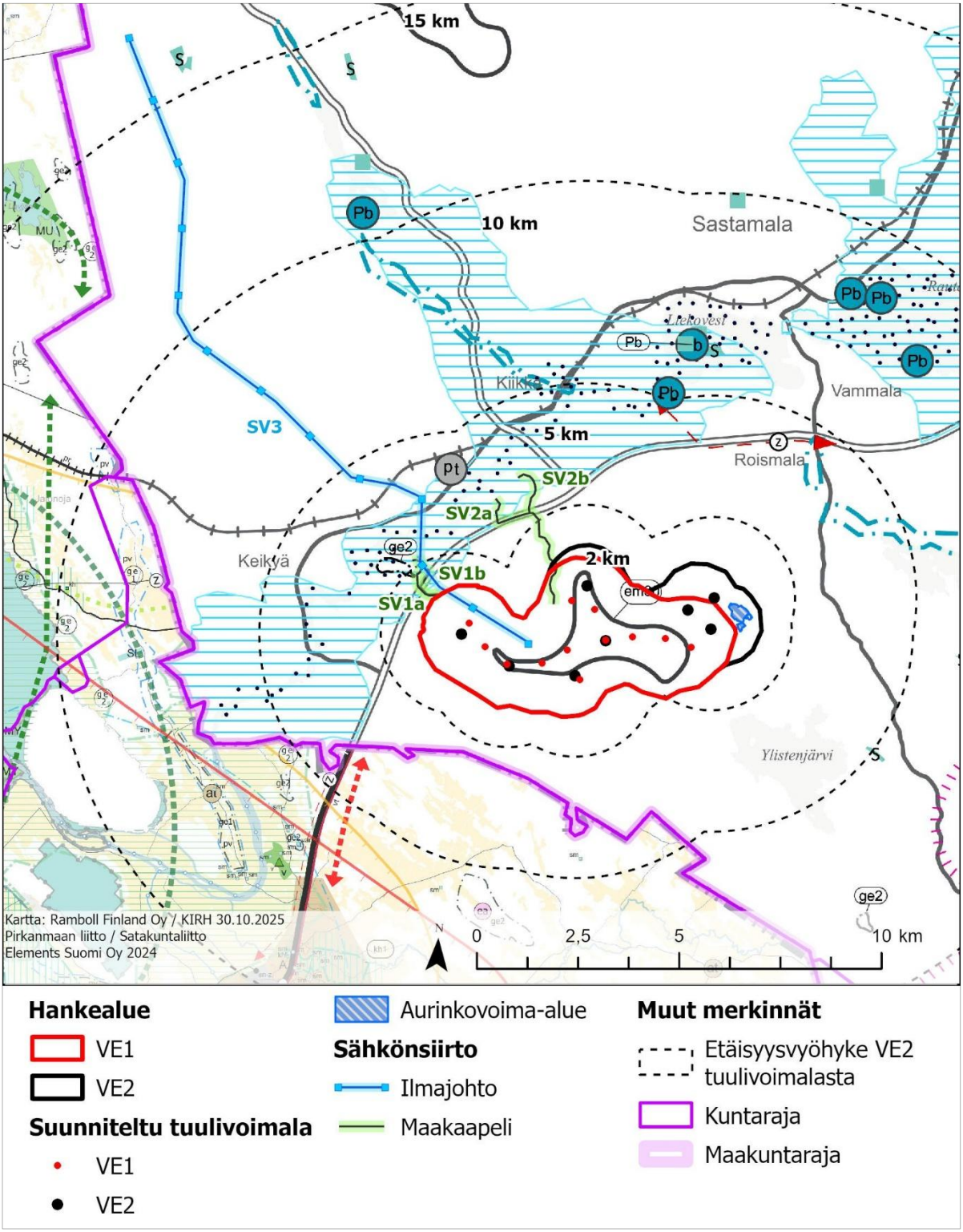
Merkintä	Selite
MK	**Maa- ja metsätalousvaltainen alue, joka on ekosysteemipalvelujen kannalta merkittävä.** Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät laajat yhtenäiset luonnon ydinalueet tai luonnon- ja kulttuuriympäristöjen kokonaisuudet, joilla on tarvetta retkeilyn ja ulkoilun järjestämiseen. Alueet ovat osa maakunnan ekologista verkostoa, ja ne tukevat luonnonympäristöjen kytkeytyvyyttä, säilymistä ja virkistyskäyttöä. Merkintä ei rajoita alueen maa- ja metsätalouskäyttöä tai käyttöä vakituiseen tai loma-asumiseen. *Suunnittelumääräys:* Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota maa- ja metsätalouden toimintaedellytysten turvaamiseen sekä ulkoilumahdollisuuksia parantavien polku- ja reittiverkostojen ja näihin liittyvien palvelujen järjestämiseen. Alueen suunnittelussa ja toteutuksessa tulee ottaa huomioon luonnon monimuotoisuuden ja muiden luontoarvojen säilyminen sekä välttää luonnonympäristöjen pirstoutumista. *Kehittämissuositus:* Helvetinjärven ja Seitsemisen kansallispuistoihin, Riuttaskorven virkistysmetsään ja Haukkamaan ympäristöarvometsään kytkeytyvällä alueella tulee kehittää luontomatkailun palveluita ja edistää toimia, jotka ylläpitävät alueen ominaislaatua sekä edesauttavat luontomatkailun toimintaedellytysten syntymistä ja säilymistä. Alueella tulee edistää virkistysreittien toteuttamista ja ylläpitoa. Alue tulee suunnitella ja toteuttaa yhtenäisenä luontomatkailukokonaisuutena.
Alueiden erityisominaisuuksia ilmaisevat merkinnät	
EOk	**Kiviaineshuollon kannalta tärkeä alue.** Merkinnällä osoitetaan alueita, joilla sijaitsee maakunnan kiviaineshuollon kannalta merkittäviä, tutkittuja maaperän tai kallioperän kiviainesvaroja. Alueiden rajaukset ovat yleispiirteisiä, ja ne tarkentuvat arvioitaessa ottamisedellytyksiä maa-aineslain edellyttämällä tavalla. *Suunnittelumääräys:* Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota kiviainesten ottamisedellytysten säilymiseen. Kiviainesten ottamista suunniteltaessa ja toteutettaessa on otettava huomioon alueen jälkikäyttö. Toiminnan loputtua alueiden jälkikäyttö tulee sovittaa yhteen ympäröivien alueiden maankäytön kanssa. Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon toiminnan liikenteelliset vaikutukset, vaikutukset lähiasutukseen sekä luonnon- ja kulttuuriympäristön arvoihin. Seuraavilla alueilla tulee huolehtia siitä, että lähellä sijaitseviin suojelualueisiin ei kohdistu merkittävää meluhaittaa: Kangasalan Ristanmaa, Lempäälän Raiskionvuori, Oriveden Perkuuvuori-Virkajärvenvuori-Ristisuonmäki, Punkalaitumen Palanutkallio, Tampereen Kuuselanneva-Pohjoisvuori, Valkeakosken Kairankorpi sekä Vesilahden Mansikkavuori-Ilveskorpi.

Merkintä	Selite
	Merkintään sisältyy maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.
	**Tuulivoima-alue.** Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti ja seudullisesti merkittävät tuulivoimaloiden alueet, joille on mahdollista sijoittaa kymmenen tai useampia voimaloita (tv1) sekä maakuntakaavan taajamatoimintojen läheisyyteen varatuille alueille viisi tai useampia voimaloita (tv2). *Suunnittelumääräys:* Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon vaikutukset vakituiseen ja loma-asutukseen, luontoon, kuten linnustoon ja lepakoihin, ekologisiin yhteyksiin, pohjaveteen sekä ulkoilu- ja virkistysyhteyksiin. Suunnittelussa tulee ottaa huomioon asutukseen kohdistuvat melu- ja välkevaikutukset sekä varmistaa arvokkaiden geologisten muodostumien ja maisema- ja kulttuuriympäristöarvojen säilyminen. Lisäksi tulee ottaa huomioon puolustusvoimien toimintaedellytykset, tutkajärjestelmien ja radioyhteyksien turvaaminen sekä Ilmatieteen laitoksen säätutkien, lentoliikenteen, tie- ja raideliikenteen ja voimajohtojen asettamat rajoitteet. Ikaalisten Tevaniemen, Ikaalisten Unnannevan, Ikaalisten ja Hämeenkyrön Konikallio-Kivinevankallion alueiden, Hämeenkyrön Tohlenmaankallion sekä Ikaalisten ja Parkanon Luikesneva-Susinevan tuulivoima-alueiden suunnittelussa tulee varmistua, ettei toiminta aiheuta haitallisia vaikutuksia Ilmatieteen laitoksen säätutkaan. Tuulivoima-alueilla tv1, joille on mahdollista sijoittaa kymmenen tai useampia voimaloita, on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.
	**Arvokas geologinen muodostuma.** **Kallioalue.** Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat harjualueet (ge1), valtakunnallisesti arvokkaat kallioalueet (ge2) sekä valtakunnallisesti arvokkaat moreenimuodostumat ja tuuli- ja rantakerrostumat (ge3). Merkinnällä osoitetut geologiset muodostumat sisältävät merkittäviä, maa-aineslain tarkoittamia geologisia, maisemallisia ja luonnontieteellisiä arvoja. Merkintä ei rajoita alueen maa- ja metsätalouskäyttöä. *Suunnittelumääräys:* Aluetta koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, että geologisten muodostumien sisältämien arvojen säilyminen turvataan. Suunnittelussa tulee ottaa huomioon mahdollisten maisemavaurioiden korjaustarve. Suojelumääräys: Alueen erityispiirteitä haitallisesti muuttavat toimenpiteet ovat kiellettyjä. Alueella saa kuitenkin ottaa kiviaineksia maisemavaurioiden korjaamiseksi
	Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue. Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätösten mukaiset Natura 2000 -verkostoon kuuluvat alueet, joiden suojeluarvojen huomioon ottamisesta on säädetty luonnonsuojelulain 65 ja 66 §:ssä.

Merkintä	Selite
	**Valtakunnallisesti arvokkaaksi esitetty ja/tai maakunnallisesti arvokas maisema-alue.** Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisiksi esitetyt, maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (Ma) sekä maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (Mam). *Suunnittelumääräys*: Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa, rakentamisessa ja käytössä on varmistettava, että valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvot säilyvät. Avointen maisematilojen säilymiseen ja uusien rakennuspaikkojen sijaintiin on kiinnitettävä erityistä huomiota. Maisema-alueiden kanssa päällekkäiset maakunnallisesti arvokkaat kulttuurimaisemat on esitetty kaavaselostuksen liitekartalla ”Kulttuurimaisemat”.
	**Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue.** Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston vuoden 1995 periaatepäätöksellä valitut valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. *Suunnittelumääräys:* Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa, rakentamisessa ja käytössä on varmistettava, että valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvot säilyvät. Avointen maisematilojen säilymiseen ja uusien rakennuspaikkojen sijaintiin on kiinnitettävä erityistä huomiota.
Viiva- ja muut merkinnät	
	Valta- tai kantatie. Merkinnällä osoitetaan valta- ja kantatiet. Valtatiet palvelevat valtakunnallista ja maakuntien välistä pitkämatkaista liikennettä. Kantatiet täydentävät valtatieverkkoa ja palvelevat maakunnan sisäistä liikennettä.
	Tärkeä seutu- tai yhdystie. Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät seututiet ja yhdystiet sekä niihin kuuluvat katuosuudet ja yhdystieluonteiset kadut. Tärkeät seutu- ja yhdystiet yhdistävät maakuntakaavan taajamatoimintojen alueita ja kyläkeskuksia kuntakeskuksiin tai ovat verkostollisesti merkittäviä korkeampiluokkaisia väyliä täydentäviä yhteyksiä.
	Päärata. Merkinnällä osoitetaan henkilö- ja tavaraliikenteen kannalta merkittävät päärадat. *Suunnittelumääräys:* Pääradoilla tulee kiinnittää erityistä huomiota henkilöliikenteen nopeutta ja täsmällisyyttä sekä yleistä liikenneturvallisuutta parantaviin toimenpiteisiin. Päärataverkolla tavoitteena on poistaa tasoristeykset ja mahdollistaa 250 kN akselipainot. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee erityistä huomiota kiinnittää luonto-, maisema- ja kulttuuriympäristöarvojen säilymiseen sekä ulkoilureittien ja ekologisen verkoston kannalta tärkeiden viheryhteyksien jatkuvuuden turvaamiseen.

Merkintä	Selite
	Ulkoilureitti. Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti ja seudullisesti merkittävät ohjeelliset ulkoilureitit. Merkintä osoittaa ensisijaisesti tarpeen reitille. *Suunnittelumääräys:* Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava ulkoilureitin toteuttamisedellytykset osana maakunnallisesti ja seudullisesti toimivaa reitistöä. Suunnittelussa tulee kiinnittää huomiota luonnonarvojen säilymiseen suuntaamalla reitit kulutusta kestäville alueille.
	Veneväylä. Merkinnällä osoitetaan vesilain mukaiset yleiset kulkuväylät.
	Voimalinja. Merkinnällä osoitetaan olemassa olevat 400 kV:n ja 110 kV:n voimalinjat. Maakaapeloituja voimalinjoja ei osoiteta maakuntakaavakartalla.
	Siirtoviemäri. Merkinnällä osoitetaan tärkeimmät seudullisesti merkittävät viemäriyhteydet.

Pirkanmaalla on lisäksi voimassa vaihemaakuntakaava ’Elonkirjo ja energia’, joka ei ole vielä lainvoimainen (ks. luku 19.4.5.2). ’Elonkirjo ja energia’ -vaihemaakuntakaavalla kumotaan ja päivitetään muun muassa valtakunnallisesti arvokkaat kallioalueet ja valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. Vaihemaakuntakaava vastaa sähkönsiirron vaihtoehtojen kohdalla pääosin maakuntakaavaa 2040. Keskeisiä muutoksia ovat valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen rajauksen muuttuminen sekä siniviherluonnon monimuotoisuuden ydinalueen lisäys Kokemäenjoen varteen. Edellä mainitut merkinnät koskevat kaikkia sähkönsiirron vaihtoehtoja. Sähkönsiirron vaihtoehdot on esitetty vaihemaakuntakaavan osalta seuraavassa kuvassa (Kuva 34-14).



Kuva 34-14. Pirkanmaan vaihemaakuntakaavan 'Elonkirjo ja energia' kaavakartta (uudet ja päivitetyt merkinnät) sekä Satakunnan maakuntakaavan 2050 luonnos.

Sähkönsiirron vaihtoehtoja koskevat keskeisimmät maakuntakaavamerkinnät ja määräykset on luetteloitu seuraavaan taulukkoon (Taulukko 34-29).

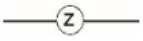
Taulukko 34-29. Pirkanmaan vaihemaakuntakaavan ´Elonkirjo ja energia´ keskeisimmät merkinnät ja määräykset sähkönsiirron vaihtoehtojen osalta.

Merkintä	Selite
Yleismääräykset	
	Maaseutua kehitettäessä on pyrittävä sovittamaan yhteen asuinympäristön laatutavoitteet, hajautetun energiantuotannon tarpeet ja maaseutualueiden elinkeinojen toimintaedellytykset. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava mahdollisuus hyvien ja yhtenäisten peltoalueiden maatalouskäyttöön.
	Yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta tärkeitä vesialueita ovat Kokemäenjoki, Mallasvesi, Näsijärvi, Roine ja Vihnusjärvi. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on vesiensuojelunäkökohdat otettava huomioon siten, ettei näiden vesialueiden veden laatua heikennetä tai käyttöä vedenhankintaan vaaranneta.
	Vesienhoidon erityisalueiksi todettujen vesistöjen lähivaluma-alueilla tulee yksityiskohtaisessa suunnittelussa kiinnittää erityistä huomiota vesien ekologista ja kemiallista tilaa heikentävien tekijöiden vähentämiseen. Tämä koskee seuraavia alueita: Mahnalanselän alue, Lavajärven valuma-alue, Vanajaveden-Pyhäjärven alue, Keljonjärven valuma-alue, Kangasalan/Pälkäneen Myllyojan valuma-alue ja Punkalaitumenjoen valuma-alue.
	Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon viranomaisten selvitysten mukaiset tulva-alueet ja tulviin liittyvät riskit. Uutta rakentamista ei tule sijoittaa tulva-alueille. Tästä voidaan poiketa, jos voidaan osoittaa, että tulvariskit pystytään hallitsemaan.
	Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on tarkistettava ajantasainen tieto tunnetuista kiinteistä muinaisjäännöksistä ja muista arkeologisista kulttuuriperintökohteista Museoviraston muinaisjäännösrekisteristä ja siihen liittyvästä karttapalvelusta
	Luonnonsuojelu- ja pohjavesialueiden sekä arvokkaiden geologisten muodostumien ajantasaiset rajaukset tulee tarkistaa yksityiskohtaisemman suunnittelun yhteydessä.
	Ekologiseen kytkeytyvyyteen ja virkistysverkoston jatkuvuuteen on kiinnitettävä erityistä huomiota kuntien ja maakuntien rajoilla.
	Alueidenkäytön suunnittelun tulee perustua riittävään tietoon maa- ja kallioperän ominaisuuksista sekä niiden aiheuttamista riskeistä. Erityistä huomiota tulee kiinnittää arseenin ja mustaliuskeen esiintymisalueisiin.
	Sähköverkon kehittäminen ja uusien yhteyksien rakentaminen on tehtävä ympäristön kannalta mahdollisimman vähäisin vaikutuksin ensisijaisesti olemassa olevia ja/tai yhteisiä johto- ja maastokäytäviä sekä pylväsrakenteita hyödyntäen.
	Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee varmistaa kansallisen turvallisuuden, Puolustusvoimien toiminnan, lentoliikenteen, tutka- ja radiojärjestelmien, liikenneväylien, voimajohtojen sekä arkeologisen kulttuuriperinnön ja luontoarvojen edellyttämät rajoitteet ja pyytää lausunnot asianomaisilta viranomaisilta. Lisäksi yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota linnustoon kohdistuviin yhteisvaikutuksiin. Tuulivoimaloita ei saa rakentaa alle 4 kilometrin etäisyydelle Puolustusvoimien alueista eikä alle 12 kilometrin etäisyydelle varalaskupaikoista.
Kehittämisperiaatemerkinnät	

Merkintä	Selite
	**Siniviherluonnon monimuotoisuuden ydinalue.** Merkinnällä osoitetaan luontoarvoiltaan maakunnallisesti merkittäviksi tunnistetut alueet vesistöissä, virtavesissä sekä niiden läheisyydessä. Alueet ovat osa maakunnan ekologista verkostoa, ja niillä on merkitystä myös ekologisina yhteyksinä. Merkintä ei estä alueen maa- ja metsätalouskäyttöä tai vesistöjen käyttöä. Merkintä ei estä alueen käyttöä haja-asutusluonteiseen rakentamiseen tai loma-asumiseen. Taajamaluonteinen rakentaminen on mahdollista niillä alueilla, jotka todetaan yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa siihen soveltuviksi. *Kehittämissuositus:* Maankäytön suunnittelussa ja toteuttamisessa tulee ottaa huomioon luonnon monimuotoisuuden ja muiden luontoarvojen säilyminen sekä välttää luonnonympäristöjen pirstoutumista. Aluetta koskevissa suunnitelmissa ja päätöksissä tulee ottaa huomioon alueen luontoarvot. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon myös valtioneuvoston vahvistama vesienhoitosuunnitelma.
Aluevaraus- ja kohdemerkinnät	
	**Virkistysalue.** Merkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittävät taajamiin liittyvät virkistysalueet ja/tai taajamien ekologisen verkoston kannalta erityisen tärkeät alueet. Alueella voi sijaita olemassa olevia vakituisia tai lomarakennuspaikkoja. Kohdemerkinnällä osoitetaan sellaisia seudullisesti merkittäviä virkistysalueita, joiden osoittamiseen ei maakuntakaavan mittakaavan vuoksi ole tarkoituksenmukaista käyttää aluevarausmerkintää. Merkintään liittyy Nokialla Kaakkurijärvien Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em7 sekä Kangasalla ja Pälkäneellä Keisarinharju-Vehoniemenharjun Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em10. *Suunnittelumääräys:* Alue varataan yleiseen virkistykseen ja ulkoiluun. Alueen yksityiskohtaisemmassasuunnittelussa on turvattava virkistyskäyttöedellytyksien säilyminen ja kehittäminen, alueen hyvä saavutettavuus sekä osoitettava maakuntakaavakartalle merkittyjen ulkoilureittien jatkuvuus virkistysalueella. Alueen suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota ympäristön laatuun, alueen ominaisuuksiin ekologisen verkoston osana sekä merkitykseen luonnon monimuotoisuuden kannalta.
	**Suojelualue.** Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojellut tai suojeltaviksi tarkoitetut alueet, kuten kansallispuistot ja luonnonpuistot sekä soiden-, rantojen-, vanhojen metsien, lehtojen- ja lintuvesiensuojelualueet. Merkinnällä osoitetaan myös ne suojelualueet, jotka voidaan toteuttaa luonnonsuojelulain ja/tai muun lainsäädännön perusteella, sekä koskien suojelulailla rauhoitetut kosket. Kohdemerkintää käytetään osoittamaan 2–10 hehtaarin kokoisia alueita sekä ne suojelualueet, jotka sijaitsevat Muinaismuistoalueella (SM). Alle 2 hehtaarin kokoisia alueita ei osoiteta maakuntakaavassa. Alueilla, joihin sisältyy pinta-alaltaan merkittäviä vesialueita, käytetään lisäksi alueen ulkorajat osoittavaa merkintää. Vaihemaakuntakaavassa osoitetaan aluevarauksena myös sellaiset alle 10 hehtaarin alueet, jotka täydentävät kokonaismaakuntakaavassa osoitettuja suojelualuevarauksia. *Suojelumääräys:*

Merkintä	Selite
	Alueella ei saa ryhtyä sellaisiin toimenpiteisiin, jotka saattavat vaarantaa alueen suojeluarvoja. Luonnonsuojelulain nojalla muodostettuja alueita koskevat suojelupäätöksessä annetut määräykset, ja alueiden toteuttamisesta vastaa ensisijaisesti valtio. Muiden alueiden osalta suojelun toteutus päätetään yksityiskohtaisemman suunnittelun yhteydessä.
	Maaseutualue. Merkinnällä osoitetaan alueet, jotka on ensisijaisesti tarkoitettu maa- ja metsätalouden ja niitä tukevien elinkeinojen käyttöön. *Suunnittelumääräys:* Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa voidaan alueelle osoittaa vaikutuksiltaan paikallisesti merkittävää maankäyttöä.
MK	**Maa- ja metsätalousvaltainen alue, joka on ekosysteemipalvelujen kannalta merkittävä.** Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät laajat yhtenäiset luonnon ydinalueet tai luonnon- ja kulttuuriympäristöjen kokonaisuudet, joilla on tarvetta retkeilyn ja ulkoilun järjestämiseen. Alueet ovat osa maakunnan ekologista verkostoa, ja ne tukevat luonnonympäristöjen kytkeytyvyyttä, säilymistä ja virkistyskäyttöä. Merkintä ei rajoita alueen maa- ja metsätalouskäyttöä tai käyttöä vakituiseen tai loma-asumiseen. *Suunnittelumääräys:* Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota maa- ja metsätalouden toimintaedellytysten turvaamiseen sekä ulkoilumahdollisuuksia parantavien polku- ja reittiverkostojen ja näihin liittyvien palvelujen järjestämiseen. Alueen suunnittelussa ja toteutuksessa tulee ottaa huomioon luonnon monimuotoisuuden ja muiden luontoarvojen säilyminen sekä välttää luonnonympäristöjen pirstoutumista. *Kehittämissuositus:* Helvetinjärven ja Seitsemisen kansallispuistoihin, Riuttaskorven virkistysmetsään ja Haukkamaan ympäristöarvometsään kytkeytyvällä alueella tulee kehittää luontomatkailun palveluita ja edistää toimia, jotka ylläpitävät alueen ominaislaatua sekä edesauttavat luontomatkailun toimintaedellytysten syntymistä ja säilymistä. Alueella tulee edistää virkistysreittien toteuttamista ja ylläpitoa. Alue tulee suunnitella ja toteuttaa yhtenäisenä luontomatkailukokonaisuutena.
Alueiden erityisominaisuuksia ilmaisevat merkinnät	
	Tuulienergiatuotannon alue Merkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittävät tuulienergiatuotannon alueet. Merkintään liittyy Kihniössä ja Virroilla Joutsenjärven Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em25 sekä Sastamalassa Hanhijärvi-Keskinen-Tapiolanjärven Natura-alueen läheisyydessä erityismääräys em30. *Suunnittelumääräys*: Seudullisesti merkittävinä tuulienergiatuotannon alueina ohjataan vähintään kahdeksan (8) voimalan kokonaisuuksia. Alueen suunnittelussa ja toteutuksessa tulee ottaa huomioon erityisesti vaikutukset asutukseen, luontoarvoihin, merkittäviin ekologisiin yhteyksiin, pinta- ja pohjavesiin sekä tuulienergiatuotannon yhteisvaikutuksiin. Alueen suunnittelussa ja toteutuksessa tulee varmistaa arvokkaiden geologisten muodostumien

Merkintä	Selite
	sekä maisema- ja kulttuuriympäristöarvojen säilyminen. Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon vaikutukset tutka- ja lentotoimintaan, radiojärjestelmiin sekä erikoiskuljetusten vaatimiin liikenneväyliin ja -järjestelyihin. Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa sekä toteutuksessa tulee varmistaa, ettei suuriin petolintuihin kohdistu merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Lisäksi erityistä huomiota tulee kiinnittää linnustoon ja susireviireihin kohdistuviin yhteisvaikutuksiin. Seitsemisen kansallispuiston läheisyydessä tulee tuulienergiatuotannon yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa sekä toteutuksessa varmistaa, ettei metsäpeuraan kohdistu merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Tuulienergiatuotannon alueilla on voimassa lainsäädännön mukainen maakuntakaavan ehdollinen rakentamisrajoitus. *Suunnittelusuositus*: Alueen suunnittelussa ja toteutuksessa on suositeltavaa tarkastella myös muun energiantuotannon ja energian varastoinnin mahdollisuudet.
	**Arvokas geologinen muodostuma.** **Kallioalue.** Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat harjualueet (ge1), valtakunnallisesti arvokkaat kallioalueet (ge2), valtakunnallisesti arvokkaat moreenimuodostumat, tuuli- ja rantakerrostumat (ge3) sekä kohdemerkinnällä kivikot (ge). Merkinnällä osoitetut geologiset muodostumat sisältävät merkittäviä, maa-aineslain tarkoittamia geologisia, maisemallisia ja luonnontieteellisiä arvoja. Merkintä ei rajoita alueen maa- ja metsätalouskäyttöä. *Suunnittelumääräys:* Aluetta koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, että geologisten muodostumien sisältämien arvojen säilyminen turvataan. Suunnittelussa tulee ottaa huomioon mahdollisten maisemavaurioiden korjaustarve. *Suojelumääräys:* Alueen erityispiirteitä haitallisesti muuttavat toimenpiteet ovat kiellettyjä. Alueella saa kuitenkin ottaa kiviaineksia maisemavaurioiden korjaamiseksi.
	Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue. Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021). Maakunnallisesti arvokkaita kulttuurimaisemia ei osoiteta kaavakartalla silloin, kun ne sijoittuvat valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille. Maakunnallisesti arvokkaat kulttuurimaisemat on esitetty kaavaselostuksen liitekartalla "Kulttuurimaisemat". *Suunnittelumääräys:* Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa, rakentamisessa ja käytössä on varmistettava, että valtakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvot säilyvät. Avointen maisematilojen säilymiseen sekä uusien rakennuspaikkojen sijaintiin ja rakentamistapaan on kiinnitettävä erityistä huomiota.

Merkintä	Selite
	Maakunnallisesti arvokas maisema-alue. Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. Maakunnallisesti arvokkaita kulttuurimaisemia ei osoiteta kaavakartalla silloin, kun ne sijoittuvat valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille. Maakunnallisesti arvokkaat kulttuurimaisemat on esitetty kaavaselostuksen liitekartalla "Kulttuurimaisemat". *Suunnittelumääräys:* Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa, rakentamisessa ja käytössä on varmistettava, että maakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvot säilyvät. Avointen maisematilojen säilymiseen sekä uusien rakennuspaikkojen sijaintiin ja rakentamistapaan on kiinnitettävä erityistä huomiota.
	**Kiviaineshuollon kannalta tärkeä alue.** Merkinnällä osoitetaan alueita, joilla sijaitsee maakunnan kiviaineshuollon kannalta merkittäviä, tutkittuja maaperän tai kallioperän kiviainesvaroja. Alueiden rajaukset ovat yleispiirteisiä, ja ne tarkentuvat arvioitaessa ottamisedellytyksiä maa-aineslain edellyttämällä tavalla. *Suunnittelumääräys:* Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota kiviainesten ottamisedellytysten säilymiseen. Kiviainesten ottamista suunniteltaessa ja toteutettaessa on otettava huomioon alueen jälkikäyttö. Toiminnan loputtua alueiden jälkikäyttö tulee sovittaa yhteen ympäröivien alueiden maankäytön kanssa. Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon toiminnan liikenteelliset vaikutukset, vaikutukset lähiasutukseen sekä luonnon- ja kulttuuriympäristön arvoihin. Seuraavilla alueilla tulee huolehtia siitä, että lähellä sijaitseviin suojelualueisiin ei kohdistu merkittävää meluhaittaa: Kangasalan Ristanmaa, Lempäälän Raiskionvuori, Nokian Liljeroosin metsä, Oriveden Perkuuvuori-Virkajärvenvuori-Ristisuonmäki, Punkalaitumen Palanutkallio, Tampereen Kuuselanneva-Pohjoisvuori, Valkeakosken Kairankorpi sekä Vesilahden Mansikkavuori-Ilveskorpi. Merkintään sisältyy maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.
Viiva- ja muut merkinnät	
	**Voimalinja.** Merkinnällä osoitetaan olemassa olevat 400 kV:n ja 110 kV:n voimalinjat. Maakaapeloituja voimalinjoja ei osoiteta maakuntakaavakartalla.
Erityismääräykset	
	**Erityismääräys 30.** Erityismääräys koskee merkintää: **Tuulienergiatuotannon alue:** Sastamala / Ajoksenkangas. *Suunnittelumääräys:* Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistuttava siitä, etteivät Hanhijärvi-Keskinen-Tapiolanjärvi (FI0350002) Natura-alueen läheisyydessä suoritettavat toimenpiteet yksin tai yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien

Merkintä	Selite
	kanssa merkittävästi heikennä niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty Natura 2000 -verkostoon. Erityistä huomiota tulee kiinnittää linnustoon kohdistuvien vaikutusten ehkäisemiseen.

Vireillä olevat maakuntakaavat

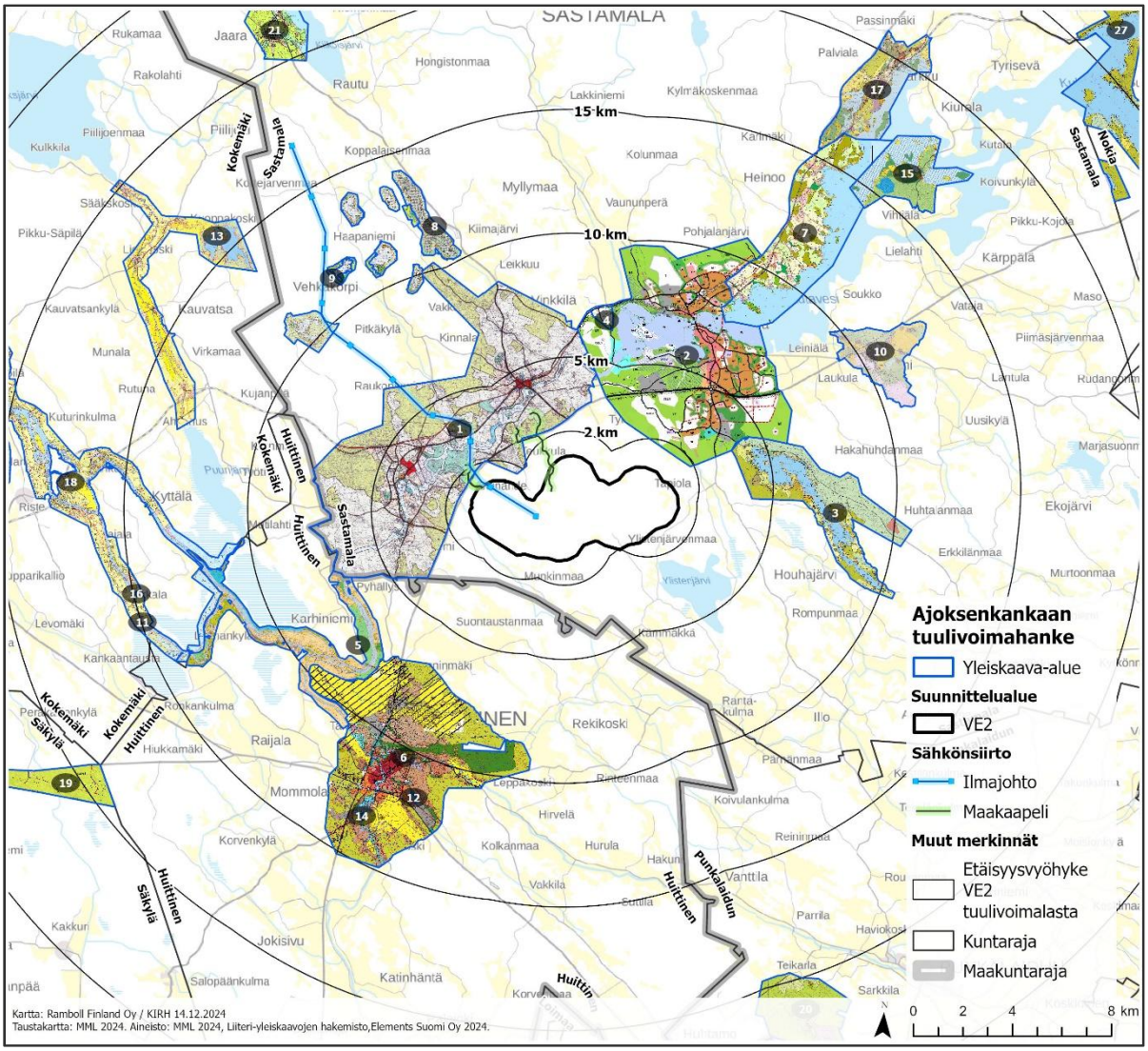
Pirkanmaalla on vireillä **Pirkanmaan teollisuuden vaihemaakuntakaava**, jonka suunnittelutilannetta on käsitelty hankealueen yhteydessä aiemmassa luvussa (luku 19.4.5.2). Osallistumis- ja arviointisuunnitelman tavoiteaikataulun mukaan kaavaluonnos asetetaan nähtäville vuonna 2026.

Yleiskaava

Sähkönsiirron vaihtoehdot SVE1a-b sijoittuvat osittain vuonna 2002 hyväksytyn Taajama-alueiden ja Kokemäenjokilaakson osayleiskaavan ulkoilun ohjaamistarvetta tai ympäristöarvoja sisältävälle maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle (MU), risteävät ulkoilureitin ja tien kanssa ja päättyvät yleiskaavassa osoitettuun sähköjohtoon. Vaihtoehto SVE1b sijoittuu vähäisesti myös maa- ja metsätalousalueelle, jolla on merkittävä kulttuurimaisema (MT/m). Molempien vaihtoehtojen alkuosuudet sijoittuvat yleiskaavoittamattomalle alueelle.

Vaihtoehtojen SVE2a-b yhteinen alkuosuus sijoittuu yleiskaavoittamattomalle alueelle. Vaihtoehto SVE2a sijoittuu osittain Taajama-alueiden ja Kokemäenjokilaakson osayleiskaavan maa- ja metsätalousalueelle, jolla on merkittävä kulttuurimaisema (MT/m) ja päättyy kaavassa osoitettuun sähköjohtoon. Vaihtoehdon varrelle noin 50 metrin etäisyydelle keskilinjasta sijoittuu myös yleiskaavassa osoitettu muinaisjäännös (sm 6). Vaihtoehto SVE2b sijoittuu osittain samaisen osayleiskaavan maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle (M-1) ja maa- ja metsätalousalueelle, jolla on merkittävä kulttuurimaisema (MT/m) ja päättyy kaavassa osoitettuun sähköjohtoon.

Vaihtoehdon SVE3 alkuosuus sijoittuu yleiskaavoittamattomalle alueelle, jonka jälkeen se sijoittuu Taajama-alueiden ja Kokemäenjokilaakson osayleiskaava-alueella maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle, jolla on ulkoilun ohjaamistarvetta tai ympäristöarvoja (MU), maa- ja metsätalousalueelle, jolla on merkittävä kulttuurimaisema (MT/m), maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle (M) ja maa- ja metsätalousalueelle (MT). SVE3 myös risteää kaavassa osoitetun sähköjohdon, ulkoilureitin, kevyen liikenteen reitin, rautatien sekä useamman tien kanssa. Vaihtoehto SVE3 sijoittuu loppuosuudellaan vuonna 2008 hyväksytyn Eräiden järvien osayleiskaavan muutoksen ja Aurajärven osayleiskaavan alueelle, jossa se kulkee maa- ja metsätalousvaltaisella alueella (M-1) ja risteää ohjeellisen ulkoilureitin kanssa. Vaihtoehto sivuaa noin 140 metrin etäisyydeltä edellä mainittuun yleiskaavaan kuuluvaa toista aluetta. Voimajohtolinjausta ei ole osoitettu yleiskaavoissa.

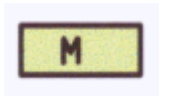
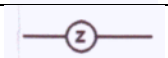
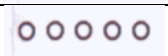
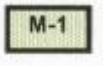


Kuva 34-15. Sähkönsiirron vaihtoehtojen sijoittuminen voimassa oleviin yleiskaavoihin nähden. Yleiskaavoja koskevat numerot viittaavat kaavojen nimiin, jotka on esitetty hankealueen yleiskaavatilannetta koskevassa aiemmassa luvussa (luku 19.4.5.2).

Sähkönsiirron vaihtoehtoja koskevien yleiskaavojen kaavamerkinnät ja -määräykset on luetteloitu seuraavaan taulukkoon (Taulukko 34-30).

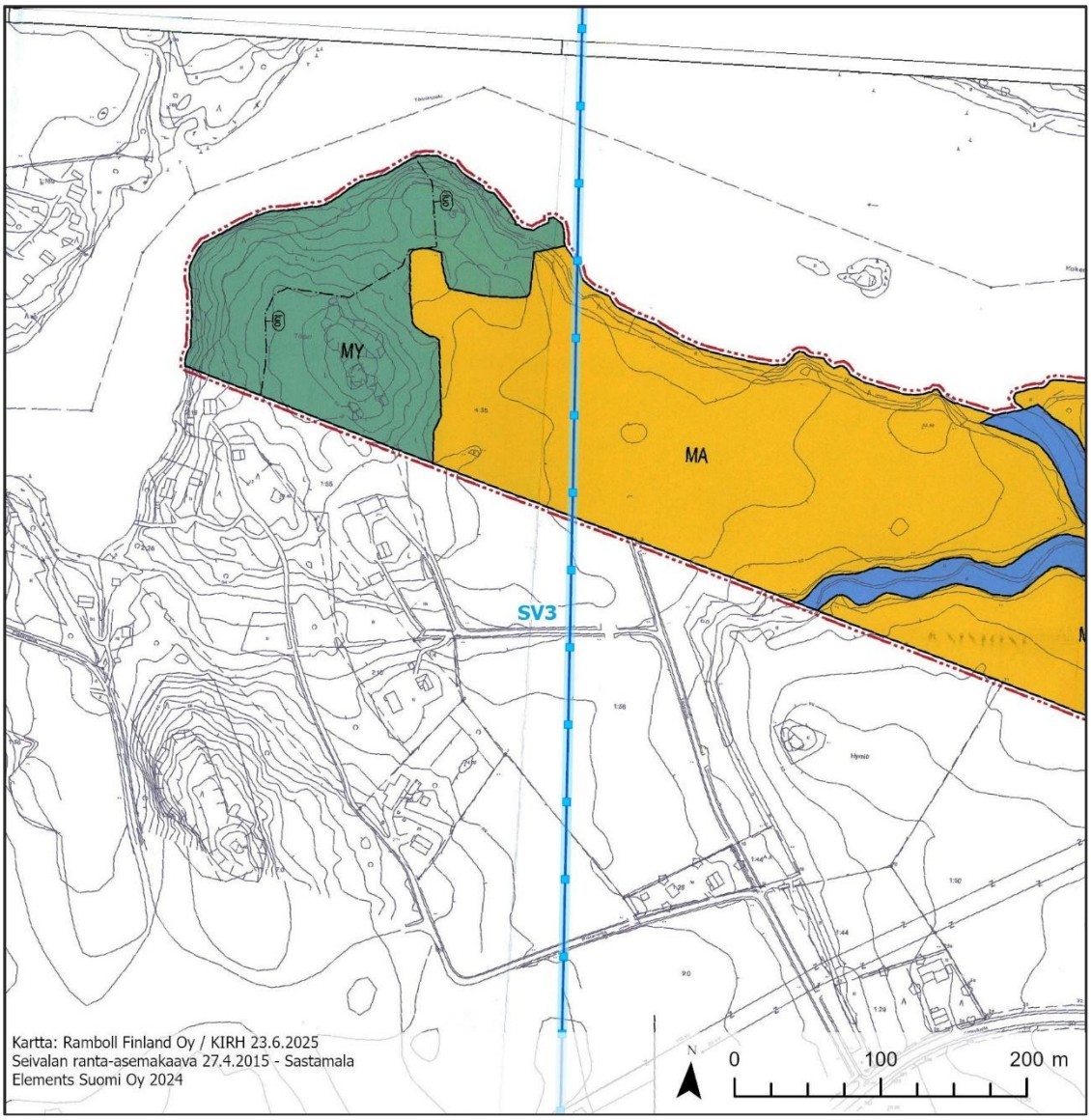
Taulukko 34-30. Sähkönsiirron vaihtoehtoja koskevat kaavamääräykset.

Merkintä	Selite
Taajama-alueiden ja Kokemäenjokilaakson osayleiskaava	
MU	**Maa- ja metsätalousvaltainen alue, ulkoilun ohjaamistarvetta tai ympäristöarvoja.** Merkinnällä on osoitettu maa- ja metsätalousvaltaisia alueita, joihin suuntautuu ulkoilukäyttöä tai jotka ovat luonnon ympäristön kannalta arvokkaita. Alueverauksiin sisältyvät myös alueen tilakeskukset ja haja-asutusalueet sekä lomarakennuspaikat.

Merkintä	Selite
	Rakentamisen tai muun ympäristöä muuttavan toiminnan suunnittelussa ja toteutuksessa pyritään edistämään alueen ekologisten ja maisemallisten arvojen säilymistä.
	**Maa- ja metsätalousalue, merkittävä kulttuurimaisema.** Merkinnällä on osoitettu Kokemäenjoen ja Kikkelän-Luhdanojan valtakunnallisesti arvokkaisiin kulttuurimaisema-alueisiin kuuluvat maa- ja metsätalousalueet. Aluevarauksiin sisältyvät myös alueen tilakeskukset ja haja-asutusalueet sekä lomarakennuspaikat. Rakentamisen tai muun ympäristöä muuttavan toiminnan suunnittelussa ja toteutuksessa pyritään edistämään alueen maiseman ja rakennusperinteen arvoja.
	**Maa- ja metsätalousvaltainen alue.** Merkinnällä on osoitettu tavanomaisia maa- ja metsätalousvaltaisia alueita, jotka rajautuvat valtakunnallisesti merkittävään kulttuurimaisema-alueeseen. Aluevarauksiin sisältyvät myös alueen tilakeskukset ja haja-asutusalueet.
	**Maa- ja metsätalousvaltainen alue.** Merkinnällä on osoitettu tavanomaiset maa- ja metsätalousvaltaiset alueet. Aluevarauksiin sisältyvät myös alueen tilakeskukset ja haja-asutusalueet.
	**Maa- ja metsätalousalue.** Merkinnällä on osoitettu tavanomaisia yhtenäisiä viljelyalueita. Aluevarauksiin sisältyvät myös alueen tilakeskukset ja haja-asutusalueet.
	**Muinaismuistolain rauhoittama kiinteä muinaisjäännös.** Aluetta koskevat maankäyttösuunnitelmat tulee lähettää museovirastoon tai Tampereen museoihin lausuntoa varten. Numerointi viittaa selostuksen liitteeseen nro 8.
	**Rautatieliikenteen alue.**
	**Sähköjohto.**
	**Ulkoilureitti.**
	**Kevyen liikenteen reitti.**
Eräiden järvien osayleiskaavan muutos ja Aurajärven osayleiskaava	
	**Maa- ja metsätalousvaltainen alue**
	**Ohjeellinen ulkoilureitin sijainti**

Asemakaava

Vaihtoehto SVE3 sijoittuu Seivalan ranta-asemakaavan alueella maisemallisesti arvokkaalle peltoalueelle (MA) noin 170 metrin matkalla (Kuva 34-16). Vaihtoehto SVE3 myös kulkee lähimmillään noin 300 metrin etäisyydellä Äetsän Luojoen alueella voimassa olevista asemakaavoista. Muiden sähkönsiirron vaihtoehtojen alueilla eikä niiden lähiympäristössä ole voimassa olevia asemakaavoja.



Kuva 34-16. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE3 sijoittuminen voimassa olevaan Seivalan ranta-asemakaavaan nähden.

34.14.6 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyys maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuviin vaikutuksiin määräytyy johtoalueen 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. Herkkyyden kriteeristö on esitetty YVA-selostuksen liitteessä 2.

Kaikki sähkönsiirron vaihtoehdot sijoittuvat yhdyskuntarakenteen aluejakoluokituksen (YKR 2023) mukaan harvan maaseutuasutuksen alueille tai asumattomille alueille. Sähkönsiirron vaihtoehtojen johtoalueille ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Ilmajohtoa koskevaa vaihtoehtoa SVE3 lähin asuinkäytössä oleva rakennus sijoittuu 76 metrin etäisyydelle. Vaihtoehdon SVE3 vajaan 20 kilometrin pituisen linjan varrelle alle 200 metrin etäisyydelle sijoittuu yhteensä alle 9 asuin- ja lomarakennusta.

Kaikki vaihtoehdot sijoittuvat maa- ja metsätalousalueille, eikä niiden johtoalueilla sijaitse kaavoissa osoitettuja luonnon arvokohteita. Vaihtoehto SVE1a sijoittuu lähimmällään noin 160 metrin etäisyydelle Pirkanmaan maakuntakaavassa 2040 osoitetusta suojelualueesta. Vaihtoehto SVE1b sijoittuu kyseistä suojelualuetta etäämmäksi. Vaihtoehdon SVE3 etäisyys maakuntakaavassa osoitetusta suojelualueesta on reilut 300 metriä ja Natura 2000 -verkkoon kuuluvasta alueesta reilut 700 metriä. 'Elonkirjo ja energia' -vaihemaakuntakaavan myötä merkinnät jäävät edelleen voimaan.

Ilmajohdolla toteutettava vaihtoehto SVE3 sijoittuu Pirkanmaan maakuntakaavan 2040 voimaan jäävälle maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle, joka on ekosysteemipalvelujen kannalta merkittävä. Kaavamääräyksen mukaan alueen suunnittelussa ja toteutuksessa tulee ottaa huomioon luonnon monimuotoisuuden ja muiden luonnonarvojen säilyminen sekä välttää luonnonympäristön pirstoutumista. SVE3 risteää myös 'Elonkirjo ja energia' -vaihemaakuntakaavassa osoitetun siniviherluonnon monimuotoisuuden ydinalueen kanssa.

Vaihtoehdot SVE1a-b risteävät yhden ja vaihtoehto SVE3 kahden Pirkanmaan maakuntakaavassa 2040 osoitetun voimaan jäävän osoitetun ulkoilureitin kanssa, jotka on osoitettu myös voimassa olevissa yleiskaavoissa. SVE1a sijoittuu myös osittain voimassa olevan yleiskaavan maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle, missä on ulkoilun ohjaamistarvetta tai ympäristöarvoja. Vaihtoehdot SVE1b ja SVE3 sivuavat tätä aluetta.

Kaikki sähkönsiirron vaihtoehdot sijoittuvat osin Kokemäenjokilaakson valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle. Osia Kokemäenjokivarresta on osoitettu myös voimassa olevassa yleiskaavassa maa- ja metsätalousalueina, joilla sijaitsee merkittävä kulttuurimaisema, sekä asemakaavassa maisemallisesti arvokkaana peltoalueena. Maakaapelivaihtoehtojen maisemavaikutukset ovat paikallisempia ja kokonaisuutena vähäisempiä, kuin ilmajohtovaihtoehdon.

Vaikutuskohteen herkkyys arvioidaan maankäytön, yhdyskuntarakenteen ja kaavoituksen osalta

- **vähäiseksi** vaihtoehtojen **SVE1a-b ja SVE2a-b** osalta ja
- **kohtalaiseksi** vaihtoehdon **SVE3** osalta.

34.14.7 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen kohdistuvien vaikutusten suuruutta on tässä vaikutusten arvioinnissa arvioitu vertaamalla muutosta nykytilanteeseen sekä arvioimalla muutoksen vaikutusta eri maankäyttömuotojen toteuttamismahdollisuuksiin ja niiden säilymisen mahdollisuuksiin.

34.14.7.1 Vaihtoehdot SVE1a-b ja SVE2a-b

Yhdyskuntarakenne
Kaikki vaihtoehdot SVE1a-b ja SVE2a-b sijoittuvat YKR-aluejaossa harvan maaseutuasumisen alueille, eivätkä ne sijaitse maakunta- ja yleiskaavassa yhdyskuntarakenteen eheyttämisen kannalta tärkeällä alueella. Vaihtoehtojen muutosten suuruudet yhdyskuntarakenteeseen ovat **merkityksettömiä (ei muutosta)**.

Asutus
Kaikkia vaihtoehtoja SVE1a-b ja SVE2a-b lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat vähintään vajaan sadan metrin etäisyydellä. Jokaisen vaihtoehdon toteuttaminen estää uusien rakennusten

rakentamisen johtoaukealle. Muutosten suuruudet uuden asutuksen ja loma-asutuksen sijoittumiseen arvioidaan vähäisen pinta-alan vuoksi **pieniksi kielteisiksi**. Vaihtoehtojen muutosten suuruudet nykyiseen asutukseen ja loma-asutukseen ovat **merkityksettömiä (ei muutosta)**.

Maatalous
Maakaapelin sijoittuminen maatalousalueelle rajoittaa elinkeinoa lähinnä kaapelin rakentamisvaiheessa, jonka jälkeen johtoaluetta voidaan viljellä normaalisti. Vaihtoehtojen muutosten suuruudella ei katsota olevan eroavaisuutta vaihtoehtojen välillä, ja muutoksen suuruudet maatalouteen arvioidaan **merkityksettömäksi (ei muutosta).**

Metsätalous
Vaihtoehtojen SVE1a-b ja SVE2a-b johtoalueet sijoittuvat metsätalousalueille enintään noin 1,3–3,4 hehtaarin verran, kun johtoalueeksi on katsottu kuusi metriä leveän johtoaukean lisäksi myös neljän metrin työnaikainen aluevaraus kaapelin molemmille puolille. Johtoaukea on pidettävä vapaana kasvustosta, mikä vähentää metsätalousalaa. Vaihtoehtojen muutosten suuruudet metsätalouteen ovat **pieniä kielteisiä**.

Vaihtoehtojen SVE1a-b ja SVE2a-b muutoksen suuruus on **keskimäärin merkityksetön (ei muutosta)**, mikä on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 34-31).

Taulukko 34-31. Sähkönsiirtovaihtoehtojen yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvien muutosten suuruudet (++++ erittäin suuri myönteinen, +++ suuri myönteinen, ++ keskisuuri myönteinen, + pieni myönteinen, 0 ei muutosta, - pieni kielteinen, - - keskisuuri kielteinen, - - - suuri kielteinen, - - - - erittäin suuri kielteinen).

Muutoksen suuruus	SVE1a	SVE1b	SVE2a	SVE2b
Yhdyskuntarakenne	0	0	0	0
Uusi haja-asutus	-	-	-	-
Nykyinen asutus	0	0	0	0
Maatalous	0	0	0	0
Metsätalous	-	-	-	-
Muutoksen suuruus keskimäärin	0	0	0	0

34.14.7.2Vaihtoehto SVE3

Yhdyskuntarakenne
Vaihtoehto SVE3 sijoittuu YKR-aluejaossa harvan maaseutuasutuksen vyöhykkeelle ja vähäiseltä osin asumattomille alueille. Vaihtoehdon mukainen alue ei ole yhdyskuntarakenteen eheyttämisen kannalta tärkeällä alueella. Vaihtoehdon muutoksen suuruus yhdyskuntarakenteeseen on **pieni kielteinen**.

Asutus
Vaihtoehtoa SVE3 lähin lomarakennus sijaitsee vajaan 80 metrin etäisyydellä ja asuinrakennus noin sadan metrin etäisyydellä vaihtoehdon keskilinjasta. Alle 200 metrin etäisyydelle sijoittuu yhteensä alle 10 asuin- tai lomarakennusta. Vaihtoehdon toteuttaminen estää uusien rakennusten rakentamisen johtoalueelle. Vaihtoehdon muutoksen suuruus uuden asutuksen ja loma-asutuksen sijoittumiseen on **keskisuuri kielteinen**. Kielteiset vaikutukset syntyvät sähkönsiirron muodostamista rakentamista rajoittavista johtoaukeasta ja rajoitusalueesta. Vaihtoehdon muutoksen suuruus nykyiseen asutukseen ja loma-asutukseen on **pieni kielteinen**. Lähiasutukselle muodostuvat mah-

dolliset vaikutukset sähkönsiirrosta ovat lähinnä maisemallisia. Maisemavaikutukset ovat riippuvaisia ilmajohdon näkyvyydestä. Asutuksen kannalta merkittävimmät maisemavaikutukset muodostuvat Kokemäenjokilaakson peltoaukean muutamille pihapiireille.

Maatalous
Vaihtoehdossa SVE3 johtoalueelle sisältyy maatalousalueita noin 2,3 kilometrin pituudelta. Sähkönsiirtoreitin rakentaminen rajoittaa peltoalueiden käyttöä toiminta-aikana pylväiden ja mahdollisten pylväiden vaatimien harusten alueilla. Muilta osin pellot ovat käytettävissä viljelyä varten ilmajohtoreitillä. Ilmajohdon rakentamisaikana rakentaminen voi väliaikaisesti haitata peltojen viljelykäyttöä. Rakentamisesta viljelylle muodostuvaa väliaikaista haittaa on kuitenkin mahdollista vähentää rakentamisen ajoittamisella pääosin viljelykauden ulkopuolelle. Vaihtoehdon muutoksen suuruus maatalouteen on **pieni kielteinen**.

Metsätalous
Vaihtoehdon SVE3 johtoalue sijoittuu metsätalousalueille noin 70 hehtaarin verran. Metsätalousalan väheneminen vähentää sulkeutuneita metsäalueita, ja pienten palstojen pirstoutumisella on lisäksi isojen palstojen pirstoutumiseen verrattuna suurempi merkitys metsätalouskäyttöön maanomistajan kannalta. Metsätalousalan väheneminen jakautuu kuitenkin useiden kiinteistönomistajien kesken. Vaihtoehdon muutoksen suuruus metsätalouteen on **keskisuuri kielteinen**.

Kiviaineksen ottaminen
Vaihtoehto SVE3 kulkee maakuntakaavassa osoitetun kiviaineshuollon kannalta merkittävän alueen itäosan läpi noin kilometrin pituiselta osuudelta. Vaihtoehdon toteuttaminen edellyttää yksityiskohtaisempaa suunnittelua ja yhteensovittamista kiviaineksen ottamisen kanssa. Ilmajohdon ympärille on jätettävä riittävä suojaetäisyys jännitteen takia, ja lisäksi on varmistettava, etteivät kiviaineksen louhintatoimenpiteet vaikuta johdon tukirakenteisiin. Vaihtoehdon muutoksen suuruus kiviaineksen ottamiseen arvioidaan olevan **keskisuuri kielteinen**.

Vaihtoehdon SVE3 muutoksen suuruus on **keskimäärin keskisuuri kielteinen**, mikä on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 34-32).

Taulukko 34-32. Sähkönsiirtovaihtoehtojen yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvien muutosten suuruudet (++++ erittäin suuri myönteinen, +++ suuri myönteinen, ++ keskisuuri myönteinen, + pieni myönteinen, 0 ei muutosta, - pieni kielteinen, - - keskisuuri kielteinen, - - - suuri kielteinen, - - - - erittäin suuri kielteinen).

Muutoksen suuruus	SVE3
Yhdyskuntarakenne	-
Uusi haja-asutus	--
Nykyinen asutus	-
Maatalous	-
Metsätalous	--
Kiviaineksen ottaminen	--
Muutoksen suuruus keskimäärin	--

34.14.8 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaikutuskohteen herkkyys nykytilassa arvioitiin maankäytön, yhdyskuntarakenteen ja kaavoituksen osalta

- **vähäiseksi** vaihtoehtojen **SVE1a-b ja SVE2a-b** osalta ja
- **kohtalaiseksi** vaihtoehdon **SVE3** osalta.

Muutosten suuruudet yhdyskuntarakenteen ja maankäytön osalta arvioitiin vaihtoehdoissa SVE1a-b ja SVE2a-b enintään pieneksi kielteiseksi ja vaihtoehdossa SVE3 enintään keskisuureksi kielteiseksi. Muutosten suuruus vaihtoehtojen SVE1a-b ja SVE2a-b osalta on keskimäärin merkityksetön (ei muutosta) ja vaihtoehdon SVE3 osalta keskimäärin keskisuuri kielteinen.

Vaihtoehtojen muutosten suuruudet on ristiintaulukoitu seuraavaan taulukkoon (Taulukko 34-33). Vaihtoehtojen SVE1a-b ja SVE2a-b vaikutukset on arvioitu merkittävyydeltään **merkityksettömiksi (ei vaikutusta)** ja vaihtoehdon SVE3 vaikutukset **kohtalaisiksi kielteisiksi**.

Taulukko 34-33. Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen					Myönteinen			
		Erittäin suuri	Suuri	Keski-suuri	Pieni	Ei muu-tosta	Pieni	Keski-suuri	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	SVE1a-b SVE2a-b	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	SVE3	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

34.14.9 Vaikutukset kaavoitukseen

34.14.9.1 Vaihtoehdot SVE1a-b ja SVE2a-b

Maakuntakaavat

Vaihtoehdot SVE1a-b ja SVE2a-b sijoittuvat voimassa olevan Pirkanmaan maakuntakaavan 2040 maaseutualueelle sekä osittain valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle Kokemäenjokilaakson kulttuurimaisema. Voimaan kuulutetussa, mutta ei vielä lainvoimaisessa 'Elonkirjo ja energia' -vaihemaakuntakaavassa Kokemäenjokilaakson valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen rajausta on päivitetty. 'Elonkirjo ja energia' -vaihemaakuntakaavalla kumotaan ja päivitetään valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. Vaihemaakuntakaavan myötä maaseutualueen merkintä hankealueella jää edelleen voimaan. Maisema-arvioinnin mukaan vaihtoehtojen SVE1a-b vaikutuksen merkittävyys maisemaan on korkeintaan kohtalainen kielteinen ja vaihtoehtojen SVE2a-b korkeintaan vähäinen kielteinen. Maakaapelit sijoittuvat vaihtoehdoissa SVE1a-b osin metsään, ja metsien pirstoutumisesta muodostuvat maakaapeleiden osalta merkittävimmät maisemavaikutukset

maisema-alueella. Metsän aukkopaikkoihin näkymiä muodostuu kuitenkin vain paikallisesti vaihtoehdossa SVE1a ja lähinnä huoltotien suuntaan vaihtoehdossa SVE1b. Kaikissa vaihtoehdoissa maakaapelit sijoitetaan osin teiden luiskiin, jolloin itse huoltotie sekä maakaapeli aiheuttavat maisemaan muutoksen, mutta häiriö vähenee luiskien kasvittuessa, jolloin maisemavaikutukset jäävät vähäisemmiksi kuin metsäalueilla. Maakaapelia suurempi vaikutus on varsinaisten huoltoteiden rakentamisella. Vaihtoehdot SVE1b ja SVE2a-b sijoittuvat myös osin peltoalueille, miltä osin maakaapeli ei aiheuta rakentamisen jälkeen maisemavaikutuksia (luku 20).

Vaihtoehdot SVE1a-b risteävät myös Pirkanmaan maakuntakaavassa 2040 osoitetun voimaan jäävän osoitetun ulkoilureitin kanssa. Rakentamisvaihe voi aiheuttaa tilapäistä haittaa alueella liikkumiselle, mutta toimintavaiheessa ulkoilureittien käyttöön ei enää kohdistu rajoituksia.

Voimassa olevissa maakuntakaavoissa ei ole osoitettu pääsähköjohtoyhteyttä vaihtoehtojen alueille. Voimassa olevan, mutta ei vielä lainvoimaisen vaihemaakuntakaavan yleismääräyksen mukaan sähköverkon kehittäminen ja uusien yhteyksien rakentaminen on tehtävä ympäristön kannalta mahdollisimman vähäisin vaikutuksin ensisijaisesti olemassa olevia ja/tai yhteisiä johto- ja maastokäytäviä sekä pylväsrakenteita hyödyntäen. Vaihtoehdot SVE1a-b ja SVE2a-b sijoittuvat uusiin johtokäytäviin kohtalaisen lähelle olevaa kantaverkkoa.

Vaihtoehtojen SVE1a-b ja SVE2a-b alueelle sijoittuu myös muita kaavamerkintöjä ja -määräyksiä, joiden kanssa kaikkien vaihtoehtojen arvioidaan olevan yhteensovitettavissa. Kaikki vaihtoehdot ovat myös maakuntakaavan yleismääräysten mukaisia eivätkä vaaranna maakuntakaavan tavoitteita, kun suunnittelussa huomioidaan riittävät suojaetäisyydet häiriintyviin kohteisiin. Laajempi kaavamerkintä ja -määräyskohtainen yhteenveto on esitetty liitteessä 15.

Yleiskaavat

Vaihtoehdot SVE1a-b ja SVE2a-b sijoittuvat osittain voimassa olevan yleiskaavan maa- ja metsätalouteen osoitetuille alueille ja osittain yleiskaavoittamattomalle alueelle. Yleiskaavassa osia Kokemäenjokivarresta on osoitettu maa- ja metsätalousalueina, joilla sijaitsee merkittävä kulttuurimaisema, ja näille alueille sijoittuu osia vaihtoehdoista SVE1b ja SVE2a-b. Kaavamääräyksen mukaan merkinnällä on osoitettu Kokemäenjoen valtakunnallisesti arvokkaisiin kulttuurimaisema-alueisiin kuuluvat maa- ja metsätalousalueet, ja rakentamisen tai muun ympäristöä muuttavan toiminnan suunnittelussa ja toteutuksessa pyritään edistämään alueen maiseman ja rakennusperinteen arvoja. Maisemavaikutuksia Kokemäenjoen kulttuurimaisema-alueen osalta on käsitelty edellä maakuntakaavojen osalta.

Vaihtoehto SVE1a sijoittuu osittain voimassa olevan yleiskaavan maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle, missä on ulkoilun ohjaamistarvetta tai ympäristöarvoja. Kaavamääräyksen mukaan merkinnällä on osoitettu alueita, joihin suuntautuu ulkoilukäyttöä tai jotka ovat luonnon ympäristön kannalta arvokkaita, ja ympäristöä muuttavan toiminnan suunnittelussa ja toteutuksessa pyritään edistämään alueen ekologisten ja maisemallisten arvojen säilymistä. Maakaapelialueen kohdalla kyseisen aluevarauksen alue on nykyisellään osin metsää, osin olemassa olevaa tietä. Luonnonympäristön näkökulmasta alueelle sijoittuu yksi luontotyyppikohde, johon arvioitiin kohdistuvan kohtalainen kielteinen vaikutus maakaapelin rakentamisesta (luku 12). Vaikutuksia voidaan lieventää kiertämällä luontotyyppikohde. Maakaapelin rakentamisesta muodostuu vaihtoehdossa SVE1a korkeintaan kohtalaisia kielteisiä maisemavaikutuksia, kuten edellä todettu maakuntakaavojen osalta. Lisäksi vaihtoehdot SVE1a-b risteävät ulkoilureitin kanssa, joka on osoitettu myös maakuntakaavassa. Kuten edellä todettu, rakentamisvaihe voi aiheuttaa tilapäistä haittaa alueella liikkumiselle.

Muilta osin vaihtoehdoilla SVE1a-b ja SVE2a-b ei ole vaikutuksia yleiskaavaan. Vaihtoehtojen toteuttaminen ei edellytä yleiskaavojen laatimista tai muuttamista.

Asemakaavat
Vaihtoehtojen SVE1a-b ja SVE2a-b alueella tai niiden lähiympäristössä ei ole voimassa tai vireillä olevia asemakaavoja. Vaihtoehtojen toteuttaminen ei edellytä asemakaavoitusta eikä niillä ole vaikutuksia asemakaavoihin.

34.14.9.2Vaihtoehto SVE3

Maakuntakaavat
Vaihtoehto SVE3 sijoittuu voimassa olevan Pirkanmaan maakuntakaavan 2040 maaseutualueelle sekä osittain maakuntakaavassa osoitetulle valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle Kokemäenjokilaakson kulttuurimaisema. Voimaan kuulutetussa, mutta ei vielä lainvoimaisessa 'Elonkirjo ja energia' -vaihemaakuntakaavassa Kokemäenjokilaakson valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen rajausta on päivitetty. 'Elonkirjo ja energia' -vaihemaakuntakaavalla kumotaan ja päivitetään valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. Vaihemaakuntakaavan myötä maaseutualueen merkintä hankealueella jää edelleen voimaan. Maisema-arvioinnin mukaan vaihtoehdon SVE3 vaikutuksen merkittävyys maisemaan on korkeintaan suuri kielteinen, ja vaikutuksia muodostuu ennen kaikkea Kokemäenjokilaakson VAMA-alueen ja sen pihapiirien maisemavaikutusten sekä talousmetsään aiheutuvan pitkän puuttoman linjan takia. Ilmajohdot sijoittuvat vaihtoehdossa SVE3 suurimmalta osin metsään, ja metsän aukkopaikkoihin näkymiä voi muodostua myös hankealuetta pidemmälle maisema-alueen peltoaukeille, tosin melko kapealle sektorille. Osittain maisema-alueella ilmajohto sijoittuu vesi- ja peltoalueille, ja näkyvimmillään ja häiritsevimmillään ilmajohto lienee ylittäessään Kokemäenjokea. Asutuksen kannalta merkittävimmät maisemavaikutukset muodostuvat Kokemäenjokilaakson peltoaukean muutamille pihapiireille, jotka sijaitsevat alle 200 metrin etäisyydellä voimajohdosta. (luku 20).

Vaihtoehto SVE3 kulkee Pirkanmaan maakuntakaavassa 2040 osoitetun voimaan jäävän osoitetun kiviaineshuollon kannalta merkittävän alueen itäosan läpi noin kilometrin pituiselta osuudelta. Vaihtoehdon toteuttaminen edellyttää yksityiskohtaisempaa suunnittelua ja yhteensovittamista kiviaineksen ottamisen kanssa. Ilmajohdon ympärille on jätettävä riittävä suojaetäisyys jännitteen takia, ja lisäksi on varmistettava, ettei kiviaineksen louhintatoimenpiteet vaikuta johdon tukirakenteisiin. Vaihtoehdon SVE3 toteuttaminen supistaa kiviaineksen ottamiseen osoitettua aluetta. Toisaalta hankkeen toteuttaminen tukee kiviainesten ottoa ja siten maakuntakaavamerkinnän toteuttamista.

Vaihtoehto SVE3 sijoittuu myös Pirkanmaan maakuntakaavassa 2040 voimaan jäävälle maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle, joka on ekosysteemipalvelujen kannalta merkittävä. Kaavamääräyksen mukaan alueen suunnittelussa ja toteutuksessa tulee ottaa huomioon luonnon monimuotoisuuden ja muiden luontoarvojen säilyminen sekä välttää luonnonympäristöjen pirstoutumista. Vaihtoehdon toteuttaminen pirstoo alueen luonnonympäristöä, miltä osin vaihtoehdon ei katsota olevan täysin aluetta koskevan suunnittelumääräyksen mukainen.

Vaihtoehdon SVE3 etäisyys Pirkanmaan maakuntakaavassa 2040 osoitetusta suojelualueesta on reilut 300 metriä ja Natura 2000 -verkkoon kuuluvasta alueesta reilut 700 metriä. 'Elonkirjo ja energia' -vaihemaakuntakaavan myötä merkinnät jäävät edelleen voimaan. Suojelualueiden osalta tehdyn vaikutusten arvioinnin mukaan sähkönsiirron vaihtoehdon SVE3 ei arvioida aiheuttavan muutoksia suojelualueiden suojeluperusteisiin.

Voimassa olevissa maakuntakaavoissa ei ole osoitettu pääsähköjohtoyhteyttä vaihtoehdon SVE3 alueelle. Vaihtoehto SVE3 sijoittuu uuteen maastokäytävään, joten se ei täten vastaa maakuntakaavaehdotuksen yleismääräystä.

Vaihtoehto SVE3 risteää myös kahden Pirkanmaan maakuntakaavassa 2040 osoitetun voimaan jäävän osoitetun ulkoilureitin kanssa. Rakentamisvaihe voi aiheuttaa tilapäistä haittaa alueella liikkumiselle, mutta toimintavaiheessa ulkoilureittien käyttöön ei enää kohdistu rajoituksia.

Vaihtoehdon SVE3 toteuttaminen edellyttää yksityiskohtaisempaa suunnittelua muun muassa maiseman ja luonnon monimuotoisuuden sekä muiden luontoarvojen osalta, jotta vaikutukset maakuntakaavassa osoitettuihin arvoihin muodostuisivat mahdollisimman vähäisiksi. Vaihtoehdon arvioidaan olevan yhteensovitettavissa muiden maakuntakaavamerkintöjen ja -määräysten kanssa.

Kaavamerkintä ja -määräyskohtainen yhteenveto on esitetty liitteessä 15.

Yleiskaavat
Vaihtoehto SVE3 sijoittuu osittain voimassa olevan yleiskaavan maa- ja metsätalouteen osoitetuille alueille ja osittain yleiskaavoittamattomalle alueelle. Yleiskaavassa osia Kokemäenjokivarresta on osoitettu maa- ja metsätalousalueina, joilla sijaitsee merkittävä kulttuurimaisema, ja näille alueille sijoittuu osia vaihtoehdosta SVE3. Kaavamääräyksen mukaan rakentamisen tai muun ympäristöä muuttavan toiminnan suunnittelussa ja toteutuksessa pyritään edistämään alueen maiseman ja rakennusperinteen arvoja. Maisemavaikutuksia Kokemäenjoen kulttuurimaisema-alueen osalta on käsitelty edellä maakuntakaavojen osalta.

Vaihtoehto SVE3 sijoittuu voimassa olevan yleiskaavan maa- ja metsätalousvaltaisen alueen, missä on ulkoilun ohjaamistarvetta tai ympäristöarvoja, reunaan. Kaavamääräyksen mukaan merkinnällä on osoitettu alueita, joihin suuntautuu ulkoilukäyttöä tai jotka ovat luonnon ympäristön kannalta arvokkaita, ja ympäristöä muuttavan toiminnan suunnittelussa ja toteutuksessa pyritään edistämään alueen ekologisten ja maisemallisten arvojen säilymistä. Johtoalueen kohdalla kyseisen aluevarauksen alue on nykyisellään osin metsää, osin peltoaluetta ja olemassa olevaa tietä ja alueella ei sijaitse erityisiä luontoarvoja. Ilmajohdon rakentamisesta muodostuu korkeintaan suuria kielteisiä maisemavaikutuksia, kuten edellä todettu maakuntakaavojen osalta.

Lisäksi vaihtoehto SVE3 risteää kahden yleiskaavoissa osoitetun ulkoilureitin kanssa, jotka on osoitettu myös maakuntakaavassa. Kuten edellä todettu maakuntakaavojen osalta, rakentamisvaihe voi aiheuttaa tilapäistä haittaa alueella liikkumiselle.

Muilta osin vaihtoehdolla SVE3 ei ole vaikutuksia yleiskaavaan. Vaihtoehdon SVE3 toteuttaminen ei edellytä yleiskaavojen laatimista tai muuttamista.

Asemakaavat
Vaihtoehto SVE3 sijoittuu Seivalan ranta-asemakaavan alueella maisemallisesti arvokkaalle peltoalueelle. Alue kuuluu valtakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen, jonka peltoalueiden osalta maisemavaikutusten muodostumista kuvattiin edellä maakuntakaavojen osalta. Muilta osin vaihtoehdon SVE3 toteuttaminen ei edellytä asemakaavoitusta eikä sillä ole vaikutusta voimassa olevien asemakaavojen toteuttamiseen.

34.14.10 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.

34.14.11 Suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Taulukko 34-34. Ajoksenkankaan sähkönsiirron vaihtoehtojen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin.

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.	Sähkönsiirtohanke mahdollistaa tuulivoimatuotantoa ja siten edistää osaltaan valtakunnallisia ja maakunnallisia uusiutuvan energiantuotannon tavoitteita. Sähkönsiirtoreitit on sijoitettu pääasiassa siten, ettei ne heikennä yhdyskuntarakenteen eheyttämisen mahdollisuuksia eivätkä aiheuta merkittäviä muutoksia alue- tai yhdyskuntarakenteeseen. Hankkeen toteuttaminen ei edellytä uusien asuin-, teollisuus- tai työpaikka-alueiden rakentamista. Sähkönsiirto ei sijoitu taajama-alueille. Sähkönsiirron toteuttaminen tarjoaa mahdollisuuksia alueen elinkeinoelämälle.
Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen.	Sähkönsiirtoa on arvioitu eri vaihtoehdoin, joista osa sijoittuu olemassa olevan voimajohdon läheisyyteen.
Edistetään palvelujen, työpaikkojen ja vapaa-ajan alueiden hyvää saavutettavuutta eri väestöryhmien kannalta. Edistetään kävelyä, pyöräilyä ja joukkoliikennettä sekä viestintä-, liikkumis- ja kuljetuspalveluiden kehittämistä.	Sähkönsiirron toteuttaminen ei edellytä uusien asuin- tai työpaikka-alueiden rakentamista.
Merkittävät uudet asuin-, työpaikka- ja palvelutoimintojen alueet sijoitetaan siten, että ne ovat joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn kannalta hyvin saavutettavissa.	Sähkönsiirron toteuttaminen ei edellytä uusien asuin-, teollisuus- tai työpaikka-alueiden rakentamista.
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.	Sähkönsiirron reittivaihtoehdot eivät heikennä valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimivuutta ja sen kehittämistä.
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	

Tavoite	Toteutuminen
Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.	Voimajohtoreitit eivät sijoitu tulvariskialueille.
Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.	Voimajohtoreittien sijoittelussa on huomioitu riittävät suojaetäisyydet asutukseen ja loma-asutukseen.
Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.	Voimajohtoreittien sijoittelussa on huomioitu riittävät suojaetäisyydet asutukseen ja loma-asutukseen.
Suuronnettomuusvaaraa aiheuttavat laitokset, kemikaaliratapihat ja vaarallisten aineiden kuljetusten järjestelyratapihat sijoitetaan riittävän etäälle asuinalueista, yleisten toimintojen alueista ja luonnon kannalta herkistä alueista.	Ei koske tätä hanketta.
Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.	Sähkönsiirtohanke parantaa osaltaan sähkönsaannin luotettavuutta ja edistää energiahuollon tarpeiden turvaamista sekä maanpuolustuksen kannalta valtakunnallista huoltovarmuutta.
Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat	
Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.	Voimajohtohankkeessa on arvioitu eri reittien vaikutukset luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien osalta.
Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.	Hankkeessa on arvioitu sähkönsiirron eri vaihtoehtojen vaikutukset arvokkaisiin kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontokohteisiin.
Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävyydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.	Hankkeessa on arvioitu eri vaihtoehtojen vaikutukset virkistyskäyttöön.
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.	Hankkeessa on arvioitu vaihtoehtojen vaikutukset maa- ja metsätalouteen sekä muihin luonnonvaroihin.
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 mahdollistamalla tuulivoimatuotantoa.
Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.	Vaihtoehtoiset sähkönsiirtoreitit eivät vaaranna merkittävien voimajohtojen linjauksia. Hankkeessa on arvioitu maakaapelilla ja ilmajohdolla toteuttavien eri pituisten vaihtoehtojen vaikutukset.

34.15 Maisema ja kulttuuriympäristö

34.15.1 Nykytila ja herkkyys

Vaikutuskohteen nykytilaa on käsitelty tarkemmin maisema- ja kulttuuriympäristön selvityksessä (LIITE 20).

Ajoksenkankaan tuulivoimahankkeen kaikki sähkönsiirtovaihtoehdot (SVE1, SVE2 ja SVE3) kulkevat pääosin Kokemäenjokilaakson valtakunnallisesti arvokkaalla kulttuurimaisema-alueella (VAMA), jossa ihmisen muokkaamat elementit ovat jo luontevasti maisemaan sovitettuja. Alueen maiseman herkkyys on SVE1a-b, SVE2a-b ja SVE3 vaikutusalueilla kohteesta riippuen **kohtalainen-suuri**.

- **Kohtalainen-suuri:** SVE1-maakaapeleiden hankealueiden ja ympäristön maiseman herkkyys arvioitiin kokonaisuudessaan suureksi tuulivoimaloiden lähivaikutusalueen tavoin ja koska SVE1-maakaapelivaihtoehdot sijaitsevat suurimmaksi osaksi Kokemäenjokilaakson kulttuurimaisemien VAMA-alueella. Ihmisen vaikutus maisemassa on luontevasti maisemaan sovitettua ja maisemassa on selkeä kulttuurimaiseman tuntu.
- **Kohtalainen-suuri:** SVE2-maakaapeleiden hankealueiden ja ympäristön maiseman herkkyys arvioitiin kokonaisuudessaan suureksi tuulivoimaloiden lähivaikutusalueen tavoin ja koska SVE2-maakaapelivaihtoehdot sijaitsevat suurimmaksi osaksi Kokemäenjokilaakson kulttuurimaisemien VAMA-alueella. Ihmisen vaikutus maisemassa on luontevasti maisemaan sovitettua ja maisemassa on selkeä kulttuurimaiseman tuntu.
- **Kohtalainen-suuri:** SVE3-ilmajohdon hankealueen ja ympäristön maiseman herkkyys arvioitiin kokonaisuudessaan suureksi tuulivoimaloiden lähivaikutusalueen tavoin ja koska se sijaitsee osittain Kokemäenjokilaakson kulttuurimaisemien VAMA-alueella. Ihmisen vaikutus maisemassa on luontevasti maisemaan sovitettua ja maisemassa on selkeä kulttuurimaiseman tuntu.

34.15.2 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

SVE1a vaihtoehdon maakaapelin kokonaispituus on n. 1,5 km. Se kulkee kolmen eri metsäalueen poikki yhteensä noin kilometrin verran aiheuttaen jokaiseen metsään n. 14 m metriä leveän puuttoman johtoalueen. Reuna-alueiden puuston kasvaessa maakaapelin kohdalla säilytetään n. 6 m leveä puuton linja. Metsäalueiden pirstouminen suoralinjaisten, puuttomien kaapelilinjausten takia heikentää paikallisesti mutta huomattavasti VAMA-alueen kulttuurimaiseman ja Kilpijoen-Hoipolan-Tyrväänkylän maakunnallisesti arvokkaan kulttuurimaiseman visuaalista eheyttä. Metsään syntyneet aukot näkyvät teille ja peltoaukean yli vaikkakin vain kapealle sektorille. Maakaapeli vaikeuttaa myös maiseman ymmärtämistä jäädessään piiloon ja aiheuttaessaan metsään ikään kuin selittämättömän puuttoman kaistan. Kokonaisuudessaan maakaapelin arvioitiin heikentävän metsäisille alueille sijoittuvalla lähivyöhykkeellään puustoisilla alueilla maiseman eheyttä, tärkeitä ominaispiirteitä sekä kokemusta alueesta ja sen käytöstä, jolloin muutoksen suuruus arvioitiin kohtalaiseksi kielteiseksi. Maakaapeli kulkee myös n. 260 m huoltotieksi muutettavan nykyisen tien luiskaa pitkin, jossa huoltotien ja kaapelikaivannon alueelta poistetaan puustoa yhteensä 20 metrin leveydeltä. Tieluiskan osuudella huoltotie ja maakaapeli muuttavat maiseman pienipiirteistä luonnetta suurimittakaavaisemmaksi leventämällä tielinjauksen ympäristöön nähden jopa suhteettoman leveäksi, mutta niiden aiheuttama maisemahäiriö vähenee luiskien kasvittuessa ja jää vähäisemmäksi kuin maakaapelin yhtenäiseen metsään aiheuttama häiriö. Kaiken kaikkiaan kaapelin sijoittaminen huoltotien luiskaan on maisemallisesti hyvin suositeltavaa ja merkittävin maisemamuutos aiheutuu huoltotiestä, ei maakaapelista. Lisäksi maakaapeli kulkee n. 360 metrin matkan Keikyäntien luiskaa pitkin, jossa maakaapelia varten ei välttämättä tarvitse poistaa puustoa tai kaatamisen tarve on vähäinen, jolloin maiseman muutos tällä osuudella jää vähäiseksi kielteiseksi. Maakaapelilla ei ole

maisemavaikutuksia rakentamisen jälkeen yli kilometrin päässä sijaitseviin maakunnallisesti arvokkaisiin rakennuskulttuurin ydinalueisiin eikä läheisten asuin- ja lomarakennusten maisemaan. Kaapelireitin varrella sijaitsee Ruoskakivenmäen kiinteä muinaisjäännös (1000034433), ks. Arkeologisen kulttuuriperinnön vaikutusten arviointi. Maakaapelivaihtoehdoissa SVE1a:n muutoksen suuruus on **vähäinen kielteinen-kohtalainen kielteinen**.

SVE1b vaihtoehdon maakaapelin kokonaispituus on n. 1,6 km. Se kulkee vain alkupäässään n. 300 metrin matkan metsän poikki aiheuttaen metsään n. 14 m metriä leveän puuttoman johtoalueen. Reuna-alueiden puuston kasvaessa maakaapelin kohdalla säilytetään n. 6 m leveä puuton linja. Puuton linja näkyy lähinnä tuulivoimaloiden huoltotielle. Noin 260 m reitistään maakaapeli kulkee huoltotieksi muutettavan nykyisen tien luiskaa pitkin, jossa huoltotien ja kaapelikaivannon alueelta poistetaan puustoa yhteensä 20 metrin leveydeltä. Tieluiskan osuudella huoltotie ja maakaapeli muuttavat maiseman pienipiirteistä luonnetta suurimittakaavaisemmaksi leventämällä tielinjauksen ympäristöön nähden suhteettoman leveäksi, mutta niiden aiheuttama maisemahäiriö vähenee luiskien kasvittuessa ja jää vähäisemmäksi kuin maakaapelin metsään aiheuttama häiriö. Kaiken kaikkiaan kaapelin sijoittaminen huoltotien luiskaan on maisemallisesti hyvin suositeltavaa ja merkittävin maisemamuutos aiheutuu huoltotiestä, ei maakaapelista.Linjauksen toiseksi viimeinen osuus (n. 290 m) kulkee Huittistentien (valtatie 12) vartta, jossa maakaapelia varten ei välttämättä tarvitse poistaa puustoa tai kaatamisen tarve on vähäinen, jolloin maiseman muutos jää vähäiseksi. Loput linjauksesta, n. 660 m, kulkee pellolla, jossa maakaapeli ei aiheuta rakentamisen jälkeen maisemavaikutuksia. Täten maakaapeli ei aiheuta maisemavaikutuksia VAMA-alueelle ja maakunnallisesti arvokkaaseen kulttuurimaisemaan rakentamisen jälkeen. Maakaapelilla ei ole maisemavaikutuksia rakentamisen jälkeen 200 metrin päässä tai sitä kauempana sijaitseviin maakunnallisesti arvokkaisiin rakennuskulttuurin ydinalueisiin eikä läheisten asuin- ja lomarakennusten maisemaan. Maakaapelivaihtoehdoissa SVE1b:n muutoksen suuruus on **ei muutoksia – vähäinen kielteinen.**

SVE2a vaihtoehdon maakaapelin kokonaispituus on n. 4,0 km. Se kulkee n. 2,7 km:n matkan Huittistentielle asti tuulivoimalan huoltotien luiskaa pitkin, jossa huoltotien ja kaapelikaivannon alueelta poistetaan puustoa yhteensä 20 metrin leveydeltä. Tällä osuudella huoltotie ja maakaapeli muuttavat maiseman pienipiirteistä luonnetta suurimittakaavaisemmaksi leventämällä tielinjauksen ympäristöön nähden suhteettoman leveäksi, mutta niiden aiheuttama maisemahäiriö vähenee luiskien kasvittuessa. Kaiken kaikkiaan kaapelin sijoittaminen huoltotien luiskaan on maisemallisesti hyvin suositeltavaa ja merkittävin maisemamuutos aiheutuu huoltotiestä, ei maakaapelista. Huittistentien luiskan osuudella (n. 310 m) maakaapelia varten ei välttämättä tarvitse poistaa puustoa tai kaatamisen tarve on vähäinen, jolloin maiseman muutos jää vähäiseksi. Lopun matkaa maakaapeli kulkee pellolla, jossa maakaapeli ei aiheuta rakentamisen jälkeen maisemavaikutuksia. Täten maakaapeli ei aiheuta maisemavaikutuksia VAMA-alueelle ja maakunnallisesti arvokkaaseen kulttuurimaisemaan rakentamisen jälkeen. Maiseman muutoksen suuruuden arvioidaan olevan kokonaisuudessaan korkeintaan hyvin vähäinen kielteinen. Maakaapelilla ei ole maisemavaikutuksia rakentamisen jälkeen 200 metrin päässä tai sitä kauempana sijaitseviin maakunnallisesti arvokkaisiin rakennuskulttuurin ydinalueisiin eikä läheisten asuin- ja lomarakennusten maisemaan. Maakaapelivaihtoehdoissa SVE2a:n muutoksen suuruus on **ei muutosta ja korkeintaan vähäinen kielteinen muutamissa paikoissa**.

SVE2b vaihtoehdon maakaapelin kokonaispituus on n. 4,2 km. Se kulkee n. 2,7 km:n matkan Huittistentielle asti tuulivoimalan huoltotien luiskaa pitkin, jossa huoltotien ja kaapelikaivannon alueelta poistetaan puustoa yhteensä 20 metrin leveydeltä. Tällä osuudella huoltotie ja maakaapeli muuttavat maiseman pienipiirteistä luonnetta suurimittakaavaisemmaksi leventämällä tielinjauksen ympäristöön nähden suhteettoman leveäksi, mutta niiden aiheuttama maisemahäiriö vähenee luiskien kasvittuessa. Kaiken kaikkiaan kaapelin sijoittaminen huoltotien luiskaan on maisemallisesti hyvin

suositeltavaa ja merkittävin maisemamuutos aiheutuu huoltotiestä, ei maakaapelista. Huittistentien jälkeen maakaapeli kulkee n. 100 m Ulvintien luiskaa pitkin, jossa sitä varten joudutaan todennäköisesti poistamaan jonkin verran puustoa tien laidasta maiseman muutoksen jäädessä kuitenkin melko vähäiseksi kielteiseksi. Muutos näkyy lähinnä Ulvintielle, Huittistentielle ja pohjoispuoliselle pienelle peltoaukealle. Lopun matkaa maakaapeli kulkee pellolla, jossa maakaapeli ei aiheuta rakentamisen jälkeen maisemavaikutuksia. Täten maakaapeli ei aiheuta maisemavaikutuksia VAMA-alueelle rakentamisen jälkeen. Maiseman muutoksen suuruuden arvioidaan olevan kokonaisuudessaan korkein-taan vähäinen kielteinen. Maakaapelilla ei ole maisemavaikutuksia rakentamisen jälkeen 200 metrin päässä tai sitä kauempana sijaitseviin maakunnallisesti arvokkaisiin rakennuskulttuurin ydinalueisiin eikä läheisten asuin- ja lomarakennusten maisemaan. Maakaapelivaihtoehdoissa SVE2b:n muutoksen suuruus on **ei muutosta ja korkeintaan vähäinen kielteinen muutamissa paikoissa**.

SVE3 vaihtoehdon ilmajohdon kokonaispituus on n. 19,8 km. Sen alkupää kulkee metsien poikki 3,4 km:n matkan ja loppupää 10,5 km matkan. Ilmajohdon rakentaminen aiheuttaa metsään 46 m leveän puuttoman kaistan pirstoen yhtenäisen metsämaiseman. Reuna-alueiden puuston kasvaessa johtoaukean kohdalla säilytetään n. 26 m leveä puuton linja. Metsäalueiden pirstouminen suoralinjaisen ilmajohdon takia heikentää paikallisesti, mutta huomattavasti kulttuurimaiseman visuaalista eheyttä ja metsämaiseman luonnonmukaisuuden tuntua, vaikka kyse onkin talousmetsästä. Metsään syntyneet aukot näkyvät pääasiassa teille ja hakkuuaukeille. Kokemäenjokilaakson kulttuurimaisemien VAMA-alueen kohdalla aukot metsässä voivat näkyä pidemmällekin peltoaukeille, tosin yleensä vain melko kapealle sektorille. Kokonaisuudessaan ilmajohdon arvioitiin heikentävän metsäisille alueille sijoittuvalla lähivyöhykkeellään selvästi maiseman eheyttä, tärkeitä ominaispiirteitä sekä kokemusta alueesta ja sen käytöstä, jolloin muutoksen suuruus arvioitiin paikallisesti suureksi kielteiseksi. Ilmajohto kulkee 2,3 km:n matkan Kokemäenjokilaakson kulttuurimaisemien VAMA-alueella, josta noin 800 m on metsää, 210 m Kokemäenjoen vesialuetta ja loput peltoaukeaa. Peltoaukealla kulkee jo ennestään ilmajohto joen suuntaisesti, joten ilmajohto ei ole maisemassa uusi elementti. Ristiin kulkevat ilmajohdot heikentävät kulttuurimaiseman historiallista tunnelmaa teknisinä ja moderneina rakenteina, mutta toisaalta verrattain ohuina ja siroina rakenteina ne sulautuvat jo lyhyellä matkalla osaksi maisemaa. Peltoaukealla ilmajohto kulkee metsänreunaa pitkin, jolloin se sulautunee melko hyvin metsänreunaan idästä katsottaessa. Näkyvimmillään ja häiritsevimmillään ilmajohto lienee ylittäessään Kokemäenjokea, jolloin se ei sulaudu taustaan. Kokonaisuudessaan ilmajohdon arvioitiin heikentävän VAMA-alueelle sijoittuvalla lähivyöhykkeellään selvästi kulttuuriympäristön maiseman eheyttä, tärkeitä ominaispiirteitä sekä kokemusta alueesta ja sen käytöstä, jolloin muutoksen suuruus arvioitiin suureksi kielteiseksi. Kokemäenjokilaakson peltoaukeilla sijaitsee useita kymmeniä pihapiirejä ilmajohdon näkyvyysvyöhykkeellä alle 1 km:n etäisyydellä. Dominanssivyöhykkeellä 60–200 metrin päässä ilmajohdosta sijaitsee 7 pihapiiriä. Dominanssivyöhykkeen pihapiirien suojana on jonkin verran puustoa, mutta ilmajohto rakenteineen heikentää silti asuinympäristön maiseman viihtyisyyttä ja maiseman muutoksen suuruus arvioitiin suureksi kielteiseksi näissä pihapiireissä. Yli 200 metrin päässä sijaitsevien pihapiirien maiseman muutoksen suuruus arvioitiin kohtalaiseksi - vähäiseksi kielteiseksi sen mukaan, peittääkö pihapuusto näkyvyyttä ilmajohdolle. Veikkolan pihapiiristä (maakunnallisesti arvokas rakennuskulttuurin ydinalue) matkaa ilmajohdolle on n. 480 ja Kallon pihapiiristä sekä sillalta (maakunnallisesti arvokkaat rakennuskulttuurin ydinalueet) n. 1030 metriä. Kaikkien kolmen kohteen maisemavaikutusten muutosten suuruus arvioitiin korkeintaan kohtalaisiksi kielteisiksi, sillä pihapiirin puusto rajaa näkymiä ilmajohdolle eikä ilmajohto heikennä kohteiden arvokkaita ominaispiirteitä. Yli kilometrin etäisyydellä ilmajohdosta sijaitsee muitakin maakunnallisesti arvokkaita kohteita, mutta maisemavaikutusten aiheuttamien muutosten suuruus arvioitiin niissä korkeintaan vähäiseksi kielteiseksi ilmajohdon heikon näkyvyyden ja etäisyyden takia. Ilmajohdon keskilinjasta on n. 330 metrin matka Karausvuoren luonnonsuojelualueelle ja n. 280 metrin matka Karausvuoren geologisesti ar-

vokkaalle kalliomuodostumalle, mutta välissä kasvavan metsän takia ilmajohdolla ei ole maisemavaikutuksia kummallekaan alueelle. Luonnonsuojelualueen läpi ja geologisesti arvokkaan alueen vierestä kulkee jo nykyisellään ilmajohto ja puuton linja. Merkittävimmät näkymät Karausvuorelta avautuvat lounaaseen-luoteeseen Kokemäenjokilaaksoon. Sähkölinja kulkee Karausvuoren itäpuolelta, jolloin sähkölinja ei osu merkittävälle näkymälinjalle. Lisäksi ilmajohdon keskilinjasta on 1,9 km:n matka Raudun maakunnallisesti arvokkaaseen kulttuurimaisemaan, mutta metsän takia ilmajohdolla ei ole vaikutuksia maisemaan. Ilmajohdon aiheuttaman maiseman muutoksen suuruus arvioitiin kokonaisuudessaan suureksi kielteiseksi ennen kaikkea Kokemäenjokilaakson VAMA-alueen ja sen pihapiirien maisemavaikutusten sekä talousmetsään aiheutuvan pitkän puuttoman linjan takia. Ilmajohdon aiheuttama näkymän muutos on pitkäaikainen ja paikallinen. Vaikutusalueella ei ole erityisiä maamerkkejä. Ilmajohdon SVE3 osalta muutoksen suuruus on **suuri kielteinen.**

34.15.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Maakaapelivaihtoehto SVE1a:n osalta vaikutuksen merkittävyys tieluiskassa VAMA-alueen ulkopuolella (n. 260 m) on **vähäinen kielteinen** ja tieluiskassa VAMA-alueella (n. 350 m) sekä metsässä (n. 1 km) **kohtalainen kielteinen**. Maakaapelivaihtoehto SVE1b:n osalta vaikutuksen merkittävyys pellolla (n. 660 m) ja Huittistentien varrella (n. 290 m) on ei muutosta, tieluiskassa VAMA-alueen ulkopuolella (n. 260 m) **vähäinen kielteinen** ja metsässä (n. 300 m) **kohtalainen kielteinen.** Maakaapelivaihtoehto SVE2a:n ja SVE2b:n osalta vaikutuksen merkittävyys on ei muutosta ja korkeintaan vähäinen kielteinen muutamissa paikoissa. Ilmajohdon SVE3 osalta vaikutusten merkittävyys kohoaa metsässä ja VAMA-alueella (n. 19,8 km) **suureksi kielteiseksi.**

Kokonaisuudessaan maakaapelit (SVE1 ja SVE2) aiheuttavat merkittävyydeltään pääasiassa vähäisiä kielteisiä – kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia, sillä ne näkyvät pääosin rakentamisvaiheessa ja maisema eheytyy ajan myötä. Ilmajohto (SVE3) jää pysyväksi maisemaelementiksi ja heikentää kulttuurimaiseman eheyttä avoimilla pelloilla sekä jokiylityksessä, joten sen vaikutus on merkittävämpi kielteinen. Näin ollen maakaapelivaihtoehdot ovat maisema- ja kulttuuriympäristön kannalta suositeltavampia kuin ilmajohdot.

34.16 Arkeologinen kulttuuriperintö

34.16.1 Nykytila ja herkkyys

Sähkönsiirtolinjojen (SVE1a-b, SVE2a-b, SVE3) läheisyyteen sijoittuu 500 m säteellä 16 arkeologista kulttuuriperintökohdetta. Vaihtoehdon SVE1 hankealueelle sijoittuu yksi kiinteä muinaisjäännös. SVE2:n hankealueelle sijoittuu yhteensä 7 kohdetta, joista 4 on kiinteitä muinaisjäännöksiä, 1 mahdollinen muinaisjäännös, 1 muu kulttuuriperintökohde ja 1 löytöpaikka. Vaihtoehdon SVE3 hankealueelle sijoittuu 9 kohdetta, joista 8 on kiinteitä muinaisjäännöksiä ja yksi muu kulttuuriperintökohde. Löytöpaikkaa ei kuitenkaan huomioida vaikutusten arvioinnissa, koska löytöpaikkoja ei ole suojeltu. Vaikutuskohteen herkkyys on kahden kohteen osalta **kohtalainen** ja 13 kohteen osalta **suuri**. (LIITE 20, maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys).

34.16.2 Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön

Sähkönsiirron vaikutuksista arkeologiseen kulttuuriperintöön on kerrottu tarkemmin maisema- ja kulttuuriympäristön selvityksessä (LIITE 20).

SVE1a-maakaapelin varrelle sijoittuu 500 metrin säteellä ainoastaan yksi kiinteä muinaisjäännös, johon kohdistuvien vaikutusten suuruus arvioitiin vähäiseksi kielteiseksi lieventämistoimenpiteillä

tai suureksi kielteiseksi ilman lieventämistoimenpiteitä. SVE1b-maakaapelin varrelle ei sijoitu 500 metrin säteellä lainkaan arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita, joten vaihtoehdosta ei aiheudu lainkaan vaikutuksia tunnettuun arkeologiseen kulttuuriperintöön.

SVE2a-maakaapelin reitin varrelle sijoittuu 500 metrin säteellä kolme kiinteää muinaisjäännöstä, yksi mahdollinen muinaisjäännös, yksi kulttuuri- perintökohde ja yksi löytöpaikka. Vaikutusten arvioinnin perusteella kohteet sijaitsevat kuitenkin sen verran etäällä maakaapelista, että maakaapeli voidaan rakentaa ilman vaikutuksia yhteenkään arkeologisen kulttuuriperinnön kohteeseen.
SVE2b-maakaapelin reitin varrelle sijoittuu 500 metrin säteellä yksi kiinteä muinaisjäännös, mutta se sijoittuu niin etäälle, että maakaapeli voidaan rakentaa ilman vaikutuksia tunnettuun arkeologiseen kulttuuriperintöön.

Arvioinnissa ilmajohdon avoimena pidettävän johtoaukean leveytenä on huomioitu 26 metriä.
SVE3-ilmajohdon reitille sijoittuu 8 kiinteää muinaisjäännöstä ja 1 muu kulttuuriperintökohde 500 metrin säteellä. Ilmajohdosta aiheutuvien muutosten suuruus arvioitiin kohtalaiseksi kielteiseksi kolmen kiinteän muinaisjäännöksen ja yhden muun kulttuuriperintökohteen osalta ja vähäiseksi kielteiseksi kolmen kiinteän muinaisjäännöksen osalta.

Sähkönsiirron vaihtoehdoista SVE1a-b, SVE2a-b ja SVE3 hankealueen arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvien muutosten suuruus on arvioitu kohdekohtaisesti taulukossa maisema- ja kulttuuriympäristön selvityksessä (LIITE 20).

34.16.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Sähkönsiirron maakaapelivaihtoehdoista **SVE1b, SVE2a ja SVE2b** ovat suositeltavimpia, koska niistä **ei aiheudu lainkaan vaikutuksia** tunnettuun arkeologiseen kulttuuriperintöön. Vaihto-ehdon **SVE2a**:n varrella sijaitsee 7 arkeologisen kulttuuriperinnön kohdetta, mutta ne sijaitsevat sen verran etäällä, että maakaapeli voidaan rakentaa ilman vaikutuksia tunnettuun arkeologiseen kulttuuriperintöön.

Seuraavaksi suositeltavin sähkönsiirron vaihtoehto on maakaapeli **SVE1a**, jossa vaikutuksia kohdistuu ainoastaan yhteen tunnettuun kiinteään muinaisjäännökseen, Ruoskakivenmäkeen. Vaikutuksen merkittävyys voidaan rajata lieventämistoimenpiteillä niin, ettei kielteisiä vaikutuksia muodostu lainkaan – mutta ilman lieventämistoimenpiteitä vaikutukset voisivat olla suuria kielteisiä. Arkeologisen kulttuuriperinnön kannalta ilmajohtovaihtoehto **SVE3** on vähiten suositeltava, koska sen rakentamisesta arvioitiin aiheutuvan merkittävyydeltään **enintään pieniä kielteisiä** vaikutuksia kolmelle kiinteälle muinaisjäännökselle myös lieventämistoimenpiteet huomioiden – ilman lieventämistoimenpiteitä vaikutukset olisivat jopa erittäin suuria kielteisiä.

34.17 Luonnonvarojen hyödyntäminen

34.17.1 Nykytila ja herkkyys

Sähkönsiirron reittivaihtoehdot sijoittuvat pääsääntöisesti maa- ja metsätalousvaltaisille alueille. Maakaapelin reittivaihtoehdot sijoittuvat hankealueen ulkopuolella myös osittain olemassa olevan tiestön luiskiin. Sähkönsiirtoreiteillä ei sijaitse turvetuotanto- tai maa-aineksen ottoalueita. Sähkönsiirtoreittien luonnonvarojen hyödyntäminen on pääosin samankaltaista kuin hankealueella. Virkistyskäyttöä on tarkasteltu tarkemmin luvussa 29.

Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin **kohtalaiseksi**.

34.17.2 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Toteuttamatta jättäminen vaihtoehdossa VE0
Hankkeen ja sähkönsiirron toteuttamatta jättäminen ei aiheuta vaikutuksia nykytilaan luonnonvarojen hyödyntämisen osalta.

Maakaapeli SVE1a-b ja SVE2a-b
Maakaapelit rakennetaan hankealueella pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen, eivätkä ne lisää vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen metsäalan poistuman tai maa-ainesten hyödyntämisen osalta. Hankealueen ulkopuolella maakaapelit sijoittuvat tiestön ja viljelysmaiden alueelle. Maakaapelien komponenttien valmistaminen vaatii raaka-aineita ja energiaa. Maakaapelien asentaminen ei estä alueen nykytilassa tapahtuvaa luonnonvarojen hyödyntämistä. Maakaapelista aiheutuu vähäisiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen.

Ilmajohtovaihtoehto SVE3
Sähkönsiirron osalta vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen rajoittuvat lähinnä rakentamisen aikaan puuston raivauksen ja pylväiden perustusten kaivuutöiden takia. Voimajohdon 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. Ilmajohdon rakentamisen vuoksi poistettava metsäala on enintään noin 91,1 ha, sillä oletuksella, että koko ilmajohdon vaatima ala olisi kokonaisuudessaan metsäpinta-alaa. Arvioitu metsäalan poistuma sisältää johtoaukean sekä reunavyöhykkeet. Voimajohto sijoittuu uuteen rakennettavaan johtokäytävään (19,8 km), mikä aiheuttaa kiinteistöjen pirstaloitumista. Poistuva metsäala sijoittuu kuitenkin usean kiinteistön alueelle. Voimajohdon rakentamisen yhteydessä tehtävät raivaustyöt eivät alueen metsänkäyttöilmoitusten mukaan merkittävästi lisää alueella muutenkin tapahtuvia raivaustoimia. Toisaalta voimajohdon alueelle tehtävästä raivauksesta aiheutuva vaikutus on pysyvä. Voimajohdon rakentaminen ei estä alueen luonnonvarojen hyödyntämistä maatalouden ja jokaisen oikeudella tapahtuvaan virkistyskäyttöön. Vaikutusten suuruus luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioitiin *pieneksi kielteiseksi* vaihtoehdon SVE3 osalta.

Vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen voidaan lieventää hyödyntämällä mahdollisimman paljon jo olemassa olevia johtokäytäviä sekä yhteispylväitä, jolloin johtoaukean levennys jää mahdollisimman pieneksi. Hyvällä pylvässijoittelun suunnittelulla voidaan vähentää tarvittavien maa-ainesten määrää.

34.17.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin sähkönsiirron osalta **kohtalaiseksi** ja vaikutusten suuruus maakaapelin (SVE1a-b ja SVE2a-b) sekä ilmajohdon (SVE3) toteutusvaihtoehtojen osalta **pieneksi kielteiseksi.** Maakaapelin rakentaminen ei merkittävästi lisää hankkeen vaikutuksia missään toteutusvaihtoehdossa (SVE1a-b ja SVE2a-b) ja vaikutusten merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi***.* Vaikutusten merkittävyys ilmajohtovaihtoehdon SVE3 osalta arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi** (Taulukko 34-35). Suurimmat vaikutukset muodostuvat vaihtoehdon SVE3 osalta, jossa joudutaan raivaamaan uusi 19,8 km pitkä johtokäytävä.

Taulukko 34-35. Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

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	SVE1a-b, SVE2a-b, SVE3	VE0	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

34.18 Elinkeinoelämä ja palvelut

34.18.1 Nykytila ja herkkyys

Tarkasteltavat sähkönsiirtoreitit sijoittuvat pääosin maa- ja metsätalousvaltaisille alueille. Maakaapelin reittivaihtoehdot sijoittuvat hankealueen ulkopuolella myös osittain olemassa olevan tiestön luiskiin. Tarkasteltavien sähkönsiirtoreittien varrella ei sijaitse turvetuotanto- tai maa-aineksen ottoalueita.

Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin elinkeinoelämän ja palveluiden osalta **vähäiseksi** vaihtoehtojen **SVE1a-b ja SVE2a-b** osalta ja **kohtalaiseksi** vaihtoehdon **SVE3** osalta.

34.18.2 Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1a-b (maakaapeli)

Uusi sähkönsiirtolinjaus työllistää jonkin verran rakentamisvaiheessa. Vaikutukset ovat kuitenkin melko pieniä. Sähkönsiirtolinjan rakentaminen luo työllisyysmahdollisuuksia alueelle, mikäli tehtävään valitaan paikallinen toimija. Sähkönsiirrosta aiheutuvat työllisyysvaikutukset ovat kuitenkin lyhytkestoisia, sillä ne sijoittuvat pääosin kaikki sähkönsiirtolinjan rakennusvaiheeseen.

Hankealueella maakaapelit rakennetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen, eivätkä ne lisää vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen metsäalan poistuman tai maa-ainesten hyödyntämisen osalta. Hankealueen ulkopuolella maakaapelit sijoittuvat tiestön ja viljelysmaiden alueelle. Rakentamisen aikana maa- ja metsätaloutta estäviä vaikutuksia kohdistuu maakaapelin rakentamisen aikaiselle haltuunottoalueelle, joka sisältää kaivannon lisäksi työskentelyalueen, tilavarauksen maa-ainesten väliaikaiselle läjitykselle ja tien työmaaliikenteelle (luku 6.1.6). Maakaapeloinnin alueella sijaitsevalla lunastettavalla maa-alueella voidaan periaatteessa harjoittaa maa- ja metsätaloutta, mutta siihen liittyy rajoituksia ja ehtoja, jotka vaihtelevat tapauskohtaisesti.

Vaikutukset nykyiseen toimintaan ovat vähäisiä ja pääosin lyhytkestoisia. Maakaapelin reittivaihtoehdot sijoittuvat hankealueen ulkopuolella mahdollisuuksien mukaan olemassa olevan tiestön luiskiin ja lunastettavan alueen leveys on tyypillisesti 6–7 m, joten vaikutukset maa- ja metsätalouteen jäävät vähäisiksi. Mikäli suuri osa maa- tai metsätalouden harjoittajan maista sijoittuu maakaapelin

tarvitsemalle maa-alueelle, voi siitä aiheutua vähäistä vaikutusta yksittäisen ihmisen elinkeinoon. Sähkönsiirron vaihtoehdoista SVE1a-b aiheutuvilla vaikutuksilla ei ole merkittävää vaikutusta paikallisiin elinkeinoihin ja palveluihin, mahdollisia maa- ja metsätalouteen kohdistuvia vaikutuksia lukuun ottamatta. Yhteenvetona vaikutukset on arvioitu **pieneksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2a-b (maakaapeli)
Sähkönsiirrosta syntyvät vaikutukset ovat vastaavanlaiset kuin sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1a-b. Vaikutukset nykyiseen toimintaan ovat vähäisiä ja pääosin lyhytkestoisia. Maakaapeloinnista aiheutuvilla vaikutuksilla ei ole merkittävää vaikutusta paikallisiin elinkeinoihin, työllisyyteen, aluetalouteen tai palveluihin. Elinkeinoelämään ja palveluihin kohdistuvat vaikutukset sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE2a-b arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE3 (ilmajohto)
Ilmajohtona toteutettavan sähkönsiirron vaihtoehdon SVE3 alla sijaitsevalla maa-alalla ei voi jatkossa harjoittaa metsätaloutta, sillä johtoaukealla ei voi kasvattaa puita ja reunavyöhykkeillä puiden kasvupituus on rajoitettu (tarkemmin luvussa 6.1.6 ja Kuva 6-8). Uuden voimalinjan rakentamisen vuoksi alueelta poistettavan puuston määrä lisääntyy huomattavasti, sillä uuden rakennettavan voimajohdon pituus on noin 19,8 km. SVE3 vaatima maa-ala on merkittävästi maakaapelointina toteutettavia sähkönsiirron vaihtoehtoja SVE1a-b ja SVE2a-b suurempi. Mikäli suuri osa metsänomistajan maista sijoittuu voimajohtoreitin tarvitsemalle maa-alueelle, voi siitä aiheutua merkittävää vaikutusta yksittäisen ihmisen elinkeinoon. Ilmajohdon pylväsrakenteita lukuun ottamatta ilmajohto ei rajoita maanviljelyä tai tavanomaisilla maatalouskoneilla liikkumista. Elinkeinoelämään ja palveluihin kohdistuvat vaikutukset sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE3 osalta arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi**.

34.18.3 Vaihtoehtojen merkittävyys

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1a-b ja SVE2a-b osalta vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi**. SVE3 osalta vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin on arvioitu **kohtalaiseksi kielteiseksi.**

34.19 Liikenne

Vaikutuskohteen nykytilasta ja herkkyydestä on kerrottu tarkemmin kappaleissa 24.4 ja 24.5.

34.19.1 Vaikutukset liikenteeseen

Maakaapelointi SVE1a-1b ja SVE2a-2b
Sähkönsiirron vaikutukset liikenteeseen ovat rakentamisen ja purkamisen aikaisia. Rakentamisen ja purkamisen aikana herkät kohteet ovat risteykset teiden ja rautateiden kanssa. Tien varteen rakennettavan kaapelin ei katsota haittaavan liikennettä eikä tien varresta purettavan kaapelin katsota vaikuttavan liikenteeseen. Toiminnan aikaisia vaikutuksia liikenteeseen ei ole, ellei kaapelia tarvitse huoltaa. Tällöinkin vaikutus on paikallinen ja hetkittäinen. Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen varrella ei ole muita maakaapelin kannalta herkkiä kohteita kuin valtatien 12 alittaminen. Vaihtoehto **SVE1a-1b** alittaisi valtatien 12 hankealueen länsipuolella ja vaihtoehto **SVE1a-1b** hankealueen luoteispuolella. Vaihtoehto **SVE1a-1b** alittaa valtatien 12 pohjoispuolella myös Keikyäntien. Kokonaisuudessaan sähkönsiirron vaikutukset arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

Ilmajohto SVE3
Sähkönsiirron voimavirtakaapelit ylittävät Tampere-Pori-radan, ja niiden rakentamisen aikana saattaa esiintyä viivytyksiä raideliikenteeseen. Liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset sähkönsiirron osalta ovat selkeimmin nähtävissä valtatiellä 12, yhdystiellä 12819, seututiellä 249 sekä yhdystiellä 12952, joiden kautta liikenne sähkönsiirtolinjan luokse pienempien metsäteiden lisäksi tapahtuu. Vaikutusten suuruus liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen sähkönsiirron arvioidaan **keskisuureksi kielteiseksi**.

Hankealueella sähkönsiirron kuljetuksista päämuuntaja on merkittävin yksittäinen liikennevaikutuksia aiheuttava komponentti. Muuntajakuljetuksissa suurimmat haasteet liittyvät yleensä kuljetettavan kappaleen massaan, joka aiheuttaa ongelmia erityisesti siltojen ja maaperän kantavuudelle.

34.20 Ilmanlaatu

34.20.1 Nykytila ja herkkyys

Vaikutuskohteen nykytilaa on käsitelty tarkemmin luvussa 25 (ilmanlaatu).

Ilmanlaadun osalta sähkönsiirron alue on vähäisissä määrin herkkä muutoksille. Alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse herkkiä kohteita, kuten asutusta, kouluja, päiväkoteja tai hoitolaitoksia. Vaikutuskohteen herkkyys ilmanlaadun osalta arvioidaan vähäiseksi.

34.20.2 Vaikutukset ilmanlaatuun

Suoria päästöjä syntyy sähkönsiirtolinjan rakentamisen aikaisista päästöistä, joita syntyy pääsääntöisesti rakentamiseen liittyvästä liikenteestä ja työkoneiden sekä laitteiden käytöstä. Sähkönsiirtolinjan rakentamisesta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia ilmanlaatuun, sillä rakentamisaika lisää paikallisesti liikennöintiä hetkellisesti ja vähäisissä määrin.

Toimintavaiheessa sähkönsiirrosta ei synny ilmanlaatua heikentäviä päästöjä. Sähkönsiirron rakentamiseen liittyvän liikenteen päästöjen arvioidaan olevan Sastamalan liikenteeseen suhteutettuna merkityksetöntä eikä niitä ole tarpeen arvioida laskennallisesti. Sähkönsiirtolinjan voidaan olettaa jäävän paikoilleen ja palvelevan kasvavaa sähkönsiirron tarvetta tulevaisuudessa, jolloin sähkönsiirtolinjaa ei pureta tuulivoimapuiston toiminnan loputtua eikä siihen liittyviä päästöjä toteudu.

Sähkönsiirron toteuttaminen millä tahansa vaihtoehdolla aiheuttaa liikennepäästöjä rakentamisen aikaisesta liikennöinnistä. Kuitenkin kaikkien vaihtoehtojen kohdalla liikenteen päästöjen määrät ovat kaupungin tasolla vähäisiä, päästöt esiintyvät päästölähteiden välittömässä läheisyydessä heikentämättä ilmanlaatua laajemmalta alueelta ja ajoittuvat tuulivoiman elinkaareen nähden lyhyelle aikavälille. Päästöjen ei katsota aiheuttavan ilmanlaadun heikkenemistä Sastamalan alueella. Sähkönsiirron **ei arvioitu aiheuttavan muutosta ilmanlaadun nykytilaan**.

34.20.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehtojen SVE1a-SVE3 merkittävyyden vertailu on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 34-36). Ympäristön herkkyys arvioitiin nykytilan perusteella vähäiseksi. Vaihtoehtojen SVE1a-SVE3 ei arvioitu aiheuttavan muutosta nykytilaan. Kaikkien vaihtoehtojen kohdalla liikenteen päästöjen määrät ovat kuntatasolla merkityksettömiä. Lisäksi päästöt esiintyvät päästölähteiden välittömässä

läheisyydessä heikentämättä ilmanlaatua laajemmalta alueelta ja ajoittuvat tuulivoiman elinkaareen nähden lyhyelle aikavälille. Päästöjen siis **ei katsota aiheuttavan ilmanlaadun heikkenemistä** Sastamalan kunnan alueella.

Taulukko 34-36. Ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

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	SVE1a-SVE2b SVE3	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

34.21 Melu

34.21.1 Nykytila ja herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyystaso meluvaikutuksille määräytyy paljolti kohteen nykyisen melutilanteen ja äänimaiseman mukaan. Sähkönsiirron voimajohtolinjojen vaikutusalueen herkkyys meluvaikutuksille arvioitiin **vähäiseksi** vaihtoehdon SVE3 osalta, joka on suunniteltu toteutettavan ilmajohtona. Vaihtoehdot SVE1 ja SVE 2 on suunniteltu maajohtoina, jolloin myöskään meluvaikutuksia **ei synny**.

34.21.2 Vaikutukset meluun

Sähkönsiirron osalta vaikutusten arvioitiin jäävän alle päivä- ja yöajan ohjearvojen vaihtoehdon SVE3 ilmajohdon osalta. Vaihtoehdot SVE1 ja SVE2 on suunniteltu maakaapeleina, jolloin myöskään meluvaikutuksia ei synny.

34.21.3 Vaihtoehtojen merkittävyys

Rakentamisen ja toiminnan päättämisen meluvaikutukset arvioitiin merkityksettömäksi. Tämän perusteella sähkönsiirron vaihtoehdon SVE3 vaikutusten merkittävyys arvioitiin **vähäisiksi kielteisiksi**.

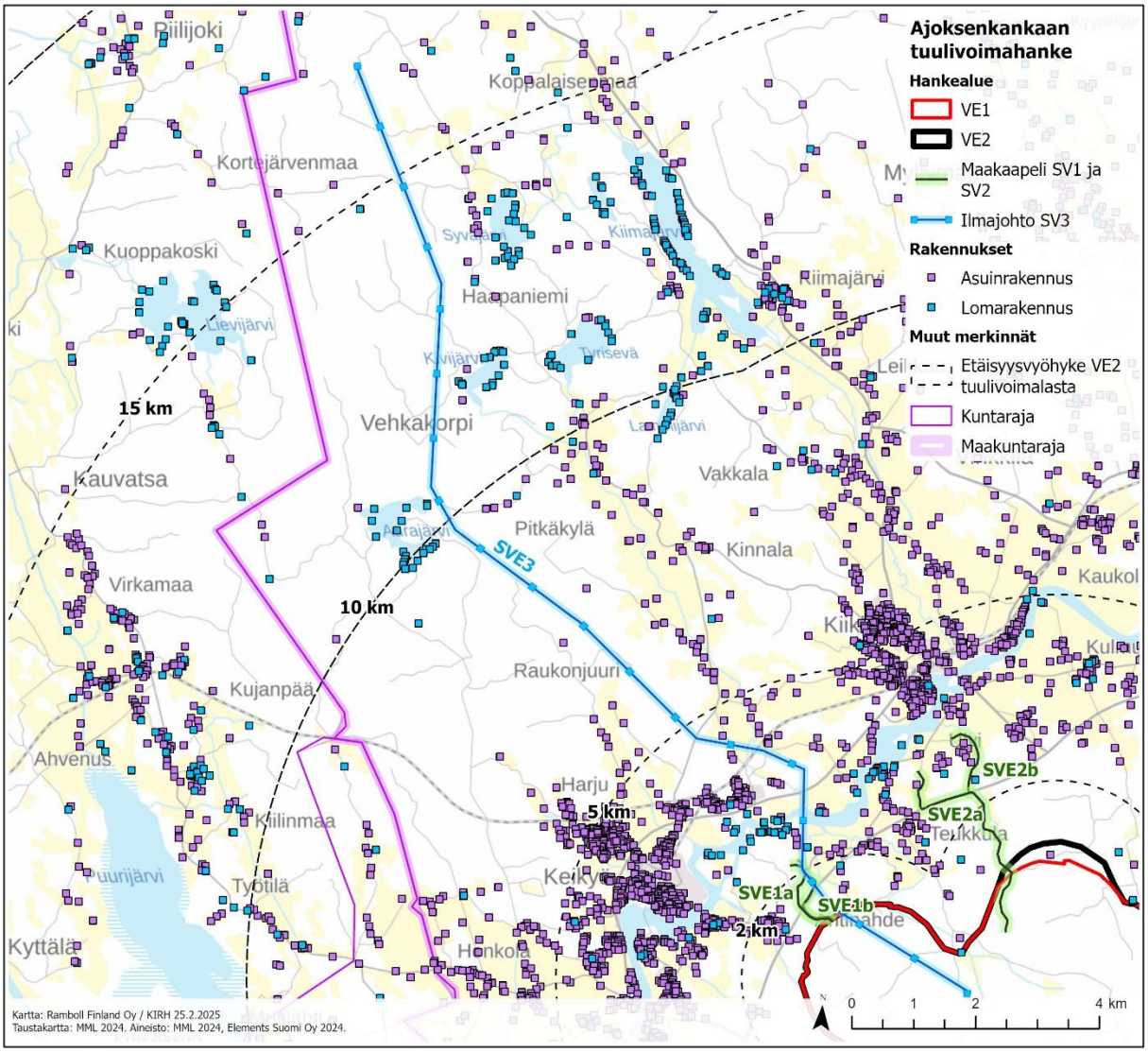
34.22 Terveys

34.22.1 Nykytila ja herkkyys

Sähkönsiirtoreitit sijoittuvat Sastamalan kaupungin alueelle. Sastamalan kaupungin nykytilaa terveyden osalta on kuvattu luvussa 28.

Lähin asuinrakennus sijaitsee 303 metrin etäisyydellä sähkönsiirron linjauksesta SVE1a ja 235 metrin etäisyydellä sähkönsiirron linjauksesta SVE1b. Sähkönsiirron SVE2a osalta etäisyys lähimpään asuinrakennukseen on noin 87 metriä ja SVE2b osalta noin 90 m. Sähkönsiirron SVE3 osalta etäisyys lähimpään asuinrakennukseen on noin 98 metriä. Lähimmät lomarakennukset sijaitsevat näitä hieman etäämmällä paitsi SVE3 osalta, jonka etäisyys lähimpään lomarakennukseen on 76 metriä. Etäisyydet on mitattu voimajohdon keskilinjasta. (Taulukko 34-26).

Sähkönsiirron vaihtoehtojen osalta herkkyys on arvioitu **kohtalaiseksi**, sillä niiden läheisyydessä sijaitsee asuin- ja lomarakennuksia. Sähkönsiirron vaihtoehtoisten linjausten välittömään läheisyyteen ei sijoitu herkkiä häiriintyviä kohteita, kuten kouluja. Lähin herkkä kohde, Kiikan taajamassa sijaitseva Äetsän koulu sijaitsee noin 1,5 km etäisyydellä sähkönsiirron vaihtoehdosta SVE2a pohjoiseen ja 1,1 km etäisyydellä sähkönsiirron vaihtoehdosta SVE2b luoteeseen. SVE3 sijaitsee lähimmillään 2,4 km etäisyydellä Äetsän koulusta lounaaseen. Äetsän koulua etäämmällä sijaitsevat myös Kiikan taajamassa sijaitsevat kohteet kuten Kiikan koulu, Kiikan päiväkoti, Kiikan seurakuntatalo, Kiikan kirjasto ja Kiikan kotihoito. Keikyän taajamassa sijaitsevat Pehulan koulu, päiväkoti, Äetsän kirjasto, Keikyän seurakuntatalo ja hoivakoti sijaitsevat noin 2,3 km etäisyydellä sähkönsiirtolinjauksesta SVE1a-b (maakaapeli) länteen ja 2,3 km etäisyydellä sähkönsiirtolinjauksesta SVE3 (ilmajohto) länteen.



Kuva 32-X. Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1, SVE2 ja SVE3 ympäristössä sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset.

34.22.2 Vaikutukset terveyteen

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1a ja SVE1b (maakaapeli)

Uudesta suunnitellusta voimajohtolinjauksesta alavaihtoehdosta SVE1a on etäisyyttä noin 303 metriä lähimpään asuinrakennukseen ja 330 lähimpään lomarakennukseen. Voimajohtolinjauksen alavaihtoehdosta SVE1b on etäisyyttä noin 235 metriä lähimpään asuinasuntoon ja 257 lähimpään lomarakennukseen. Voimajohdon magneettikenttä on verrannollinen voimajohdoissa kulkevaan virtaan, joka on suurin 400 kilovoltin johdoissa. Säteilyturvakeskus (2011) suosittelee, että 400 kV sähkönsiirron linjauksen etäisyys asunnoista, päiväkodeista, kouluista ja muista lapsille tarkoitetuista tiloista olisi noin 100 metriä, jotta magneettikenttä ei todennäköisesti ylitä 0,4 mikroteslaa. Ajoksenkankaan hankkeessa kyseessä on kuitenkin 110 kV voimajohto, jonka aiheuttama magneettikenttä on huomattavasti heikompi. Väestölle asetettu magneettikenttäaltistuksen toimenpidetaso 200 mikroteslaa ei ylity edes suoraan voimajohtojen alla, jossa mitatut magneettikentät ovat suurimmillaankin olleet noin 10 mikroteslaa. Kun etäisyys 400 kilovoltin voimajohdon keskilinjasta on 50–70 metriä ja 110 kilovoltin voimajohdon keskilinjasta 25–40 metriä, magneettikenttä on enää alle puoli prosenttia väestölle asetetusta toimenpidetasosta. Sähkökentän voimakkuus riippuu voi-

majohdon jännitteestä. 110 kilovoltin voimajohdon alla sähkökentän voimakkuudet ovat enimmillään 2–3 kV/m. Siirryttäessä kauemmaksi voimajohdon keskilinjasta sähkökenttä vaimenee nopeasti. Myös kasvillisuus ja rakennelmat vaimentavat sähkökenttää tehokkaasti. Sähkö- ja magneettikentät ovat suurimpia siellä, missä virtajohtimet ovat lähimpänä maata. (Fingrid, n.d.) Ajoksenkankaan hankkeessa suositeltu etäisyys ylittyy reilusti, joten magneettikentästä ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia terveyteen. **Muutosta nykytilanteeseen ei arvioida aiheutuvan**.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2a ja SVE2b (maakaapeli)
Uudesta suunnitellusta voimajohtolinjauksesta alavaihtoehdon SVE2a osalta etäisyys lähimpään asuinrakennukseen on 87 metriä ja 214 metriä lähimpään lomarakennukseen. Alavaihtoehdon SVE2b osalta etäisyys lähimpään asuinrakennukseen on 90 metriä ja lähimpään lomarakennukseen 94 metriä. Tällöin magneettikentästä ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia terveyteen. Myöskään sähkökentistä ei arvioida aiheutuvan terveydellisiä vaikutuksia. Näin ollen myöskään alavaihtoehdosta SVE2a ja SVE2b **ei arvioida aiheutuvan muutosta nykytilaan**.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE3 (ilmajohto)
Uudesta suunnitellusta voimajohtolinjauksesta SVE3 on etäisyyttä noin 98 metriä lähimpään asuinasuntoon ja 76 metriä lähimpään lomarakennukseen. Ajoksenkankaan hankkeessa SVE3 vaihtoehdon 110 kV ilmajohto on noin 100 metrin suositusetäisyys täyttyy lähimmän asuinrakennuksen osalta. Lähimmän lomarakennuksen osalta etäisyys jää suositusta hieman vähäisemmäksi, mutta lomarakennuksia ei käytetä ympärivuotiseen, jatkuvaan asumiseen. Voimajohtojen sähkökenttien raja-arvoihin ei sovelleta sosiaali- ja terveysministeriön asetusta ionisoimattoman säteilyn väestölle aiheuttaman altistuksen rajoittamisesta (1045/2015), sillä sähköturvallisuuslain ja sen nojalla säädetään voimajohdolle vaatimuksia, joita noudattaessa sähkökentän voimakkuus voimajohdon ympäristössä on turvallisella tasolla (Fingrid 2020). Kokonaisuus huomioiden ilmajohdon aiheuttamasta sähkö- ja magneettikentästä ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia terveyteen. **Muutosta nykytilanteeseen ei arvioida aihetuvan.**

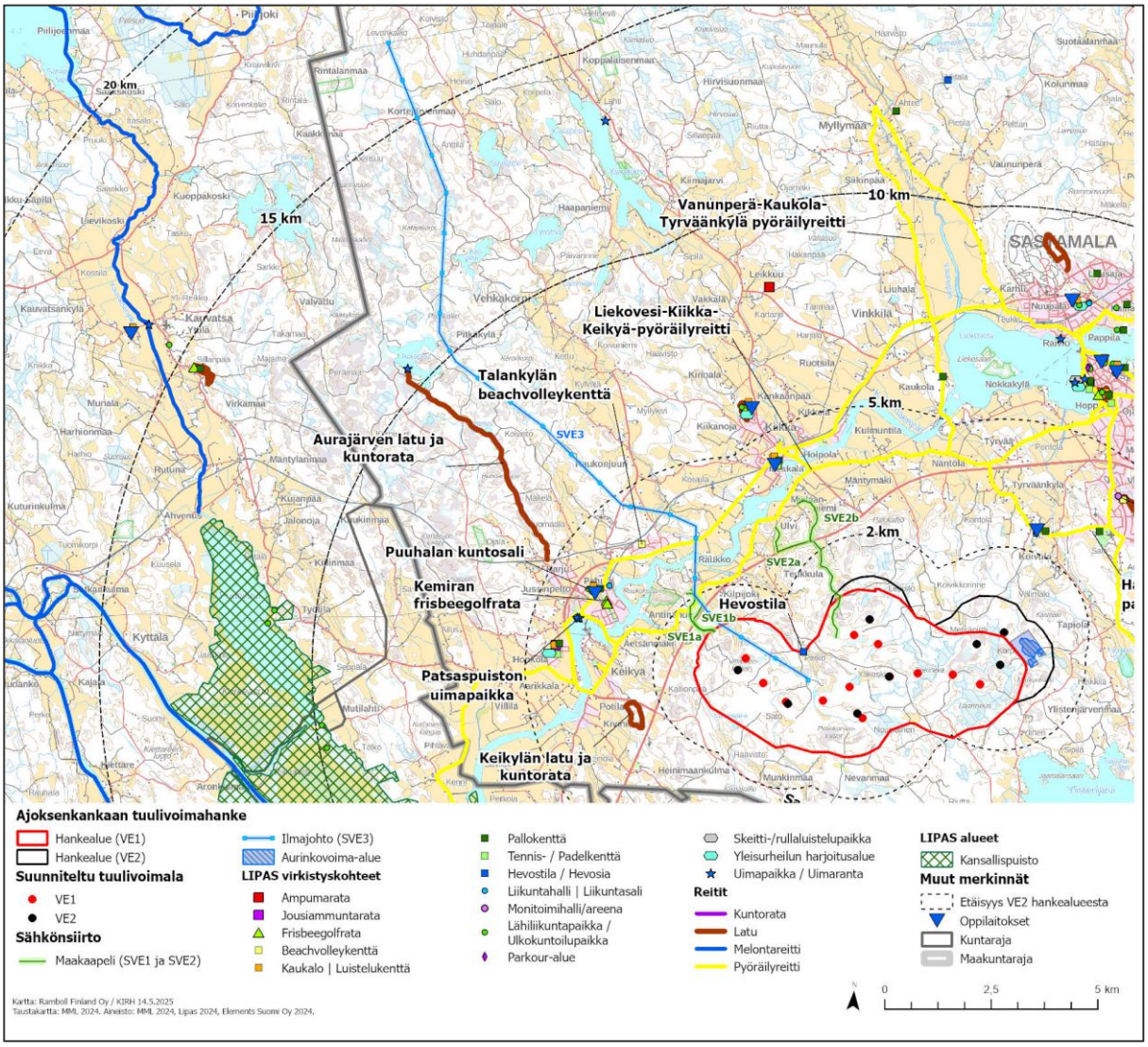
34.22.3 Vaihtoehtojen merkittävyys

Sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE1a-b, SVE2a-b ja SVE3 osalta ei synny muutosta nykytilaan nähden. Sähkönsiirron terveysvaikutusten merkittävyys on siten merkityksetön.

34.23 Elinolot ja viihtyvyys

34.23.1 Nykytila ja herkkyys

Lähimmät asuinrakennukset sijoittuvat sähkönsiirron vaihtoehdoissa noin 87–303 metrin päähän ja lomarakennukset noin 76–330 metrin etäisyydelle. Pääasiassa linjaukset kulkevat maaseutumaisilla alueilla. Asuin- ja lomarakennusten sijoittumista sähkönsiirron vaihtoehtoihin nähden on esitetty tarkemmin luvussa 34.14 (Taulukko 34-26). Sähkönsiirron vaihtoehtoisten linjausten välittömään läheisyyteen ei sijoitu herkkiä häiriintyviä kohteita (tarkemmin luvussa terveys 34.22).



Kuva 34-17. Sähkönsiirtolinjojen läheisyyteen sijoittuvat ulkoilu- ja virkistyskohteet (LIPAS).

Sähkönsiirtovaihtoehto SVE1a-b risteää LIPAS-tietokannan mukaan Liekovesi-Kiikka-Keikyä-pyöräilyreitin ja Sastamalan kirkkovaellus Pyhän Olavin reitin kanssa. Muut lähimmät LIPAS-kohteet, kuten SVE1a-b:stä länteen Pehulan alueella sijaitsevat frisbeegolfrata, palloiluhalli ja Patsaspuiston uimapaikka, sekä hankealueesta lounaaseen sijaitseva Keikyän latu- ja kuntorata sijaitsevat kaikki yli 2 km etäisyydellä sähkönsiirtolinjauksesta (Kuva 34-17).

Maakaapelina toteutettavat sähkönsiirron alavaihtoehdot SVE2a-b sijoittuvat Liekovesi-Kiiikka-Keikyä-pyöräilyreitistä ja Sastamalan kirkkovaellus Pyhän Olavin reitistä noin 250 m etelän suuntaan. Lähimmät LIPAS-tietokannan mukaiset virkistyskohteet kuten tenniskenttä, luistelukenttä ja pallokenttä sijaitsevat Äetsän koulun alueella Kiikan taajamassa noin 1,5 km etäisyydellä vaihtoehdosta SVE2a ja 1,1 km etäisyydellä vaihtoehdosta SVE2b. Kiikan koulun läheisyydessä sijaitsevat virkistyskohteet kuten kuntorata ja hiihtolatu, frisbeegolfrata, Kiikan laavu, kuntoportaat ja kuntosali yli 2,5 km etäisyydellä. Sähkönsiirron SVE2a-b vaikutusalueelle ei ollut asukaskyselyssä muita kohteita kuin SVE2a-b linjauksen alkupään lähelle sijoittuva Seinäkallio (Kuva 29-3, kartalla kohde 7). SVE2a-b kulkee hankealueella sijaitsevan Seinäkallion läheisyydestä arviolta noin 150 metrin etäisyydeltä.

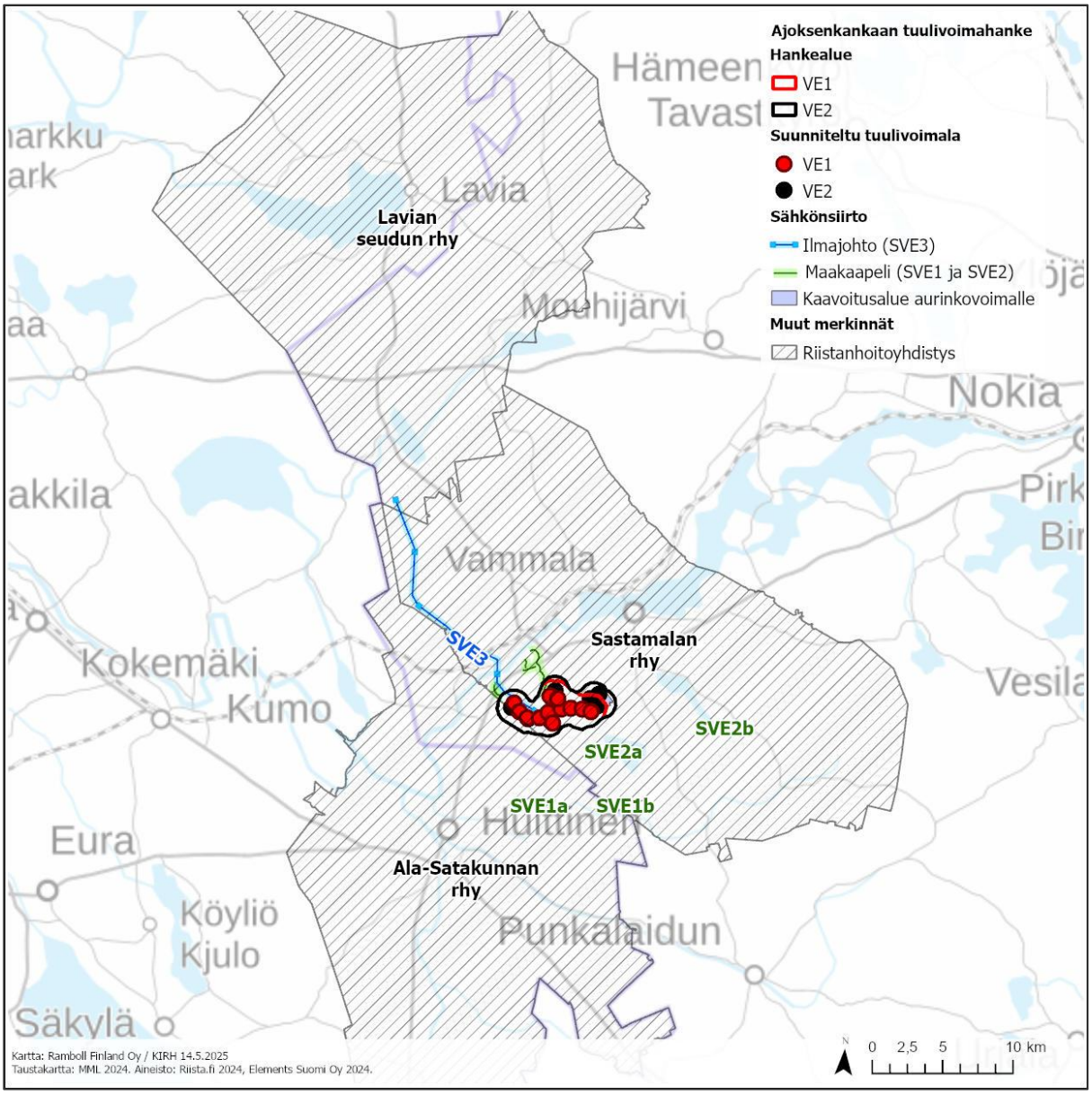
Myös sähkönsiirron vaihtoehto SVE3 (ilmajohto) risteää Liekovesi-Kiikka-Keikyä-pyöräilyreitin ja Sastamalan kirkkovaellus Pyhän Olavin reitin kanssa. Lähimpiä LIPAS-tietokannan mukaisia virkistyskohteita ovat lähimmillään 800 m lounaaseen sijoittuva Talankylän beachvolleykenttä, noin 2 km lounaaseen Pehulan alueella sijaitsevat frisbeegolfrata, palloiluhalli sekä Patsaspuiston uimapaikka ja noin 6,7 km matkalta suunnitellun ilmajohdon viertä kulkevat Aurajärven ulkoilureitti ja kuntorata, joka sijaitsee lähimmillään noin 1 km etäisyydellä sähkönsiirtolinjauksesta. Aurajärven rantasauna ja uimapaikka sijaitsevat Aurajärven vastakkaisella puolella SVE3 nähden noin 1 km etäisyydellä. Puurijärven ja Isosuon kansallispuisto sijaitsee lähimmillään 6,5 km etäisyydellä vaihtoehdosta SVE3 lounaaseen.

YVA-ohjelmavaiheessa jätetyissä mielipiteissä sähkönsiirron vaihtoehtoja, kuten ilmajohtoa, kritisoitiin ja sähkönsiirron sekä tiestön reittien suunnitteluun esitettiin muutoksia. Asukaskyselyn vastausten (LIITE 24) mukaan voimajohtoalueita käytetään eniten virkistykseen, mutta osa vastaajista käyttää niitä myös metsästykseen ja elinkeinon harjoittamiseen. Eri voimajohtoalueiden käytössä ei ollut selviä eroja. Noin puolet vastaajista kertoi, etteivät he käytä voimajohtoalueita ollenkaan. Avoimissa vastauksissa muina käyttötapoina mainittiin maanviljely, mökkeily, vesistön käyttö, työssä käyminen ja yritystoiminta. Voidaan myös olettaa, että sähkönsiirtolinjausten metsiä hyödynnetään jokaisenoikeuksin virkistyskäyttöön, kuten marjastukseen ja luonnossa liikkumiseen. Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1a-b (maakaapeli) lähellä ei sijaitse asukaskyselyn avoimissa vastauksissa tärkeiksi reiteiksi ja virkistyskohteiksi nimettyjä kohteita. SVE2a-b (maakaapeli) vaihtoehtojen osalta maakaapelin linjauksen alkupää kulkee hankealueella sijaitsevan Seinäkallion (Kuva 29-3, kartalla kohde 7) läheisyydestä arviolta noin 150 metrin etäisyydeltä.

Kaikki sähkönsiirron vaihtoehdot sijaitsevat osittain kahdella kulttuurimaisemaltaan merkittävällä alueella: Kokemäenjokilaakson kulttuurimaisemien VAMA2021-alueella ja Kilpijoen-Hoipolan-Tyrväänkylän maakunnallisesti arvokkaassa kulttuurimaisemassa. (LIITE 20)

Sähkönsiirron reiteillä harrastetaan myös metsästystä. Sähkönsiirron maakaapelina toteutettavat vaihtoehdot SVE1a-b, SVE2a-b ja ilmajohtona toteutettava SVE3 sijoittuvat Sastamalan riistanhoitoyhdistyksen alueelle. Lisäksi SVE3 loppupää sijaitsee lyhyeltä matkaa Lavian seudun riistanhoitoyhdistyksen alueella (Kuva 34-18).

Siirtolinjausvaihtoehtojen välittömässä läheisyydessä sijaitsee jonkin verran asuin- tai lomarakennuksia (Kuva 34-10, Kuva 34-11) mutta ei herkkiä häiriintyviä kohteita. Sähkönsiirron linjausten herkkyys arvioitiin **SVE1a-b ja SVE2 a-b** osalta **kohtalaiseksi** ja **SVE3** osalta **suureksi**.



Kuva 34-18. Sähkönsiirron vaihtoehdot SVE1a-b, SVE2a-b ja SVE3 suhteessa riistanhoitoyhdistysten alueisiin.

34.23.2 Vaikutukset ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1a-b (maakaapeli)

Suunnitellun sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1a-b reitin vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön rakentamisen aikana aiheutuvat pääasiallisesti liikenteestä, melusta ja maiseman muutoksesta. Rakentamisen aikana voi aiheutua hetkellisiä ja paikallisia ilmanlaatuvaikutuksia (pölyäminen) ja melua. Lisäksi liikenteen määrä lisääntyy. Tämä voi heikentää paikallisesti liikenneturvallisuutta ja liikenteen sujuvuutta, heikentäen siten alueen viihtyvyyttä. Lisäksi vakituiselle ja vapaa-ajan asutukselle sekä virkistyskäytölle voi aiheutua väliaikaista haittaa maakäytön estymisen muodossa.

Toiminnan aikana maakaapelin käytöstä aiheutuu lunastusalueen leveyden mukainen rakennuskieltoalue. Kaapelia varten tarvittava käyttöoikeus maa-alueeseen voidaan hankkia lunastamalla ja lunastettavan alueen leveys on tyypillisesti 6–7 m. Lunastusluvassa määritetään rakentamisrajat,

joiden väliselle rakentamisrajoitusalueelle ei saa käyttö- ja henkilöturvallisuuden vuoksi rakentaa rakennuksia. Maa-alueet ja muu omaisuus pysyy maanomistajan omistuksessa. Toiminnan aikana sähkönsiirrosta ei aiheudu huoltotoimenpiteiden lisäksi liikennettä. Huoltotoimenpiteistä aiheutuva liikenne on satunnaista ja paikallista, mutta voi jossain määrin vaikuttaa paikallisten asuinviihtyvyyteen. Toisin kuin jotkut sähköasemat tai ilmajohtojen komponentit (kuten muuntajat), maakaapelit eivät aiheuta kuultavaa ääntä normaalitoiminnassa. Sähkönsiirto ei aiheuta välkevaikutuksia. Maakaapelin maisemallinen vaikutus kohdistuu ennen kaikkea maakaapelin välittömään läheisyyteen. Rakentamisvaihe edellyttää puuston poistoa maakaapelikaivannon alueelta ja maakaapelikaivannon vierestä työskentelyyn vaadittavalta alueelta, ja toimintavaihe edellyttää maakaapelin kohdalla ylläpidettävän n. 6 m levyistä puutonta linjaa. Maisemavaikutus vähenee ajan saatossa kasvittumisen myötä, mutta metsäisellä alueella syntyy kohtalaisia maisemavaikutuksia metsään jäävän puuttoman kaistaleen myötä.

Yli puolet asukaskyselyn (LIITE 24) vastaajista ei arvellut minkään sähkönsiirtovaihtoehdon vaikuttavan elinympäristöönsä. Kolmasosa vastaajista arveli vaikutuksia aiheutuvan vaihtoehdosta SVE3, jossa rakennettaisiin ilmajohto ja noin neljäsosa vastaajista arveli maakaapeleilla toteuttavien vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 aiheuttavan vaikutuksia. Asukaskyselyn vastaajat olivat eniten huolissaan sähkönsiirron aiheuttamasta maiseman muutoksesta, vaikutuksista lintuihin, maaeläimiin ja virkistykseen sekä sähkö- ja magneettikenttien vaikutuksista. Muina sähkönsiirron aiheuttamina vaikutuksina mainittiin avoimissa vastauksissa rakennustöiden vaikutukset eläimiin, turvallisuus, historiallisten kohteiden menetys, ilmajohdon haitalliset tolpat pelloilla ja metsissä, pienet korvaukset (ks. maanomistajille maksettavista korvauksista kpl 23.7), mahdollinen tien leventäminen, vaikutus harvinaisiin eläimiin (esim. suurpedot), vaikutus luonnon monimuotoisuuteen, yritystoimintaan, maastopaloriski ja hiilinielun väheneminen. Kun vastaajilta tiedusteltiin, miten hankkeen aiheuttamia haittoja tulisi lieventää, neljässä kommentissa mainittiin, että sähkönsiirto tulee ehdottomasti toteuttaa maakaapelilla (SVE1a-b tai SVE2a-b), joka toimii samalla lievennyskeinona, kun ei tehdä ilmajohtoa (SVE3).

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1a-b reiteille sijoittuu vähäisesti asuin- ja lomarakennuksia. Maakaapelin alavaihtoehdolla SVE1a-b ei arvioida maisemaselvityksen (LIITE 20) mukaan olevan rakentamisen jälkeen maisemavaikutuksia läheisten asuin- ja lomarakennusten maisemaan. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1a-b muutoksen suuruus elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**.

Maakaapelivaihtoehdot SVE1a-b sijaitsevat suurimmaksi osin Kokemäenjokilaakson kulttuurimaisemien valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella. Metsäalueiden pirstouminen heikentää paikallisesti valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella kulttuurimaiseman ja Kilpijoen-Hoipolan-Tyrväänkylän maakunnallisesti arvokkaan kulttuurimaiseman visuaalista eheyttä. Alavaihtoehtojen SVE1a-b läheisyyteen sijoittuu joitain ulkoilu- ja virkistyskohteita sekä -reittejä (Kuva 34-17). Maakaapelin alavaihtoehdot SVE1a-b eivät estä virkistysalueiden käyttöä tai esimerkiksi marjastusta, sienestystä tai ulkoilua niiden läheisyydessä. Suunnitellun maakaapelilinjauksen maisemavaikutukset ovat kuitenkin puuston poistuman vuoksi näkyvissä erityisesti puustoisilla alueilla. Metsään syntyneet aukot näkyvät teille ja peltoaukean yli vaikkakin vain kapealle sektorille. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen aiheuttamat muutokset maisemassa voivat kuitenkin muuttaa alueella liikkuvien kokemusta alueesta ja sen käytöstä erityisesti liikuttaessa alueella, jossa metsään syntyneet aukot näkyvät. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1a-b muutoksen suuruus virkistyskäyttöön arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1a-b sijoittuu Sastamalan riistanhoitoyhdistyksen alueelle (Kuva 34-18). Osaltaan metsästyskokemukseen vaikuttavat samat asiat kuin elinoloihin, viihtyvyyteen ja

virkistyskäyttöön, eli rakentamisen aikainen melu sekä toiminnan aikana maiseman muutos. Vaikutusalueelta ei juurikaan häviä riistan käyttämiä elinympäristöjä tai metsästysmaastoja. Siirtoreitin valmistuessa metsästys voi jatkua alueella entiseen tapaan maanomistajan luvalla. Normaalitoiminnan aikana SVE1a-b:n ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia metsästystoimintaan. Kielteisiä vaikutuksia vaihtoehdossa SVE1a-b syntyy suhteessa vähemmän kuin ilmajohtovaihtoehdossa SVE3 maakaapeloinnin takia ja rakentamisen kohdistumisesta myös olemassa olevien teiden varrelle. Rakentamisen ja toiminnan päättymisen aikaisen vaikutuksen suuruus metsästykseen arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**. Toiminnan aikaisen muutoksen suuruuden arvioidaan olevan **ei muutosta.**

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2a-b (maakaapeli)
Vaihtoehdon SVE2a-b vaikutukset liikenteeseen, meluun ja ilmanlaatuun sekä rakentamisen aikaiseen väliaikaiseen maankäytön estymiseen ovat verrattavissa vaihtoehtoon SVE1a-b. Vaihtoehdosta SVE2 aiheutuu metsäisillä ja valtakunnallisesti arvokkailla maisema-alueilla hieman SVE1a-b vaihtoehtoa ja erityisesti vaihtoehtoa SVE3 vähäisempiä vaikutuksia maisemaan. Kaapelilinjaus kulkee suurimman osan pituudestaan tuulivoimalan huoltotien vartta pitkin. Tällä osuudella huoltotie ja maakaapeli muuttavat maisemaa tielinjauksen muuttuessa puuston poistumisen myötä leveämmäksi, mutta niiden aiheuttama maisemahäiriö vähenee luiskien kasvittuessa. Lopun matkaa maakaapeli kulkee pellolla, jossa maakaapeli ei rakentamisen jälkeen aiheuta maisemavaikutuksia. Vaikutuksia maisemaan ei muodostu tai vaikutukset ovat korkeintaan vähäisiä kielteisiä kohdistuen tuulivoimalan huoltotien varteen ja lähinnä Ulvintielle, Huittistentielle ja pohjoispuoliselle pienelle peltoaukealle. Maakaapelin alavaihtoehdot SVE2a-b eivät rakentamisen jälkeen aiheuta maisemavaikutuksia valtakunnallisesti arvokkailla maisema-alueelle tai läheisten asuin- ja lomarakennusten maisemaan (LIITE 22). Asukaskyselyn vastausten perusteella vaihtoehdot SVE1a-b ja vaihtoehto SVE2a-b vertautuivat vastaajien näkemyksen mukaan toisiinsa (LIITE 24). Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2a-b sijoittuu Sastamalan riistanhoitoyhdistyksen alueelle (Kuva 28–3).

Kokonaisuudessaan sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2a-b muutoksen suuruus elinoloihin ja viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön ja metsästykseen on arvioitu **pieniksi kielteiseksi**, vaikka vaikutukset jäävätkin erityisesti maisemaan kohdistuvien vaikutusten osalta vähäisemmäksi kuin vaihtoehdossa SVE1a-b.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE3 (ilmajohto)
Vaihtoehdon SVE3 vaikutukset liikenteeseen ja ilmanlaatuun sekä rakentamisen aikaiseen väliaikaiseen maankäytön estymiseen ovat verrattavissa vaihtoehtoon SVE1a-b. Toiminnan aikana voimajohdosta ja sähköasemasta aiheutuva melu on vähäistä ja paikallista, eikä sen arvioida vaikuttavan merkittävästi elinoloihin ja viihtyvyyteen (ks. luku 34.21). Ilmajohdon SVE3 osalta maisemavaikutus on maakaapelia suurempi, sillä ilmajohdon rakentaminen aiheuttaa metsään 46–50 m leveän puuttoman kaistan pirstoen yhtenäisen metsämaiseman. Reuna-alueiden puuston kasvaessa johtoaukean kohdalla säilytetään n. 26–30 m leveä puuton linja.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE3 reiteille sijoittuu alle 200 m etäisyydelle yhteensä 9 asuin- ja lomarakennusta ja alle 500 m etäisyydelle yhteensä 51 asuin- ja lomarakennusta (ks. kappale 34.14.4).

Ilmajohdon lunastusalue on yleisesti määritelty johtoaukean leveyden ja 10 metrin levyisten reunavyöhykkeiden muodostamaksi alueeksi. Rakennusrajoitusalue on lunastusluvassa määritettyjen rakennusrajojen välinen alue, johon ei saa rakentaa rakennuksia. Myös erilaisten rakenteiden sijoittaminen rakennusrajoitusalueelle edellyttää voimajohdon omistajan lupaa.

Ilmajohdon rakentaminen pirstoo metsää noin 19,8 km matkalla, josta suuri osa kulkee talousmetsän halki. Tuloksena syntyy pitkä, noin 46 metriä leveä puuton johtoaukko, joka heikentää metsäalueiden luonnonmukaisuutta ja maiseman eheyttä etenkin paikallisesti. Metsään syntyneet aukot näkyvät pääasiassa teille ja hakkuuaukeille. Kokemäenjokilaakson kulttuurimaisemien valtakunnallisesti arvokkaan kulttuurimaiseman alueen (VAMA-alue) kohdalla aukot metsässä voivat näkyä pidemmällekin peltoaukeille, tosin yleensä vain melko kapealle sektorille. Kokemäenjokilaakson valtakunnallisesti arvokkaassa kulttuurimaisemassa ilmajohto vaikuttaa maiseman historialliseen tunnelmaan ja useisiin pihapiireihin. Alle 200 metrin päässä linjasta sijaitsee seitsemän pihapiiriä, joiden suojana on jonkin verran puustoa, mutta joihin kohdistuu maisemavaikutuksia. Yli 200 metrin etäisyydellä sijaitsevien pihapiirien osalta vaikutus on vähäisempää ja riippuu näkymien peittymisestä puuston taakse. Ilmajohdon SVE3 näkyvyysvyöhykkeellä alle 1 km:n etäisyydellä Kokemäenjokilaakson peltoaukeilla sijaitsee useita kymmeniä pihapiirejä. Lähimpänä (60–200 m) sijaitsevien pihapiirien suojana on jonkin verran puustoa, mutta ilmajohto rakenteineen heikentää silti asuinympäristön viihtyisyyttä ja maiseman muutoksen suuruus arvioitiin suureksi kielteiseksi näissä pihapiireissä. Yli 200 metrin päässä sijaitsevien pihapiirien maisemavaikutus vähenee riippuen siitä suojaako pihapuusto näkyvyyttä ilmajohdolle. (LIITE 22). Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE3 muutoksen suuruus elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan **keskisuureksi kielteiseksi**.

Ilmajohto sijoittuu etäälle virkistyskohteista eikä se estä virkistysalueiden käyttöä tai esimerkiksi marjastusta, sienestystä tai ulkoilua voimajohdon läheisyydessä. 18 m korkea Kärjenkallion lintutorni sijaitsee lähimmillään noin 7,5 km etäisyydellä samalla puolen kansallispuistoa, kuin vaihtoehto SVE3. On mahdollista, että kaapelilinjauksen myötä puuston poistuma ja tielinjauksen levenemä erottuu korkealta paikalta tarkastellessa. Ilmajohdon keskilinjasta on n. 330 metrin matka Karausvuoren luonnonsuojelualueelle ja n. 280 metrin matka Karausvuoren geologisesti arvokkaalle kalliomuodostumalle, mutta välissä kasvavan metsän takia ilmajohdolla ei ole maisemavaikutuksia kummallekaan alueelle. Karausvuorelta maisemat avautuvat lounaaseen-luoteeseen Kokemäenjokilaaksoon ja sähkölinja kulkee Karausvuoren itäpuolelta, jolloin sähkölinja ei osu merkittävälle näkymälinjalle. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE3 osalta virkistyskäytön näkökulmasta lähin kohde on Kokemäenjoesta haarautuva sivujoki Kilpijoki, joka sijaitsee lähimmillään noin 300 m etäisyydellä ilmajohdosta kohdassa, jossa suunniteltu linjaus ylittää Kokemäenjoen (Kuva 28–8, kartalla kohde 18). Näkyvimmillään ja häiritsevimmillään ilmajohto lienee ylittäessään Kokemäenjokea. Arvokkaisiin kulttuurikohteisiin, kuten Veikkolan ja Kallon pihapiireihin vaikutukset jäävät vähäisiksi tai kohtalaisiksi johtuen suojapuustosta ja maisemasuunnista. Ilmajohdon aiheuttama maisemavaikutus aiheutuu ennen kaikkea Kokemäenjokilaakson valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen ja sen läheisyydessä sijaitsevien pihapiirien maisemavaikutusten, sekä talousmetsään aiheutuvan pitkän puuttoman linjan takia. Vaikutus on luonteeltaan paikallinen mutta pysyvä, ja se kohdistuu erityisesti asuinympäristöjen maisemaan ja virkistyskäyttöalueiden viihtyisyyteen. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE3 muutoksen suuruus virkistyskäyttöön arvioidaan **keskisuureksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehdoista SVE3 (ilmajohto) kulkee Sastamalan riistanhoitoyhdistyksen alueen halki ja ulottuu Lavian seudun riistanhoitoyhdistyksen alueen eteläreunaan (Kuva 28–3). Ilmajohdon alkupää kulkee metsien poikki 3,4 km:n matkan ja loppupää 10,5 km matkan. Ilmajohdon edellyttämän puuston raivaamisen aiheuttama puuston poistuma on merkittävästi suurempi kuin maakaapelivaihtoehtojen SVE1a-b ja SVE2a-b tapauksessa. Esimerkiksi hirvet ja peurat voivat käyttää johtokatuja helpompina kulkuväylinä. Rakentamisen ja toiminnan päättymisen aikaisen vaikutuksen suuruus metsästykseen arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**. Toiminnan aikaisen muutoksen suuruuden arvioidaan olevan **pieni kielteinen.**

Kokonaisuudessaan sähkönsiirron vaihtoehdon SVE3 muutoksen suuruus elinoloihin ja viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön ja metsästykseen on arvioitu **keskisuureksi kielteiseksi.**

34.23.3 Vaihtoehtojen merkittävyys

Sähkönsiirron linjausten herkkyys arvioitiin **SVE1a-b ja SVE2 a-b** osalta **kohtalaiseksi** ja **SVE3** osalta **suureksi**.

Sähkönsiirron alavaihtoehtojen SVE1a-b merkittävyys elinolojen, viihtyvyyden ja virkistyskäytön osalta arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**. Metsästyksen osalta rakentamisen ja toiminnan merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi** ja toiminnan aikaisen merkittävyyden arvioidaan olevan **ei vaikutusta.** Kokonaisuudessaan SVE1a-b merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi.**

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2a-b merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi,** vaikka vaikutukset jäävätkin hieman vähäisemmäksi kuin vaihtoehdossa SVE1a-b.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE3 osalta vaikutusten merkittävyys arvioidaan **suureksi kielteiseksi.**

Taulukko 34-37. Yhteenveto sähkönsiirron vaikutuksista ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön ja metsästykseen vaihtoehdoissa SVE1a-b, SVE2a-b ja SVE3.

Vaikutuskohde	Vaihto-ehto	Vaikutuskoh-teen herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Elinolot, viihtyvyys, virkistyskäyttö ja metsästys	SVE1a-b	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen
	SVE2a-b	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen
	SVE3	Suuri	Keskisuuri kielteinen	Suuri

34.24 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.

Virtavesien läheisyydessä rakennusvaiheesta aiheutuvaa kiintoaine- ja ravinnehuuhtoumaa voidaan vähentää sijoittamalla pylväsrakenteet tai maakaapelin rakentaminen mahdollisimman etäälle virtavedestä sekä vältettävä vesistön ylittämistä. Esimerkiksi Nainaanojan tai Luojoen ympäristössä rakennustöiden ajoittaminen routa-aikaan voi vähentää pintamaan muokkauksesta aiheutuvaa huuhtoutumista jokeen. Mikäli Kokemäenjoen ylittävässä kohdassa tulee rakentaa voimajohtopylväitä lähelle rantaa, rakennustyöt tulee suunnitella siten, ettei maa-ainesta huuhtoudu rakentamisen aikana jokeen. Pellon ja joen välisen puuston poistoa tulee välttää.

Sähkönsiirtoreitin yksityiskohtaisemmalla suunnittelulla ja sen yhteensovittamisella kaavoituksen kanssa voidaan vaikuttaa haitallisten vaikutusten ehkäisemiseen ja lieventämiseen. Voimajohtoreitin sijainti tarkentuu yksityiskohtaisemman suunnittelun edetessä, jolloin myös pylväiden sijainnit suunnitellaan. Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää jättämällä herkkiin kohteisiin, kuten asutukseen, riittävät suojaetäisyydet ja -vyöhykkeet. Maatalouteen liittyviä haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää peltoalueilla pylväiden huolellisella sijoittelulla sekä pylvästyypillä. Voimajohdon rakentamisen aikaisia vaikutuksia voidaan vähentää rakentamisen ajoittamisella viljelyskauden ulkopuolelle. Pylvässuunnittelulla voidaan vaikuttaa myös luonto- ja ympäristöarvoja sisältävien kohteiden ja erilaisten virkistysreitistöjen ohituksiin ja ylityksiin, jotta kielteisiä vaikutuksia ei syntyisi tai niitä syntyisi vähemmän.

35. YHTEISVAIKUTUKSET

Yhteisvaikutuksia aiheutuu, kun samalla vaikutusalueella olevat eri hankkeet aiheuttavat yhdessä suuremman vaikutuksen kuin yksittäin tarkasteltuna. Yhteisvaikutusten arvioinnin sisältö ja tarkkuus ovat riippuvaisia saatavilla olevasta tiedosta. Vaikutukset arvioidaan niiden hankkeiden osalta, joista on yhteisvaikutustenarviointia laadittaessa saatavilla riittävät tiedot arvioinnin laatimiseen.

Ympäristövaikutusten arvioinnista annetun Valtioneuvoston asetuksen (277/2017) mukaan hankkeen todennäköisesti merkittävien ympäristövaikutusten arvioinnissa on käsiteltävä myös yhteisvaikutuksia muiden olemassa olevien ja hyväksyttyjen hankkeiden kanssa.

Vaikutuksia on arvioitu siinä laajuudessaan, kun niillä arvioidaan olevan yhteisvaikutuksia Ajoksenkankaan tuulivoimapuiston kanssa. Tässä työssä yhteisvaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu Ajosenkankaan hankkeen mahdollisia vaikutuksia muiden lähialueille suunniteltujen hankkeiden kanssa. Yhteisvaikutusarvioinnissa on hyödynnetty tarkasteltavien tuulivoimahankkeiden suunnitteluvaiheessa tietoja niiltä osin, kun niitä ollut saatavilla.

Alle 15 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu kolme tuotannossa olevaa tuulivoimapuistoa, joihin kuuluu kuhunkin 1–2 voimalaa. Ajoksenkankaasta 3,7 kilometrin etäisyydellä luoteessa sijaitsee Sastamalan Marjamäenvuori (1 voimala), 4,3 kilometrin etäisyydellä lounaassa sijaitsee Huittisten Pahkionvuori (2 voimalaa) ja 11,7 km etäisyydellä lounaassa sijaitseva Huittisten tuulivoimahanke (2 voimalaa). Lisäksi kauempana, alle 30 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu kaksi tuotannossa olevaa tuulivoimapuistoa, 26,8 km etäisyydellä sijaitseva Sastamalan Suodenniemen tuulivoimahanke (3 voimalaa) ja 27 km etäisyydellä sijaitseva Sastamalan Koppelon tuulivoimahanke (1 voimala). Lisäksi lähialueille on suunnitteilla useampia tuulivoimahankkeita, joista lähimmät ovat 11,5 km etäisyydellä sijaitseva kaavoitusvaiheessa oleva Kärmekallion tuulivoimapuisto. (5–7 voimalaa), noin 13,1 km etäisyydellä sijaitseva kaavoitusvaiheessa oleva Taraskallion tuulivoimahanke (4 voimalaa) ja 15 km etäisyydellä sijaitseva Lintukankaan tuulivoimahanke (7–9 voimalaa). Lisäksi suunnitteilla kauempana 18 km etäisyydellä Säkylässä sijaitseva Korpileivonmäen tuulivoimahanke (6 voimalaa), 18,3 km etäisyydellä Punkalaitumella sijaitseva Isosuo-Arkkuinsuon tuulivoimahanke (6–9 voimalaa), 19,5 kilometrin etäisyydellä Kokemäellä ja Harjavallassa sijaitseva Takajärven tuulivoimahanke (11–12 voimalaa), sekä 21,2 km etäisyydellä sijaitseva Säkylän ja Kokemäen alueelle sijoittuva Ruotanansuon tuulivoimahanke (9–12 voimalaa). Alueella on valmiiksi kattava voimajohtoverkosto, joten merkittäviä sähkönsiirtohankkeita ei ole tiedossa tuulivoimahankkeista huolimatta. Tarkemmat tiedot lähialueen tuulivoimahankkeista on esitetty taulukossa (
Taulukko 35-1) ja niiden sijainti kartalla (Kuva 35-1).

Lisäksi lähialueella on suunnitteilla olevia aurinkovoimahankkeita (Taulukko 35-2), joiden yhteisvaikutuksia on arvioitu liikenteen näkökulmasta (ks. lisää 35.8).

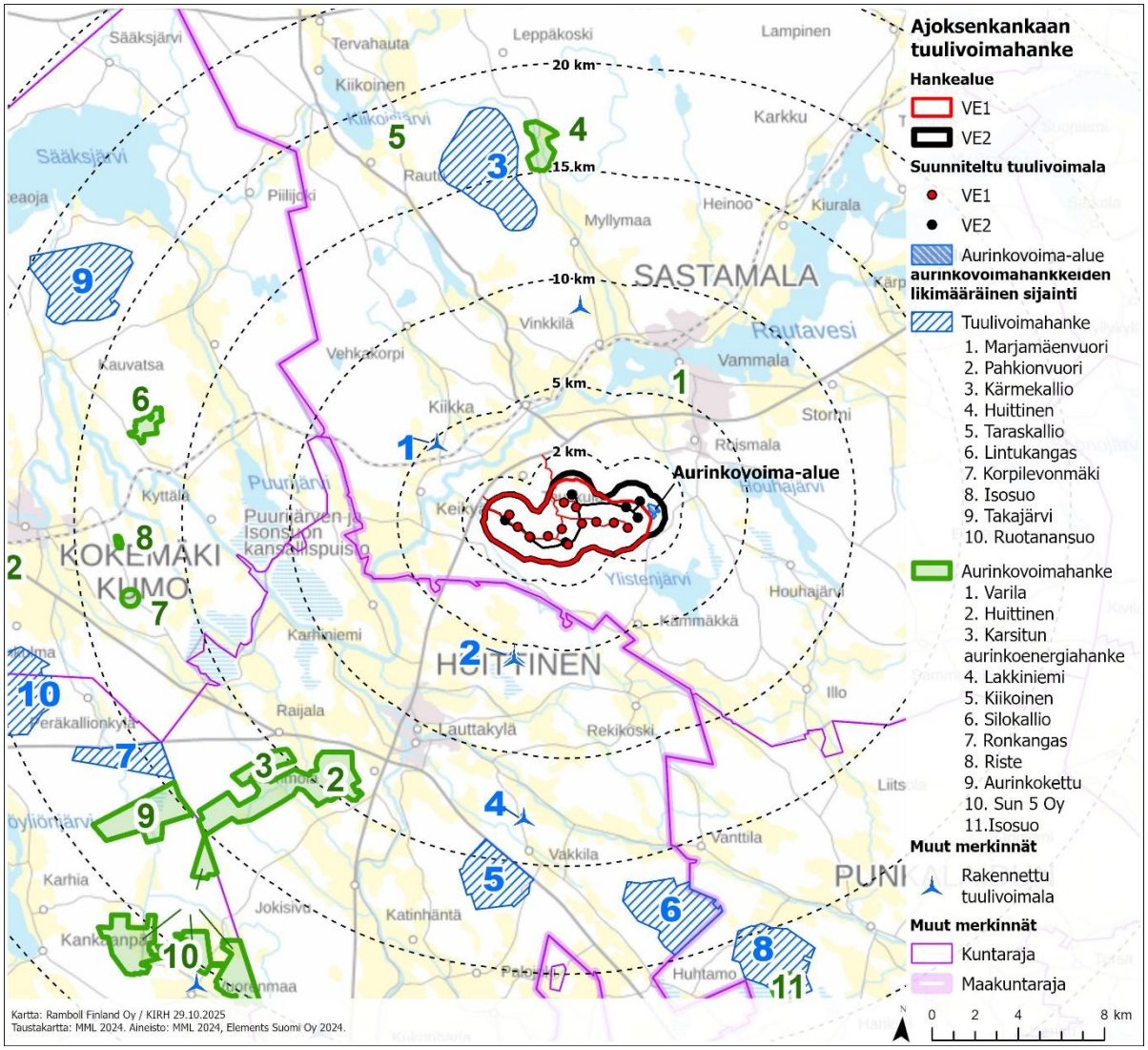
Yhteisvaikutusten arviointia varten on koottu tiedot lähialueen muiden tuulivoimapuistohankkeiden keskeisimmistä ympäristövaikutuksista. Erityisesti kiinnitettiin huomiota mahdollisesti laajimmalle ulottuviin vaikutuksiin, kuten maisema- ja linnustovaikutuksiin. Arvioinnin suoritti Ramboll Finland Oy:n asiantuntijaryhmä yhdessä. Asiantuntija-arviona esitetään ennakkoarvio lisäävätkö tai vähentävätkö lähimmät tuulivoimapuistohankkeet toistensa aiheuttamia vaikutuksia ja miten mahdollisia vaikutuksia voidaan lieventää.

Taulukko 35-1. Yhteisvaikutusten arvioinnissa huomioidut tuulivoimahankkeet. (etäisyys VE2 hankealueeseen, km)

Hanke (toimija)	Voimala-määrä (kpl)	Tila	Arvioinnissa käytetty aineisto	Etäisyys (km)
Marjamäenvuori, Sastamala (Oittisen Tila Oy)	1	Tuotannossa		3,7
Pahkionvuori, Huittinen (Lännen Lintu Oy)	2	Tuotannossa		4,3
Kärmekallio, Sastamala (Eurowind Energy Oy)	5–7	YVA-selostus julkaistu	Kärmekallion tuulivoima-hanke, YVA-selostus 14.10.2024	11,5
Huittinen (Nordeco Oy)	2	Tuotannossa		11,7
Taraskallio, Huittinen (Eolus Wind AB)	4	Yleiskaavoitus käynnissä	Hanketoimijan verkkosi-vut	13,1
Lintukangas, Huittinen (Myrsky Energia Oy)	7–9	YVA-ohjelma julkaistu	Lintukankaan tuulivoi-mahanke, Huittinen, YVA-ohjelma 17.4.2024	15
Korpileivonmäki, Säkylä (Ilmatar Oy)	6	Tuotannossa	Hanketoimijan verkkosi-vut	18
Isosuo-Arkkuinsuo, Punkalaidun (Punkalaitumen Tuulivoima Oy)	6–9	Viimeisimmän medialäh-teistä saadun tiedon mu-kaan hanketta ei edistetä.		18,3
Takajärvi, Kokemäki ja Harjavalta (Myrsky Energia Oy)	11–12	YVA-selostus julkaistu	YVA-selostus, Myrsky Energia Oy, Takajärven tuulivoimahanke 5.5.2025	19,5
Ruotanansuo, Säkylä ja Kokemäki (Myrsky Energia Oy)	9–12	YVA-ohjelma julkaistu	Ruotanansuon tuulivoi-mahanke, YVA-ohjelma 3.12.2024	21,2
Suodenniemi, Sastamala (Suodenniemen Tuulivoima Oy)	3	Tuotannossa		26,8
Koppelo, Sastamala (Eurowind Energy Oy)	1	Tuotannossa		27

Taulukko 35-2. Yhteisvaikutusten arvioinnissa huomioidut aurinkovoimahankkeet.

Hanke (toimija)	Koko (ha, MW)	Tila	Arvioinnissa käytetty aineisto	Etäisyys (km)
Varila, Sastamala (renetec Oy(	25 ha	Pohjoinen osa-alue saanut rakennusluvan, eteläosa on luvituksessa.	Sastamalan kunnan toimittamat tiedot.	3,4–3,7
Huittisten aurinkovoimala, Huittinen (Sun2 Oy)	353–686 ha, 260–520 MWp	YVA-selostus julkaistu	Huittisten aurinkovoimala Sun2 Oy, YVA-selostus 10.4.2024	11,8
Karsitun aurinkoenergiahanke, Huittinen (Karsittu Green Energy Oy)	133–149 ha, 102–112 MW	YVA-selostus julkaistu	Karsitun aurinkoenergiahanke, Huittinen, YVA-selostus 20.12.2024	13,6
Lakkiniemi, Sastamala (Winda Energy)	50 ha 48 MWp	Luvitettu 12/2024.	Arvio Sastamalan Lakkiniemen aurinkovoimahankkeen vaikutuksista 15.12.2023 (Winda Energy)	14,1
Kiikoinen, Sastamala (Alight Marjatta Oy)	91 ha 90 W	Suunnittelutarveratkaisu ympäristölautakunnan hyväksyttävänä.	Aurinkovoimalan suunnittelutarveratkaisuhakemus 6.9.2024 (WSP)	15,2–16,7
Silokallio, Kokemäki (Silokallion Aurinkovoimala Oy)	107,5 ha 72 MWp		Julkisesti saatavilla olevat asiakirjat	15,5
Ronkangas, Kokemäki (Sun Telja Oy)	16 ha 9,9 MWp	Hankkeelle on haettu rakennuslupaa syksyllä 2024.	Hanketoimijan verkkosivut	16,3
Riste, Kokemäki (Sun Riste Oy)	16 ha 9,9 MWp	Hankkeelle on myönnetty rakennuslupa 07/2023.	Hanketoimijan verkkosivut	16,8
Aurinkoketun aurinkovoimahanke, Säkylä (Sky Power Finland Oy)	161–219 ha 144–197 MWp	YVA-selostus julkaistu	YVA-selostus, Sky Power Finland Oy, Aurinkoketun aurinkovoimahanke, Säkylä 5.3.2025	18,5
Sun 5 Oy Säkylän aurinkoenergiahanke, Säkylä (Sun 5 Oy / SAJM Holding Oy)	1000 ha 550 MWp	YVA-ohjelma julkaistu	Arviointiohjelma, Sun 5 Oy aurinkovoimahanke, Säkylä 13.5.2024	19,1
Isosuo, Punkalaidun (Forus Oy)	117 ha 36 MW	Hankesuunnittelu käynnissä	Hanketoimijan verkkosivut	20,9



Kuva 35-1. Hankealueen lähiympäristön tuuli- ja aurinkovoimahankkeet.

35.1 Maisema

35.1.1 Yhteenveto tuulivoimaloiden yhteismaisemavaikutuksista

Eri tuulivoimahankkeiden yhteisnäkymäalueet Sastamalan, Huittisten, Punkalaitumen, Säkylän ja Kokemäen näkymäalueilla ovat pääpiirteittäin samankaltaiset kuin Ajoksenkankaan hankkeen tuulivoimaloiden näkymäalueet vaihtoehdossa VE1. Tuulivoimaloiden aiheuttamat yhteismaisemavaikutukset ovat kokonaisuudessaan hieman voimakkaammat, kuin pelkässä Ajoksenkankaan hankkeessa, koska näkyessään samoille alueille tuulivoimalat luovat kokonaisvaltaisemmin tuulivoiman tuotantoalueen tuntua maisemaan. Toisaalta havainnekuvien perusteella arvioituna yhteismaisemavaikutukset jäävät tarkastelukohteissa vähäisiksi, koska eri hankkeiden tuulivoimaloita ei juurikaan näy samoihin katselupisteisiin. Toisaalta havainnekuvat antavat käsityksen vain tietyistä, valikoiduista katselupisteistä näkyvästä maisemasta. Voimakkaimmin tuulivoimaloiden yhteisvaikutukset kohdistuvat laajimmille avoimille suo-, vesistö- ja peltoalueille ja erityisesti avoimien alueiden keskelle.

Ajoksenkankaan tuulivoimahankkeen kanssa arvioiduilla muilla tuulivoimahankkeiden ei arvioida mainittavasti voimistavan maisemavaikutusten merkittävyyttä vaikutusalueilla, koska arvioidut hankkeet ovat verrattain pienikokoisia ja sijaitsevat melko etäällä toisistaan. Tuulivoimaloiden yhteismaisemavaikutukset heikentävät näkymäalueilla jonkin verran kansallispuiston alueen sekä järvimaisemien, kuten Rautaveden ja Liekoveden sekä Ylistenjärven luonnonmukaisuuden tuntua vesialueille keskittyvillä näkymäalueilla. Kulttuurimaisemissa, kuten Kokemäenjokilaaksossa tuulivoimalat lisäävät maisemaan oman ajallisen kerroksensa ja muuttavat maiseman mittakaavaa ja hierarkiaa toimien maamerkkeinä ja halliten maisemaa etenkin lähietäisyydellä sijaitessaan. Kokemäenjokilaakson VAMA-alueella ja Vaunujoen kulttuurimaiseman alueella eri suunnissa näkyvät Ajoksenkankaan ja Kärmekallion tuulivoimalat voivat yhteisvaikutuksena hieman voimistaa taustamaiseman muutosta energiantuotannon maisemaksi. Tarkemmin maiseman yhteisvaikutuksista kerrotaan Maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksessä (LIITE 20).

35.1.2 Tuuli- ja aurinkovoimaloiden yhteisvaikutukset maisemassa

Aurinkovoimala-alueiden maisemavaikutukset ovat pääosin hyvin paikallisia, koska yli kolmemetrinen pensaikko tai taimikko tai täysikasvuinen metsä estävät yleensä hyvin aurinkopaneelien näkymisen. Tuulivoimaloiden maisemavaikutukset kohdistuvat usein aurinkovoima-alueille, koska ne ovat laajoja, avoimia alueita. Tuulivoimaloiden maisemavaikutukset eivät heikennä aurinkovoima-alueiden maisemaa, joka on lähtökohtaisesti teollinen tuotantomaisema. Aurinkovoimaloiden ja tuulivoimaloiden merkittävimmät yhteisvaikutukset kohdistuvat aurinkovoimaloiden välittömässä läheisyydessä sijaitseviin avoimiin pihapiireihin ja muihin mahdollisiin avoimiin maisemiin, joissa tuulivoimalat voimistavat aurinkopaneelien lisäksi entisestään teollisen tuotantoalueen tuntua ja heikentävät maiseman viihtyisyyttä. Aurinko- ja tuulivoimaloiden yhteisvaikutukset voivat täten olla merkittävyydeltään paikallisesti suuria kielteisiä, mutta yhteisvaikutukset loppuvat viimeistään noin kilometrin päässä aurinkopaneeleista, kun aurinkovoimaloita ei enää näy. Aurinkopaneelien maisemavaikutuksia on helppoa vähentää säästämällä tai istuttamalla suojaavaa kasvillisuutta paneelikenttien ympärille.

35.2 Linnusto

Ajoksenkankaan hankkeen välittömään läheisyyteen ei sijoitu muita suunniteltuja tuulivoimahankkeita. Ajoksenkankaan ja sitä lähimpien hankkeiden vaikutusalueiden ei pesimälinnuston kohdalla arvioida olevan päällekkäisiä. Pesimälinnustoon kohdistuvat yhteisvaikutukset ovat täten suurpiirteisiä ja liittyvät lähinnä elinympäristön muutoksiin ja metsien pirstoutumiseen hyvin laajalla alueella. Pesimälinnuston kannalta yhteisvaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

Muuttolinnustolle aiheutuvat vaikutukset ulottuvat pesimälinnustoa laajemmalle alueelle. Yksilötasolla vaikutus muodostuu kaikista muuttolinnun muuttoreitin varrella olevista väistettävistä tuulivoima-alueista, ei pelkästään hanketta lähimmistä tuulivoimahankkeista. Hankealue sijoittuu laulujoutsenen, metsähanhen, kurjen ja merikotkan muuttoreiteille, joihin myös suurimmat yhteisvaikutukset kohdistuvat. Näiden lajien törmäysriski ja mahdollinen väistökäyttäytyminen lisääntyy, mikäli samalla muuttoreitillä sijaitsee useita tuulivoima-alueita ja korostuu, mikäli hankkeita sijoittuu näiden lajien muuttoreiteillään käyttämien levähdysalueiden läheisyyteen tai mikäli useampi hanke sijoittuu lähekkäin muuttoreitillä. Ajoksenkankaan hanke ei sijoitu niin lähelle muita tuulivoimahankkeita, että muuttoreitille osuva estevaikutus nousisi paikallisesti merkittäväksi. Muuttolintujen kannalta yhteisvaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

35.3 Direktiivilajit ja huomionarvoinen eläimistö

Yhteisvaikutuksia aiheutuu, kun samalla vaikutusalueella olevat eri hankkeet aiheuttavat yhdessä suuremman vaikutuksen kuin yksittäin tarkasteltuna. Yhteisvaikutusten arvioinnin sisältö ja tarkkuus ovat riippuvaisia saatavilla olevasta tiedosta. Vaikutukset arvioidaan niiden hankkeiden osalta, joista on yhteisvaikutustenarviointia laadittaessa saatavilla riittävät tiedot arvioinnin laatimiseen.

35.3.1 Tuulivoimaloiden yhteisvaikutukset / direktiivilajit ja huomionarvoinen eläimistö

Vaihtoehto VE1 aiheuttaa pienen kielteisen vaikutuksen liito-oravalle, koska yhteen liito-oravalle soveltuvaan elinympäristöön kohdistuu pinta-alan vähenemistä ja pirstoutumista. Tarkastellut yhteisvaikutushankkeiden hankealueet ovat pääasiassa ihmistoiminnan muokkaamia ympäristöjä, joissa esiintyy jo nykytilassaan ihmistoimintaa sekä eivät sijaitse hankealueen kohdalla. Näin ollen arvioidaan, että yhteisvaikutukset alueen liito-oraviin arvioidaan jäävän pieniksi.

Muille luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeille ei kohdistu vaikutuksia vaihtoehdoista VE1 tai VE2 ja näin ollen mahdollisia yhteisvaikutuksia ei ole tarve arvioida kyseisille lajeille.

Vaihtoehdot VE1 ja VE2 aiheuttavat tavanomaiselle eläimistölle pienen kielteisen vaikutuksen. Tarkastellut yhteisvaikutushankkeiden hankealueet ovat pääasiassa ihmistoiminnan muokkaamia ympäristöjä, joissa esiintyy jo nykytilassaan ihmistoimintaa. Yhteisvaikutukset alueen tavanomaiseen eläimistöön jäävät merkittävyydeltään vähäisiksi.

35.3.2 Sähkönsiirron yhteisvaikutukset / direktiivilajit ja huomionarvoinen eläimistö

Sähkönsiirtoreitin vaihtoehdot SVE1, SVE2 ja SVE3 eivät aiheuta muutosta viitasammakolle. Näin ollen mahdollisia yhteisvaikutuksia ei ole tarve arvioida kyseiselle lajille.

Sähkönsiirtoreitin vaihtoehdot SVE ja SVE2 eivät aiheuta muutosta liito-oravalle tai tavanomaiselle eläimistölle. Näin ollen niihin kohdistuvia mahdollisia yhteisvaikutuksia ei ole tarve arvioida.

Sähkönsiirtoreitin vaihtoehto SVE3 aiheuttaa kohtalaisen kielteisen vaikutuksen liito-oravalle. Vaikutus muodostuu siitä, että yksi liito-oravan elinympäristö ja kolme lajille soveltuvaa elinympäristöä pienenevät johtoaukean puuston raivauksen yhteydessä. Samalla yksi liito-oravan elinympäristö ja kaksi lajille soveltuvaa elinympäristö pirstoutuvat. Mikäli yhteisvaikutushankkeet aiheuttavat kielteisiä vaikutuksia liito-oravalle, liito-oravaan arvioidaan kohdistuvan pieni kielteinen yhteysvaikutus.

Sähkönsiirtoreitin vaihtoehto SVE3 aiheuttaa pienen kielteisen vaikutuksen tavanomaiselle eläimistölle. Vaikutus muodostuu siitä, että johtoaukean puuston raivaaminen pirstoo metsäisiä elinympäristöjä noin 26 m leveydeltä, joka voi aiheuttaa tavanomaiselle eläimistölle elinympäristön pienenemistä ja pirstoutumista. Rakennusaikainen melu ja liikkuminen alueella voi aiheuttaa paikallisen häiriön. Toiminnan aikana johtoaukeaa raivataan säännöllisin väliajoin, jolloin muodostuu häiriötä melusta ja alueella liikkumisesta. Tarkastellut yhteisvaikutushankkeiden hankealueet ovat pääasiassa voimakkaasti ihmistoiminnan muokkaamia ympäristöjä, joissa esiintyy jo nykytilassaan ihmistoimintaa. Yhteisvaikutukset alueen tavanomaiseen eläimistöön jäävät merkittävyydeltään vähäisiksi.

35.4 Suurpedot

Suurpedot

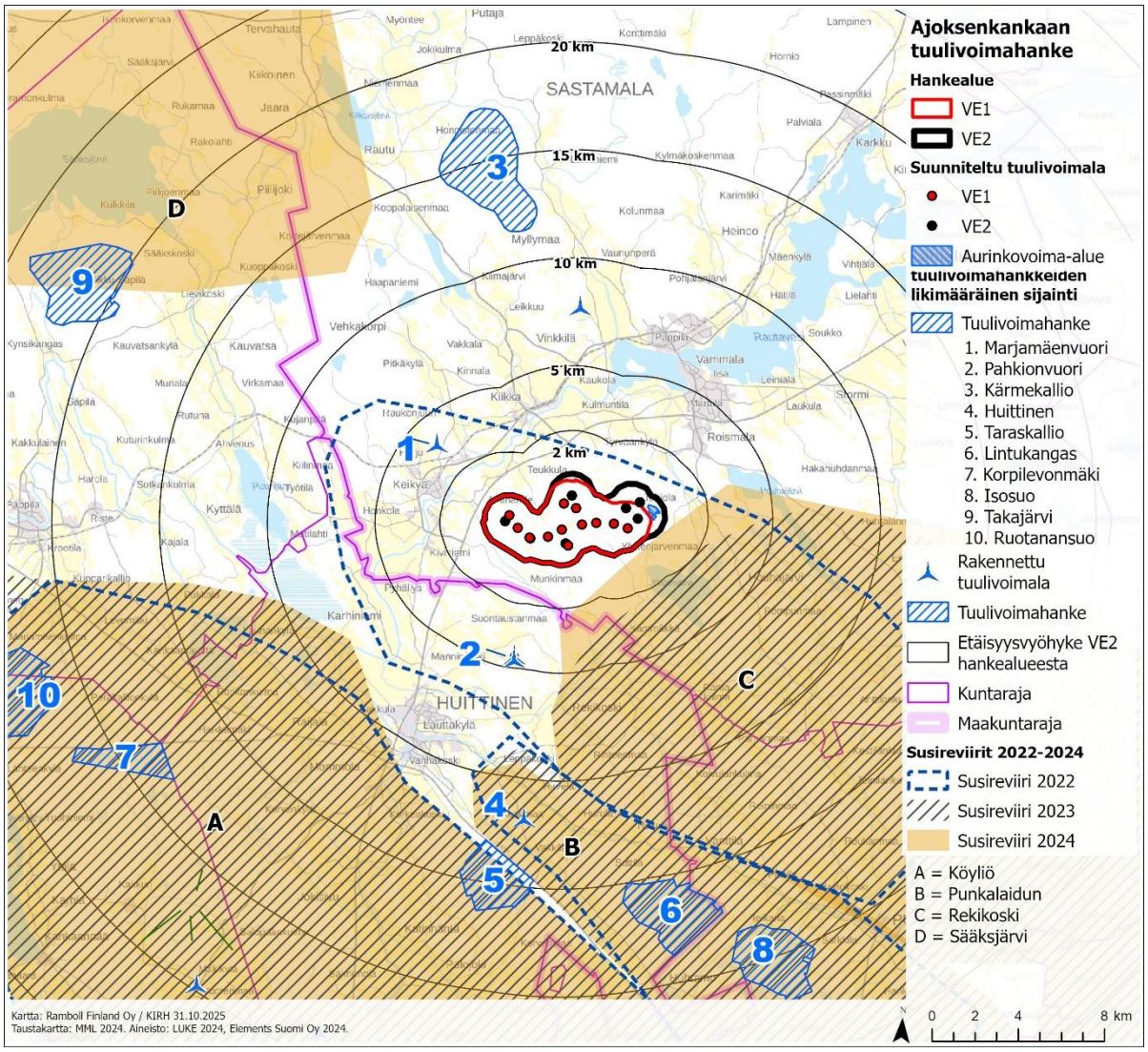
Tuulivoimahankkeiden aiheuttaman metsien pirstoutumisen, metsäpinta-alan pienenemisen ja kulkuyhteyksien mahdollinen heikentymisen vaikutus kohdistuu todennäköisimmin ihmistä pääasiassa välteleviin lajeihin kuten suurpetoihin. Luonnonvaratieto-palvelun avoimesti saatavilla olevan tiedon mukaan kaikilla Ajoksenkankaan hankkeen ympärillä, 25 kilometrin säteellä tarkastelluilla suunnitelluilla tuulivoimahankkeilla, on havaittu suurpetoja (ahma, ilves, karhu ja susi). Useiden tuulivoimahankkeiden yhtäaikainen toiminta suurpetojen reviireillä voi vaikuttaa niiden elinympäristön käyttöön ja lisääntymismenestykseen merkittävämmin kuin yksittäinen hanke. Tuulivoimahankkeen maankäytön muutokset vaikuttavat kuitenkin suhteellisen pieneen osaan suurpetojen laajojen reviirien (lajista riippuen noin 100–2500 km^2) kokonaispinta-alaan nähden, eikä hankkeiden aiheuttaman elinympäristöjen pirstoutumisen arvioida merkittävästi poikkeavan intensiivisen metsätalouden vaikutuksista. Metsäisille alueille rakennettavan tuulivoiman vaikutuksia suurpetoihin ei tunneta luotettavasti, mutta todennäköisesti elinympäristövaikutusten intensiteetti ei ole mittaluokaltaan samaa tasoa kuin laajojen peltoaukeiden, intensiivisen metsätalouden, turvetuotannon tai asutuskeskusten elinympäristövaikutukset.

Mikäli kaikki lähialueille suunnitellut hankkeet toteutetaan, kumulatiivisen häiriövaikutuksen seurauksena suurpetojen liikehdintä, lisääntymismahdollisuudet, saalistus sekä uusien reviirien perustaminen alueella voi heikentyä. Tuulivoimaloiden aiheuttama elinympäristöjen häviäminen ja pirstoutuminen, lisääntynyt ihmistoiminta, melu ja visuaalinen häiriö voivat muuttaa suurpetojen elinympäristöjen painopisteitä, vaikutusten ulottuessa myös hankealuetta laajemmalle alueelle. Tutkimusten perusteella on kuitenkin todennäköistä, että suurimmat vaikutukset ilmenevät rakennusvaiheen aikana ihmistoiminnan häiriöstä johtuen, ja että tuulivoimahankkeiden käynnistyttyä häiriövaikutukset vähenevät merkittävästi. Tutkimustietoa metsäisille alueille rakennetuista tuulivoimaloista ja niiden suurpetovaikutuksista tarvitaan kuitenkin lisää.

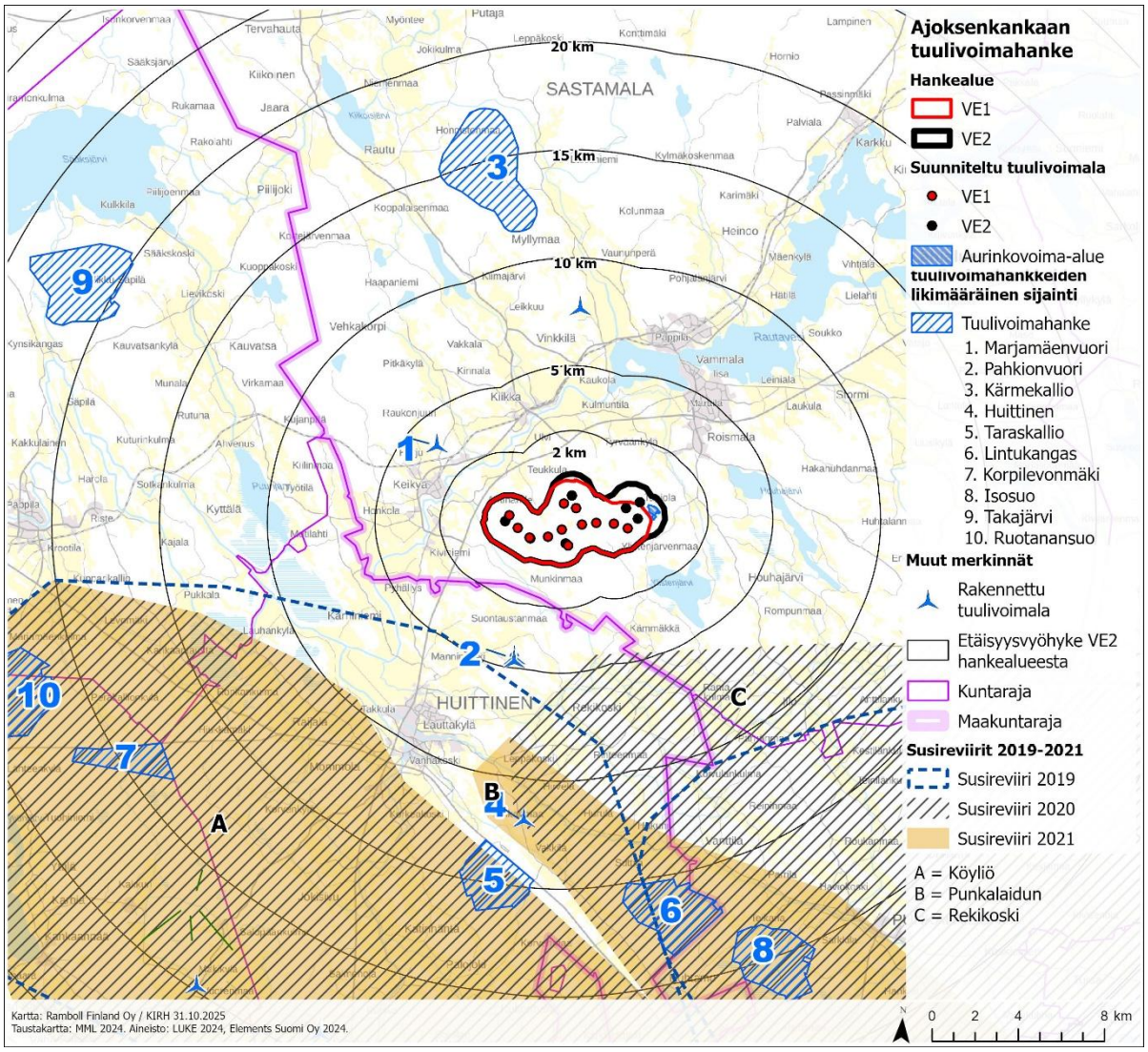
Lähimpien yhteisvaikuttavien tuulivoimahankkeiden sijaitessa yli 10 kilometrin, pääosin yli 15 kilometrin päässä Ajoksenkankaan hankkeesta, **muiden hankkeiden ei arvioida merkittävästi lisäävän vaikutusten määrää paikallisiin ahma- ja karhureviireihin yhdessä Ajoksenkankaan hankkeen kanssa**.

Susi

Ajoksenkankaan hankealueen läheisyydessä (15 km säteellä) sijaitsee neljä erillistä susireviiriä. Yksikään niistä ei ulotu hankealueelle, mutta Rekikosken susilauman reviirin raja sijoittuu hankealueen reunan tuntumaan (Kuva 35-2 ja Kuva 35-3), ja tämän reviirin arvioidaan olevan alttein Ajoksenkankaan tuulivoimahankkeen vaikutuksille. Luonnonvaratieto-palvelun tietojen mukaan susireviirien Rekikoski, Punkalaidun ja Köyliö rajat ovat muuttuneet hieman vuodesta 2022 (reviirirajojen siirtyminen useilla kilometreillä) nykyisten alueidensa ympäristössä. Sääksjärven reviiri on muodostunut uutena vuonna 2024.



Kuva 35-2. Susireviirit 2022–2024 ja lähimmät suunnitellut tuulivoimahankkeet Ajoksenkankaan ympäristössä.



Kuva 35-3. Susireviirit 2019–2021 ja lähimmät suunnitellut tuulivoimahankkeet Ajoksenkankaan ympäristössä.

Suden lisääntymis- ja levähdyspaikat sijaitsevat tyypillisimmin reviirin ydinalueella. On myös mahdollista, että susi voi valita pesäpaikakseen minkä tahansa pesintään soveltuvan reviirinsä osa-alueen, aivan sen reunavyöhykettä lukuun ottamatta. Voidaan kuitenkin todeta, etteivät sudet valitse pesäpaikakseen suoraan tuulivoimalapaikan lähiympäristöä, joka arvioidaan da Costa ym. (2017) perusteella kahden kilometrin vyöhykkeeksi tuulivoimalan ympärillä. Tällä hetkellä, Rekikosken reviirille ei ole suunniteltu muita tuulivoimahankkeita, ja lähimpien hankkeiden 2 km häiriövaikutukset (ml. Ajoksenkangas) ulottuvat vain reviirin reunaosiin. Nykytilassaan **Ajoksenkankaan tai muiden yhteisvaikuttavien tuulivoimahankkeiden ei katsota aiheuttavan merkittävää häiriö- tai elinympäristövaikutusta, Rekikosken susireviirille.**

On mahdollista, että epäsuoria vaikutuksia reviirille voi syntyä tulevaisuudessa, mikäli naapurireviireillä tapahtuu muutoksia niille rakennettavien tuulivoimahankkeiden tai muun ihmistoiminnan ja maankäytön seurauksena. Erityisesti Punkalaitumen susilauman reviiri, jonka alueella sijaitsevat Lintukankaan ja Isosuon tuulivoimahankkeet (Kuva 0.1), voivat vaikuttaa Rekikosken reviiriin, mikäli reviirien rajat muuttuvat kilpailun ja reviirikäyttäytymisen vuoksi tai saaliseläinten määrän vaih-

telun kautta. Susien reviirirajoissa tapahtuu myös luonnollista vaihtelua vuositasolla. Näiden vaikutusten ja susireviireissä tapahtuvien muutosten arvioiminen sisältää kuitenkin runsaasti epävarmuutta.

Ajoksenkankaan hanke ja sen kanssa yhteisvaikuttavat muut tuulivoimahankkeet voivat kohdistaa suteen välillisiä vaikutuksia lajin suosimien saaliseläinten kautta. Tuulivoimaloiden rakentamisen ja sen häiriövaikutuksien on havaittu hetkellisesti vähentävän suurpetojen suosimien hirvieläinten määrää tuulivoimala-alueella (Reimers ja Colman 2006; Stankowich 2008). Muun muassa metsäkauris ja metsäjänis saattavat vältellä toimintavaiheessa tuulivoimaloiden lähialueita muita lajeja enemmän, sillä melun vuoksi ne eivät voi kuulla saalistajien lähestymistä (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021). Rakentaminen voi myös vähentää saaliseläinten suojapaikkojen määrää. Suden ensisijaisen saaliseläimen, hirven, on kuitenkin havaittu tottuvan tuulivoimalatoimintaan ja palaavan alueelle ensimmäisten toimintavuosien jälkeen. Rakentamistoimenpiteet voivat myös jossain määrin lisätä hirvieläinten suosimien taimikoiden määrää ja täten houkutella susia myös tuulivoimalahankkeiden läheisyyteen.

Mikäli saaliseläinten runsaudessa tapahtuu negatiivisia muutoksia, saaliseläinten runsaus voi ohjata suden liikkumista ja reviirien painopisteiden sijoittumista etäämmälle hankealueista. Rakentamisvaiheen jälkeen on kuitenkin mahdollista, että susi saattaisi levitä Ajoksenkankaan alueelle ja hyödyntää muita yhteisvaikuttavia hankealueita reviirinsä osana, mikäli alueella säilyy riittävästi suojapaikkoja eikä ihmistoiminnan määrä muutoin merkittävästi kasva.

Mikäli susireviireille rakennetaan tulevaisuudessa useita uusia tuulipuistohankkeita, saattaa suden edellyttämien laajojen, häiriöttömien elinympäristöjen löytyminen vaikeutua. Viimeisien kanta-arvioiden perusteella kuitenkin jo toiminnassa olevien tuulivoimahankkeiden ei kuitenkaan ole havaittu vaikuttaneen susireviirien rajauksiin. Ensimmäisten toimintavuosien jälkeen tuulivoimalapuiston alueella sijaitsevien reviirien lisääntymismenestyksen havaittiin tutkimuksissa palautuvan (Alvares ym. 2011). 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 suunnittelualueen tai reviirin alueella sijaitsevien tuulivoimahankkeiden ei arvioida estävän susien levittäytymistä eikä levittäytymiseen sopivan ekologisen käytävän arvioida katkeavan, vaikka kaikki alueen tuulivoimahankkeet toteutuisivat. Sudet ovat kohtalaisen hyvin sopeutuvia eläimiä, ja ne tottuvat kohtalaisen nopeasti ihmisen läsnäoloon, ks. susien viimeaikainen leviäminen ja sopeutuminen tiheästi asutuille alueille Länsi-Euroopassa (esim. Alankomaissa). Sopeutumiskyvyn ansiosta sudet voivat periaatteessa esiintyä missä tahansa, missä ne löytävät turvallisia päivälepopaikkoja ja riittävästi saaliseläimiä (Jansman ym. 2021). Liiallisesta ihmiseen tottumisesta voi kuitenkin muodostua haasteita, mikäli sudet alkavat hakea ravintoa ihmisasutuksen läheisyydestä.

Ajoksenkankaan hankealueen pohjoispuolella noin 12 km päässä oleva susireviiri 'Sääksjärvi' saattaa lievästi kärsiä Ajoksenkankaan sähkösiirtovaihtoehdon SVE3 toteuttamisesta. Etäisyyden vuoksi Ajoksenkankaan hankealueen voimaloiden ei kuitenkaan arvioida aiheuttavan vaikutusta kyseiseen reviiriin. Sääksjärven reviiriin vaikuttavat lisäksi reviirin etelärajalle suunniteltu Takajärven tuulivoimahanke sekä Kärmekallion hanke (Kuva 35-2), joka sijaitsee reviirin itäpuolella vajaan viiden kilometrin päässä. Sääksjärven reviirillä on vuonna 2024 oletettavasti susipari, mutta on epävarmaa, pysyykö pari alueella tulevina vuosina. Reviirien koko ja rajat ovat vaihdelleet vuosittain, joten reviirin kehitystä on vaikea arvioida. Sääksjärven reviirin siirtymistä merkittävästi lähemmäs Ajoksenkankaan hankealuetta pidetään kuitenkin epätodennäköisenä Kokemäenjoen, VT12:n sekä Sastamalan taajaman häiriövaikutusten vuoksi. Reviirin tilaa tulisi seurata Takajärven ja Kärmekallion hankkeiden YVA-prosessien kuluessa.

Ajoksenkankaan tuulivoimahankkeen ei arvioida yksinään aiheuttavan merkittävää haittaa susireviirille (Rekikoski). Reviirin alueelle sijoittuvilla muilla hankkeilla saattaa kuitenkin olla heikentäviä yhteisvaikutuksia suden lisääntymismenestykselle tai sen elinvoimaisuudelle. Erityisesti Rekikosken reviirin eteläpuolella sijaitseva Punkalaitumen reviiri, jonka alueelle tai läheisyyteen on suunnitteilla useampia tuulivoimahankkeita, voi heikentyä, mikäli kaikki hankkeet toteutuvat. Ajoksenkankaan hankkeen voimalat sijaitsevat kuitenkin yli kymmenen kilometrin päässä tästä reviiristä, minkä vuoksi niiden ei arvioida aiheuttavan kumulatiivista haittaa alueen susille, vaan yhteisvaikutukset muodostuvat pääosin Taraskallion, Lintukankaan ja Isosuon hankkeista.

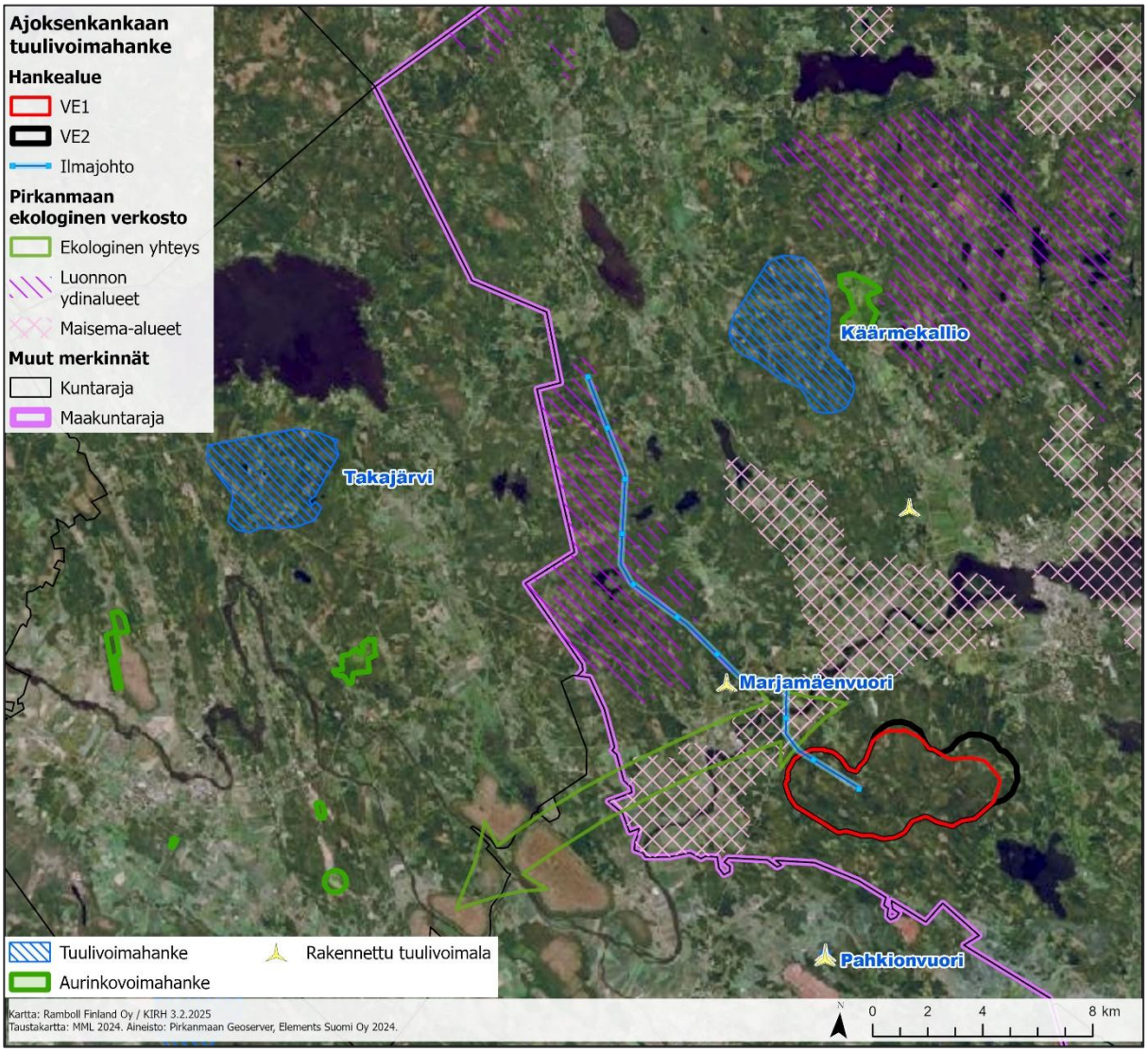
Ilves

Kaikki Ajoksenkankaan läheisyydessä suunnitellut tuulipuistohankkeet sijaitsevat vähintään 12 kilometrin etäisyydellä projektialueesta, ja ne kaikki on sijoitettu Kokemäenjoen, Loimijoen ja Punkalaitumenjoen pohjois-, länsi- ja etelänpuolelle. Ilveksen reviirikoot ovat vahvasti sidoksissa saaliseläintiheyksiin (esim. Andrén & Liberg, 2015) ja uroksen ilves voi pitää hallussaan laajoja, jopa 1000 neliökilometrin reviirejä (Herfindal ym. 2005, Suurpedot.fi). On kuitenkin epätodennäköistä, että nämä reviirit ylittäisivät suuria esteitä kuten nämä joet ja niihin liittyvät avoimet maatalousalueet, sillä ilves suosii liikkumiseen metsän peittoa ja välttää vilkkaita teitä sekä pysyvää ihmisasutusta. Todennäköisempää on, että Ajoksenkankaan hankkeen vaikutuspiirissä olevat ilveksen reviirit rajautuvat näiden jokien ja maatalousalueiden mukaan ja ulottuvat enemmän itäiseen suuntaan. Näiden maankäytön ja maisemaominaisuuksien perusteella ei ole odotettavissa, että Ajoksenkankaan hankkeen läheisyydessä suunnitelluista tuuliprojekteista aiheutuisi lisävaikutuksia projektialueen ilveksiin tai sen saaliin.

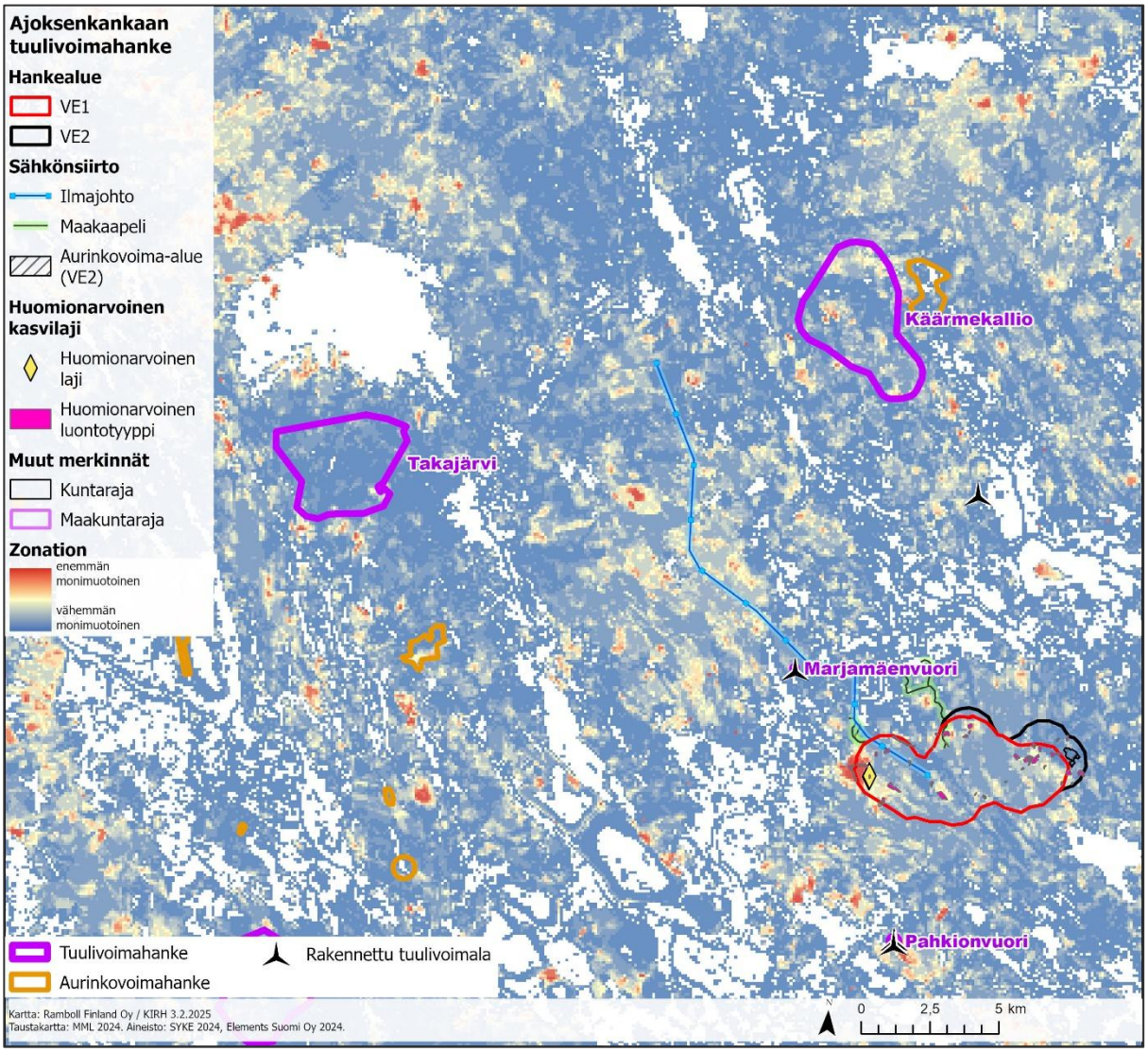
35.5 Ekologinen verkosto

35.5.1 Hankealueen yhteisvaikutukset

Ajoksenkankaan hankealue ei sijoitu Pirkanmaan liiton 2014 mukaisille luonnon ydinalueille tai viheryhteyksille (Kuva 35-4) eikä Zonation-aineiston mukaisille monimuotoisimmille laajoille metsäalueille (Kuva 35-5). Näin ollen hankealueen ei arvioitu aiheuttavan yhteisvaikutuksia alueen ekologiseen verkostoon.



Kuva 35-4. Luonnon ydinalueet ja viheryhteydet Pirkanmaan ekologinen verkosto -selvityksen mukaisesti ja yhteisvaikutushankkeet.



Kuva 35-5. Zonation 5-taso mukaisesti monimuotoisuudelle tärkeät metsäalueet hankealueella ja sähkönsiirtoreitin vaihtoehtojen läheisyydessä.

35.5.2 Sähkönsiirron yhteisvaikutukset / ekologinen verkosto

Sähkönsiirtoreitin vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 ei arvioitu aiheuttavan muutosta ekologiseen verkostoon. Näin ollen niiden ei arvioita aiheuttavan yhteisvaikutuksia ekologiseen verkostoon.

Sähkönsiirtoreitin vaihtoehto SVE3 kulkee Pirkanmaan liiton 2014 mukaisen Aurajärven ympärillä sijaitsevan luonnon ydinalueen ja Kokemäenjokea mukailevan viheryhteyden läpi (Kuva 35-4, Kuva 35-5). Vaihtoehdon SVE3 aiheuttaman muutoksen suuruudeksi arvioitiin pieni kielteinen. Kärmekallion ja Takajärven suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet, Marjamäenvuoren toiminnassa oleva tuulivoimala ja Silokallion suunnitteilla oleva aurinkovoimalahanke sijoittuvat Aurajärven ympärillä sijaitsevan luonnon ydinalueen läheisyyteen. Yhteisvaikutushankkeet ovat lähimmillään noin 5 km etäisyydellä luonnon ydinalueesta, pois lukien Marjamäenvuoren tuulivoimala, joka sijoittuu noin 0,3 km etäisyydelle luonnon ydinalueesta. Ilmakuvatarkastelun perusteella yhteisvaikutushankkeet sijoittuvat metsä- ja suoalueille, jotka ovat nykytilassa rakenteellisesti heikosti kytkeytyneitä Aurajärven ympärillä sijaitsevaan luonnon ydinalueeseen (Kuva 35-4). Kaikkien hankkeiden toteutuessa ne pirstovat luonnon ydinalueeseen nykytilassa rakenteellisesti kytkeytyneitä metsä- ja suoalueita,

ja saattavat näin ollen aiheuttaa häiriövaikutuksia luonnon ydinalueille. Yhteisvaikutushankkeiden välillä on lähimmillään noin 5 km etäisyys (pl. Marjamäenvuoren tuulivoimala), jolloin reunavaikutuksen ei arvioida yltävän koko luonnon ydinalueelle ja eläinten mahdollisesti käyttämät kulkuyhteydet säilyvät. Yhteisvaikutuksen merkittävyys arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Epävarmuutena arviointiin liittyy ydinalueiden yleispiirteisyys, sillä alueet on määritetty ohjaaviksi maakuntakaavaa varten. Alueet ovat itsessään mosaiikkimaisia ja alueiden sisällä tapahtuvat muutokset voivat vaikuttaa ydinalueen kokoon ja toimivuuteen, myös ilman hankkeiden toteutumista.

35.6 Melu

Melun osalta ei arvioida aiheutuvan yhteisvaikutuksia, sillä lähimmät yksittäiset toiminnassa olevat Pahkionvuoren ja Marjamäen voimalat sijaitsevat 3,7–4,3 km etäisyydellä Ajoksenkankaan hankealueesta. Muut toiminnassa ja suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet sijaitsevat huomattavasti etäämmällä Ajoksenkankaan hankkeesta.

35.7 Välke

Lähimmät toiminnassa olevat yksittäiset Pahkionvuoren ja Marjamäen voimalat sijaitsevat 3,7–4,3 km etäisyydellä Ajoksenkankaan hankealueesta ja ovat huomattavan matalia. Perinteisesti voimaloiden maksimivälke-etäisyys on välillä 2–2,5 km, jolloin yhteisvälkevaikutuksia ei arvioida aiheutuvan. Muut toiminnassa ja suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet sijaitsevat huomattavasti etäämmällä Ajoksenkankaan hankkeesta.

35.8 Liikenne

Tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksia liikenteen osalta muodostuu, mikäli voimaloiden rakennusvaiheet ajoittuvat samaan ajankohtaan muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Tuulivoimaloiden osien kuljetus tuontisatamasta hankealueelle vaikuttaa huomattavasti maantieliikenteen sujuvuuteen ja saattaa ohitustilanteiden lisääntyessä vaarantaa liikenneturvallisuutta. Mikäli useamman hankkeen rakennusvaihe on aikataulutettu samaan aikaan, myös liikennemäärät lisääntyvät tuontisataman sekä hankealueen välillä sekä hankealueiden läheisyydessä. Useimpiin lähialueen hankkeisiin suunnitellaan käytettäväksi Porin satamaa ja ne käyttävät ainakin alkumatkan osalta samaa reittiä.

Kärmekallio: Kärmekallion tuulipuistoon on suunnitteilla enimmillään 7 tuulivoimalan alue ja se sijaitsee noin 15 kilometrin päässä hankealueelta. Kärmekallion hanke käyttää samoja reittejä valtatiellä 2 Porin päässä Ajoksenkankaan hankkeen kanssa, eivätkä hankkeiden yhteisvaikutukset liikenteeseen ole merkittäviä liikenteen sujuvuuden tai liikenneturvallisuuden näkökulmista.

Taraskallio: Taraskallion tuulipuistoon on suunnitteilla enimmillään 4 tuulivoimalan alue ja se sijaitsee noin 15 kilometrin päässä hankealueelta. Taraskallion hanke käyttää samoja reittejä valtatiellä 2 Porin satamasta Huittisiin Ajoksenkankaan hankkeen kanssa, eivätkä hankkeiden yhteisvaikutukset liikenteeseen ole merkittäviä liikenteen sujuvuuden tai liikenneturvallisuuden näkökulmista.

Lintukangas: Lintukankaan tuulipuisto sijaitsee noin 17 kilometrin päässä Ajoksenkankaan hankealueesta ja sinne on suunnitteilla enimmillään 9 tuulivoimalan puisto. Hankealue sijaitsee Ajoksenkankaan hankealueen eteläpuolella ja molemmat hankkeet käyttävät kuljetuksiinsa valtatietä 2. Valtatie 2 on vilkasliikenteinen tie ja se kestää molempien hankkeiden aiheuttaman liikenteen kasvun ilman, että siitä koituisi vaikutuksia liikenneturvallisuudelle tai liikenteen sujuvuudelle.

Ruotanansuo: Ruotanansuon tuulipuistoon on suunnitteilla enimmillään 8 tuulivoimalan alue ja se sijaitsee noin 25 kilometrin päässä hankealueelta. Ruotanansuon hanke käyttää samoja reittejä valtatiellä 2 Porin satamasta Huittisiin Ajoksenkankaan hankkeen kanssa, eivätkä hankkeiden yhteisvaikutukset liikenteeseen ole merkittäviä liikenteen sujuvuuden tai liikenneturvallisuuden näkökulmista.

Lisäksi Ajoksenkankaan hankealueen lähelle suunnitellaan useita aurinkovoimahankkeita, joista lähimmät sijaitsevat 15 km etäisyydellä. Yhteisvaikutuksiltaan merkittävimmät aurinkovoimalahankkeet käyttävät kuljetuksissaan valtatietä 2, eivätkä hankkeiden yhteisvaikutukset liikenteeseen ole merkittäviä liikenteen sujuvuuden tai liikenneturvallisuuden näkökulmista.

35.9 Sosiaaliset vaikutukset

Yhteisvaikutuksia aiheutuu, kun samalla vaikutusalueella olevat eri hankkeet aiheuttavat yhdessä suuremman vaikutuksen kuin yksittäin tarkasteltuna. Yhteisvaikutusten arvioinnin sisältö ja tarkkuus ovat riippuvaisia saatavilla olevasta tiedosta. Vaikutukset arvioidaan niiden hankkeiden osalta, joista on yhteisvaikutustenarviointia laadittaessa saatavilla riittävät tiedot arvioinnin laatimiseen.

Elinolojen ja viihtyvyyden kannalta yksittäisten vaikutusten lisäksi on merkitystä ns. kumulatiivisilla vaikutuksilla eli sillä, aiheutuuko samalle alueelle muutoksia esimerkiksi sekä maisemassa että melutilanteessa. Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset tuulivoimahankkeissa muodostuvat tyypillisesti maisemavaikutuksista, meluvaikutuksista, virkistyskäyttövaikutuksista ja elinkeinovaikutuksista. Useimmiten tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset maisemaan ovat visuaalisia ja syntyvät yhdistetystä näkyvyydestä, jossa katselija näkee useampia tuulivoimaloita samassa tai eri suunnissa, ja peräkkäisestä näkyvyydestä, jossa katselija liikkuessaan näkee tuulivoimaloita eri paikoista. Näiden vaikutusten suuruus riippuu näkymien laajuudesta, luonteesta, kestosta ja tiheydestä. Ajoksenkankaan tuulivoimahankkeen osalta yhteisvaikutukset ovat pääosin maisemallisia (näkyminen maisemassa, lentoestevalot).

Alle 15 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista Ajoksenkankaan voimaloista sijoittuu kolme tuotannossa olevaa tuulivoimapuistoa. Lisäksi kauempana sijaitsee kaksi tuotannossa olevaa tuulivoimapuistoa ja lähialueille on suunnitteilla useampia tuuli- ja aurinkovoimahankkeita. Alueella on valmiiksi kattava voimajohtoverkosto, joten merkittäviä sähkönsiirtohankkeita ei ole tiedossa tuulivoimahankkeista huolimatta (ks. luku 35,
Taulukko 35-1, Taulukko 35-2).

Ajoksenkankaan tuulivoimahankkeen kanssa arvioitujen muiden tuulivoimahankkeiden (LIITE 20 maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys) ei arvioida mainittavasti voimistavan maisemavaikutusten merkittävyyttä vaikutusalueilla, koska arvioidut hankkeet ovat verrattain pienikokoisia ja sijaitsevat melko etäällä toisistaan. Tuulivoimaloiden yhteismaisemavaikutukset heikentävät näkymäalueilla jonkin verran Isonsuon-Puurijärven kansallispuiston alueen sekä järvimaisemien, kuten Rautaveden ja Liekoveden sekä Ylistenjärven luonnonmukaisuuden tuntua vesialueille keskittyvillä näkymäalueilla. Kulttuurimaisemissa, kuten Kokemäenjokilaaksossa tuulivoimalat lisäävät maisemaan oman ajallisen kerroksensa ja muuttavat maiseman mittakaavaa ja hierarkiaa toimien maamerkkeinä ja halliten maisemaa etenkin lähietäisyydellä sijaitessaan. Kokemäenjokilaakson valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella (VAMA) ja Vaunujoen kulttuurimaiseman alueella eri suunnissa näkyvät Ajoksenkankaan ja Kärmekallion tuulivoimalat voivat yhteisvaikutuksena hieman voimistaa taustamaiseman muutosta energiantuotannon maisemaksi.

Sastamalassa tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksia maisemaan voi aiheutua Kärmekallion ja Ajoksenkankaan suunniteltujen tuulivoimaloiden näkymäalueille, joita näkymäalueanalyysin (LIITE 18) perusteella sijoittuvat Rautaveden kulttuurimaiseman länsi- ja keskiosien vesialueille ja Kokemäenjokilaakson kulttuurimaisemien valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle, Vaunujoen kulttuurimaisemien maakunnallisesti arvokkaalle alueelle, Vammalan keskustaajaman läntisille ranta-alueille ja Liekovedelle. Vammalan keskustan länsirannoilla voi olla muutamia paikkoja, joista voi näkyä molempien hankkeiden tuulivoimaloita hyvin etäällä toisistaan, mutta etenkin Kärmekallion voimalat jäänevät enimmäkseen näkymäesteiden taakse piiloon. Ajoksenkankaan ja Kärmekallion tuulivoimahankkeiden maisemaan kohdistuvan yhteisvaikutuksen Liekovedelle ja Rautavedelle ympäristöineen ei arvioida olevan toisiaan huomattavasti vahvistavia tai yhteisvaikutukseltaan merkittäviä. Taajamista näkymiä tuulivoimaloille ei juurikaan muodostu näkemäesteiden vuoksi. Ajoksenkankaan ja Kärmekallion tuulivoimalat näkyvät yhteisille näkymäalueille Kokemäenjokilaakson kulttuurimaisemien valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella laajimmin Liekoveden länsiosaan ja paikoin jokivarren peltoaukeille sekä joen pohjois- että eteläpuolilla. Koska hankkeet sijoittuvat jokilaaksoon nähden sen pohjois- ja eteläpuolelle, eivät eri hankkeiden voimalat näy samoissa näkymäsektoreissa. Paikat, joihin sekä Kärmekallion että Ajoksenkankaan tuulivoimalat näkyvät, sijoittuvat laajimpien peltojen keskiosiin. Eri suunnissa näkyvät tuulivoimalat voivat yhteisvaikutuksena korkeintaan hieman voimistaa maiseman muutosta energiantuotannon maisemaksi. Näkymäalueanalyysin (LIITE 18) perusteella Vaunujokilaakson alueelle näkyy laajasti Ajoksenkankaan ja Kärmekallion tuulivoimaloita. Kärmekallion ja Ajoksenkankaan yhteisvaikutukset Vaunujokilaaksossa arvioidaan korkeintaan hieman toisiaan voimistaviksi, kun alueella liikuttaessa tuulivoimaloita voi näkyä kahdella suunnalla. Sastamalan Ylistenjärven rannalla on runsaasti erityisesti loma-asutusta ja aluetta käytetään virkistymiseen. Ylistenjärvelle näkyy Ajoksenkankaan hankkeen lisäksi Lintukankaan tuulivoimaloita sekä paikoin Taraskallion tuulivoimaloita. Ylistenjärven pohjoisrannoille ja keskiosaan samoille näkymäalueille voi näkyä sekä Ajoksenkankaan että Lintukankaan tuulivoimaloita. Taraskallion tuulivoimaloita näkynee vain hyvin pienille alueille Ylistenjärven pohjoisrannoille. Ajoksenkankaan ja Lintukankaan maisemavaikutukset Ylistenjärvelle ovat hieman toisiaan voimistavia, sillä paikoin tuulivoimaloita voi näkyä samoihin sijainteihin, mutta Lintukankaan voimaloiden vaikutus alueen maisemassa on melko vähäinen. Eri tuulivoimaloiden väliin jää laajoja tuulivoimavapaita alueita, joten horisontti ei peity laajasti missään katselusuunnassa. Ylistenjärven vesialueilla voi järven keskiosissa näkyä pohjoisen suunnalla Ajoksenkankaan tuulivoimaloita ja etelän suunnalla Lintukankaan tuulivoimaloita. Kyseisten hankkeiden tuulivoimalat eivät näy samoille ranta-alueille Ylistenjärvellä eikä niiden yhteisvaikutuksen järvimaisemassa arvioida olevan huomattava. Ylistenjärven alueelle ei kohdistu yhteisvaikutuksia lisääviä melu- tai välkevaikutuksia. Rantakulman-Pärnänmaan peltoaukeille näkyy Ajoksenkankaan, Taraskallion ja Lintukankaan tuulivoimaloita eri ilmansuunnista. Lisäksi Huittisten puolelle sijoittuvat Pahkionvuoren 2 tuulivoimalaa voivat näkyä Rantakulman-Pärnänmaan peltoaukeille, mutta suhteellisen matalan korkeuden vuoksi, niillä ei ole huomattavaa maisemallista vaikutusta alueella. Eri tuulivoimahankkeiden tuulivoimaloiden yhteisiä näkymäalueita kohdistuu voimakkaimmin Rantakulman-Pärnänmaan peltoalueen keskiosiin, mutta yhteisvaikutus ei muodostu kovin merkittäväksi.

Huittisten alueella laajimmat yhteisvaikutukset näkyvät Kokemäenjokilaakson kulttuurimaisemien valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella, Puurijärven-Isonsuon kansallispuiston avosoilla sekä Huittisten taajamaa ympäröivillä peltoaukeilla. Kokemäenjokilaakson valtakunnallisesti arvokkaalta maisema-alueelta (VAMA) ja kansallispuiston avosoilta, voi avautua näkymiä, joissa katsetta kääntämällä näkyy tuulivoimaloita pohjoisessa, idässä ja etelässä. Pääasiassa näkymät eri hankkeiden tuulivoimaloille ovat kuitenkin melko rajoittuneita, eli tuulivoimaloista vain osa näkyy. Puurijärven-Isonsuon kansallispuistoon ja valtakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen (VAMA) kuuluvilta Ronkansuon pitkospuilta näkyy havainnekuvien perusteella osia Ajoksenkankaalle, Taraskallioon ja Lintukankaalle suunnitelluista tuulivoimaloista. Kaikkien kolmen hankkeen tuulivoimaloista voi näkyä pitkospuille osa lentoestevaloista. Eri hankkeiden tuulivoimaloiden tai niiden

osien näkyminen voi yhteisvaikutuksena hieman heikentää virkistyskäytön maisemaan liittyvää kokemusta, mutta melko pitkän etäisyyden ja kansallispuiston alueelle näkyvien tuulivoimaloiden vähäisen määrän vuoksi yhteisvaikutus kansallispuiston retkeilykäytössä olevalle alueelle arvioidaan vähäiseksi. Huittisten keskustasta katsottaessa hankkeet sijoittuvat pohjoisesta idän kautta kaakkoon sijoittuvalle suunnalle, mutta tuulivoimalat jäävät todennäköisesti pääosin kokonaan rakennusten ja pihapuuston peittämiksi, jolloin vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen ei juurikaan muodostu.

Punkalaitumella Ajoksenkankaan ja muiden tuulivoimahankkeiden yhteiset näkymäalueet sijoittuvat näkymäalueanalyysin mukaan laajimmin Punkalaitumen luoteisosaan Pärnänmaantietä ympäröiville peltoaukeille ja hyvin vähäisesti Punkalaitumenjoen viljelymaisemien valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle sekä muutamille muille laajoille peltoaukeille. Ajoksenkankaan hankkeen osuus Punkalaitumelle ulottuvissa yhteismaisemavaikutuksissa on erittäin vähäinen kohdistuen voimakkaimmin Pärnänmaantietä ympäröiville peltoaukeille, jolloin Pärnanmaantien varrella sijaitsevaan asutukseen voi kohdistua hyvin vähäisessä määrin yhteisvaikutuksen seurauksena voimistuvia maisemavaikutuksia.

Säkylässä eri tuulivoimahankkeiden yhteiset näkymäalueet sijoittuvat näkymäalueanalyysin mukaan Pyhäjärven järvenselälle sekä länsirantaan ja vähäisesti Matkusjoen laaksoon. Ajoksenkankaan hankkeen merkitys yhteisvaikutuksissa on todella pieni ja teoreettinen sen sijaitessa yli 25 km:n päässä kaikissa yhteisnäkymäalueista Säkylän kunnan alueella. Näin ollen Ajoksenkankaan hanke voi hyvin vähäisessä määrin lisätä edellä mainituille alueille kohdistuvia maisemallisia yhteisvaikutuksia asumisen ja virkistyskäytön kannalta.

Kokemäellä eri tuulivoimahankkeiden yhteiset näkymäalueet sijoittuvat näkymäalueanalyysin mukaan Sääksjärven järvenselälle ja koillisrantaan sekä Kokemäenjokilaakson kulttuurimaisemien valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle Kauvatsanjoen laaksoon, Puurijärven-Isonsuon kansallispuistoon ja Kokemäen keskustan länsipuolen peltoaukeille. Tuulivoimahankkeiden yhteismaisemavaikutukset Kokemäellä ovat suhteellisen vähäiset, koska arvioidut tuulivoimahankkeet sijoittuvat Kärmekalliota ja Ajoksenkangasta lukuun ottamatta kaukomaisemaan ja eri hankkeiden välillä on laajoja tuulivoimavapaita alueita. Ajoksenkankaan tuulivoimalat näkyvät yhteisvaikutusalueilla lähimpää ja selkeimmin Puurijärvelle ja Korkeasuolle, minne hankkeella ei arvioida olevan vähäistä merkittävämpää maisemavaikutusta.

Virkistyskohteista maisemaan kohdistuvia yhteisvaikutuksia voi kohdistua edellä mainituilla alueilla sijaitseviin virkistyskohteisiin (Kuva 29-2, Kuva 29-3). Melu- ja välkevaikutuksia aiheutuu lähinnä hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen. Sastamalassa Kilpijoen ja Teukkulan taajamien alueelle voi muodostua asumisviihtyvyyteen vaikuttavia yhteisvaikutuksia vuositasolla vähäisen välkevaikutuksen (alle 8 h/a) sekä maisemavaikutusten seurauksena.

Maisemaan kohdistuvat yhteisvaikutukset Ajoksenkankaan lähimpien tuulivoimahankkeiden kanssa kohdistuvat erityisesti tuulivoimapuistojen välissä olevien alueiden vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden elinoloihin ja viihtyvyyteen tuulivoimaloiden näkyessä useassa ilmansuunnassa. Maiseman muutoksen seurauksena tuulivoimapuistojen välisten alueiden kiinnostavuus vakituisen ja vapaa-ajan asumisen näkökulmasta saattaa heikentyä. Vaikutus on kuitenkin kokemuspohjainen ja riippuvainen siitä, kuinka hyvin tuulivoimapuistot alueelle näkyvät. Ajoksenkankaan vaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloita on enemmän (enintään 12) kuin vaihtoehdossa VE2 (enintään 8), jolloin vaihtoehdon VE1 yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa ovat näkyvien tuulivoimaloiden suuremman lukumäärän takia hieman suuremmat kuin vaihtoehdon VE2.

Aurinkovoimaloiden maisemavaikutukset VE2-vaihtoehdossa ovat pääosin paikallisia, koska pensaikot, taimikot tai täysikasvuiset metsät estävät yleensä aurinkopaneelien näkymisen. Tuulivoimaloiden vaikutukset kohdistuvat usein aurinkovoima-alueille, jotka ovat laajoja ja avoimia. Tuulivoimalat eivät heikennä aurinkovoima-alueiden teollista maisemaa. Merkittävimmät yhteisvaikutukset syntyvät aurinkovoimaloiden lähellä sijaitsevissa avoimissa pihoissa ja maisemissa, joissa tuulivoimalat voimistavat teollisen tuotantoalueen tuntua ja heikentävät maiseman viihtyisyyttä. Aurinko- ja tuulivoimaloiden yhteisvaikutukset voivat olla merkittäviä ja kielteisiä, mutta vaikutukset loppuvat noin kilometrin päässä aurinkopaneeleista, jolloin aurinkovoimaloita ei enää näy. (LIITE 20, maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys).

Muita vaikutuksia ei arvioida olevan hankkeiden ja tuotannossa olevien voimaloiden pitkän etäisyyden vuoksi. Myönteiset vaikutukset seudullisesti muodostuvat tuulivoimapuiston rakentamisen, huollon ja ylläpidon kautta syntyvistä työllisyys- ja elinkeinomahdollisuuksista. Useiden hankkeiden toteutuminen seudulla voi tuoda kokonaan uusia pysyviä työpaikkoja ja elinkeinomahdollisuuksia, varsinkin tuulivoimaloiden huollossa. Eri hankkeista seudun elinkeinoille aiheutuvien yhteisvaikutusten voidaan arvioida olevan kokonaisuutena myönteisiä.

Metsästys

Samojen metsästysseurojen alueille sijoittuvat tuulivoima- ja aurinkovoimahankkeet sekä muut suuremmat maankäyttöhankkeet voivat lisätä Ajoksenkankaan tuulivoimahankkeen aiheuttamia vaikutuksia metsästystoimintaan. Sastamalan riistanhoitoyhdistyksen alueelle (Kuva 29-4) sijoittuu Ajoksenkankaan lisäksi Varilan, Lakkiniemen ja Kiikoisten aurinkovoimahankkeet, sekä Marjamäenvuoren toiminnassa oleva tuulivoimahanke ja Kärmekallion suunnitteilla oleva tuulivoimahanke (Kuva 35-1). Nämä sijoittuvat kuitenkin suhteellisen etäälle (vähintään n. 5 km) Ajoksenkankaan hankkeesta, joten on todennäköistä, etteivät hankkeet vaikuta samojen metsästysseurojen toimintaan. Koska suurempia tuulivoima- ja maankäytön hankkeita ei tiettävästi osu Ajoksenkankaan kanssa samojen metsästysseurojen alueille, arvioidaan muutosten toimintaympäristöön ja maisemaan pysyvän **pieninä kielteisinä**. Mikäli kaikki suunnitellut hankkeet (ks. lisää luku 35, Kuva 35-1) toteutuvat, arvioidaan riistalajistolle kohdistuvan vähäisiä yhteisvaikutuksia, jotka liittyvät häiriöttömien alueiden vähentymiseen, elinympäristöjen pirstoutumiseen ja kulkureitteihin kohdistuvista häiriövaikutuksista. Saalismahdollisuus voi tällöin vähäisesti muuttua nykyisestä myös Ajoksenkankaan hankealueella. Kokonaisuudessaan metsästykseen kohdistuvat yhteisvaikutukset eivät kohoa, ja ne arvioidaan korkeintaan vähäisen kielteisiksi Sastamalan riistanhoitoyhdistyksen alueella metsästäville metsästysseuroille. Tuulivoima-alueet eivät lähtökohtaisesti kokonaan estä metsästystoiminnan jatkamista, ja samojen metsästysseurojen alueelle ei sijoitu muita merkittäviä maankäytön hankkeita. Tuulivoimapuiston rakennusaikaista haittaa voi lieventää hanketoimijoiden välisellä yhteistyöllä sopimalla esimerkiksi eriaikaisesta rakentamisesta tai rakentamisesta metsästysaikojen ulkopuolella, jotta seuroille jää mahdollisuuksia toimintansa jatkamiselle. Mikäli tämä ei ole mahdollista ja seuran metsästystoiminta kokonaisuudessaan estyy rakentamisen aikana, voi mahdollisia taloudellisia menetyksiä (maa-alueen vuokraa tai lupamaksuja) pyrkiä korvaamaan. Metsästyksen jatkumista alueella tuulivoimahankkeista huolimatta voi tukea yhteistyöllä esimerkiksi riistanhoidollisissa asioissa sekä ottamalla huomioon seurojen rakenteita ja kokemuksia tuulivoimaloiden vaikutuksista.

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 merkittävyystaulukot vaihtoehdoittain (Taulukko 36-1).

36.1 Hankealue

Taulukko 36-1. Arvioitujen vaikutusten merkittävyys. Merkittävyyden suunta ja taso on havainnollistettu värillä (valkoinen: ei muutosta ympäristön tilaan, violetti = kielteinen, vihreä = myönteinen).

Erittäin suuri ----	Suuri ---	Kohtalainen --	Vähäinen -	Ei vaikutusta +/	Vähäinen +	Kohtalainen ++	Suuri +++	Erittäin suuri ++++

Vaikutus	VE0	VE1	VE2
Maa- ja kallioperä	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Pohjavedet	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Pintavedet (voimalapaikat)	Ei vaikutusta	Vähäinen	Ei vaikutusta
Pintavedet (tiestö)	Ei vaikutusta	Vähäinen	Suuri
Kasvillisuus ja luontotyypit: Tavanomainen luonto	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Kasvillisuus ja luontotyypit: Arvokkaat luontokohteet	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri
Kasvillisuus ja luontotyypit: Huomionarvoiset kasvilajit	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Pesimälinnusto: yleinen pesimälinnusto ja viirupöllö	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Kohtalainen
Pesimälinnusto: metsäkanalintujen soidinpaikat ja hiirihaukka	Ei vaikutusta	Suuri	Vähäinen
Pesimälinnusto: kalasääksi	Ei vaikutusta	Erittäin suuri	Suuri
Muuttolinnusto	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Liito-orava	Ei vaikutusta	Vähäinen	Ei vaikutusta
Viitasammakko	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Lepakot	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Euroopanmajava	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Saukko	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Tavanomainen eläimistö	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Suurpedot: ahma, karhu ja susi	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Ilves	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri
Ekologinen verkosto	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Suojelualueet	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Ilmasto	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen

Vaikutus	VE0	VE1	VE2
Maiseman lähivaikutusalue < 7 km	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Kohtalainen
Maiseman välivaikutusalue > 7 – 15 km	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Kohtalainen
Maiseman kaukovaikutusalue > 15 – 30 km	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet; Kokemäen-jokilaakson kulttuurimaisemat lähivaikutusalue < 7 km	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri
Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt; Vammalan kirkko, Tyrvään vanhan kirkon maisema, Nanhian kylä	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri
Arkeologinen kulttuuriperintö	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen
Arkeologinen kulttuuriperintö; Ojansivu (1000054777)	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri
Arkeologinen kulttuuriperintö; Pirtinkorpi 2(1000054766)	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Suuri
Arkeologinen kulttuuriperintö; Ajoksenkangas (1000054777)	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri
Luonnonvarojen hyödyntäminen: rakentamisen aikaiset vaikutukset	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen
Luonnonvarojen hyödyntäminen: toiminnan aikaiset vaikutukset	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen
Elinkeinot ja palvelut	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Kohtalainen
Liikenne	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Ilmanlaatu	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Melu	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Kohtalainen
Välke: kohteet joissa > 20 h/a	Ei vaikutusta	Erittäin suuri	Erittäin suuri
Välke: kohteet joissa > 10 h/a	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri
Välke: kohteet joissa > 8 h/a	Ei vaikutusta	-	Kohtalainen
Välke: kohteet joissa < 8 h/a	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Terveys	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Elinolot ja viihtyvyys	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Kohtalainen
Virkistyskäyttö	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Kohtalainen
Metsästys	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen

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 Sastamalan kaupungin vähennystavoitteet, joihin pääsemiseksi on tehtävä mittavia päästöjen vähennystoimia. Lisäksi vaikutukset arvioitiin **myönteisiksi** vaihtoehdossa

VE0 arkeologiseen kulttuuriperintöön, sillä hankkeen myötä alueelle tehtiin arkeologinen inventointi, jonka seurauksena löytyi 21 uutta arkeologista kulttuuriperintökohdetta ja inventoinnin ansiosta tietämys alueen arkeologisesta kulttuuriperinnöstä lisääntyi.

Myönteisistä vaikutuksista suuria ovat molemmissa hankevaihtoehdoissa ilmastohyödyt, ja **kohtalaisia** vaikutuksia kohdistuu elinkeinoihin ja palveluihin sekä hankevaihtoehdon 2 luonnonvarojen hyödyntämiseen toiminnan aikana. Luonnonvarojen hyödyntämisen positiiviset vaikutukset ovat toimintavaiheessa **vähäiset** vaihtoehdossa VE1, sillä vaikka voimaloiden määrä on suurempi, alueella ei tuoteta aurinkosähköä.

Hankkeen toteuttaminen vaihtoehdon VE1 tai VE2 mukaisena aiheuttaa pääosin **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia. Hanke aiheuttaa vähäisiä kielteisiä vaikutuksia maa- ja kallioperään, pohjavesiin ja pintavesiin muiden kuin Pieskaojan noroon kohdalla, tavanomaiseen luontoon, eläimistöön (liito-orava, suurpedot, muut eläimet) sekä muuttolinnustoon. VE 2 vaikutukset pesimälinnustoon, metsäkanalintujen soidinpaikkoihin ja hiirihaukkaan ovat vähäiset. Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen sekä liikenteeseen arvioitiin myös vähäiseksi. Hankkeen rakentaminen vaatii luonnonvarojen hyödyntämistä, joten rakentamisen aikainen vaikutus arvioitiin vähäiseksi kielteiseksi. Hankkeen aiheuttama välkevaikutus arvioitiin vähäiseksi lukuun ottamatta yksittäisiä reseptoripisteitä. Terveyteen kohdistuvat vaikutukset arvioitiin niin ikään korkeintaan vähäisiksi kielteisiksi, sillä melun ohjearvo alittuu lähimmillä asuin- ja lomarakennuksilla. Välkkeellä ei ole tunnettuja terveysvaikutuksia. Vaikutukset virkistyskäyttöön ja metsästykseen arvioitiin myös vähäisiksi kielteisiksi.

Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia kohdistuu molemmissa vaihtoehdoissa maisemaan vaikutusten painottuessa lähi- ja välivaikutusalueelle vesialueille ja peltoaukeille, niillä sijaitseville maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueille sekä muutamille jokilaakson ulkopuolisille peltoaukeille ja järville. Maisemavaikutusten arvioinnista tehtiin kokonaan oma selvitys ja siinä esitetään tarkemmin yksittäisten maiseman arvoalueiden ja -kohteiden arviointi. Vaikutukset yleiseen pesimälinnustoon ja viirupöllöön arvioitiin kohtalaiseksi. Meluvaikutukset arvioitiin kohtalaisiksi kielteisiksi, sillä vaikka melun ohjearvo ei ylity lähimmillä asuin- tai lomarakennuksilla, hanke aiheuttaa melutason nousua ja hankealueen äänimaisema muuttuu. Kohtalaisiksi kielteisiksi arvioitiin myös välkevaikutukset hankevaihtoehdon VE1 yhden asuinrakennuksen ja VE2 kahden asuinrakennuksen kohdalla ilman puustoa, joissa välke on 8–10 h vuodessa ilman lieventämistoimia. Elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioitiin kohdistuvan kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia, jotka aiheutuvat pääasiassa välke- ja maisemavaikutuksesta.

Suuria kielteisiä vaikutuksia, jotka ovat lievennettävissä vähäisiksi huolellisilla rakentamistoimenpiteillä kohdistuu vaihtoehdossa VE2 pintavesiin. Siinä tielinjaus aiheuttaa merkittävän kielteisen vaikutuksen luonnontilaiseen Pieskaojan noroon, mikäli kiintoaine- ja ravinnekuormitusta ei estetä tai lievennetä. Rakentamisvaiheessa hulevesien ohjaaminen tulee toteuttaa niin, ettei kuormitus kohdistu noroon. Arkeologisen kulttuuriperinnön osalta vaihtoehdossa VE1 suuri kielteinen vaikutus (ilman lieventämistoimenpiteitä) on yhteen, ja vaihtoehdossa VE2 kolmeen arkeologiseen kohteeseen. Arkeologisiin kulttuuriperintökohteisiin kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää pitämällä riittävät suojavyöhykkeet kohteille.

Suuria kielteisiä vaikutuksia syntyy vaihtoehdossa VE1 kolmeen huomionarvoiseen luontokohteeseen (11, 15 ja 23a) rakennusaikana suorana vaikutuksena ja yhteen kohteeseen (13a) välillisenä vaikutuksena puuston poiston lisäämän reunavaikutuksen myötä. VE1 vaikutusten merkittävyys metsäkanalintujen soidinpaikkoihin ja hiirihaukkaan arvioitiin suureksi**.** Vaihtoehdossa VE2 kahteen huomionarvoiseen luontokohteeseen (14a ja 14b) kohdistuu rakennusaikana suoria vaikutuksia ja kuuteen kohteeseen (15, 16, 17 ja 23c–e) välillisiä vaikutuksia puuston poiston lisäämän

reunavaikutuksen tai maanmuokkauksen aiheuttaman lisääntyneen kiintoaineskuormituksen myötä. VE2:n vaikutukset kalasääskeen arvioidaan suureksi, kun poistettiin ja sijoiteltiin uudelleen voimaloita törmäys- ja estevaikutuksen pienentämiseksi. VE1:n voimalasijoittelu ei huomioinut alueen linnustoarvoja. Vaikutukset ilvekseen arvioitiin molemmissa hankevaihtoehdoissa suureksi, VE2 mukaisessa vaihtoehdossa heikennys on pienin, sillä päivitetyssä VE2 suunnitelmassa ilveksen potentiaalista elinympäristöä menetetään vähiten. Maiseman osalta suuria vaikutuksia kohdistuu valtakunnallisesti arvokkaaseen Kokemäenjokilaakson kulttuurimaiseman lähialueelle sekä valtakunnallisesti merkittäviin rakennetut kulttuuriympäristöt kohteista Vammalan kirkkoon, Tyrvään vanhan kirkon maisemaan ja Nanhian kylään. Välkevaikutuksia 10–20 h/a kohdistuu molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kahteen asuinrakennukseen ja kahteen lomarakennukseen ilman puustoa.

Erittäin suuria vaikutuksia kohdistuvat hankevaihtoehdossa VE1 kalasääkseen. Välkevaikutusten osalta yli 20 h/a ilman puustoa ylittyy vaihtoehdossa VE1 kahden asuinrakennuksen ja yhden lomarakennuksen kohdalla ja vaihtoehdossa VE2 yhden asuinrakennuksen kohdalla.

36.2 Sähkönsiirto

Taulukko 36-2. Arvioitujen sähkönsiirron vaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys. Merkittävyyden suunta ja taso on havainnollistettu värillä (valkoinen: ei muutosta ympäristön tilaan, violetti = kielteinen, vihreä = myönteinen).

Erittäin suuri ----	Suuri ---	Kohtalainen --	Vähäinen -	Ei vaikutusta +/	Vähäinen +	Kohtalainen ++	Suuri +++	Erittäin suuri ++++

Vaikutus	SVE1		SVE2		SVE3
	SVE1a	SVE1b	SVE2a	SVE2b	
Maa- ja kallioperä	Vähäinen		Vähäinen		Vähäinen
Pohjavedet	Vähäinen		Vähäinen		Vähäinen
Pintavedet: Nainaanoja	-		Vähäinen	-	-
Pintavedet: Kokemäenjoki	-		Vähäinen	-	Vähäinen
Pintavedet: Luojoki	-		-		Vähäinen
Pintavedet: Aurajärvi	-		-		Ei vaikutusta
Pintavedet: Kivijärvi	-		-		Ei vaikutusta
Pintavedet: Leppikorvenoja	-		-		Ei vaikutusta
Kasvillisuus ja luontotyypit: Tavanomainen luonto	Vähäinen		Vähäinen		Vähäinen
Kasvillisuus ja luontotyypit: Arvokkaat luontokohteet	Kohtalainen	-	Kohtalainen		Suuri
Kasvillisuus ja luontotyypit: Huomionarvoiset kasvilajit	-		Vähäinen	Kohtalainen	-
Pesimälinnusto	Vähäinen		Vähäinen		Suuri
Muuttolinnusto	Ei vaikutusta		Ei vaikutusta		Ei vaikutusta
Liito-orava	Ei vaikutusta		Ei vaikutusta		Kohtalainen
Viitasammakko	Ei vaikutusta		Ei vaikutusta		Ei vaikutusta
Tavanomainen eläimistö	Ei vaikutusta		Ei vaikutusta		Vähäinen
Suurpedot: ahma, karhu ja susi	Ei vaikutusta		Ei vaikutusta		Vähäinen

Vaikutus	SVE1		SVE2		SVE3
	SVE1a	SVE1b	SVE2a	SVE2b	
Ekologinen verkosto	Ei vaikutusta		Ei vaikutusta		Vähäinen
Suojelualueet	Ei vaikutusta		Ei vaikutusta		Ei vaikutusta
Ilmasto	Vähäinen		Vähäinen		Kohtalainen
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	Ei vaikutusta		Ei vaikutusta		Kohtalainen
Maisema	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen	Suuri
Arkeologinen kulttuuriperintö	Suuri	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Erittäin suuri
Arkeologinen kulttuuriperintö; Ruoskakivenmäki (1000034433)	Suuri	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta		Ei vaikutusta
Arkeologinen kulttuuriperintö; Hongisto 1 (100054760)	Ei vaikutusta		Ei vaikutusta		Suuri
Arkeologinen kulttuuriperintö; Hongisto 2 (100054761)	Ei vaikutusta		Ei vaikutusta		Suuri
Arkeologinen kulttuuriperintö; Luojoen mylly (100054643)	Ei vaikutusta		Ei vaikutusta		Suuri
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Vähäinen		Vähäinen		Vähäinen
Elinkeinot ja palvelut	Vähäinen		Vähäinen		Kohtalainen
Liikenne	Vähäinen		Vähäinen		Kohtalainen
Ilmanlaatu	Ei vaikutusta		Ei vaikutusta		Ei vaikutusta
Melu	Ei vaikutusta		Ei vaikutusta		Vähäinen
Terveys	Ei vaikutusta		Ei vaikutusta		Ei vaikutusta
Elinolot ja viihtyvyys, virkistyskäyttö ja metsästys	Vähäinen		Vähäinen		Suuri

Yhdestäkään sähkönsiirtovaihtoehdosta ei yksinään aiheudu myönteisiä vaikutuksia. Kaikissa vaihtoehdoissa vaikutukset maaperään, kallioon ja pintavesiin jäivät paikallisiksi ja vähäisiksi, sillä erityisesti maakaapelointi rajoittaa kaivannot pääosin tienvarsille, mikä pienentää vaikutuksia. Luontovaikutukset vaihtelevat selvästi: maakaapelireitit sivuavat lähinnä tavanomaisia talousmetsiä ja peltoja, kun taas SVE3 leikkaa useita arvokkaita metsä-, kosteikko- ja kalliokohteita, lisää liitooravan elinympäristöjen pirstoutumista ja kasvattaa linnuston elinympäristöhäviötä sekä törmäysriskiä. Ekologiseen verkostoon maakaapelit eivät juurikaan vaikuta, mutta SVE3 heikentää viheryhteyttä vähäisesti.

Maisema- ja maankäyttövaikutukset pysyvät maakaapelivaihtoehdoissa merkityksettöminä, kun taas ilmajohdon leveä johtoaukea näkyy Kokemäenjokilaakson kulttuurimaisemassa ja rajoittaa metsätaloutta. Arkeologisen kulttuuriperinnön näkökulmasta SVE1b, SVE2a-b ovat riskittömimpiä; SVE3 vaatii lieventämistoimia välttääkseen kiinteiden muinaisjäännösten vahingoittamisen. Rakennusvaiheen ilmastovaikutukset, terveys- ja liikennevaikutukset sekä ilmanlaatu- ja meluvaikutukset jäävät kaikissa vaihtoehdoissa vähäisiksi ja hallittaviksi. Ilmajohdon suurempi puuston poistuma kasvattaa sen hiilijalanjälkeä selvästi maakaapelointia enemmän. Yksikään reitti ei sijoitu suojelualueille.

Kokonaisarviona maakaapelivaihtoehdot (SVE1a–b ja SVE2a–b) aiheuttavat johdonmukaisesti vähäisiä, lievästi kielteisiä vaikutuksia ja ovat ympäristön kannalta selvästi suotuisampia kuin ilmajohdon vaihtoehto SVE3, jonka vaikutukset nousevat useissa tarkasteluteemoissa kohtalaisiksi tai paikoin suuriksi kielteisiksi, vaikkakin pysyvät hallittavissa.

Ajoksenkankaan hankkeen **yhteisvaikutuksia** arvioitiin maa- ja kallioperän sekä luonnonvarojen hyödyntämisen, pintavesien, eläimistön, linnuston, maiseman, liikenteen, melun, välkkeen ja elinolojen, viihtyvyyden sekä virkistyskäytön osalta. Useimmat todennetut yhteisvaikutukset jäävät vähäisiksi ja hallittavissa oleviksi. Melun, välkkeen ja liikenteen osalta ei todettu lainkaan kumulatiivisia vaikutuksia. Erityisesti valtatie 2:n hyvä kapasiteetti sekä kuljetusten ajoittaminen mahdollistavat useamman samanaikaisenkin tuulivoimahankkeen logistisen hoitamisen ilman, että tieverkon toimivuus tai liikenneturvallisuus heikkenee.

Pesimä- ja muuttolinnustoon, luontodirektiivin lajeihin, suurpetoihin sekä alueen metsästystoimintaan kohdistuvat yhteisvaikutukset arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi. Hankkeet sijaitsevat toisiinsa nähden riittävän etäällä, jolloin elinympäristöjen supistuminen ja pirstoutuminen jää paikalliseksi. Myös mahdolliset häiriöt suurpetojen reviireihin rajautuvat pääasiassa rakennusvaiheeseen, eikä susi- tai ahmareviirien pysyvää heikkenemistä voida perustellusti osoittaa.

Kumulatiivisia vaikutuksia, joiden merkittävyys kohoaa kohtalaiseksi kielteiseksi, tunnistettiin kahdessa vaikutusluokassa. Maiseman osalta laajojen pelto-, suo- ja vesistöalueiden taustamaisema muuttuu, kun eri suunnissa erillään sijaitsevat voimalat piirtyvät horisonttiin. Merkittävin muutos kohdentuu Kokemäenjokilaakson kulttuurimaisemaan, Rautaveden–Liekoveden sekä Ylistenjärven selkävesille ja Puurijärven–Isonsuon avosoille. Ekologisen verkoston kannalta sähkönsiirtovaihtoehto SVE3 yhdessä Kärmekallion ja Takajärven hankkeiden kanssa kaventaa Aurajärven ydinalueen ja Kokemäenjokea mukailevan viheryhteyden kytkeytyneisyyttä; vaikutus jää kuitenkin rakenteeltaan pieneksi–kohtalaiseksi eikä estä lajien liikkumista. Paikallisesti suurin kielteinen kumulatiivinen vaikutus kohdistuu avoimiin pelto-, suo- ja järvimaisemiin sekä aurinkovoimaloiden lähivyöhykkeisiin silloin, kun tuuli- ja aurinkovoimalat osuvat samaan näkökenttään alle kilometrin etäisyydellä. Tällöin rakenteiden teollinen luonne, mittakaavan kasvu ja lentoestevalot yhdessä voimistavat maiseman muuntumista ja heikentävät koettua viihtyisyyttä. Vaikutus on kuitenkin maantieteellisesti rajallinen, ja sitä voidaan lieventää kasvillisuussuojauksella sekä sijoittelun ja valaistuksen optimoinnilla.

Ajoksenkankaan hanke ei yksinään johda merkittäviin kumulatiivisiin haittoihin, ja **suurimmat vaikutukset rajoittuvat maisemalliseen kokemukseen avoimilla alueilla. Muut vaikutukset jäävät vähäiselle tai enintään kohtalaiselle merkittävyystasolle**, ja ne voidaan hallita tavanomaisin lieventämistoimin, kuten hyvällä suunnittelulla, rakentamisen ajoituksella, sähkönsiirtoreittien valinnalla sekä suojavyöhykkeitä ja kasvillisuuden tuomaa peittovaikutusta hyödyntämällä.

37. EHDOTUS 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 hankkeen rakennustyöt sellaisia ympäristön tilan muutoksia, että niiden estämiseksi on ryhdyttävä tarpeellisiin toimenpiteisiin. Vaikutusten seuranta tuottaa myös tärkeää tietoa toteutuneiden tuulivoimahankkeiden mahdollisista ympäristövaikutuksista.

Ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaan toiminnan harjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on:

- tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista
- selvittää, mitkä muutokset ovat seurauksia hankkeen toteuttamisesta
- selvittää, miten vaikutusten arvioinnin tulokset vastaavat todellisuutta
- selvittää, miten haittojen lieventämistoimet ovat onnistuneet
- käynnistää tarvittavat toimet, jos esiintyy ennakoimattomia, merkittäviä haittoja.

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa tulee tapauksen mukaan esittää ehdotus hankkeen seurantaohjelmaksi. Seuranta kattaa keskeisimmät ympäristöön kohdistuvat vaikutukset, jotka ovat nousseet esiin ympäristövaikutusten arvioinnin laatimisen aikana. 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. Seurannan vaiheita ovat:

- ennen rakentamista vallitsevia olosuhteita koskevien tietojen täydentäminen tarvittaessa,
- rakentamisen aikaisten olosuhteiden ja vaikutusten seuranta sekä
- toiminnan aikaisten olosuhteiden ja vaikutusten seuranta.

Ajoksenkankaan tuulipuistohankkeessa ympäristöluvan tarpeen määrittävät paikalliset viranomaiset eli käytännössä Sastamalan kaupunki. Ympäristönsuojelulain mukainen ympäristölupa tarvitaan, jos tuulivoimalan toiminnasta saattaa aiheutua lähiasutukselle naapuruussuhdelaissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta. Tarkkailua koskevat velvoitteet määrätään hankkeen lupapäätöksen lupaehdoissa ja ympäristöviranomainen hyväksyy virallisen tarkkailuohjelman. Tarkkailuohjelmassa tullaan määrittelemään ympäristöntarkkailun ja raportoinnin toteutus.

37.1 Linnustovaikutusten seuranta

Linnustoselvityksiä suositellaan jatkettavaksi myös rakennusvaiheessa ja sen jälkeen voimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikaisten linnustovaikutusten seurantaa varten. 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.

Linnustoseurantojen tulokset esitetään vuosittaisina raportteina. Kukin raportti sisältää mm. yksityiskohtaiset menetelmäkuvaukset, kartoituskohteiden sijainnit, tulokset, epävarmuustekijät ja johtopäätökset.

37.2 Ihmisten elinolot ja viihtyvyys

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten seurannaksi tuulipuiston käyttöönoton jälkeen olisi hyvä tehdä seurantakysely tai haastattelu hankkeen lähiympäristön asukkaille tuulipuiston koetuista vaikutuksista ja niiden merkityksistä.

38. TARVITTAVAT SUUNNITELMAT, LUVAT JA PÄÄTÖKSET

38.1 Kaavoitus

Seudullisesti merkittäviä tuulivoimalahankkeita ohjataan maakuntakaavalla, osoittamalla siihen ns. tuulivoima-alueita, sekä alueita, jotka varataan muuhun käyttöön. Maakuntakaavasta vastaa Maakunnan liitto. Paikallisemman tason tuulivoimahankkeiden kaavoitusta ohjaavat kunnat yleiskaavalla sekä asemakaavalla, mutta näidenkin alemman tason kaavojen 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 rakentamisluvan myöntämisen perusteena. Laadittaessa 77 a § tarkoitettua tuulivoimarakentamista ohjaavaa yleiskaavaa, on sen lisäksi huolehdittava siitä, että

yleiskaava ohjaa riittävästi rakentamista ja muuta alueiden käyttöä kyseisellä alueella;
suunniteltu tuulivoimarakentaminen ja muu maankäyttö sopeutuu maisemaan ja ympäristöön;
tuulivoimalan tekninen huolto ja sähkönsiirto on mahdollista järjestää.

Kaavankaavamääräyksissä voidaan tämän perusteella määritellä yksityiskohtaiset ehdot tuulivoimaloiden sijoituspaikoille ja rakentamisratkaisuille ihmisiin ja alueen luontoon kohdistuvien vaikutusten ehkäisemiseksi (mm. LSL 70 §:n eläinlajien rauhoitussäädökset). Tarvittaessa rakentamisalueille voidaan laatia lisäksi yksityiskohtaisempia asemakaavoja, jos voimaloiden sijoittaminen sitä edellyttää.

Tapauskohtaisesti kaavoitus saattaa vaatia käytettäväksi asemakaavaa, jos hankealueen sijainnin takia (mm. taajamien, satamien, teollisuusalueiden lähellä) on tarvetta tarkemmin määritellä kaavan vaikutuksia ja hankkeen suhdetta muuhun alueen maankäyttöön.

38.2 Rakentamislupa

Uusi rakentamislaki tuli voimaan 1.1.2025. Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää rakentamislain (571/2023) 42 § mukaista rakentamislupaa kunnan rakennusvalvontaviranomaiselta. Rakentamisluvan myöntämisen edellytys on, että hankkeen YVA-menettely on päättynyt ja Ilmailuhallinnolta on saatu lausunto lentoturvallisuuden varmistamiseksi ja Puolustusvoimilta on saatu lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä ja kaava on lainvoimainen. Myös alueelle rakennettava sähköasema ja mahdollinen aurinkovoimala-alue tarvitsevat rakentamisluvan.

Ennen hankkeen rakentamisen aloittamista voi olla tarpeen suorittaa alueen infrastruktuurin rakentamista valmistelevia töitä (esim. puiden kaato, kaivaminen ja paalutus). Rakennuslain 109 d § mukaisesti päävastuullisen toteuttajan on ilmoitettava rakennusvalvontaviranomaiselle rakentamista valmistelevasta toimenpiteestä ennen sen aloittamista, ja lisäksi ennen mahdollisen paalutustyön toteuttamista rakennusvalvontaviranomaiselle on toimitettava paalutussuunnitelma. Lisäksi maankäyttö- ja rakennusasetuksen (895/1999) 64 § mukaisesti rakentamislupaa tai toimenpidelupaa haettaessa maston tai tuulivoimalan rakentamiseen, lupahakemukseen on liitettävä:

1) selvitys hankkeen vaikutuksista maisemaan ja naapureihin 2)
2) selvitys hakijan lähimmistä suunnitelluista muista mastoista/tuulivoimaloista

38.3 Muut rakentamista koskevat luvat

Lupa huoltoteiden rakentamiseen
Huoltoteiden rakentamisen edellyttämä lupamenettely selvitetään yhdessä paikallisen rakennusvalvontaviranomaisen kanssa. Luvan myöntäminen voi tapahtua esimerkiksi tuulivoimaloiden rakennuslupien yhteydessä tai yksityistietoimituksella.

Liittymälupa
Uuden liittymän rakentaminen, liittymän siirtäminen, liittymän muuttaminen sekä liittymän käyttötarkoituksen muuttaminen vaatii lain liikennejärjestelmistä ja maanteistä (503/2005) 37 §:n mukaisen liittymäluvan hakemista Pirkanmaan ELY-keskukselta. Pirkanmaan ELY-keskus vastaa yleensä liittymäluvan yhdystielle tai vähäliikenteiselle seututielle. Paikallisen ELY-keskuksen Liikenne ja Infastruktuuri -vastuualueen yksikkö myöntää liittymäluvan toimialueensa valta- ja kantatielle sekä vilkasliikenteiselle seututielle.

Lupa/ilmoitus sähkökaapelien sijoittamiseen tiealueelle
Tiealueeseen kohdistuvaan työhön sekä rakenteiden, rakennelmien ja laitteiden sijoittamiseen tiealueelle on oltava ELY-keskuksen lupa liikennejärjestelmiä ja maanteitä koskevan lain (503/2005) 42 §:n mukaisesti. Sähkökaapelien sijoittamiseen tarvitaan lupa, jos:

1) toimenpide kohdistuu moottori- tai moottoriliikennetien tiealueeseen;
2) toimenpide kohdistuu alueeseen, jossa on pohjavesisuojaus;
3) toimenpide edellyttää louhirakenteen käsittelyä; tai
4) tiealueen alituksen etäisyys alikulkusillan, putkisillan tai rummun rakenteesta on vähemmän kuin viisi metriä tai muun sillan rakenteesta vähemmän kuin 25 metriä.

Mikäli tiealueelle sijoitetaan vain sähkö- tai telekaapeleita, lupaa ei tarvita, vaan 42 a §:n mukainen ilmoitus ELY-keskukselle riittää, edellyttäen että kyse on:

1) maantien tai siihen kuuluvan jalkakäytävän ja pyörätien alituksesta;
2) tien pituussuuntaiseen kaapeliin tehtävästä jatkoksesta tai siihen liittyvästä poikittaissuuntaisesta kaapelista tiealueen ulkopuolelle tai maantien alitse;
3) maantien tai siihen kuuluvan jalkakäytävän ja pyörätien ylityksestä ilmajohdoilla;
4) maantien varressa tiealueen ulkopuolelle asennettavasta tien pituussuuntaisesta ilmajohdosta, jonka johtoalue ulottuu tiealueelle;
5) laajakaistahankkeiden uusista asiakasliittymistä, jos ne on hankittu vasta rakennustyön aikana;
6) tien pituussuuntaisesta kaapeloinnista, jos kaapelia asennetaan tien pituussuuntaisesti yksinomaan olemassa olevaan putkitukseen.

Ilmoitukseen on liitettävä selvitys kaapelin omistajasta, sijoittamispaikasta, sijoittamispaikan olosuhteista ja perustiedoista, työn toteuttamistavasta ja toteuttajasta, työn aikaisista liikennejärjestelyistä sekä toimenpiteen suunnitellusta aloituspäivästä. Ilmoitus on tehtävä viimeistään 21 päivää ennen toimenpiteen suunniteltua aloituspäivää.

Työlupa
Työlupa vaaditaan maantiehen kohdistuvaan, tiealueella tapahtuvaan, liikenteen ohjausta edellyttävään tai liikennemerkeillä varoitettavaan työhön. Työlupa vaaditaan myös tiealueelle sijoitettaville rakenteille ja laitteille. Lisäksi kertaluontoiset työt, kuten erikoiskuljetusten vaatimat koneelliset muutostyöt tai kaapelien ja kunnallisteknisten laitteiden kunnossapitoon liittyvät työt, vaativat työluvan.

Tuulivoimarakentamisessa työluvan vaativia toimenpiteitä ovat muun muassa portaalien nostaminen ja irrottaminen, sähköistettyjen liikenteenohjauslaitteiden ja valaisinpylväiden irrottaminen, kaiteiden poistaminen, risteysmuutokset, korokkeiden ylittämisluiskien rakentaminen ja tierungon vahvistaminen. Myös puiden kaataminen ja kasvillisuuden raivaaminen tiealueella tai ajoradan laajentaminen tilapäisillä mursketäytöillä vaati työluvan.

Työlupaa ei erikseen tarvita, mikäli liittymälupaan, johtojen ja kaapelien sijoituslupaan tai opastelupaan sisältyy lupa selkeästi määritellylle toimenpiteelle. Työlupa haetaan Pirkanmaan ELY-keskukselta.

Kaivulupa
Yleisillä alueilla tapahtuvaan kaivutyöhön tulee aina hankkia erillinen kaivulupa. Sähkökaapelit voivat edellyttää kaivamista teiden alta, jolloin on haettava kaupungilta kaivulupaa, jossa ilmoitetaan kaivuutyöstä ja mahdollisista tilapäisistä liikennejärjestelyistä. Kaivulupa voidaan myöntää vasta sijoitusluvan myöntämisen jälkeen.

Ilmoitus pilaantuneesta maaperästä
Mikäli kohteessa havaitaan pilaantunutta maaperää, toiminnanharjoittaja voi olla velvollinen kunnostamaan tai vaihtamaan pilaantuneen maaperän rakentamisen yhteydessä. Tämä edellyttää ilmoitusta paikalliselle ELY-keskukselle ympäristönsuojelulain (527/2014) 136 §:n mukaisesti. Ilmoitus tulee tehdä 45 päivää ennen kuin kohteessa tehdään merkittäviä toimenpiteitä. ELY-keskuksen päätös sisältää tarpeelliset toimenpiteet kunnostuksen järjestämiseksi.

Metsänkäyttöilmoitus
Hankkeen rakentamiseen liittyvistä hakkuista täytyy tehdä metsänkäyttöilmoitus Metsäkeskukseen viimeistään 10 päivää ja aikaisintaan 3 vuotta ennen hakkuun aloittamista.

Maanomistajan lupa tuulivoimaloiden rakentamiseen
Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää sopimuksia maanomistajien kanssa. Hankekehittäjä jatkaa tarvittaessa maanvuokrasopimusten solmimista maanomistajien kanssa.

Maanomistajan lupa maakaapelien sijoittamiseen
Maakaapelit sijoitetaan lähtökohtaisesti huolto- tai muiden tieurien yhteyteen ja ne vaativat maanomistajan luvan. Mikäli maakaapelit sijoitetaan alueille, joille hankevastaavalla on maanvuokraussopimus, ei erillistä lupaa maanomistajalta tarvita. Sopimus maanomistajien kanssa tulisi olla ensisijainen keino, mutta tarvittaessa voidaan soveltaa RakL 131 §:ää ja saada kunnan rakennusvalvontaviranomaiselta lupa kaapelien sijoittamiseen.

Ilmoitus johdon sijoittumisesta toisen vesialueelle
Vesilain muuttamista koskevan lain (611/2017) 2 luvun 5 a § antaa hankkeesta vastaavalle oikeuden sijoittaa joen tai puron alittava vesi-, viemäri- ja voimajohto, tietoliikennekaapeli sekä muu vaikutuksiltaan niihin rinnastuva johto toisenkin vesialueelle, jos sen sijoittaminen ei edellytä vesilupaa, sijoittamisesta ei määrätä ympäristönsuojelulain nojalla, eikä sijoittamisesta aiheudu vähäistä suurempaa haittaa alueen omistajalle.

Edellä tarkoitetusta toimenpiteestä on ilmoitettava vesialueen omistajalle vähintään 60 vuorokautta ennen toimenpiteen suorittamista. Yhteisen alueen järjestäytymättömälle osakaskunnalle ilmoitus voidaan toimittaa yhteisaluelain 26 §:n 3 momentin mukaisesti tai toimittamalla ilmoitus kaikille tiedossa oleville osakkaille. Valtion viranomaiselle hankkeesta ilmoitetaan kirjallisesti vähintään 60 vuorokautta ennen toimenpiteen aloittamista.

38.4 Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa

Vähintään 110 kV voimajohdon rakentaminen edellyttää sähkömarkkinalain (588/2013) 14 §:n mukaista hankelupaa Energiavirastolta. Haettava hankelupa on tarveperusteinen. Luvan myöntämisen edellytyksenä on, että sähköjohdon rakentaminen on sähkön siirron turvaamiseksi tarpeellista. Lupahakemukseen tulee liittää mahdollinen YVA-lain mukainen arviointiselostus tai erillinen ympäristöselvitys. Vähintään 220 kV:n voimajohtohanke, joka on vähintään 15 km, vaatii aina ympäristövaikutusten arviointimenettelyn. Vaikka YVA-menettely ei olisi tarpeen, on voimansiirtoyhtiön oltava riittävästi selvillä hankkeen ympäristövaikutuksista siinä laajuudessa, kuin kohtuudella voidaan edellyttää.

Lupa ei koske rakentamista, vaan siinä todetaan, että tarve sähkön siirtämiseen on olemassa. Luvassa ei määritellä johdon reittiä eikä lupa perusta lunastus-, käyttö tai muuta niihin verrattavaa oikeutta toisen omistamaan alueeseen.

38.5 Ilmoitus voimalaitoksen rakentamisesta

Sähköntuottajan tulee sähkömarkkinalain (588/2013) 64 §:n mukaisesti ilmoittaa Energiamarkkinavirastolle voimalaitoksen rakentamissuunnitelmasta ja käyttöönottamisesta sekä voimalaitoksen pitkäaikaisesta tai pysyvästä käytöstä poistamisesta, mikäli voimalaitos on teholtaan vähintään yhden megavolttiampeerin (noin megawatin) suuruinen. Valtioneuvoston asetuksella (65/2009) annetaan tarkemmat säännökset ilmoitusvelvollisuuden sisällöstä ja ilmoitusmenettelystä.

38.6 Sähköverkkoyhtiöltä pyydettävä risteämälausunto ja ohjeistus

Sähköntuottajan tulee sähkömarkkinalain (588/2013) 64 §:n mukaisesti ilmoittaa Energiamarkkinavirastolle voimalaitoksen rakentamissuunnitelmasta ja käyttöönottamisesta sekä voimalaitoksen pitkäaikaisesta tai pysyvästä käytöstä poistamisesta, mikäli voimalaitos on teholtaan vähintään yhden megavolttiampeerin (noin megawatin) suuruinen. Valtioneuvoston asetuksella (65/2009) annetaan tarkemmat säännökset ilmoitusvelvollisuuden sisällöstä ja ilmoitusmenettelystä.

38.6.1 Kunnan suostumus voimajohdon sijoittamiseen

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.

Jakeluverkonhaltijan on myös huolehdittava, että jakeluverkon rakentamisesta koskevasta suunnittelusta tiedotetaan kunnille.

38.7 Voimajohtolinjan tutkimuslupa

Rakennettavalle voimajohdolle tulee voimansiirtoyhtiön hakea Maanmittauslaitokselta lunastuslain (603/1977) 84 §:n mukaista tutkimuslupaa, joka oikeuttaa luvan saajan tutkimaan maastoa ja maaperän rakennettavuutta voimajohtoalueelta yksityiskohtaisempaa suunnittelua varten. Samassa yhteydessä inventoidaan johtoreitillä oleva omaisuus, tyypitetään metsämaa ja arvioidaan puuston tila. Tutkimuksen aikana maastossa mitataan myös voimajohdon suunnittelun ja johtoalueiden käyttöoikeuksien perustamisen kannalta tärkeät seikat, kuten maanpinnan muoto, läheiset rakenteet ja johtoyhteydet sekä kiinteistörajat.

38.8 Sähkönsiirron lunastus- ja ennakkohaltuunottolupa

Voimajohtoalueelle haetaan oikeus sopimusteitse tai lunastamalla, joka mahdollistaa johdon rakentamisen, käytön ja kunnossapidon. Voimansiirtoyhtiö tekee johtoalueen lunastus- ja ennakkohaltuunottolupahakemuksen työ- ja elinkeinoministeriölle, joka pyytää tarvittavat lausunnot viranomaisilta, kunnilta sekä niiltä asianosaisilta, jotka eivät ole tehneet ennakkosopimusta johdon rakentamisesta vastaavan kanssa ja joita ei ole muuten vielä kuultu. Työ- ja elinkeinoministeriön käsiteltyä hakemus, se siirtyy valtioneuvostolle, joka tekee päätöksen luvan myöntämisestä.

Jos asianosaiset ovat sopineet johdon paikasta tai kyseessä on lunastus, jolla on vain vähän merkitystä, voidaan käyttää kevennettyä lunastuslupamenettelyä, jolloin lunastuslupaa koskevan hakemuksen ratkaisee Maanmittauslaitos. Johtoalueita lunastettaessa noudatetaan lakia kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977).

Lunastusmenettelyssä ensisijainen menettely on sopiminen.

38.9 Liittymissopimus sähköverkkoon

Sähköverkkoon liittyminen edellyttää liittymissopimuksen tekemistä kantaverkkoa hallinnoivan Fingrid Oyj:n tai Caruna Oyj:n kanssa.

38.10 Ympäristölupa

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). Tuulivoimaloiden maisemavaikutukset eivät siten aiheuta ympäristöluvanvaraisuutta. Lisäksi jos hankealueelle on tarkoitus läjittää huomattavia määriä maa-aineksia, tulee maankaatopaikalle myös hakea ympäristölupa. Ylijäämämaiden vastaanotto on ympäristöluvallista toimintaa ympäristösuojelulain (527/2014) liitteen 1 taulukon 2 kohdan 13 f) perusteella. Lähtökohtaisesti Ajoksenkankaan tuulivoimalat suunnitellaan siten, ettei ympäristöluvalle ole tarvetta. Ympäristölupahakemuksen käsittelee yleensä kunnan ympäristönsuojeluviranomainen.

Valtion ympäristölupaviranomainen ratkaisee ympäristölupahakemuksen, jos:

1) toiminnalla saattaa olla merkittäviä ympäristövaikutuksia tai asian ratkaiseminen valtion ympäristölupaviranomaisessa muuten on perusteltua toiminnan laatu tai luonne huomioon ottaen;

2) muun kuin 1 kohdassa tarkoitetun toiminnan ympäristövaikutukset saattavat kohdistua huomattavassa määrin sijaintikuntaa laajemmalle alueelle;

3) toiminta edellyttää ympäristöluvan lisäksi lupaa vesilain 3 luvun nojalla tai vesilaissa säädetyn muun kuin purkujohtoa koskevan tai tämän lain 68 ja 69 §:ssä tarkoitetun käyttöoikeuden perustamista ja lupahakemukset ovat 47 §:n mukaan käsiteltävä yhteiskäsittelyssä;

4) lupa on tarpeen 27 §:n 2 momentin 1 kohdan perusteella.

Lisäksi valtion ympäristölupaviranomainen ratkaisee kuitenkin lupahakemuksen, jos:

1) toiminta sijaitsee usean ympäristönsuojeluviranomaisen toimialueella;

2) kyse on sotilaskäyttöön tarkoitetusta toiminnasta;

3) lupa-asian yhteydessä ratkaistaan 136 §:ssä tarkoitettu maaperän tai pohjaveden puhdistamista koskeva asia, eikä toimivaltaa mainitun pykälän mukaisissa asioissa ole siirretty kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle.

Jos samalla toiminta-alueella sijaitsevien toimintojen lupa-asian ratkaisu kuuluu osaksi valtion ympäristölupaviranomaisen ja osaksi kunnan ympäristönsuojeluviranomaisen toimivaltaan ja toimintoihin on haettava lupaa siten kuin 41 §:ssä säädetään, lupa-asian ratkaisee valtion ympäristölupaviranomainen.

38.11 Luonnonsuojelulain mukainen poikkeuslupa

Jos hankkeen toteuttaminen vaikuttaa haitallisesti Suomessa luonnonvaraisesti esiintyviin nisäkkäisiin tai lintuihin, luonnonvaraisiin rauhoitettuihin kasveihin, suojeltuihin luontotyyppeihin, erityisesti suojeltaviin lajeihin, rauhoitettuihin lajeihin, lintudirektiivin (79/409/ETY) artiklan I lajeihin, tai luontodirektiivin (92/43/ETY) liitteen IV(a) lajeihin, tulee hankevastaavan hakea luonnonsuojelulain (9/2023, LSL) 50 §:n, 54 §:n, 66 §:n, 82 §:n, 83 §:n tai 84 §:n mukaista poikkeamislupaa ELY-keskukselta.

Poikkeuslupa on mahdollista saada, jos lajin suojelutaso säilyy suotuisana, tai luontotyypin suojelutavoitteet eivät huomattavasti vaarannu tai luontotyypin suojelu estää yleisen edun kannalta erittäin tärkeän hankkeen tai suunnitelman toteuttamisen.

Luontodirektiivin kielloista poikkeaminen on mahdollista artiklassa 16 (1) mainituilla perusteilla. Vastaavasti lintudirektiivin artiklassa 1 tarkoitettujen lintujen osalta voidaan myöntää poikkeus direktiivin artiklassa 9 mainituilla perusteilla.

38.12 Ilmoitus Natura-alueeseen vaikuttavasta toimenpiteestä

Hankkeesta voi tapauskohtaisesti joutua tekemään LSL 37 §:n mukaisen ilmoituksen ELY-keskukselle, jos toimenpiteestä saattaa aiheutua Natura 2000 -verkostoon kuuluvan alueen suojelun perusteena olevien luonnonarvojen heikentymistä.

LSL 35 § mukaan, jos hanke merkittävästi heikentää Natura 2000 -verkostoon kuuluvan alueen suojelutavoitteita tulee nämä vaikutukset arvioida asianmukaisella tavalla Natura-arvioinnilla.

Ajoksenkankaan YVA-menettelyn aikana toteutettiin Natura-tarpeen arviointi Hanhijärvi-Keskinen-Tapiolanjärven Natura-alueeseen (FI0350002). Tarveharkinnan johtopäätöksenä on todettavissa, että edellä esitetyn perusteella luonnonsuojelulain (9/2023) 35 §:n mukainen Natura-arviointi Hanhijärvi-Keskinen-Tapiolanjärven Natura-alueelle ei ole tarpeen, sillä hanke ei todennäköisesti merkittävästi heikennä niitä Natura-alueen luontoarvoja, joiden suojelemiseksi alue on valittu Natura 2000 -verkostoon. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan olevan merkitykseltään vähäisiä ja/tai epätodennäköisiä.

38.13 Metsälain mukainen poikkeuslupa

Hanke saattaa edellyttää metsälain (1093/1996) 11 §:n mukaista poikkeuslupaa, mikäli hankealueella esiintyy 10 §:n 2 momentin mukaisia monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeitä luonnontilaisia, tai luonnontilaisen kaltaisia, elinympäristöjä. Tällaisia kohteita ovat mm. lähteet, purot,

norot, metsäiset lammet, eräät suoympäristöt, soiden kangasmetsäsaarekkeet, lehtolaikut, rotkot ja kurut, jyrkänteet, sekä harvapuiset hietikot ja kivikot.

Poikkeuslupaa haetaan metsäkeskukselta, jonka tulee myöntää poikkeuslupa, jos 10 a ja 10 b §:n rajoitteiden noudattaminen aiheuttaisi maanomistajalle tai erityisen oikeuden haltijalle taloudellista menetystä tai haittaa, mikä ei ole vähäistä. Poikkeusluvan myöntämisenkin jälkeen, 10 §:n 2 momentissa tarkoitettuja erityisen tärkeitä elinympäristöjä on 11 §:n mukaisesti käsiteltävä siten, että sen arvokkain osa säilyy.

38.14 Vesilain mukainen poikkeuslupa

Hanke voi edellyttää vesilain (587/2011) 2. luvun 11 §:n mukaista poikkeuslupaa, mikäli hanke vaarantaisi luonnontilaisen enintään kymmenen hehtaarin suuruisen fladan, kluuvijärven tai lähteen taikka muualla kuin Lapin maakunnassa sijaitsevan noron tai enintään yhden hehtaarin suuruisen lammen tai järven luonnontilan.

Lupaviranomaisena tällaisessa tapauksessa toimisi Pirkanmaan aluehallintovirasto, joka voi yksittäistapauksissa hakemuksesta myöntää poikkeusluvan, jos mainittujen vesiluontotyyppien suojelutavoitteet eivät huomattavasti vaarannu.

38.15 Vesilupa

Hanke voi edellyttää vesilain (587/2011) mukaista lupaa, mikäli hankkeessa muutettaisiin vesistön asemaa, syvyyttä, vedenkorkeutta tai virtaamaa, rantaa tai vesiympäristöä taikka pohjaveden laatua tai määrää, aiheuttaen jotain vesilain 3 luvun 2 §:ssä mainituista muutoksista.

Vesitaloushankkeella on lisäksi oltava lupaviranomaisen lupa, jos edellä mainittu muutos aiheuttaa edunmenetystä toisen vesialueelle, kalastukselle, veden saannille, maalle, kiinteistölle tai muulle omaisuudelle. Lupaa ei kuitenkaan tarvita, jos edunmenetys aiheutuu ainoastaan yksityiselle edulle ja edunhaltija on antanut hankkeeseen kirjallisen suostumuksensa.

Lupaviranomaisen lupa tarvitaan myös sellaiseen noron tai ojan taikka sen vedenjuoksun muuttamiseen, josta aiheutuu vahinkoa toisen maalle, jos asianomainen ei ole antanut tähän suostumustaan eikä kyse ole vesilain 5 luvussa tarkoitetusta ojituksesta. Lisäksi lupaviranomaisen lupa tarvitaan, jos kyseessä on luonnontilainen puro (VL 2 §:n 8. momentti).

38.16 Maa-aineslupa

Toiminnalle voidaan myös tarvittaessa hakea maa-aineslain (555/1981) 4 §:n ja maa-ainesten ottamista koskevan asetuksen (926/2005) 1 §:n mukaista ottamislupaa, mikäli alue louhitaan ennen kuin rakennusluvan vaatimat suunnitelmat ovat valmistuneet. Luvan ainesten ottamiseen myöntää kunnan määräämä viranomainen.

Maa-aineslakia sovelletaan kiven, soran ja hiekan ottamiseen pois kuljetettavaksi taikka paikalla varastoitavaksi tai jalostettavaksi. Lain tavoitteena on ainesten otto ympäristön kestävää kehitystä tukevalla tavalla. Maa-aineslaissa ja sen nojalla annetussa valtioneuvoston asetuksessa maa-ainesten ottamisesta on säädökset ainesten ottamiseen, ottamishakemuksen, ottamissuunnitelman ja ottamisluvan sisältöön sekä ottoalueiden jälkitöihin.

Hakemukseen maa-ainesten ottamiseksi liitetään ottamissuunnitelmaselostus karttoineen. Jos hankkeen yhteydessä on laadittava ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (468/1994) mukainen ympäristövaikutusten arviointiselostus, on se liitettävä hakemukseen.

Lupa ainesten ottamiseen on myönnettävä, jos asianmukainen ottamissuunnitelma on esitetty eikä ottaminen tai sen järjestely ole ristiriidassa laissa säädettyjen rajoitusten kanssa. Asiaa harkittaessa otetaan huomioon myös lupamääräysten vaikutus. Jos hankkeeseen sovelletaan ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annettua lakia, päätöksestä on käytävä ilmi, miten mainitun lain mukainen arviointi on otettu huomioon.

Mikäli maa-ainesten ottamistoimintaa koskeva hanke edellyttää sekä ympäristölupaa että maa-aineslain mukaista lupaa, haetaan toiminnoille yhteistä lupaa yhdellä *ympäristölupahakemuksella* (YSL muutos 423/2015, 47 §). Luvan käsittelyssä lupaviranomainen arvioi, tarvitseeko toiminta myös maa-aineslupaa. Yhteiskäsittelyssä viranomainen noudattaa ympäristönsuojelulain menettelysäännöksiä, mutta lupahakemuksen sisältöön ja lupaharkintaan, luvan myöntämisen edellytyksiin ja lupamääräyksiin sovelletaan erikseen maa-aineslain ja ympäristönsuojelulain mukaisia aineellisia säännöksiä. Maa-ainesten ottaminen vaatii myös ympäristölupaa esimerkiksi silloin, kun alueella on tarkoitus läjittää huomattavia määriä maa-aineksia.

38.17 Muut luvat ja sopimukset

Lentoestelupa
Tuulivoimalat sekä rakentamisvaiheen nosturit ovat lentoesteitä ja siten niiden vaikutus lentoliikenteeseen ja – turvallisuuteen tulee selvittää. Ilmailulain (864/2014) 158 §:n lentoesteisiin kohdistuvien säädösten mukaan lentoestelupaa edellytetään tuulivoimaloiden, niiden rakentamiseen tarkoitettujen nostureiden sekä mahdollisten muiden hankkeen kannalta tarpeellisten korkeiden esteiden pystytykseen ennen esteiden asettamista. Tähän asti lentoestelupahakemus on tehty suoraan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomille. 1.9.2025 alkaen prosessi on kaksivaiheinen: ennen Traficomille tehtävää hakemusta hankkeesta pyydetään esiselvitykset kohteen sijainnista riippuen lentopaikan pitäjältä (Finavia ja/tai yksityiset lentopaikat) sekä lentomenetelmäsuunnittelijalta (Fintraffic ja/tai Aii Air Space Design); esiselvityksistä voidaan periä kohtuullinen korvaus. Joissakin tapauksissa lentopaikan pitäjä voi hyväksyä esteen ja ilmoittaa sen suoraan Traficomin lentoesterekisteriin, jolloin prosessi hoituu lentopaikan kautta. Jos este ei sijaitse minkään lentopaikan vaikutuspiirissä, esiselvitystä ei tarvita, mutta Traficomilta tulee hakea lentoestelupaa. Mikäli lentopaikan pitäjä ei hyväksy estettä, on hakijan toimitettava esiselvitykset lentoestelupahakemuksen liitteenä Traficomille. Luvassa vahvistetaan esteen enimmäiskorkeus maanpinnasta esteen kohdalla, sijainti sekä merkintä- ja valaisuvaatimukset. Myös tilapäiset nosturit luvitetaan erikseen. Kaikki pysyvät ja tilapäiset esteet on merkittävä ja valaistava lentoestevaloin lupaehtojen mukaisesti.

Puolustusvoimien lausunto
Tuulivoimalat voivat vaikuttaa Puolustusvoimien aluevalvonnassa käyttämiin sensorijärjestelmiin, mikä voi heikentää aluevalvontatehtävän suorittamista. Maanpuolustuksen turvaamiseksi Puolustusvoimilta tulee saada puoltava lausunto tuulivoimahankkeen hyväksyttävyydestä.

Muinaismuistojen kajoamislupa
Muinaismuistolain 1 §:n mukaisesti kiinteät muinaisjäännökset ovat rauhoitettuja muistoina Suomen aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta. Niiden kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu niihin kajoaminen on kielletty. Muinaismuistolain 11 §:n mukaisesti kiinteään muinaisjäännökseen kajoamiseen voidaan myöntää lupa (kajoamislupa), jos muinaisjäännös tuottaa merkitykseensä nähden kohtuutonta haittaa. Muinaismuistolain 13 §:n mukaan on hyvissä ajoin otettava selko siitä, saattaako hankkeen tai kaavoituksen toimeenpaneminen tulla koskemaan kiinteää muinaisjäännöstä. Jos näin on, on siitä viipymättä ilmoitettava muinaistieteelliselle toimikunnalle asiasta neuvottelemista varten. Neuvotteluissa on kuultava myös maanomistajaa.

Kajoamisluvassa Museovirasto voi myös edellyttää erillisen tutkimusluvan hakemista.

Suunnittelusopimus
Suunnittelusopimuksessa on kyse jonkin hankkeen tai toimenpiteen tie- ja rakennussuunnitelman laatimisesta. Lain liikennejärjestelmästä ja maanteistä mukainen tiesuunnitelma laaditaan, mikäli hankkeen vaikutukset ovat merkittävät tai sen toteuttaminen edellyttää maantiealueen laajentamista ja lunastamista. Mikäli on kyse vaikutuksiltaan vähäisestä toimenpiteestä, joka ei edellytä maantiealueen laajentamista, voidaan laatia rakennussuunnitelma. Paikallinen ELY-keskus päättää tehdäänkö toimenpiteestä tiesuunnitelma. Suunnittelusopimus laaditaan yleensä kunnan kanssa, mutta joissain tapauksessa myös yksityisen toimijan kanssa.

Erikoiskuljetuslupa
Tuulivoimakuljetukset vaativat aina erikoiskuljetusluvan. Erikoiskuljetusluvissa lupaviranomaisena toimii Pirkanmaan ELY-keskus.

Kelirikkoajan poikkeuslupa
Osassa maanteistä kelirikkoaikana on painorajoituksia, jotta raskaan liikenteen aiheuttamat liialliset vauriot vältetään ja kulkukelpoisuus säilytetään. Painorajoitus on yleensä 12 tonnia. Painorajoitetulle tielle suuntautuvalle kuljetukselle voidaan myöntää tilapäinen kelirikkoajan poikkeuslupa maanteille. Lupakäsittelyssä otetaan huomioon kuljetuksen tarpeellisuus ja massa. Tuulivoimarakentamiseen liittyviä kuljetuksia ei katsota elintärkeiksi kuljetuksiksi, joten niiltä vaaditaan kelirikkoajan poikkeuslupa.

Sijoituslupa
Tuulivoimarakentamisessa tuulivoimapuisto liitetään sähköverkkoon, josta voi syntyä tarvetta sijoittaa kaapeleita tai johtoja tiealueelle. Tilanteen mukaan tarvitaan sijoituslupa, työlupa tai ilmoitus tehtävästä. Sijoitusluvalla voidaan rakentaa pysyväisluonteisia rakenteita kuten johtoja ja laitteita valtion omistamalle maalle. Luvan myöntää Pirkanmaan ELY-keskus.

Ilmoitus jätemateriaalien käytöstä maanrakennuksessa
Mikäli maarakentamisessa suunnitellaan hyödynnettäväksi jätemateriaaleja, siitä tulee tehdä valtioneuvoston eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa antaman asetuksen (843/2017) mukainen ilmoitus paikalliselle ELY-keskukselle.

Purkamislupa
Tuulivoimalan purkamisen yhteydessä tulee ottaa huomioon alueidenkäyttölain (AKL) mukaisen purkamisluvan tarve, joka on pakollinen muun muassa kaavoitetuilla tuulivoima-alueilla. AKL 139 §:n mukaan purkamislupahakemuksessa tulee selvittää purkamistyön järjestäminen ja edellytykset huolehtia asianmukaisesti syntyvän rakennusjätteen käsittelystä sekä käyttökelpoisten rakennusosien hyväksi käyttämisestä. Kaava-alueiden ulkopuolella on tehtävä purkuilmoitus.

38.18 Lupaviranomaiset

Taulukko 38-1. Tiivistelmä lupaviranomaisista.

Lupa/ilmoitus/sopimus	Lupaviranomainen
Kaavoitus	Kunnanvaltuusto
Rakennuslupa	Sastamalan kaupungin rakennusvalvontaviran-omainen
Huoltoteiden rakentaminen (rakennusluvan yhteydessä tai yksityistietoimituksella)	Sastamalan kaupungin rakennusvalvontaviran-omainen
Liittymälupa	Pirkanmaan ELY-keskus tai Pirkanmaan ELY-keskus tieluokan mukaan
Lupa/ilmoitus kaapeleiden sijoittamiseen tiealueelle	Pirkanmaan ELY-keskus
Työlupa tiealueella työskentelyyn	Pirkanmaan ELY -keskus
Ratatyölupa	Väylävirasto
Tasoristeyslupa	Väylävirasto
Kaivulupa	Sastamalan kaupunki
Metsänkäyttöilmoitus hakkuista	Metsäkeskus
Ilmoitus pilaantuneesta maaperästä	Pirkanmaan ELY-keskus
Sopimus tuulivoimaloiden rakentamisesta	Maanomistaja
Lupa maakaapelien sijoittamiseen	Maanomistaja
Ilmoitus johdon sijoittumisesta toisen vesialueelle	Vesialueen omistaja
Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa	Energiavirasto
Ilmoitus voimalaitoksen rakentamisesta	Energiavirasto
Risteämälausunto	Fingrid
Suostumus sähköjohtojen reitille	Kunta
Voimajohtolinjojen tutkimuslupa (voimansiirtoyhtiö hakee)	Maanmittauslaitos
Sähkönsiirron johtoalueen lunastus- ja ennakkohaltuunottolupa (voimansiirtoyhtiö tekee)	Työ- ja elinkeinoministeriö, valtioneuvosto
Sähköverkkoon liittyminen	Kanta-/sähköverkkoa hallinnoiva yhtiö
Ympäristölupa	Sastamalan kaupungin ympäristönsuojeluvi-ranomainen
Luonnonsuojelulain mukainen poikkeuslupa	Pirkanmaan ELY-keskus
Ilmoitus Natura-alueeseen vaikuttavista toi-menpiteistä	Pirkanmaan ELY-keskus
Metsälain mukainen poikkeuslupa	Metsäkeskus
Vesilupa	Pirkanmaan Aluehallintovirasto
Vesilain mukainen poikkeuslupa	Pirkanmaan Aluehallintovirasto
Maa-aineslupa	Kunnan määräämä viranomainen
Lentoestelupa	Traficom - Liikenne- ja viestintävirasto
Puolustusvoimien lausunto	Puolustusvoimat

Lupa/ilmoitus/sopimus	Lupaviranomainen
Rajavartiolaitoksen lausunto	Rajavartiolaitos
Muinaismuistojen kajoamislupa	Museovirasto
Suunnittelusopimus	Pirkanmaan ELY-keskus
Erikoiskuljetuslupa tuulivoimalan kuljetuksiin	Prikanmaan ELY-keskus
Kelirikkoajan poikkeuslupa maantielle	Pirkanmaan ELY-keskus
Sijoituslupa	Pirkanmaan ELY-keskus
Ilmoitus jätemateriaalien käytöstä maanrakennuksessa	Pirkanmaan ELY-keskus
Purkamislupa	Kunta

SANASTO

Lyhenne / termi	Määritelmä
BAT	Paras käyttökelpoinen tekniikka
BREF	BAT referenssidokumentti
dB	Desibeli, äänenvoimakkuuden yksikkö
ELY-keskus	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
EN	IUCN-uhanalaisuusluokka erittäin uhanalainen (Endangered)
FINIBA	Suomen tärkeät lintualueet
GW	Gigawatti
ha	Hehtaari
IBA	Kansainvälisesti arvokas lintualue
kg	Kilogramma
km	Kilometri
km²	Neliökilometri
k-m³	Kiintokuutio
kt	Kilotonni, 1 000 tonnia
kV	Kilovoltti, 1 000 volttia
KVL	Keskivuorokausiliikenne
KVLras	Keskivuorokausiliikenne, raskaat ajoneuvot
µg	Mikrogramma
m	Metri
m²	Neliömetri
m³	Kuutiometri
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
ppm	Parts per million = miljoonasosaa = mg/kg
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
SYKE	Suomen ympäristökeskus
t/a	Tonnia vuodessa
VPD	EU:n vesipuitedirektiivi (VPD)
VE	Vaihtoehto
VE0	Vaihtoehto 0 YVA-menettelyssä (hanketta ei toteuteta)
VE1	Vaihtoehto 1 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

Ahopelto, L., Lundgren, L., Kostiainen, A., Peltola, K., Laita, A., Mäkelä, A. Väänänen, M., Perätie, T. & Ruohomäki, A. 2021: Liito-oravan huomioiminen kaupunkisuunnittelussa. Hyvien käytäntöjen opas. – Metsähallitus, Espoon kaupunki, Jyväskylän kaupunki ja Kuopion kaupunki. 108 s.

Àlvares, F., H. Rio-Maior, S. Roque, M. Nakamura, D. Cadete, S. Pinto & F. Petrucci-Fonseca, 2011. Assessing ecological responses of wolves to wind power plants in Portugal: methodological constraints and conservation implications. Proceedings, Conference on Wind Energy and Wildlife Impacts, 2–5 May 2011. K. B. Roel May. Trondheim, Norway.

Andren, H. & Liberg, O. 2015. Large impact of Eurasian lynx predation on roe deer population dynamics. PLoS One, 10, e0120570. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0120570

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 ym. 2008. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. Current Biology, Volume 18, Issue 16, R695 - R696. Saatavilla: https://www.cell.com/current-biology/fulltext/S0960-9822(08)00751-3?_returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS0960982208007513%3Fshowall%3Dtrue

Barrueto, M., Forshner, A., Whittington, J., Clevenger, A. P., Musiani, M., 2022. Protection status, human disturbance, snow cover and trapping drive density of a declining wolverine population in the Canadian Rocky Mountains. Scientific Reports, 12.

Bevanger, K., 1994. Bird interactions with utility structures: collision and electrocution, causes and mitigationmeasures. Ibis 136, 412–425.

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.

Bunnefeld, N., Linnell, J.D.C., Odden, J., van Duijn, J., & Andersen, R., 2006. Risk taking in Eurasian lynx (Lynx lynx) in a human-dominated landscape: effects of sex and reproductive status. Journal of Zoology. 207: 31-39.

C. Arce León. (2017). *A study on the near-surface flow and acoustic emissions of trailing edge serrations for the purpose of noise reduction of wind turbine blades*. ResearchGate. DOI: https://doi.org/10.4233/uuid:ee9b5495-fde2-4bb1-807d-e7547f2a393d

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., 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.

Digita. 2024. AntenniTV:n kartta ja saatavuus. https://www.digita.fi/verkkojen-saatavuus/antennitvn-kartta-ja-saatavuus/

Dierckx, A., Gonzalez, N., Schmid, M. ja Wegman, T., 2020. Accelarating Wind Turbine Blade Circularity. Saatavilla: https://windeurope.org/wp-content/uploads/files/about-wind/reports/Win

Eldegard, K., Lyngved, J.T. & Hjeljord, O. 2012. Coping in a human-dominated landscape:

trade-off between foraging and keeping away from roads by moose (Alces alces). European Journal of Wildlife Research. 58: 969–979. https://doi.org/10.1007/s10344-012-0640-4.

Ericsson, G., Dettki, H., Neumann, W., Andersson, E., Nordström, Å., & Edenius, L., 2006. Förvaltning av älg I Västerbotten: Märkning av älg som den del av viltövervakningen. Delrapport Hällnäs. SLU, Program for Adaptive Management of Wildlife and Fish.

Everaert, J. & Kuijken E., 2007. Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium). Biodiversity and Conversations, volume 16, 103–117.

FCG, 2017. Simo – Ii Tuulivoimapuistot, Linnustovaikutusten seuranta 2016.

Ferrão da Costa, G., Paula, J., Petrucci-Fonseca, F. & Álvares, F. 2018. The indirect impacts of wind farms on terrestrial mammals: Insights from the disturbance and exclusion effects on wolves (Canis lupus). – Teoksessa: Mascarenhas, M., Marques, A., Ramalho, R., Santos, D., Bernardino, J., Fonseca, C. (toim.), Biodiversity and wind farms in Portugal. Springer, Cham.

Fingrid. (n.d.). Voimajohtojen sähkö- ja magneettikentät. Saatavilla: https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/fingrid-voimajohtojen_sahko_ja_magneettikentat_web.pdf

Flagstad, O., & Tovmo, M. 2010. Jerven pa Uljabuouda – hva viser DNAanalysene? [The wolverine at Uljabuouda – what does the DNA 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.

Freiberg, A., Schefter, C., Hegewald, J., Seidler, A. 2019. 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.

Gaillard, J. M., Nilsen, E. B., Odden, J., Andrén, H., & Linnell, J. D. C. 2014. One size fits all: Eurasian lynx females share a common optimal litter size. Journal of Animal Ecology, 83, 107–115.

GTK, 2024. Geologian tutkimuskeskus – Maankamara. Saatavilla https://gtkdata.gtk.fi/maankamara/ (Vierailtu 18.12.2024).

GTK, 2025. Geologian tutkimuskeskus – Happamat sulfaattimaat. Saatavilla: https://gtkdata.gtk.fi/hasu/index.html

Gove, B., Langston, R. H. W., McCluskie, A., Pullan, J. D. ja Scrase, I., 2013. An updated analysis of the effects of wind farms on birds, and best practice guidance on integrated planning and impact assessment. Convention on the conservation of European wildlife and natural habitats. Bern Convention Bureau Meeting. RSPB/BirdLife in the UK. 89 s. Saatavilla: https://tethys.pnnl.gov/sites/default/files/publications/WindFarmsBirds-Bern-2013.pdf.

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. Saatavilla: http://hdl.handle.net/10138/341832

Gurarie, E., Suutarinen, J., Kojola, I., Ovaskainen, O., 2011. Summer movements, predation and habitat use of wolves in human modified boreal forests. Oecologia. 165. 891–903.

Haahla, A. ja Heinonen-Guzejev, M., 2012. Melun terveysvaikutukset ja ympäristömelun häiritsevyys. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 12. Saatavilla: https://www.hel.fi/static/ymk/julkaisut/julkaisu-12-12.pdf.

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.

Hathcock, C., 2018. Literature review on impacts to avian species from solar energy collection and suggested mitigations. United States Department of Energy. Saatavilla: https://www.energy.gov/sites/prod/files/2019/03/f61/Hathcock%202018.pdf

Helldin, J. O., Jung, J., Neumann, W., Olsson, M., Skarin, A., & Widemo, F. 2012. The impact of wind power on terrestrial mammals: A synthesis. Swedish Environmental Protection Agency Report 6510. Stockholm, Sweden.

Herrero, A., Mäntyniemi, S., Helle, I., Holmala, K. & Valtonen M. 2024. Ilveskanta Suomessa 2024. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 45/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 22 s.

Herfindal, I., Linnell, J. D. C., Odden, J., Nilsen, E. B., & Andersen, R. 2005. Prey density, environmental productivity, and home range size in the Eurasian lynx (Lynx lynx). Journal of Zoology, London, 265, 63–71. https://doi.org/10.1017/S0952836904006053

Holmala K. 2017. Ilves. – Julkaisussa: Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.), Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt, s. 35–39. Suomen ympäristö 1/2017.

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

Horvath, G., Blahó, M., Egri, A. ja Kriska, G., 2010: Reducing the Maladaptive Attractiveness of Solar Panels to Polarotactic Insects. Conservation Biology 24(6):1644-53

Horvath, G., Kriska, G., Malik, P. ja Robertson, B., 2009: Polarized light pollution: A new kind of ecological photopollution. Frontiers in Ecology and the Environment 7(6):317-325

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.), 2019: Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö ja Suomen ym-päristökeskus, Helsinki. 703 s.

Hertta, 2024. Ympäristöhallinnon ympäristötietojärjestelmä. https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Ymparistotietojarjestelmat

Hiilineutraalisuomi.fi, 2024. Hinku. Saatavilla: https://hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Hinku.

Hildén, M., Mela, H. ja Saastamoinen, U. 2021. Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa - vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely. Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:18. Saatavilla: http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-257-0

Hongisto, V. & Oliva, D. 2017. Tuulivoimaloiden infraäänet ja niiden terveysvaikutukset. Turun am-mattikorkeakoulun raportteja 239.

Hongisto, V., Radun, J., Maula, H., Saarinen, P., Keränen, J. & Alakoivu, R. 2022. Tuulivoiman ja tieliikenteen melun terveysvaikutukset. Ympäristö ja Terveys-lehti 1, 2022, 53 vsk.

IEA, 2018. End-of-Life Management of Photovoltaic Panels: Trends in PV Module Recycling Technologies. Saatavilla: https://iea-pvps.org/wp-content/uploads/2020/01/End_of_Life_Management_of_Photovoltaic_Panels_Trends_in_PV_Module_Recycling_Technologies_by_task_12.pdf.

Ijäs ja Hoikkala 2015. Tuulivoimaloiden vaikutukset lepakoihin – kirjallisuuskatsaus. Merenkulkualan koulutus- ja tutkimusjulkaisuja. B 201. Turun yliopiston Brahea-keskus.

Ilmasto-opas.fi. 2020. Suomen ilmasto on lämmennyt [artikkeli]. Päivitetty 29.10.2020. https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/suomen-ilmasto-on-lammennyt

Ilmasto-opas.fi. 2022. Pirkanmaa – lämpimämpiä järvilaaksoja ja viileämpiä ylämaita [Artikkeli]. Päivitetty: 11.10.2022. Saatavilla: https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/pirkanmaa-lampimampia-jarvilaaksoja-ja-viileampia-ylamaita

Ilmasto-opas.fi. 2024. Energiahuolto – sopeutuminen [artikkeli]. Saatavilla: https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/energiahuolto-sopeutuminen

Ilmatar & Suomen tuulivoimayhdistys 2024. Metsästys tuulipuistossa. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/media/opas-metsaestystuulipuistossa-a5_web.pdf.

Ilmatieteen laitos. 2009. Suomen maakuntien ilmasto. Ilmatieteen laitoksen raportteja No. 2009: 8. 551.582. Editors: Kersalo, J. ja Pirinen, P. Saatavilla: http://hdl.handle.net/10138/15734

Ilmatieteen laitos. 2024. Ilmanlaatu Suomessa. Ilmanlaatu nyt – Sastamala. Saatavilla: https://www.ilmatieteenlaitos.fi/ilmanlaatu

Jansman, H.A.H., Mergeay, J., van der Grift, E.A., de Groot, G.A., Lammertsma, D.R., Van Den Berge, K., Ottburg, F.G.W.A., Gouwy, J., Schuiling, R., van der Veken, T., Nowak, C. 2021. De wolf terug in Nederland; Een factfinding study. Wageningen, Wageningen Environmental Research, Rapport 3107.

Kagan, R., Viner, T., Trail, P. ja Espinoza, E., 2014. Avian Mortality at Solar Energy Facilities in Southern California: A Preliminary Analysis. National Fish and Wildlife Forensics Laboratory. Saatavilla: https://usiraq.procon.org/sourcefiles/avian-mortality-solar-energy-ivanpah-apr-2014.PDF

Karlsson, J., Brøseth, H., Sand, H. and Andrén, H., 2007. Predicting occurrence of wolf territories in Scandinavia. Journal of Zoology, 272: 276–283

Keränen, J., Järvinen, S., & Koskinen, J. (2019). *The sound insulation of facades at frequencies 5–5000 Hz*. ResearchGate. DOI:10.1016/j.buildenv.2019.03.061

Koistinen, J., 2004: Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721. Ympäristöministeriö. Alueidenkäytön osasto. Helsinki 2004.

Koskimies, P., 2024: Linnut voima- ja sähköjohdoilla – Kirjallisuuskatsaus törmäys- ja sähköiskuriskistä. Linnut-vuosikirja 2023: 156-163

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.

Kontula, T. & Raunio, A. (toim.). 2018a. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 1: Tulokset ja arvioinnin perusteet. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. 388 s.

Kontula, T. & Raunio, A. (toim.). 2018b. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 2: luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. 925 s.

Kontula, T., Raunio, A., Lehikoinen, A., Heilala, T., Kolu, S., Liukko, U.M., Ryttäri, T. & Teeriaho, J. 2021. Pirkanmaan uhanalaiset lajit ja luontotyypit. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 20/2021.

Kojola, I. & Nieminen, M. 2017. Karhu (Ursus arctos Linnaeus, 1758). – Julkaisussa: Nieminen, M. & Ahola, A. (toim). Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt. s. 40–44. Suomen Ympäristö 1/2017. Ympäristöministeriö. 278 s.

Kortello, A., Hausleitner, D., Mowat, G. 2019. Mechanisms influencing the winter distribution of wolverine Gulo gulo luscus in the southern Columbia Mountains, Canada. Wildlife Biology, 2019(1): 1–13.

Korpinen, L., 2003. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita. Yleisön altistuminen pientaajuisille sähkö- ja magneettikentille Suomessa

Krebs, J. et al. 2007. Multiscale habitat use by wolverines in British Columbia Canada. Journal of Wildlife Management. 71: 2180–2192.

Lajitietokeskus, 2024. Suomen lajitietokeskus, www.laji.fi. Aineistopyyntö, 2024.

Langston, R. H. W. & 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. & 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.

Lavsund, S., Nygrén, T., & Solberg, E.J., 2003. Status of moose populations and challenges to moose management in Fennoscandia. Alces. 39: 109–130.

Lehtiniemi, T. ja Toivanen, T. 2023. Lintujen päämuuttoreitit Suomessa – Päivitys 2023. BirdLife Suomi ry. 47 s. Saatavissa: https://tiedostot.birdlife.fi/pdf/lintujen-paamuuttoreitit-raportti-2023-birdlife.pdf.

Leivo, M, Asanti, T, Koskimies, P, Lammi, E., Lampolahti, J, Mikkola-Roos, M ja Virolainen, E. 2002. Suomen tärkeät lintualueet FINIBA. BirdLife Suomen julkaisuja nro 4. Suomen graafiset palvelut, Kuopio. 142 s.

Loukola-Ruskeeniemi, K., Hyvönen, E., Lerssi, J., Arkimaa, H. ja Auri, J. 2022. Maankäytön
vaikutus pintavesien laatuun mustaliuskealueilla. Ympäristö ja Terveys-lehti 4, 64–69.

Łopucki, I. & Mróz, 2016. An assessment of non-volant terrestrial vertebrates response to wind farms—a study of small mammals.

Łopucki, R., Klich, D., Gielarek, S. 2017 Do terrestrial animals avoid areas close to turbines in functioning wind farms in agricultural landscapes? Environmental Monitoring and Assessment, 189, p. 343, 10.1007/s10661-017-6018-z

Łopucki, K. & Perzanowski, R., 2018. Effects of wind turbines on spatial distribution of the European hamster.

Luonnonvarakeskus, 2022. Ahmakanta Suomessa 2022. Saatavilla: https://jukuri.luke.fi/items/f24bb2f2-50fe-4c2c-9acc-8fd5cc1f35ef

Luonnonvarakeskus, 2024a. https://luonnonvaratieto.luke.fi/numerotieto/raportit?panel=lumijalkilaskennat. Ladattu 4.11.2024.

Luonnonvarakeskus 2024b. https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?panel=hirvi-ja-sorkkaelaimet. Ladattu 4.11.2024.

Luonnonvarakeskus 2024c. https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?panel=pienriista. Ladattu 4.11.2024.

Luonnonvarakeskus. 2024d. Hirvitiheys 2024 (hirveä / 1000 ha). https://www.luke.fi/fi/luonnonvaratieto/tiedetta-ja-tietoa/hirvi/hirven-kantaarviot-ja-seuranta

Luonnonvarakeskus. 2025a. Lumijälkilaskennat. https://luonnonvaratieto.luke.fi/numerotieto/raportit?panel=lumijalkilaskennat

Luonnonvarakeskus. 2025b. Metsäkanalintulaskennat - graafit ja taulukko. https://luonnonvaratieto.luke.fi/numerotieto/raportit?panel=metsakanalintulaskennat

Luonnonvarakeskus. 2025c. Riistakolmiot – Sepelkyyhky. https://www.luke.fi/fi/luonnonvaratieto/tiedetta-ja-tietoa/pienriista/sepelkyyhky

Luonnonvarakeskus, 2025d. Käytössä oleva maatalousmaa kunnittain [verkkojulkaisu]. Helsinki: Luonnonvarakeskus [viitattu: 20.8.2025]. Saatavilla: https://statdb.luke.fi/PXWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE__02%20Maatalous__04%20Tuotanto__22%20Kaytossa%20oleva%20maatalousmaa/?tablelist=true&rxid=dc711a9e-de6d-454b-82c2-74ff79a3a5e0

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. 2020. Infra-sound 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. 2020. Tuulivoimaloiden infraääni ja terveys. Valtioneuvoston selvitys ja tutkimustoiminta. Näkökulmia ajankohtaisiin yhteiskunnallisiin kysymyksiin ja poliittisen päätöksenteon tueksi. 11/2020.

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).

Mattisson, J., Andrén, H., Persson, J., & Segerström, P. 2011. Influence of intraguild interactions on resource use by wolverines and Eurasian lynx. Journal of Mammalogy, 92(6), 1321–1330.

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).

Metsäkeskus 2024. Metsävaratiedot, rajapinta. Tarkastettu 21.11.2024.

Muhonen, T., Alam, A., Haara, A; Khan, M; Kilpeläinen, H; Leinonen, I; Leppänen, J; Myllykangas, J; Tolvanen, A. & Wall, A. 2024. Aurinkovoimaloiden rakentamisen vaikutuksia ilmastoon, metsiin ja metsätalouteen : Aurinkometsä -hankkeen loppuraportti 2. painos. Luonnonvarakeskus. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 108/2024. Saatavilla: http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-419-003-9

Muoviteollisuus ry. 2022. Muovikomposiittijätteen kierrätyshanke KiMuRa onnistuneesti maalissa ja ehdokkaana vuoden 2022 Tuulivoima teoksi [blogikirjoitus]. Muoviteollisuus ry Komposiittijaoston blogi - marraskuu 2022. Saatavilla: https://plastics.fi/app/uploads/2024/10/2022_kompoblogi_kimura_maalissa.pdf

Museovirasto, 2009. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. Saatavilla: http://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx

Motiva, 2024a. Aurinkosähkön paloturvallisuus. Saatavilla: https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/aurinkosahko/aurinkosahkon_paloturvallisuus.

Motiva, 2024b. Aurinkosähköjärjestelmän teho. Saatavilla: https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/aurinkosahko/jarjestelman_valinta/aurinkosahkojarjestelman_teho.

Motiva, 2018. Tuulivoimaloiden purkaminen. Saatavilla: https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoimaloiden_purkaminen.

Mäkelä ja Salo 2024. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. 2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43 / 2023.

Månsson, J. Andrén, H., Pehrson, Å., & Bergström, R., 2007. Moose browsing and foraging availability: a scale dependent relationship? Canadian Journal of Zoology. 85: 372–380.

Natura tietolomake A. Kilpijoen rannan Natura-alue (SAC). https://paikkatieto.ymparisto.fi/natura/2018/tietolomakkeet/FI0358003.pdf

Natura tietolomake B. Kilpikosken Natura-alue (SAC). https://paikkatieto.ymparisto.fi/natura/2018/tietolomakkeet/FI0358001.pdf

Natura tietolomake C. Hanhijärvi-Keskinen-Tapiolanjärven Natura-alue (SPA). https://paikkatieto.ymparisto.fi/natura/2018/tietolomakkeet/FI0350002.pdf

Natura tietolomake D. Puurijärvi-Isosuon kansallispuiston Natura-alue (SAC). https://paikkatieto.ymparisto.fi/natura/2018/tietolomakkeet/FI0200001.pdf

Natura tietolomake E. Puurijärvi-Isosuon Natura-alue (SPA). https://paikkatieto.ymparisto.fi/natura/2018/tietolomakkeet/FI0200149.pdf

Nieminen, J. & Ahola, A. (toim.). 2017. Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt.

Neumann, W., 2009. Moose Alces alces behaviour related to human activity. PhD thesis. Acta Universitatis Agriculturae Sueciae. 2009:64.

Pearce-Higgins J. W., Stephen L., Langston R. H. W., Bainbridge I. P. ja Bullman R., 2009. The distribution of breeding birds around upland wind farms. Journal of applied ecology 46:1323-1331.

Petersen, I. B., Christensen, T. J., Kahlert, J., Desholm, M. ja Fox. A. D., 2006. Final results of bird studies at the offshore wind farms at Nysted and Horns Rev, Denmark. NERI Report 2006. Commissioned by DONG energy and Vattenfall A/S. National Environmental Research Institute, Denmark. 166 s. Pettersson, J. 2006. The Impact of Offshore Wind Farms on Bird Life in Southern Kalmar Sound, Sweden. A final report based on studies 1999–2003. Swedish Energy Agency. 126 s.

Pettersson, J., 2006. The Impact of Offshore Wind Farms on Bird Life in Southern Kalmar Sound, Sweden. A final report based on studies 1999–2003. Swedish Energy Agency. 126 s.

Piedallu, B., Quenette, P. Y., Bombillon, N., Gastineau, A., Miquel, C., Gimenez, O. 2019. Determinants and patterns of habitat use by the brown bear Ursus arctos in the French Pyrenees revealed by occupancy modelling. Oryx, 53(2), 334-343.

Piha, M., Lindén, A., Lehikoinen, A., Rajala, T., & Seimola, T. (2024). *Vesilintuseurannan tulokset 2024*. Luonnonvarakeskus (Luke). Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 63/2024. https://jukuri.luke.fi/handle/10024/555147

Pily, 2014. Pirkanmaan tärkeät lintualueet. Loppuraportti MAALIhankkeesta. Saatavilla: https://tiedostot.birdlife.fi/alueet/maali/pily-maali_raportti.pdf

Pily, 2024. Tiira-aineistopyyntö, 2014–2024.

Pirkanmaan liitto 2014. Pirkanmaan ekologinen verkosto

Priestley, T. 2011. An introduction to shadow flicker and its analysis. NEWEEP webinar #5.

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2021. Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla, TUULI-hanke. Susireviiriselvitys.

Pöyry Finland Oy (2019). Tuulivoimahankkeen vaikutukset hevosiin ja tuotantoeläimiin.

Suomen Tuulivoimayhdistys & Ramboll, 2019. Tuulivoiman aluetalousvaikutukset: Työllisyysluvut ja aluetalousvaikutuksen eri elinkaaren eri vaiheissa. Saatavilla: tuulivoiman-aluetalousvaikutukset-29.4.2019.pdf

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.

Reijnen, R. & 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.

Reksten, S. S. 2016. The effect of a wind farm on native vegetation and area use of three cervid species – A case study into the planning and ecological effects of constructing a wind power plant in Southern Norway. Norwegian University of Life Sciences.

Richardson, W.J., 2000: Bird migration and wind turbines: Migration timing, flight behaviour, and collision risk. Proceedings of National Avian - Wind Power Planning Meeting III, San Diego, California, May 1998.

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: https://www.worldbirdstrike.com/images/Resources/PDF_Articles/BIRDSD.pdf

Salonen, H., 2022. Äänimaisema YVA-lainsäädännössä ja tuulivoimakäytännössä. Itä-Suomen yliopisto. Saatavilla: https://erepo.uef.fi/handle/123456789/28144

Sastamalan Kaupunki, 2021. Sastamalan strategia 2022–2025. Saatavilla: https://sastamala.fi/sastamala-info/strategia/

Sastamalan Kaupunki, n.d. Tuloveroprosentit: Sastamalan kaupungin vuoden 2024 veroprosentit. Saatavilla: https://sastamala.fi/sastamala-info/talous-ja-laskutus/veroprosentit/

Sastamalan Kaupunki. 2024. Ilmasto ja kestävä kehitys. Saatavilla: https://sastamala.fi/asuminen-ja-ymparisto/ymparistonsuojelu/ilmasto-ja-kestava-kehitys/

Satakunnanliitto 160/2021. Satakunnan viherrakenneselvitystä 2021.

Scrafford, M. A., & Boyce, M. S. 2018. Temporal patterns of wolverine (Gulo gulo luscus) foraging in the boreal forest. Journal of Mammalogy, 99(3), 693–701.

Sitra, 2021. Enabling cost-efficient electrification in Finland. Saatavilla: https://www.sitra.fi/app/uploads/2021/09/sitra-enabling-cost-efficient-electrification-in-finland.pdf

Smallwood, K., 2022. Utility-scale solar impacts to volant wildlife. The Journal of Wildlife Management. Saatavilla https://doi.org/10.1002/jwmg.22216

Sotkanet. (n.d.). *Sairastavuusindeksi*. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. https://www.sotkanet.fi

Stankowich, T., 2018. Ungulate flight responses to human disturbance: a review and meta-analysis. Biological Conservation, 141(9), 2159–2173.

Stena Recycling, 2022. Kierrätysratkaisumme Siemens Gamesan tuulivoimaloiden siiville, Uutiset & tietoa kierrätyksestä. Saatavilla: https://www.stenarecycling.fi/ajankohtaista/ratkaisimme-simenes-gamesan-tuulivoimaloiden-siipien-kierratyshaasteen/

Street, G. M., Vander Vennen, L., Avgar, T., Mosser, A., Anderson, M.L., Rodgers, A. R. & Fryxell, J.M., 2015. Habitat selection following recent disturbance: model transferability with implications for management and conservation of moose (Alces alces). Canadian Journal of Zoology. 93(11): 813-821.

Støen, O. G., Ordiz, A., Evans, A. L., Laske, T. G., Kindberg, J., Fröbert, O., ... & Arnemo, J. M. 2015. Physiological evidence for a human-induced landscape of fear in brown bears (Ursus arctos). Physiology & Behavior, 152, 244–248.

Suomen Hyötytuuli, 2024. Tuulivoima. Saatavilla: https://hyotytuuli.fi/tuulivoima/

Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry. 2023. Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen suosituksia lepakkokartoitusten tekijöille, tilaajille ja kartoitustietoja käyttäville viranomaisille.

Suomen uusiutuvat, 2021. *Taloustutkimus ja FCG: Tuulivoimalat eivät vaikuta asuinkiinteistojen hintoihin*. Suomen uusiutuvat. https://suomenuusiutuvat.fi/taloustutkimus-ja-fcg-tuulivoimalat-eivat-vaikuta-asuinkiinteistojen-hintoihin-2/

Suomen uusiutuvat ry, 2022a. *Ensimmäiset tuulivoimaloiden lavat kierrätetty onnistuneesti Suomessa – uusi kotimainen ratkaisu syntyi usean toimijan yhteisprojektissa*. https://suomenuusiutuvat.fi/ensimmaiset-tuulivoimaloiden-lavat-kierratetty-onnistuneesti-suomessa-uusi-kotimainen-ratkaisu-syntyi-usean-toimijan-yhteisprojektissa/

Suomen uusiutuvat ry, 2022b. (päivitetty 10.10.2024). Tuulivoimaloiden kiinteistövero. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/media/2024-faktapaperi-a4-kiinteistovero2.pdf

Suomen uusiutuvat ry, 2023a. Tuulivoimalan purkamisen kustannukset. Raportti 9.8.2023. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/media/tuulivoimalaraportti-9.8.2023_final-1.pdf

Suomen uusiutuvat ry, 2023b. Miksi tuulivoimaa. Saatavilla: https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/miksi-tuulivoimaa.

Suomen uusiutuvat ry, 2023f. Tuulivoiman työllisyysvaikutukset. Saatavilla: https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoiman-vaikutukset/tuulivoiman-yhteiskuntavaikutukset/tuulivoiman-tyollisyysvaikutukset.

Suomen uusiutuvat ry, 2024a. Talvella tuulee eniten, Tuulivoimatuotanto. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoimatuotanto/talvella-tuulee-eniten/

Suomen uusiutuvat ry, 2024b. Suomen tuottavimmat tuulivoimalat tuottivat lähes 50 % hyötysuhteella [Tiedote]. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/suomen-tuottavimmat-tuulivoimalat-tuottivat-lahes-50-hyotysuhteella/

Suomen uusiutuvat ry, 2025a. Tuulivoima Suomessa 31.12.2024. Tuulivoiman vuositilastot. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/media/tuulivoima_vuositilastot-2024-1.pdf

Suomen uusiutuvat ry, 2025b. Tuulivoiman ympäristövaikutukset. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoiman-ymparistovaikutukset/

SYKE Monimuotoisuudelle tärkeät metsäalueet 2018. Zonation-aineisto. Käytetty WMS-rajapintaa (ladattu 18.11.2024).

Suomen ympäristökeskus 2022a. Liito-orava. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Liito-orava.pdf. Ladattu 5.11.2024

Suomen ympäristökeskus 2022b. Viitasammakko. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Viitasammakko.pdf. Ladattu 5.11.2024

Suomen ympäristökeskus 2022c. Viiksisiippa. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Viiksisiippa.pdf. Ladattu 5.11.2024

Suomen ympäristökeskus 2022d. Isoviiksisiippa. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Isoviiksisiippa.pdf. Ladattu 5.11.2024

Suomen ympäristökeskus 2022e. Pohjanlepakko. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Pohjanlepakko.pdf. Ladattu 5.11.2024

Suomen ympäristökeskus 2022f. Euroopanmajava. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Euroopanmajava.pdf. Ladattu 5.11.2024

Suomen ympäristökeskus 2022g. Saukko. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Saukko.pdf. Ladattu 5.11.2024

Suomen ympäristökeskus. 2022h. Direktiivilajien lajiesittely: Lietetatar. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Lietetatar.pdf

SYKE. 2024. Kuntien ja alueiden khk-päästöt. Sastamala. Saatavilla: https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/#fi_kunta790

Suorsa, V., 2018. BirdLife, Luomus, Syke, Linnut-vuosikirja 2018: Linnustovaikutusten seurantaa suomalaisissa tuulivoimapuistoissa.

Suurpedot.fi. Susi. https://www.suurpedot.fi/lajit/susi.html. Viitattu 28.11.2024.

SYKE, 2024. Suomen ympäristökeskus – Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot. Saatavilla: https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=9af59a7f70ee43e5a6cd43cc47980422 (Vierailtu 18.12.2024).

Street, G. M., Vander Vennen, L., Avgar, T., Mosser, A., Anderson, M.L., Rodgers, A. R. & Fryxell, J.M., 2015. Habitat selection following recent disturbance: model transferability with implications for management and conservation of moose (Alces alces). Canadian Journal of Zoology. 93(11): 813–821. https://doi.org/10.1139/cjz-2015-0005.

STUK, 2025. Sähköverkot synnyttävät sähkö- ja magneettikenttiä. https://stuk.fi/sahkoverkot-ja-voimajohdot

STUK, 2011. Voimajohdot ympäristössämme. https://www.ksoy.fi/wp-content/uploads/2021/11/STUK_voimajohdotymparistossamme.pdf

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos (THL). 2023. Ilmansaasteet. Päivitetty 7.12.2023. Saatavilla: https://thl.fi/aiheet/ymparistoterveys/ilmansaasteet

Tilastokeskus, 2023. Vanhojen omakotitalojen hinnat laskivat 9,6 % vuoden 2023 heinä-syyskuussa vuoden takaisesta. Saatavilla: https://tilastokeskus.fi/julkaisu/cl8iqahwd04600cvz35chvmt

Tilastokeskus. 2024. Sähköntuotannon päästökertoimet ja uusiutuvan sähkön tuotannon osuus, 2020–2022. Saatavilla: https://pxdata.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__ehk/statfin_ehk_pxt_14qt.px

Tilastokeskus, 2025. Kuntien avainluvut. Saatavilla: https://www.stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?year=2021&active1=SSS.

Turunen, A., Lanki, T., 2015. Tuulivoimamelun terveys- ja hyvinvointivaikutukset. Ympäristö ja Terveys -lehti 5, 2015, 46. vsk. 76–81.

Turunen, A. 2021a. Tuulivoimamelun terveysvaikutukset. Mitä tällä hetkellä tiedetään? Keski-Suomen tuulivoimapäivät (esitys). Terveyden ja hyvinvoinnin laitos, 2.11.2021.

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., Tiittanen, P., Yli-Tuomi, T., Taimisto, P., Lanki T. 2021c. Self-reported health in vicinity of five power production areas in Finland. Environmental International. 151 (2021) 106419.

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.

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, 2023. Saatavilla https://doi.org/10.1016/j.biocon.2023.110382

van Kamp, I., van den Berg, F. 2021. Health effects related to wind turbine sound: An update. Int. J. Environ. Res. Public Health 2021, 18, 9133. https://doi.org/10.3390/

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.

Verohallinto, 2022. Tuulivoima- ja aurinkovoimalaitokset verotuksessa. Saatavilla: https://www.vero.fi/syventavat-vero-ohjeet/ohje-hakusivu/48501/tuulivoima--ja-aurinkovoimalaitokset-verotuksessa/#3.1-maanvuokra

Vilén, R., Vasko, V. ja Nuotio, K., 2015. Satakunnan maakunnallisesti arvokkaat lintualueet 2006–2014. Porin Lintutieteellinen Yhdistys ry & Rauman Seudun Lintuharrastajat 2015. 303 s

Välisuo, P. toim, 2020. Tuulivoiman melu ja sen vaikutukset. Vaasan yliopiston raportteja. Saatavilla: https://osuva.uwasa.fi/bitstream/handle/10024/11290/978-952-476-914-3.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Walston, L., Rollins, K., LaGory, K., Smith, K. ja Meyers, S., 2016. A preliminary assessment of avian mortality at utility-scale solar energy facilities in the United States. Renewable Energy 92, 2016 s. 405-414

Walter, D., 2006. Response of Rocky Mountain Elk (Cervus elaphus) to Wind-power Development. American Midland Naturalist. Vol 156: 2. 363-375 Wind Europe. 2017. https://windeurope.org/about-wind/statistics/european/wind-in-power-2017/

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. Myrsky Energia Oy:n Luumäen Suurikankaan tuuli- ja aurinkovoimapuistohanke, Liite 13: Tuulivoimalat ja mikromuovi. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/LIITE%2013_Myrsky%20Luum%C3%A4ki%20Suurikangas_Tuulivoimaloiden%20mikromuoviselvitys.pdf

Yıldız, M. S. (2025). *Green energy's sweet surprise: unraveling the hidden links between wind farms and honey production*. *Journal of Cleaner Production*. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2025.13939 (sciencedirect.com)

Ylisirniö, A-L., Mönkkönen, M., Hallikainen, V., Ranta-Maunus, T. & Kouki, J. 2016. Woodland key habitats in preserving polypore diversity in boreal forests: Effects of patch size, stand structure and microclimate. Forest Ecology and Management 373: 138–148.

Ympäristöministeriö. 2012. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2012.

Ympäristöministeriö. 2014. Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014.

Ympäristöministeriö. 2021. Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa – vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely.

Ympäristöministeriö, 2023a. Ympäristöministeriö – Hallituksen ilmastopolitiikka: kohti hiilineutraalia Suomea 2035. Saatavilla: https://ym.fi/hiilineutraalisuomi2035.

Ympäristöministeriö, 2023b. Ympäristöministeriö - Ilmastolain uudistus. Saatavilla: https://ym.fi/ilmastolain-uudistus.

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.

Åbo Wind Oy & Ramboll Finland Oy. 2024. *Myyränkankaan tuuli- ja aurinkovoimahanke, Kihniö ja Virrat — ympäristövaikutusten arviointiselostus*. Pirkanmaan ELY-keskus. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Myyr%C3%A4nkangas%20YVA-selostus.pdf