ILMATAR

Vastaanottaja
Varsinais-Suomen ELY-keskus

Asiakirjatyyppi
Ympäristövaikutusten arviointiselostus

Päivämäärä
11.11.2025

PYYNEVANKANKAAN TUULI-VOIMAHANKE YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS



RAMBØLL Bright ideas. Sustainable change.

PYYNEVANKANKAAN TUULIVOIMAHANKE
YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS

Projekti	**Pyynevankankaan tuulivoimahanke**
Asiakirjatyyppi	Ympäristövaikutusten arviointiselostus
Päivämäärä	11.11.2025
Laatijat	**Annukka Rajala, Kati Kivisaari, Pia Penttilä, Tanja Hirvonen, Niina Uusi-Seppä, Matias Mokko, Ville Virtanen, Eeva-Riitta Jänönen, Sara Filla, Laura Kemppainen, Tanja Pensasmaa, Pauli Jokikokko, Panu Kuokkanen, Venla Pesonen, Jutta Piispanen, Sanni Litjo**
Tarkastaja	**Annukka Rajala**
Kannen kuva	Havainnekuva Kallträskin suunnasta kohti suunniteltuja tuulivoimaloita, hankevaihtoehto VE1.

Copyright © Ramboll Finland Oy

Kaikki oikeudet pidätetään. Tätä asiakirjaa tai osaa siitä ei saa kopioida tai jäljentää missään muodossa ilman Ramboll Finland Oy:n antamaa kirjallista lupaa.

Kuvien laadinnassa on hyödynnetty Maanmittauslaitoksen avoimia aineistoja © Maanmittauslaitos

SISÄLTÖ

YHTEYSTIEDOT **9**

TIIVISTELMÄ **10**

SAMMANDRAG **24**

1. JOHDANTO **39**

2. HANKKEEN KUVAUS JA VAIHTOEHDOT **41**

2.1 Hankkeen lähtökohdat 41
2.2 Hankkeesta vastaava 43
2.3 Hankkeen yleiskuvaus 43
2.4 YVA-ohjelmavaiheen jälkeiset muutokset 43
2.5 Arvioitavat vaihtoehdot 44
2.6 Sähkönsiirron vaihtoehdot 46
2.7 Suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu 48

3. HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS **49**

3.1 Tuulivoimahankkeen rakenteet ja rakentaminen 49
3.2 Toiminta-aika 59
3.3 Käytöstä poisto (toiminnan päättyminen) ja kierrätys 60
3.4 Toiminnasta muodostuvat päästöt ja liikenne 64
3.5 Liittyminen muihin lähialueen hankkeisiin ja suunnitelmiin 67
3.6 Hankkeen suhde suunnitelmiin ja ohjelmiin 68

4. ARVIOINTIMENETTELY JA OSALLISTUMINEN **77**

4.1 Arviointimenettelyn kuvaus 77
4.2 Arviointimenettelyn osapuolet 78
4.3 Osallistuminen ja vuorovaikutus 78
4.4 Arviointiselostuksen laatijat 81
4.5 YVA-menettelyn aikataulu 83
4.6 Yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen 83

5. ARVIOINNIN RAJAUS JA PERIAATTEET **96**

5.1 Arvioivat ympäristövaikutukset 96
5.2 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot ja arvioinnin epävarmuustekijät 96
5.3 Laaditut selvitykset 97
5.4 Tarkastelualueen rajaus 97
5.5 Vaikutusten ajoittuminen 99
5.6 Merkittävyyden arviointi 100

6. MAA- JA KALLIOPERÄ **102**

6.1 Arvioinnin päätulokset 102
6.2 Vaikutusmekanismi 102
6.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 102
6.4 Nykytila ja kehitys 103
6.5 Vaikutukset maa- ja kallioperään 108
6.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 110
6.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 111

7. POHJAVEDET **112**

7.1 Arvioinnin päätulokset 112
7.2 Vaikutusmekanismi 112

7.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 113
7.4 Nykytila ja kehitys 113
7.5 Vaikutukset pohjaveteen 115
7.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 117
7.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 118

8. PINTAVEDET 119
8.1 Arvioinnin päätulokset 119
8.2 Vaikutusmekanismi 119
8.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 120
8.4 Nykytila ja kehitys 120
8.5 Vaikutukset pintavesiin 123
8.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 128
8.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 129

9. KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT 130
9.1 Arvioinnin päätulokset 130
9.2 Vaikutusmekanismi 130
9.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 131
9.4 Nykytila ja kehitys 132
9.5 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin 135
9.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 140
9.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 141

10. LINNUSTO 142
10.1 Arvioinnin päätulokset 142
10.2 Vaikutusmekanismi 142
10.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 143
10.4 Nykytila ja kehitys 144
10.5 Vaikutukset linnustoon 151
10.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 160
10.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 161

11. LUONTODIREKTIIVIN LIITTEEN IV(A) LAJIT JA MUU HUOMIONARVOINEN ELÄIMISTÖ 162
11.1 Arvioinnin päätulokset 162
11.2 Vaikutusmekanismi 163
11.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 164
11.4 Nykytila ja kehitys 165
11.5 Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ja muuhun huomionarvoiseen eläimistöön 173
11.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 187
11.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 187

12. LUONNONSUOJELUALUEET 188
12.1 Arvioinnin päätulokset 188
12.2 Vaikutusmekanismi 188
12.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 188
12.4 Nykytila ja kehitys 188
12.5 Vaikutukset suojelualueisiin 192
12.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 194
12.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 194
12.8 Natura-arvioinnin tarpeellisuuden selvittäminen 194

13. YHDYSKUNTARAKENNE, MAANKÄYTTÖ JA AINEELLINEN OMAISUUS 196

	13.1	Arvioinnin päätulokset	196
	13.2	Vaikutusmekanismi	197
	13.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	198
	13.4	Nykytila ja kehitys	198
	13.5	Vaikutuskohteen herkkyys	215
	13.6	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön sekä aineelliseen omaisuuteen	216
	13.7	Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin	224
	13.8	Hankkeen suhde voimassa ja vireillä oleviin kaavoihin	226
	13.9	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	232
	13.10	Arvioinnin epävarmuustekijät	232
14.	**MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ**		**234**
	14.1	Arvioinnin päätulokset	234
	14.2	Maisemakäsite	235
	14.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	235
	14.4	Vaikutusten muodostuminen	237
	14.5	Maiseman nykytila	244
	14.6	Arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt	248
	14.7	Perinnebiotoopit	263
	14.8	Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	266
	14.9	Sähkönsiirron vaikutukset	281
	14.10	Maisemavaikutusten merkittävyys	284
	14.11	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	284
	14.12	Arvioinnin epävarmuustekijät	285
15.	**MUINAISJÄÄNNÖKSET**		**286**
	15.1	Arvioinnin päätulokset	286
	15.2	Vaikutusmekanismi	286
	15.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	287
	15.4	Vaikutukset muinaisjäännöksiin	290
	15.5	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	292
	15.6	Arvioinnin epävarmuustekijät	292
16.	**LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN**		**293**
	16.1	Arvioinnin päätulokset	293
	16.2	Vaikutusmekanismi	293
	16.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	294
	16.4	Nykytila ja kehitys	294
	16.5	Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen	296
	16.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	302
	16.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	302
17.	**LIIKENNE**		**303**
	17.1	Arvioinnin päätulokset	303
	17.2	Vaikutusmekanismi	303
	17.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	304
	17.4	Nykytila ja kehitys	307
	17.5	Vaikutukset liikenteeseen	308
	17.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	312
	17.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	313
18.	**ILMANLAATU**		**314**

	18.1	Arvioinnin päätulokset	314
	18.2	Vaikutusmekanismi	314
	18.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	314
	18.4	Nykytila ja kehitys	315
	18.5	Vaikutukset ilmanlaatuun	316
	18.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	320
	18.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	320
19.	**ILMASTO**		**321**
	19.1	Arvioinnin päätulokset	321
	19.2	Vaikutusmekanismi	321
	19.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	322
	19.4	Nykytila ja kehitys	324
	19.5	Vaikutukset ilmastoon	327
	19.6	Ilmastonmuutoksen vaikutukset	335
	19.7	Vaikutusten lieventäminen	338
	19.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	338
20.	**MELU**		**340**
	20.1	Arvioinnin päätulokset	340
	20.2	Vaikutusmekanismi	340
	20.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	341
	20.4	Nykytila ja kehitys	343
	20.5	Meluvaikutukset	344
	20.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	350
	20.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	351
21.	**VÄLKE**		**352**
	21.1	Arvioinnin päätulokset	352
	21.2	Vaikutusmekanismi	352
	21.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	352
	21.4	Nykytila ja kehitys	353
	21.5	Välkevaikutukset	354
	21.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	357
	21.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	357
22.	**TERVEYS**		**358**
	22.1	Arvioinnin päätulokset	358
	22.2	Vaikutusmekanismi	358
	22.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	361
	22.4	Nykytila ja kehitys	362
	22.5	Vaikutukset terveyteen	362
	22.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	364
	22.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	365
23.	**IHMISTEN ELINOLOT JA VIIHTYVYYS**		**366**
	23.1	Arvioinnin päätulokset	366
	23.2	Vaikutusmekanismi	367
	23.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	368
	23.4	Nykytila ja kehitys	370
	23.5	Asukkaiden näkemykset vaikutuksista	372
	23.6	Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen	376
	23.7	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	387
	23.8	Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin	387
24.	**MUUT VAIKUTUKSET**		**388**

24.1 Vaikutukset Puolustusvoimien toimintaan ja tutkajärjestelmiin 388
24.2 Vaikutukset säätutkien toimintaan 388
24.3 Vaikutukset viestintäyhteyksiin 388

25. YHTEISVAIKUTUKSET 390
25.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 390
25.2 Linnusto 391
25.3 Ekologiset yhteydet 392
25.4 Eläimistö 397
25.5 Maisema 399
25.6 Liikenne 401
25.7 Melu 401
25.8 Välke 404
25.9 Ihmisten elinolot ja viihtyvyys 407

26. ONNETTOMUUS- JA POIKKEUSTILANTEET 409
26.1 Irtoavat kappaleet 409
26.2 Jäätyminen ja jään irtoaminen 409
26.3 Paloturvallisuus 411
26.4 Muut riski- ja häiriötilanteet 412
26.5 Voimajohdot 412
26.6 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot 412

27. HARUKSELLISEN TUULIVOIMALAN VAIKUTUKSET 413
27.1 Vaikutukset maa- ja kallioperään 413
27.2 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin 413
27.3 Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV(A) lajeihin 413
27.4 Vaikutukset linnustoon 413
27.5 Vaikutukset maankäyttöön 414
27.6 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön 414
27.7 Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen 415
27.8 Vaikutukset turvallisuuteen 415

28. HANKEALUEEN NYKYTILAN KEHITTYMINEN, JOS HANKETTA EI TOTEUTETA (VE0) 416

29. VAIHTOEHTOJEN VERTAILU 417

30. EHDOTUS YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTAOHJELMAKSI 420
30.1 Linnustovaikutusten seuranta 420
30.2 Melu 421
30.3 Ihmisten elinolot ja viihtyvyys 421

31. HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT JA PÄÄTÖKSET 422
31.1 Ympäristövaikutusten arvioinnin huomioiminen lupamenettelyssä ja luvassa 422
31.2 Maankäyttöoikeudet ja -vuokrasopimukset 422
31.3 Kaavoitus 422
31.4 Rakentamislupa 422
31.5 Metsänkäyttöilmoitus 423
31.6 Ilmoitus voimalaitoksen rakentamisesta 423
31.7 Puolustusvoimien hyväksyntä 423
31.8 Voimajohtoalueen tutkimuslupa 423
31.9 Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa 423
31.10 Sähkönsiirron lunastus- ja ennakkohaltuunottolupa 424
31.11 Erikoiskuljetuslupa 424

31.12	Lentoestelupa	424
31.13	Maa-aineslupa	424
31.14	Ympäristölupa	425
31.15	Vesilupa	425
31.16	Muut rakentamista koskevat luvat	425
31.17	Tuulivoimalan käytöstä poisto	427
SANASTO		**428**
LÄHTEET		**429**

LIITTEET

Liite 1. Yhteysviranomaisen lausunto Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen YVA-ohjelmasta

Liite 2. Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteerit

Liite 3. Luontoselvitys

Liite 4. Näkemäalueanalyysi

Liite 5. Havainnekuvat

Liite 6. Arkeologinen inventointi

Liite 7. Melumallinnusraportti

Liite 8. Välkemallinnusraportti

Liite 9. Asukaskyselyn tulokset

YHTEYSTIEDOT

Hankkeesta vastaava

Ilmatar Merikarvia Oy
Kanavaranta 1, 00160 HELSINKI

Yhteyshenkilöt:

Hankekehityspäällikkö Helena Arola
puh: 040 869 8695
sähköposti: helena.arola@ilmatar.com

YVA-yhteysviranomainen

Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
PL 236, 20101 TURKU

Yhteyshenkilö:

Ylitarkastaja Erika Liesegang
puh: 0295 023 051
sähköposti: erika.liesegang@ely-keskus.fi

YVA-konsultti

Ramboll Finland Oy
Kauppatori 1–3 F, 60100 SEINÄJOKI

Yhteyshenkilö:

Projektipäällikkö Annukka Rajala
puh: 044 566 5613
sähköposti: annukka.rajala@ramboll.fi

TIIVISTELMÄ

Hankkeen tausta ja tarkoitus

Ilmatar Merikarvia Oy suunnittelee enintään 8 tuulivoimalan rakentamista Merikarvian Pyynevankankaan alueelle. Alue sijoittuu noin 14 kilometriä Merikarvian kuntakeskuksesta pohjoiseen, Kasalan ja Kallträskin kylien välille rajautuen Kristiinankaupungin kuntarajaan ja samalla Pohjanmaan maakuntarajaan. Hankealueen pinta-ala on noin 1 400 hehtaaria, ja alue on suurelta osin ojitettua maa- ja metsätalouskäytössä olevaa aluetta.

Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen tavoitteena on lisätä osaltaan tuulivoimatuotantoa ja siten tukea kansallisia sekä alueellisia energia- ja ilmastotavoitteita. Tuulivoima on uusiutuva energianlähde, eikä siitä synny tuotannossa suoria päästöjä ilmaan, veteen tai maahan. Tuulivoiman rakentaminen kasvattaa kotimaassa tuotetun energian osuutta vähentäen riippuvuutta tuontienergiasta sekä edistää Suomen ilmastotavoitteiden saavuttamista.

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 18.1.2024 kuulutettuun arviointiohjelmaan ja YVA-yhteysviranomaisena toimivan Varsinais-Suomen ELY-keskuksen antamaan lausuntoon arviointiohjelmasta 1.3.2024. Ympäristövaikutusten arvioinnin on tehnyt Ramboll Finland Oy hankkeesta vastaavan eli Ilmatar Merikarvia Oy:n toimeksiannosta.

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

Osayleiskaavoitus

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

Hankkeen vaihtoehdot

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeen eli Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen toteuttamisen vaihtoehtoja sekä niiden vaikutuksia YVA-lain ja -asetuksen edellyttämällä

tavalla. Tuulivoimaloiden yksikköteho on 7–10 MW ja tornin korkeus enintään 225 metriä ja roottorin halkaisija enintään 250 metriä. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 350 metriä. Lisäksi tarkastelussa on vertailuna vaihtoehto, jossa hanke jätetään toteuttamatta (vaihtoehto VE0).

Vaihtoehdossa 0 (VE0) Pyynevankankaan alueelle suunniteltuja tuulivoimaloita ja niiden liityntää kantaverkkoon ei toteuteta.
Vaihtoehdossa VE1 Pyynevankankaan alueelle rakennetaan 8 tuulivoimalan tuulivoimalapuisto.
Vaihtoehdossa VE2 Pyynevankankaan alueelle rakennetaan 6 tuulivoimalan tuulivoimalapuisto.

Sähkönsiirron vaihtoehdot

Tuulivoimapuiston liittämiseksi kantaverkkoon tarkastellaan kahta eri vaihtoehtoa. Tuulivoimalat on suunniteltu liitettäväksi kantaverkkoon joko alueen koillispuolella sijaitsevalla Fingrid Oyj:n Isojoen Arkkukallion sähköasemalla tai vaihtoehtoisesti hankealueen koillispuolella sijaitsevalla Ilmattaren omalla Riskulan sähköasemalla. Hankkeen sähkönsiirtoa suunnitellaan yhdessä Ilmatar Merikarvia Oy:n viereisen Kultakallioiden tuulivoimahankkeen kanssa.

Mikäli molemmat hankkeet toteutuvat, sähkönsiirto on suunniteltu toteutettavan maakaapelilla ensin Kultakallion hankealueen sisäiselle sähköasemalle, josta jatkettaisiin 110 kV:n ilmajohdolla Fingrid Oyj:n uudelle Arkkukallion sähköasemalle pääosin suunnitteilla oleva Suomen Hyötytuuli Oy:n Korpi-Matin tuulivoimahankkeen 110 kV voimajohdon sekä Fingrid Oyj:n nykyisen Arkkukallio-Ulvila 400 kV voimajohdon rinnalla samoissa johtokäytävissä (SVEA).

Mikäli viereinen Kultakallioiden hanke ei toteudu, sähkönsiirto on suunniteltu toteutettavan maakaapelilla hankealueen itäpuolelta valtatien 8 reunaa pohjoiseen Ilmattaren omalle Riskulan sähköasemalle (SVEB).

Sähkönsiirron **vaihtoehdossa SVEA** Arkkukallion sähköasemalle suunnitellun ilmajohdon pituus on noin 14 kilometriä (hankealueen viereisen Kultakallioiden hankkeen sähköasemalta), josta noin 8 kilometrin matkan ilmajohto kulkee suunnitellun Korpi-Matin tuulivoimahankkeen 110 kV voimajohdon rinnalla ja noin 4 kilometrin matkan Fingrid Oyj:n nykyisen 400 kV voimajohdon rinnalla. Pyynevankankaan hankealueelta Kultakallioiden hankkeen sähköasemalle suunnitellun maakaapelireitin pituus on yhteensä noin 7,5 kilometriä.

Sähkönsiirron **vaihtoehdossa SVEB** Riskulan sähköasemalle suunnitellun maakaapelireitin pituus on noin 9,5 kilometriä, josta noin 3,5 kilometrin matkan maakaapeli kulkee Halssintien reunaa pitkin ja noin 6 kilometrin matkan valtatien 8 itäreunaa pitkin.

Hankkeen toteutusaikataulu

YVA-ohjelma sekä kaavoitukseen liittyvä osallistumis- ja arviointisuunnitelma asetettiin nähtäville tammikuussa 2024. Alustavan aikataulun mukaan tuulivoimapuiston osayleiskaavaluonnos sekä YVA-selostus asetetaan nähtäville vuoden 2025 loppupuolella. Osayleiskaavaehdotus valmistellaan kaavaluonnoksen ja YVA-selostuksesta saadun perustellun päätelmän jälkeen keväällä 2026, jolloin osayleiskaavaehdotus tulisi nähtäville kesällä ja osayleiskaavan hyväksymiskäsittely ajoittuisi syksylle 2026.

Yhteenveto hankkeen vaikutuksista

Vaikutukset maa- ja kallioperään

Hankealueen ja voimalinjareittien ympäristön herkkyys on arvioitu vähäiseksi ja muutoksen suuruus vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vähäiseksi kielteiseksi. Vaikutukset maa- ja kallioperään on arvioitu molemmissa vaihtoehdoissa vähäisiksi kielteisiksi. Vaihtoehto VE0 ei aiheuta muutosta nykytilaan. Vaikutuksia voidaan lieventää huomioimalla maaperäolosuhteet teiden ja voimaloiden sijoittelussa, valitsemalla kunkin voimalan maa-/kallioperälle parhaiten soveltuva perustustapa sekä minimoimalla muualta tuotavien maa-ainesten tarve ja kuljetusmatkat.

Sähkönsiirron vaihtoehdot SVEA ja SVEB aiheuttaman muutoksen suuruus on arvioitu pieneksi kielteiseksi ja siten niistä aiheutuu vaikutuksiltaan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia.

Vaikutukset pohjavesiin

Hankealueella tai sähkönsiirron vaihtoehtojen varrella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita. Lähin vedenottokäyttöön tarkoitettu luokiteltu pohjavesialue sijaitsee noin 2,2 kilometriä lähimmästä voimalapaikasta (nro 3, VE1) koilliseen ja sähkönsiirron vaihtoehto SVEB sivuaa tätä aluetta idästä. Alueen maaperä on pääasiassa sekalajitteista maalajia, jonka alueella pohjaveden muodostuminen on vähäistä. Merkittävimmät vaikutukset mahdollisiin pienialaisiin paikallisiin pohjavesiesiintymiin muodostuvat tuulivoimaloiden ja huoltoteiden sekä sähkönsiirron rakentamisen yhteydessä. Rakentamisen aikaiset vaikutukset pohjavesiin ovat ohimeneviä ja rajoittuvat suurimpien maanmuokkaustöiden aikaan. Toiminnan aikana normaalitilanteessa tuulivoimaloista ei aiheudu vaikutuksia pohjavesiin. Vähäisiä vaikutuksia voi syntyä pohjaveden laatuun, määrään ja virtaukseen. Vaihtoehdossa VE0 ei aiheudu muutosta nykytilaan. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vaikutukset pohjavesiin on arvioitu vähäisiksi kielteisiksi.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVEA ja SVEB vaikutukset on arvioitu vähäisiksi kielteisiksi.

Vaikutukset pintavesiin

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 on arvioitu aiheuttavan voimalapaikkojen osalta suuruudeltaan vähäisen kielteisen muutoksen pintavesiin. Vaikutukset jäävät kokonaisuudessaan vähäisiksi kielteisiksi, jos rakentamistoimet voidaan toteuttaa alueille, joilla ei esiinny happamia sulfaattimaita tai mustaliusketta. Koska vaikutuskohteiden herkkyys (Kasalanjoki, Saunajärvi) on arvioitu suureksi, muodostuu vaikutusten merkittävyys näille pintavesille voimalapaikoilta kohtalaiseksi kielteiseksi. Todennäköisesti vaikutukset jäävät kuitenkin vähäisiksi, sillä happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeen esiintymistodennäköisyys on pieni. Vaikutuksia pintavesivaluntaan syntyy pääosin rakentamisen aikana. Muutokset, kuten nostoaluekentän tekeminen, ovat pysyviä, joten niiltä osin aiheutuu vähäisiä muutoksia alueen pintavesivaluntaan. Vaihtoehdon VE1 vaikutukset on arvioitu hieman suuremmiksi kuin vaihtoehdon VE2, sillä vaihtoehto VE1 sisältää enemmän voimaloita. Vaihtoehdossa VE0 ei aiheudu muutosta nykytilaan.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVEA ja SVEB vaikutusten suuruus on arvioitu kokonaisuudessaan vähäiseksi kielteiseksi. Vaikutusalueen herkkyys on arvioitu vähäiseksi. Siten vaihtoehtojen SVEA ja SVEB vaikutusten merkittävyys on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi.

Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin

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

Vaihtoehto VE0 ei aiheuta vaikutusta kasvillisuuden ja luontotyyppien nykytilaan.

Hankealueelle sijoittuu kokonaisuudessaan 16 suojelualueiden ulkopuolista arvokasta luontotyyppikohdetta. Näistä kohteista vaihtoehdon VE1 toteuttamisesta muodostuu vaikutuksia yhdelle luontotyyppikohteelle. Vaihtoehdon VE1 vaikutuksen merkittävyys kohteeseen arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi. Tavanomaisen luonnon osalta muodostuvat vaikutukset ovat vähäisiä kielteisiä.

Hankevaihtoehdon VE2 arvioidaan aiheuttavan tavanomaiseen luontoon vaihtoehtoa VE1 vastaavasti vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Vaihtoehdon toteutuessa kielteisiä vaikutuksia ei arvioida muodostuvan huomionarvioisiin luontotyyppikohteisiin.

Molempien sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen vaikutukset tavanomaiseen luontoon arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi. Vaihtoehto SVEA aiheuttaa lisäksi suuria kielteisiä vaikutuksia yhden kasvilajin kasvupaikkoihin. Vaihtoehdosta SVEB ei muodostu huomionarvoisiin luontotyyppikohteisiin tai kasvilajeihin vaikutuksia.

Vaikutukset linnustoon

Hankealueen linnusto koostuu metsäisille alueille tyypillisistä lajeista. Tuulivoimahankkeen kannalta huomionarvoisia lajeja tai lajiryhmiä hankealueella ovat muun muassa kanalinnut, pöllöt ja päiväpetolinnut. Lisäksi alueella on soita ja kuivattuja järviä, joilla on vesi- ja suolinnustoarvoja.

Vaihtoehdossa VE1 vaikutukset läheiseen FINIBA-alueeseen arvioitiin erittäin suuriksi kielteisiksi, päiväpetolintuihin kohtalaisiksi kielteisiksi, kanalintuihin kohtalaisiksi kielteisiksi, pöllöihin suuriksi kielteisiksi, varpuslintuihin ja muiden lajiryhmien yhteydessä käsittelemättömiin metsälintuihin vähäisiksi kielteisiksi, soiden ja vesistöjen lintuihin suuriksi kielteisiksi ja muuttolinnustoon kohtalaisiksi kielteisiksi.

Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset arvioitiin pääosin samoihin luokkiin kuin vaihtoehdossa VE1, mutta FINIBA-alueeseen kohdistuvat vaikutukset arvioitiin suuriksi kielteisiksi sekä suo- ja kosteikkolinnustoon kohdistuvat vaikutukset kohtalaisiksi kielteisiksi.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVEA vaikutukset petolintuihin sekä soiden ja vesistöjen lintuihin arvioitiin kohtalaisiksi kielteisiksi, vaikutukset muihin lajiryhmiin vähäisiksi. FINIBA-alueeseen ei arvioitu kohdistuvan vaikutuksia.

Sähkönsiirron vaihtoehdolla SVEB **(**maakaapeli) arviotiin olevan ainoastaan vähäinen kielteinen vaikutus varpuslintuihin ja mahdolliseen muuhun metsäympäristöjen linnustoon.

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

Liito-oravaan kohdistuvat samat vähäiset kielteiset vaikutukset molemmista hankevaihtoehdoista VE1 ja VE2 yhteen lajille sopivaksi arvioituun ympäristöön. Molemmista sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista muodostuu vaikutuksia kolmeen eri liito-oravan elinpiiriin ja/tai tärkeään kulkureittiin, joista SVEA-reitin arvioidaan aiheuttavan kahteen elinpiiriin kohtalaisen ja yhteen kulkureittiin suuren kielteisen vaikutuksen, ja SVEB-reitin kolmeen elinpiiriin ja niiden kulkureittiin kohtalaisen kielteisen vaikutuksen.

Viitasammakon osalta hankevaihtoehdosta VE2 tai sähkönsiirtoreitistä ei muodostu muutosta nykytilaan. VE1-hankevaihtoehdosta voi muodostua kohtalainen kielteinen vaikutus Vähäjärven viitasammakon lisääntymispaikkaan.

Lepakoiden osalta vaikutukset arvioidaan molempien hanke- ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen osalta vähäiseksi kielteiseksi, sillä suurin osa hankealueesta ja sähkönsiirtoreitit arvioidaan lepakoiden osalta tavanomaiseksi ympäristöksi eikä huomionarvioiseksi rajatulle lepakkoalueelle arvioida kohdistuvan vaikutuksia.

Saukon ja euroopanmajavan osalta hankkeesta arvioidaan muodostuvan rakentamisaikana häiriövaikutusta sekä vedenlaadun väliaikaista heikentymistä pienellä alueella Kasalanjokea sekä toiminta-aikana Kasalanjoen ympäristöön ulottuvaa elinympäristön muutosta erityisesti voimaloiden melusta. Saukkoon arvioidaan muodostuvan molemmista hankevaihtoehdoista vähäinen kielteinen vaikutus. Majavan osalta VE1-vaihtoehdon vaikutus arvioidaan suureksi ja VE2 osalta kohtalaiseksi kielteiseksi. Saukosta ei tehty havaintoja sähkönsiirtoreiteillä eikä kummallakaan reittivaihtoehdolla ei arvioida olevan vaikutusta saukkoon. Majavan osalta SVEB-reitin rakentamisesta ei arvioida muodostuvan vaikutusta ja SVEA reitistä muodostuvan rakentamisaikaisen häiriö- ja vedenlaatuvaikutuksen seurauksena vähäinen kielteinen vaikutus majavan käytettävissä oleviin ojiin.

Hankealueen ei arvioida sijoittuvat ahman, karhun tai suden tärkeille elinpiireille, mutta voivat olla lajien käytössä. Ilveksen osalta lajin pentue-elinpiiri ulottuu vähintään hankealueen läheisyyteen. Tuulivoiman merkittävimmät vaikutukset arvioidaan rakentamisaikaisiksi välttelyä aiheuttaviksi häiriöiksi, mutta hankealueen arvioidaan voivan myös heikentyä petojen lisääntymiselinympäristönä. Molempien hankevaihtoehtojen vaikutukset arvioidaan ahmaan, karhuun ja suteen vähäiseksi kielteiseksi ja ilvekseen kohtalaiseksi kielteiseksi. Sähkönsiirron osalta merkittävimmät vaikutukset ajoittuvat rakentamisaikaan ja ovat väliaikaisia, jolloin ne arvioidaan SVEB-reitin osalta kaikkiin suurpetoihin ja SVEA-reitillä ahman ja karhun osalta vähäisiksi kielteisiksi. SVEA-reitin sijoittuessa ilveksen pentue-elinpiirin alueelle ja Isojoen susireviirin ydinalueen läheisyyteen vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi kielteisiksi ilveksen ja suden osalta.

Erityisesti suojeltaviin perhosiin ei arvioida muodostuvan hankkeesta vaikutuksia, sillä rakentamisalueet sijoittuvat etäälle lajien rajatusta elinympäristöstä.

Muun eläimistön osalta hankkeen molempien vaihtoehtojen toteuttamisen arvioidaan aiheuttavan lajeille elinympäristöjen pinta-alan pienentymisen, melun ja rakentamisaikaisen häiriön vaikutuksesta vähäisen kielteisen vaikutuksen molemmissa hankevaihtoehdoissa. Elinympäristöjen vähenemisen ja rakentamisaikaisen häiriön arvioidaan aiheuttavan molempien sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen osalta vähäisen kielteisen vaikutuksen tavanomaiseen lajistoon.

Vaikutukset suojelualueisiin

Hankealueelle tai sähkönsiirtoreittivaihtoehdoille ei sijoitu luonnonsuojelu- tai Natura-alueita. Varsinaisille suojelualueille ei kohdistu rakentamista, joten välittömiä vaikutuksia ei synny. Vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole eroja luonnonsuojelualueiden kannalta, sillä kummastakaan vaihtoehdosta ei aiheudu kielteisiä vaikutuksia luonnonsuojelualueiden luontoarvoille tai suojeluperusteille.

Sähkönsiirrosta SVEA tai SVEB ei arvioida muodostuvan vaikutuksia suojelualueiden kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin.

Natura-arvioinnin tarpeellisuuden selvittämisen johtopäätöksenä todetaan, että luonnonsuojelulain 35 §:n mukaiselle Natura-arvioinnille ei ole tarvetta.

Vaikutukset ilmastoon

Tuulivoiman tuotannon aikana normaalitilanteessa ei muodostu päästöjä huoltotöistä aiheutuvaa liikennettä lukuun ottamatta. Tuulivoimahankkeen elinkaaren aikaiset suorat ja epäsuorat ilmastovaikutukset voivat olla sekä positiivisia että negatiivisia. Negatiiviset päästövaikutukset muodostuvat raaka-aineiden hankinnasta, tuulivoimaloiden osien valmistuksesta, osien kuljetuksista hankealueelle, tuulivoimaloiden käytöstä sähköntuotantoon, rakentamisaikana työkoneiden ja laitteiden käytöstä sekä voimaloiden purkamisesta.

Myönteisiä ilmastovaikutuksia muodostuu tuulivoimalla tuotetun sähkön mahdollisesti korvatessa ilmaston kannalta haitallisemmilla polttoaineilla tuotettua sähköä. Tuulivoiman lisääminen edistää Suomen energiaomavaraisuutta sekä tukee kansallisia, alueellisia ja paikallisia ilmastotavoitteita. Arvioinnissa huomioitiin tuulivoiman elinkaaren aikaiset päästöt, toiminta-ajan mahdollinen päästöjä vähentävä vaikutus energiantuotannon hiilidioksidipäästöihin sekä arvioitiin vaikutukset metsien hiilinieluihin ja -varastoihin laskemalla hankkeessa poistuvan puuston/maaperän ja sen hiilensitomispotentiaalin määrä. Kielteisiä vaikutuksia ilmastoon syntyy puuston raivaamisen ja maanpinnan muokkaamisen yhteydessä huoltoteiden, tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreitin alueelta hiilivaraston ja -nielun pienentyessä tai poistuessa kokonaan.

Vaihtoehdon VE0 toteutuessa (hanketta ei rakenneta) hankkeen tuottama sähkö joudutaan tuottamaan muualla tuulivoimalla tai muilla sähköntuotantomenetelmillä. Vaihtoehdolla VE0 arvioidaan kokonaisuudessaan olevan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia ilmastoon. Hankkeen toteutusvaihtoehdoilla VE1 ja VE2 arvioidaan olevan vähäinen myönteinen vaikutus ilmastoon päästöjen sekä alueellisten ilmastotavoitteiden toteutumisen osalta. Hanke edistää Suomen energiaomavaraisuutta sekä Satakunnan maakunnan ja Suomen hallituksen asettamien ilmastotavoitteiden toteuttamista. Hankkeen avulla pystytään todennäköisesti vähentämään haitallisempien sähköntuotantomuotojen käyttöä ja sähköntuontia ulkomailta. Sähkönsiirron vaihtoehtojen vaikutusten merkittävyyden arvioidaan olevan vähäinen kielteinen.

Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Laaja-alainen tuulivoimapuisto muodostaa maankäytöllisen kokonaisuuden, jolla laajuuden ja sijainnin mukaan voi olla yhdyskuntarakenteellista merkitystä, mikäli se vaikuttaa muiden toimintojen sijoittumiseen ja aluevarausten osoittamiseen kaavoituksessa. Vaikutukset voivat kohdentua sekä nykyiseen maankäyttöön ja kaavojen aluevarauksiin, että tuleviin maankäytön kehittämismahdollisuuksiin. Tuulivoimahanke synnyttää kaavoitustarpeita ja aiheuttaa maankäytön muutoksen verrattuna nykytilanteeseen, kun pääosin metsätalouskäytössä olevalle alueelle tulee energiantuotanto uutena maankäyttömuotona metsätalouden rinnalle.

Vaihtoehdossa VE0 ei esitetä uusia toimintoja metsätalousvaltaiselle alueelle tai alueen maa-ainestenottoalueelle, vaan alue pysyy ennallaan. Nykytilanteeseen verrattuna vaihtoehto ei aiheuta yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia muutoksia eikä estä tavoiteltua kehitystä. Vaihtoehto VE0 ei aiheuta muutosta alueen nykytilaan.

Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen on arvioitu merkittävyydeltään vähäisiksi kielteisiksi molemmissa vaihtoehdoissa. Alueelle ei kohdistu merkittävää rakentamispainetta eikä hankealue ole yhdyskuntarakenteen laajenemisen kannalta merkittävä suunta, eivätkä hankevaihtoehdot aiheuta suuria yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia muutoksia. Vaikutukset nykyiseen asutukseen ja loma-asutukseen sekä lähialueen rakentamismahdollisuuksiin on arvioitu merkittävyydeltään vähäiseksi kielteiseksi molemmissa vaihtoehdoissa.

Hankkeen vaikutukset nykyiseen maankäyttöön ja aineelliseen omaisuuteen on arvioitu merkittävyydeltään vähäisiksi kielteisiksi. Tuulivoima-alueen toteuttaminen tehostaa ja monipuolistaa hankealueen maankäyttöä energiantuotannon myötä. Muualla tuulivoimapuiston alueella maankäyttö jatkuu entisellään. Vaikutukset maa- ja metsätalouteen on arvioitu merkittävyydeltään vähäisiksi kielteisiksi molemmissa vaihtoehdoissa. Metsäaluetta raivataan tuulivoimaloiden ja teiden rakentamisalueiksi, mutta kuitenkin vähäisesti koko tuulipuiston hankealueen pinta-alaan nähden. Metsätalouden harjoittamisen näkökulmasta hankkeella on myös positiivia vaikutuksia tieverkon parantumisen ja ympärivuotisen liikennöitävyyden ansiosta. Viljeltäviin peltoalueisiin ei arvioida kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia.

Sähkönsiirron vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen on arvioitu molemmissa vaihtoehdoissa merkittävyydeltään vähäisiksi kielteisiksi. Kielteiset vaikutukset syntyvät sähkönsiirron vaihtoehdossa SVEA voimajohdon muodostamasta rakentamista rajoittavasta johtoalueesta ja rajoitusalueesta. Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVEA voimajohdon vaikutukset nykyiseen asutukseen ja loma-asutukseen sekä lähialueen rakentamismahdollisuuksiin on arvioitu merkittävyydeltään vähäiseksi kielteiseksi. Vaikutuksia vähentää suunnitellun voimajohdon sijoittuminen pääosin olemassa olevien ja suunniteltujen voimajohtojen rinnalle.

Sähkönsiirtovaihtoehdoissa SVEA ja SVEB maakaapeloinnista ei arvioida aiheutuvan haitallisia vaikutuksia nykyiseen maankäyttöön ja asutukseen eikä lähialueen rakentamismahdollisuuksiin. Vaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään merkityksettömiksi.

Pyynevankankaan tuulivoimahankkeessa tuulivoimalat on sijoitettu niin, etteivät ne rajoita tai estä voimassa tai vireillä olevissa maakuntakaavoissa hankealueelle ja sen läheisyyteen osoitettuja toimintoja. Hankealueelle voimassa ja vireillä olevissa maakuntakaavoissa osoitetut muut merkinnät on huomioitu voimalasijoittelussa ja vaikutusten arvioinnissa. Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen ei katsota olevan ristiriidassa maakuntakaavoituksen kanssa. Vaihtoehtojen vaikutukset voimassa ja vireillä oleviin maakuntakaavoihin arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi kielteisiksi molemmissa vaihtoehdoissa.

Vaihtoehdot VE1 ja VE2 eivät myöskään estä tai rajoita voimassa olevien yleiskaavoitettujen alueiden tai vireillä olevien yleiskaavojen tavoiteltua maankäyttöä toteutumasta. Lähimmät yleiskaavoitetut alueet on kaavoitettu tuulivoiman tuotantoon. Vaikutukset yleiskaavoihin arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi kielteisiksi molemmissa vaihtoehdoissa.

Lähimmät asemakaavoitetut alueet sijaitsevat noin 12 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta. Vaikutukset asemakaavoihin ja ranta-asemakaavoihin arvioidaan merkityksettömiksi molemmissa vaihtoehdoissa.

Sähkönsiirron vaikutukset kaavoitukseen voimassa ja vireillä olevien maakuntakaavojen ja yleiskaavojen osalta on arvioitu merkittävyydeltään vähäisiksi kielteisiksi. Voimassa ja vireillä olevien asemakaavojen ja ranta-asemakaavojen osalta vaikutukset on arvioitu merkityksettömiksi.

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Näkymäalueanalyysin ja havainnekuvien mukaan hankkeen vaikutus arvokkaisiin maisema-alueisiin ja kulttuuriympäristöihin on arvioitu kokonaisuudessaan vähäiseksi kielteiseksi. Merikarvialla ei ole suuria avoimia peltoalueita, joten jopa läheisiltä maakunnallisesti merkittäviltä Kasalan ja Riispyyn kyläalueilta avautuu vain satunnaisia näkymiä kohti voimaloita. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset eivät poikkea toisistaan. Voimalat näkyvät valtakunnallisesti merkittävän Yttergrundin majakan torniin, mutta eivät suojaisaan majakan pihapiiriin. Tuulivoimaloiden valot näkyvät pimeään aikaan merelle majakan takaa. Rannikon tuntumaan rakennetut tuulivoimalat ovat jo muuttaneet majakoiden asemaa maamerkkinä. Vaikutukset Yttergrundin valtakunnallisesti merkittävään majakka- ja luotsiyhteiskuntaan on arvioitu kokonaisuudessaan kohtalaisiksi kielteiseksi. Vaikutukset maakunnallisesti merkittäville Riispyyn ja Kasalan kylille on arvioitu kohtalaisiksi kielteisiksi huomioiden niiden suuri herkkyys ja vähäinen muutoksen suuruus.

Tuulivoimarakentamisen aiheuttama muutos välittömässä lähiympäristössä on suuri. Kapeat metsätiet levenevät, puustoa raivataan ja tuulivoimaloista aiheutuvalla melulla ja välkkeellä on vaikutuksia maisemakokemukseen. Lentoestevalot tuovat uuden valolähteen muuten pimeälle alueelle. Luonnonrauhan kokeminen alueella vaikeutuu tai estyy, millä on vaikutuksia alueen virkistyskäyttöön. Maisemallinen vaikutus lähiympäristön asutus- ja luonnonmaisemaan on suuri kielteinen ja vapaa-ajanmaisemiin kohtalainen kielteinen. Suurimmat vaikutukset kohdistuvat Storsjön kylään, Storsjöträsketin järvimaisemaan ja Kallträskin kylään sekä läheisille luonnontilaisille suoalueille. Vaihtoehdossa VE1 vaikutuksen lähialueen luonto-, asutus- ja vapaa-ajan maisemaan arvioidaan olevan suuri kielteinen ja vaihtoehdossa VE2 kohtalainen kielteinen. Selkämeren kansallispuistoon kohdistuvat vaikutukset ovat laajasta näkyvyydestä huolimatta voimaloiden pienen määrän vuoksi kokonaisuudessaan vähäiset.

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVEA Arkkukallion sähköasemalle suunniteltu ilmajohto sijoittuu pääosin Korpi-Matin tuulivoimahankkeen 110 kV voimajohdon sekä Fingrid Oyj:n nykyisen 400 kV voimajohdon rinnalle. Johtoaukea kulkee sulkeutuneen metsän sisällä eikä sillä ole vaikutusta lähialueen kulttuuriympäristön tai maiseman arvoalueisiin. Johtokäytävän leventäminen kuitenkin pahentaa jo olemassa olevaa paikallista maisemavauriota metsäisellä alueella. Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVEA vaikutus maisemaan on vähäinen kielteinen. Vaihtoehdossa SVEB sähkönsiirto toteutetaan valtatien myötäisenä maakaapelina, eikä siitä aiheudu vaikutuksia maisemalle tai kulttuuriympäristölle.

Vaikutukset muinaisjäännöksiin

Vaihtoehdossa VE1 hankealueelle rakennetaan 8 tuulivoimalaa ja vaihtoehdossa VE2 rakennetaan 6 tuulivoimalaa. Kummassakaan vaihtoehdossa VE1 ja VE2 ei kohdistu välittömiä vaikutuksia muinaisjäännöksiin. Hankealueella on yksi jo ennestään tunnettu muinaisjäännös (Heikintalo), joka on voitu huomioida suunnittelussa alusta alkaen. Etäisyyttä lähimpiin voimaloihin on noin puoli kilometriä, joten hanke ei uhkaa muinaisjäännöskohteen säilymistä. Voimalat saattavat kuitenkin näkyä kohteelle, jos metsää kaadetaan muinaisjäännöksen ympäristöstä. Vaikutus arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vähäiseksi kielteiseksi.

Sähkönsiirtoreitin SVEA varrella Isojoella tervahauta Heikijärvi (1000045786) sijaitsee sähkönsiirtolinjan reunavyöhykkeellä. Vaihtoehto SVEA vaikuttaa maisemakuvaan muinaisjäännöksen ympäristössä ja rakennusvaiheessa voi olla riski kohteen vahingoittumiselle, mikäli sitä ei merkitä maastoon. Vaihtoehdossa SVEA vaikutus kohteeseen Heikijärvi on arvioitu suureksi kielteiseksi. Muihin muinaisjäännöksiin sähkönsiirrolla ei ole vaikutusta. Muinaisjäännöskohteet on huomioitava sähkönsiirtolinjaa rakennettaessa.

Sähkönsiirtoreittiä SVEB lähin kiinteä muinaisjäännös Sideby-Viertola (750010004) sijaitsee valtatien länsipuolella noin 25 metrin etäisyydellä tien itäpuolelle suunnitellusta maakaapelista. Vaihtoehdolla SVEB ei ole vaikutuksia muinaisjäännöksiin.

Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Hanke aiheuttaa vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen tuulivoimaloiden valmistuksen materiaalien ja energian käytön kautta, rakentamiseen vaaditun maa-aineksen ja raivattavan puuston kautta sekä hankealueen estyneen luonnonvarojen käytön kautta. Vaihtoehdossa VE0 ei aiheudu muutosta nykytilaan. Tuulivoimaloista ja hankkeen oheisrakenteista syntyvä vaikutusten merkittävyys on arvioitu vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta vähäiseksi kielteiseksi.

Sähkönsiirtoa varten voimajohdolle raivataan uusi johtoalue, mistä aiheutuu puiden kaatamista sekä metsänhoidon estymistä johtoalueella. Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVEA ja SVEB vaikutusten merkittävyys on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi.

Vaikutukset liikenteeseen

Merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat tuulivoimaloiden osien sekä tuulipuiston infrastruktuurin rakentamiseen tarvittavien materiaalien kuljetuksista. Toiminnan aikana tuulipuiston liikenne koostuu pienimuotoisesta, henkilö- ja pakettiautoilla tehtävästä huoltoliikenteestä. Toiminnan päättyessä liikennevaikutuksia aiheuttavat tuulivoimaloiden osien poiskuljetus sekä alueen maisemointi.

Liikennevaikutukset on arvioitu alueen rakentamiseen tarvittavien materiaalien kuljetustarpeista syntyvien liikennesuoritteiden perusteella. Raskaan liikenteen määrä hankealueen lähistöllä sijaitsevilla teillä kasvaa tuulivoimarakentamiseen liittyvien kuljetusten vuoksi, mutta liikenteen kasvu on melko vähäistä, sillä kiviainekset saadaan hankealueella sijaitsevalta maa-ainesten ottoalueelta. Vaikutuksen merkittävyys on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaihtoehdossa VE0 ei aiheudu muutosta nykytilaan.

Erikoiskuljetukset voivat vaatia reitin varrella toimenpiteitä, kuten liittymien leventämisiä. Teiden ja siltojen kantavuus tulee varmistaa ennen kuin raskaita kuljetuksia aletaan kuljettaa niitä pitkin. Tämä tehdään jatkosuunnittelun yhteydessä.

Vaikutukset ilmanlaatuun

Hankkeen vaikutukset ilmanlaatuun muodostuvat hankkeen rakentamis- ja purkuvaiheen liikenteestä ja sen synnyttämistä päästöistä sekä pölyämisestä. Toimintavaihe ei aiheuta ilmanlaatua heikentäviä päästöjä ilmaan vähäisiä huoltokäyntejä lukuun ottamatta. Hanke voi mahdollisesti toteutuessaan korvata fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä ja tällä tavalla vähentää ilmanlaatuun vaikuttavia päästöjä. Hankkeessa syntyvien ilmanlaatuvaikutusten merkittävyyden arvioidaan olevan vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta vähäisiä myönteisiä. Sähkönsiirron ilmanlaatuun kohdistuvat vaikutukset arvioidaan merkityksettömiksi.

Meluvaikutukset

Melumallinnuksen mukaan kaikki tuulivoimahanketta lähimmät asuin- ja lomarakennukset jäävät valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisen ohjearvon 40 dB melualueen ulkopuolelle molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaikutusten merkittävyys on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi. Tuulivoimapuiston lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin laskettiin pienitaajuiset melutasot. Tulosten mukaan pienitaajuiset melutasot alittavat asumisterveysasetuksen (545/2015) mukaiset toimenpiderajat, kun huomioidaan rakennusten ääneneristävyysarvot. Vaikutusten merkittävyys vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 pienitaajuisen melun osalta on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi. Vaihtoehdossa VE0 ei aiheudu muutosta nykytilaan.

Sähkönsiirron hankevaihtoehdon SVEA sekä maa-ainesten oton osalta vaikutusten merkittävyys on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi. Sähkönsiirron hankevaihtoehdossa SVEB erityisiä meluvaikutuksia ei muodostu.

Välkevaikutukset

Välkemallinnusten perusteella vuotuinen todennäköinen välkevaikutus hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 jää alle 8 tuntia kaikkien lähialueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Välkevaikutuksen merkittävyys hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi. Vaihtoehdossa VE0 ei aiheudu muutosta nykytilaan.

Sähkönsiirrosta ei aiheudu välkevaikutuksia eikä siten muutosta nykytilaan.

Vaikutukset ihmisten terveyteen

Tuulivoimalla tapahtuvasta sähköntuotannosta voi aiheutua vaikutuksia ihmisten terveyteen lähinnä meluvaikutusten osalta. Myös rakentamisen aikana voi aiheutua vähäisiä ja väliaikaisia vaikutuksia lisääntyneen liikenteen ja rakentamisesta aiheutuvan melun, tärinän ja pölyämisen vuoksi. Tuulivoimaloiden aiheuttaman välkkeen tai infraäänien vaikutuksista terveyteen ei ole tieteellistä näyttöä. Voimaloiden aiheuttama melu ja välke voidaan kuitenkin kokea häiritseväksi ja siten niillä on vaikutusta ihmisten kokemaan terveyteen.

Tuulivoimaloiden melu- ja välkevaikutukset lähialueen asukkaille eivät ylitä niille asetettuja ohjearvoja. Hankkeesta syntyvien terveysvaikutusten merkittävyys on arvioitu vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta korkeintaan vähäisiksi kielteisiksi. Vaihtoehdossa VE0 ei aiheudu muutosta nykytilaan.

Sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVEA ja SVEB tilanne pysyy nykyisen kaltaisena, ja terveysvaikutusten on arvioitu olevan merkityksettömiä.

Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta eikä tuulivoimaloista aiheudu vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 aiheuttama muutos ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen (ml. asuminen ja virkistys) arvioidaan kokonaisuudessaan rakentamisen ja toiminnan aikana suuruudeltaan kohtalaiseksi kielteiseksi. Huomioiden alueen kohtalainen herkkyys, arvioidaan vaikutusten merkittävyys molempien vaihtoehtojen osalta kohtalaiseksi kielteiseksi. Pienemmän voimalamäärän takia vaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat hiukan pienemmät.

Merkittävimmät vaikutukset asumiseen kohdistuvat hankealueen pohjoispuolelle Kristiinankaupungin alueelle Kallträskin ja Storsjön asutukselle. Vaikutuksia kohdistuu myös Merikarvian puolelle

Kasalan, Riispyyn ja Timmerheidin asukkaiden elinympäristöön. Hankealue on asukkaiden lähivirkistysaluetta, joten muutokset linkittyvät myös asuinviihtyvyyteen. Hankealueen koillispuolelle Kallträskin asutukselle kohdistuu vaikutuksia nykyisin jo sen koillispuolella sijaitsevista Metsälän ja Mikonkeitaan voimaloista, joten hanke toisi voimaloiden vaikutukset myös Kallträskin lounaispuolelle.

Hankkeen toteuttaminen muuttaa luonnonympäristöä hankealueella ja sen läheisyydessä ja tuo osin pysyvän ja osin pitkäaikaisen muutoksen. Maisemanmuutos ja muutokset äänimaisemassa heijastuvat erityisesti virkistyskäyttöön ja osin myös asuinviihtyvyyteen. Vaikutuksia voi kohdistua myös alueen linnustoon ja eläimistöön, jonka merkitystä asukkaat ovat tuoneet esille.

Jos hanke olisi alueen ainoa suunnitteilla oleva tuulivoimahanke, vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen jäisivät vähäisemmiksi. Noin 5 km etäisyydelle sijoittuu kuitenkin jo nykyisin kaksi toiminnassa olevaa ja yksi rakenteilla oleva tuulivoimapuisto, joista aiheutuu vaikutuksia. Vaikka Pyynevankankaan hankealue enintään 8 voimalallaan ei olekaan itsessään kovin laaja alue, tuo se tuulivoimaloiden vaikutuksen uudelle alueelle ja voimistaa läheisten olemassa olevien voimaloiden vaikutusta. Samalla vähenevät Merikarvian ja Kristiinankaupungin kuntarajan läheisyydessä olevat luonnontilaiset alueet, joihin ei kohdistu tuulivoimaloiden vaikutusta. Vaikutus on suurempi kuin tilanteessa, jossa hanke olisi lähialueen ainoa suunnitteilla oleva tuulivoimahanke.

Sähkönsiirron vaikutukset arvioidaan elinolojen ja viihtyvyyden osalta vaihtoehdossa SVEA merkittävyydeltään kohtalaisiksi kielteisiksi ja vaihtoehdossa SVEB vähäisiksi kielteisiksi.

Hankkeella arvioidaan olevan vähäistä kielteistä vaikutusta matkailuelinkeinoihin ja vähäistä myönteistä vaikutusta työllisyyteen. Kuntatalouteen kohdistuvien myönteisten vaikutusten vuoksi hankkeen vaikutukset elinkeinoihin arvioidaan kokonaisuudessaan molemmissa hankevaihtoehdoissa merkittävyydeltään kohtalaiseksi myönteiseksi.

Sähkönsiirtovaihtoehdon SVEA vaikutukset metsätalouselinkeinoihin arvioidaan merkittävyydeltään kohtalaisiksi kielteisiksi. Vaihtoehdolla SVEB ei arvioida olevan vaikutuksia elinkeinoihin.

Vaikutukset Puolustusvoimien toimintaan ja tutkajärjestelmiin

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.

Pyynevankankaan tuulivoimapuiston vaikutukset Puolustusvoimien toimintaan on selvitetty pyytämällä lausunto Pääesikunnalta. Tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää puolustusvoimilta hankkeen hyväksyvää lausuntoa. Puolustusvoimat on antanut 1.3.2022 Pyynevankankaan tuulipuistohankkeesta hyväksyvän lausunnon.

Vaikutukset säätutkien toimintaan

Suosituksen mukaan tuulivoimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle säätutkista. Lisäksi alle 20 kilometrin etäisyydellä säätutkista tulisi arvioida tuulivoimaloiden vaikutukset. Lähin Ilmatieteen laitoksen käytössä oleva säätutka sijaitsee Kankaanpäässä noin 55 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Hankealue on huomattavasti kauempana lähimmästä säätutkasta kuin edellä mainittu 20 kilometrin selvitysraja, eikä tuulivoimapuiston mahdollisia vaikutuksia säätutkatoimintaan ole tarpeen selvittää tarkemmin.

Vaikutukset viestintäyhteyksiin

Tuulipuiston mahdollisista vaikutuksista linkkijänteiden toimintaan pyydetään YVA-menettelyn yhteydessä lausunto teleoperaattoreilta, Digita Oy:ltä sekä Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta, joka vastaa valtakunnallisista lähetys- ja siirtoverkoista sekä radio- ja televisioasemista. Mikäli häiriövaikutuksia on odotettavissa, voidaan suunnittelussa tehtävillä ratkaisuilla välttää ongelmat. Mahdollisia keinoja ovat esimerkiksi voimaloiden sijoittelun pienimuotoiset muutokset tai muutosinvestoinnit linkkiyhteyksien rakenteissa. Mikäli toiminnan aikaisia häiriöitä esiintyy, voidaan vaikutusta vähentää lisäämällä toistimia tai tihentämällä tukiasemaverkkoa tuulipuiston läheisyydessä. Vaikutusta voidaan vähentää myös käyttämällä lähitukiasemissa suuntaavia kapeakeilaisia antenneja. Vaikutuksissa on huomioitava myös muiden tuulivoimahankkeiden aiheuttamat yhteisvaikutukset. Häiriöiden estämisestä ja poistamisesta vastaa hankevastaava.

Digita Oy:n Antenni-TV:n karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu noin 30 kilometrin päässä sijaitsevalta Pyhävuoren lähetinasemalta, jonka näkyvyysalueelle hanke sijoittuisi. Hankealue sijoittuu myös noin 80 kilometrin etäisyydellä sijaitsevan Eurajoen lähetinaseman näkyvyysalueen reunalle. Viestintäyhteyksiin kohdistuvien vaikutusten selvittämiseksi alueella tullaan toteuttamaan alustavat signaalien nykytilamittaukset ennen tuulivoimapuiston rakentamista ja mahdollisten vaikutusten vertailumittaukset puiston rakentamisen jälkeen. Mahdollisiin häiriöihin reagoidaan yllä esitettyjen keinojen mukaisesti.

Tuulivoimalat voivat epäedullisessa tapauksessa häiritä myös FM-radion vastaanottoa tuulivoimaloiden takana. FM-radion äänenlaatu voi hieman heikentyä heijastusten vaikutuksesta tuulivoimaloiden takana radiolähettimen suunnasta katsottuna. Hankealuetta lähimpänä olevia radiolähetysasemia ovat edellä mainitut Pyhävuoren ja Eurajoen radio- ja tv-asemat. Hankkeesta ei arvioida olevan vaikutuksia radiojärjestelmiin.

Kokonaisuutena vaikutukset viestintäyhteyksiin arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi.

Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu lähialueella suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet siinä laajuudessa, kun niillä arvioidaan olevan yhteisvaikutuksia Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen kanssa ja niillä tiedoilla, mitä hankkeista on suunnitteluvaihe huomioiden ollut saatavilla. Yhteisvaikutukset on arvioitu asiantuntija-arviona. Arvioinnissa on hyödynnetty muiden lähiympäristön tuulivoimahankkeiden yhteydessä laadittuja selvityksiä ja vaikutusarviointeja.

Linnusto

Pyynevankankaan tuulipuistohankkeen läheisyydessä on suunnitteilla muitakin tuulivoimahankkeita, joista voi aiheutua olennaisia suoria yhteisvaikutuksia. Kultakallioiden hankkeessa voimaloita sijoittuu samoille alueille Pyynevankankaan sähkönsiirron kanssa. Tästä voi aiheutua suuria

yhteisvaikutuksia yhteen pienehköön metson soitimeen sekä vähäisiä yhteisvaikutuksia kanahaukkareviiriin. Pöllöillä ja petolinnuilla on suuret reviirit, joten muutenkin samoja lintuja voi liikkua sekä Pyynevankankaan että Kultakallioiden hankealueilla. Kultakallioiden voimaloita sijoittuu lähelle Merikarvian pohjoisosien soiden FINIBA-alueeseen kuuluvaa Peurainnevaa, mutta Kallträsketin ja Siltainnevan osa-alueisiin ei muodostu yhteisvaikutuksia. Samoihin kosteikkokohteisiin eri hankkeissa ei muodostu juurikaan havaittavia yhteisvaikutuksia.

Pyynevankankaan läheisyyteen on rakennettu tai suunnitteilla useita tuulivoimahankkeita, jotka sijoittuvat samoille päämuuttoreiteille kuin Pyynevankangas. Kaikki tässä selostuksessa esitetyt yhteisvaikutuksissa huomioitavat hankkeet sijoittuvat vähintään yhdelle päämuuttoreitille. Rannikolla rantaviivan maan puolelle jää muutaman kilometrin levyinen tuulivoimavapaa vyöhyke ja myös rannikon läheiset vesialueet jäävät tuulivoimavapaaksi alueeksi, sillä merelle on suunnitteilla Siipyyn merituulivoimapuisto noin 9 kilometrin päähän rannasta. Mantereen puolelle jää kuitenkin vain pieniä alueita tuulivoimapuistojen väleihin, mikäli kaikki hankkeet toteutuisivat. Pääosin maan puolella muuttaville lajeille ei jää selkeitä käytäviä, vaan linnut joutuvat todennäköisesti lentämään melko pienistä väleistä ja muuttamaan lentosuuntaansa useita kertoja. Lähin selkeä käytävä muodostuisi Merikarvialta Kukilankeitaalle ja siitä edelleen koilliseen, mutta rannikkoa pohjoiseen tai etelään lentävät linnut eivät välttämättä lähde näin pitkälle kiertoreitille.

Hanhet, joutsenet ja kurjet osaavat väistää tuulivoimaloita hyvin, mutta pientenkin törmäysriskien kasautuessa useista hankkeista koko muuttoreitin varrella törmäyksiä todennäköisesti tapahtuu. Merikotka väistää tuulivoimaloita selvästi heikommin, ja lajin päämuuttoreitti kulkee rannikolla sijoittuen Pyynevankankaankin alueelle. Lisäksi alueella kiertelee paikallisia merikotkia. Rannikon läheisyyteen sijoittuu alueella runsaasti suunniteltuja ja toiminnassa olevia tuulivoimaloita, joten yhteisvaikutukset merikotkaan voivat nousta melko suuriksi.

Populaatiotason vaikutukset ovat hankalasti arvioitavia, sillä tuulivoima on vain yksi lintupopulaatioihin vaikuttava tekijä. Kuitenkin yhteisvaikutuksia syntyy pienellä mittakaavalla Kultakallioiden hankkeen kanssa sekä mahdollisesti vähäisessä määrin Korpi-Matin ilmajohdon kanssa ja suuremmalla mittakaavalla erityisesti muuttolinnustoon useiden muiden hankkeiden kanssa.

Ekologiset yhteydet

Hankealueelle sijoittuvat voimalat eivät katkaise maakuntakaavan viheryhteystarpeen mukaisia ekologisia yhteyksiä, sillä alueella liikkuvat eläimet ja linnut voivat kulkea joko hankealueen läpi tai kiertää se lännen tai idän puolelta. Myös idässä oleviin soidensuojelualueisiin säilyy luontoyhteys. Vaihtoehdon VE1 vaikutus ja merkittävyys alueen ekologisiin yhteyksiin jää siten kohtalaiseksi kielteiseksi. Vaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat vaihtoehtoa VE1 vähäisemmät, koska hankealueen itäosassa on vähemmän voimaloita ja esimerkiksi lintujen on helpompi ohittaa alue Saunajärveltä pohjoiseen vaihtoehdossa VE2. Vaihtoehdon VE2 vaikutus ja merkittävyys alueen ekologisiin yhteyksiin jää siten vähäiseksi kielteiseksi.

Maisema

Maisemavaikutusten osalta merkittävimmät yhteisvaikutukset kohdistuvat Storsjöträsketin selälle, jonne voi näkyä osia yli sadasta voimalasta. Lähimmät voimalat sijaitsevat Västervikin kahdella tuotantoalueella ja Pyynevankankaalla noin kolmen kilometrin etäisyydellä. Voimaloilla on suuri kielteinen vaikutus erämaisen järven maisemaan myös pimeään aikaan. Pyynevankankaan voimalat ovat lähialueen tuotantoalueista lähimpänä Yttergrundin majakkaa sijaiten lännestä katsottuna suoraan majakan takana. Rannikon tuntumassa on jo useita tuulivoimatuotantoalueita, ja Pyynevankankaan voimalat täyttävät toistaiseksi tyhjänä säilyneen välin Merikarvian ja Kristiinankaupungin

rajalla. Yttergrundin majakkaan kohdistuvien yhteisvaikutusten arvioidaan olevan kohtalainen kielteinen. Kasalan ja Riispyyn kyliin saattavat näkyä sekä Pyynevankankaan että Korpi-Matin voimalat. Kylissä ei ole laajoja avoimia alueita, vaan rakennukset ja kasvillisuus katkaisevat näkymiä tehokkaasti. Kahden näin lähellä sijaitsevan tuulivoimatuotantoalueen maisemavaikutusten arvioidaan olevan kuitenkin suuri kielteinen. Siipyyn kirkonkylälle saattaa avautua yhteisiä näkymäalueita sekä Pyynevankankaan että läheisiltä Västervikin tuotantoalueilta. Vaikutus arvioidaan korkeintaan kohtalaiseksi kielteiseksi.

Liikenne

Liikenteellisiä yhteisvaikutuksia on tarkasteltu lähialueen tuulivoimahankkeista, jotka eivät ole vielä rakenteilla tai tuotannossa. Koska Pyynevankankaan liikenteelliset vaikutukset ovat arviointimenetelmän nojalla hyvin pieniä, ei yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa kasva suuriksi Pyynevankankaan takia.

Melu

Melun yhteisvaikutuksia on arvioitu yhteismelumallinnuksilla, joissa on huomioitu Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen vaikutukset yhdessä hanketta lähimmän Kultakallioiden tuulivoimahankkeen kanssa. Muut lähiympäristön hankkeet eivät etäisyytensä vuoksi arvioida muodostavan yhtenäistä melualuetta Pyynevankankaan hankkeen kanssa, eikä niitä ole yhteismelumallinnuksessa huomioitu.

Ulkomelumallinnuksessa molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 yhteismelumallinnuksen mukaiset melutasot ovat pysyvälle asutukselle ja loma-asutukselle määriteltyjen päivä- ja yöajan ohjearvojen alapuolella kaikkien asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Tulosten perusteella melun yhteisvaikutukset yhdessä Pyynevankankaan hankevaihtoehdon VE1 kanssa on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi ja vaikutusten merkittävyys vähäiseksi kielteiseksi. Myös hankevaihtoehdon VE2 kanssa melun yhteisvaikutukset on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi ja vaikutusten merkittävyys vähäiseksi kielteiseksi.

Pientaajuisen melun yhteisvaikutusten tulokset osoittavat, että ympäristön rakennusten kohdalla normaalia rakentamistapaa vastaava ilmaääneneristys riittää vaimentamaan tuulivoimalaitosten pienitaajuisen melun toimenpiderajojen alle. Tulosten perusteella voidaan myös todeta, että pienitaajuinen melu alittaa toimenpiderajat myös kauempana tuulivoimaloista, koska laskennan periaatteiden mukaan pienitaajuinen melu vaimenee etäisyyden kasvaessa. Pienitaajuisen melun yhteisvaikutukset yhdessä Pyynevankankaan hankevaihtoehdon VE1 kanssa on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi ja vaikutusten merkittävyys vähäiseksi kielteiseksi. Myös hankevaihtoehdon VE2 kanssa pientaajuisen melun yhteisvaikutukset on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi ja vaikutusten merkittävyys vähäiseksi kielteiseksi.

Välke

Välkkeen yhteisvaikutuksia on arvioitu yhteismelumallinnuksilla, joissa on huomioitu Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen vaikutukset yhdessä hanketta lähimmän Kultakallioiden tuulivoimahankkeen kanssa. Mallinnuksen perusteella kummassakaan hankevaihtoehdossa VE1 ja VE2 yhteisvaikutuksista ei aiheudu välkkeen ohjearvon ylityksiä minkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla.

Ihmisten elinolot ja viihtyvyys

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat yhteisvaikutukset on arvioitu suuruudeltaan ja merkittävyydeltään suuriksi kielteisiksi. Elinkeinoihin ja palveluihin kohdistuvat yhteisvaikutukset on arvioitu kokonaisuudessaan suuruudeltaan ja merkittävyydeltään kohtalaisiksi myönteisiksi, vaikka kielteisiä vaikutuksia voikin kohdistua matkailupalveluihin ja sähkönsiirron osalta metsätalouselinkeinoihin.

SAMMANDRAG

Projektets bakgrund och syfte

Ilmatar Merikarvia Oy planerar att bygga högst 8 vindkraftverk i Pyynevankangas-området i Sastmola. Området ligger cirka 14 kilometer norr om Sastmola kommuncentrum, mellan Kasaböle och Kallträsk byar och gränsar till Kristinestads kommungräns och samtidigt till Österbottens landskapsgräns. Projektområdet omfattar cirka 1400 hektar och är till största del utdikat område som används för jord- och skogsbruk.

Målet med vindkraftsprojektet i Pyynevankangas är att öka vindkraftsproduktion och därmed stöda både de nationella och regionala energi- och klimatmålen. Vindkraft är en förnybar energikälla och under driften uppstår inga direkta utsläpp till luft, vatten eller jord. Byggandet av vindkraft ökar andelen inhemsk producerad energi och minskar beroendet av importenergi och främjar uppnåendet av Finlands klimatmål.

Förfarandet vid miljökonsekvensbedömning

Miljökonsekvensbedömningen är ett förfarande som baserar sig på lagen (252/2017) och förordningen (277/2017). Avsikten med MKB-förfarandet är förutom att främja miljökonsekvensbedömningen och att miljökonsekvenser beaktas redan i planeringsskedet också att öka invånarnas tillgång till information och möjligheten att delta i projektplaneringen. Ett viktigt mål för MKB-förfarandet är dessutom att man strävar efter att uppkomsten av skadliga miljökonsekvenser förhindras eller lindras.

Denna miljökonsekvensbeskrivning (MKB-beskrivning) är en handling i enlighet med MKB-lagen, där projektet och dess alternativ samt en bedömning av de sannolikt betydande miljökonsekvenser som alternativen orsakar beskrivs. MKB-beskrivningen har gjorts på basen av MKB-programmet som kungjordes den 18.1.2024 och utlåtande som kontaktmyndigheten, Egentliga Finlands NTM-central, har gett om bedömningsprogrammet den 1.3.2024. Bedömningen av miljökonsekvenserna uppgjordes av Ramboll Finland Oy på uppdrag av den projektansvariga dvs. Ilmatar Merikarvia Oy.

Resultaten från bedömningen har sammanställts till denna MKB-beskrivning, som har skickats till kontaktmyndigheten efter att den blivit färdig. Bedömningsbeskrivningen läggs offentligt fram av kontaktmyndigheten och det begärs utlåtanden och åsikter om den. Kontaktmyndigheten ger sin motiverade slutsats om MKB-beskrivningen. Utvecklingen av verksamheten på området fortsätter efter MKB-förfarandet med behövliga tillstånds- och planläggningsprocesser. Bedömningsbeskrivningen och den motiverade slutsatsen av kontaktmyndigheten och därtill hörande sammandrag av utlåtanden och åsikter som har getts bifogas till handlingarna i tillståndsansökan.

Delgeneralplanering

I samband med MKB-förfarandet uppgörs en delgeneralplan för vindkraftsprojekt i Pyynevankangas. Delgeneralplanen och MKB-förfarandet genomförs i separata förfaranden. Delgeneralplanen utarbetas som en generalplan enligt 77 a § i områdesanvändningslagen och med rättsverkningar,

så att på basen av planen kan bygglov beviljas för vindkraftverk som är i enlighet med generalplanen och på områden som anvisas i generalplanen som vindkraftverksområden (tv-områden).

Alternativen i projektet

I miljökonsekvensbedömningen granskas alternativen för genomförande av projektet dvs. alternativen för vindkraftsprojektet i Pyynevankangas samt deras konsekvenser på det sätt som MKB-lagen och -förordningen förutsätter. Vindkraftverkens enhetseffekt är 7–10 MW och tornens höjd är högst 225 meter och rotordiametern högst 250 meter. Vindkraftverkens totalhöjd är högst 300 meter. Som jämförelse granskas även ett alternativ, där projektet inte förverkligas (alternativ ALT0).

I **alternativ 0 (ALT0/VE0)** förverkligas inte vindkraftsverken som planerats för Pyynevankangas-området och inte heller deras anslutning till stamnätet.
I **alternativ ALT1/VE1** byggs en vindkraftspark med 8 vindkraftverk i Pyynevankangas-området.
I **alternativ ALT2/VE2** byggs en vindkraftspark med 6 vindkraftverk i Pyynevankangas-området.

Alternativen för elöverföring

Vindkraftsparkens anslutning till stamnätet utreds med två olika alternativ. Vindkraftverken har planerats att anslutas till stamnätet antingen nordost om området vid Fingrid Oyj:s elstation i Arkkukallio i Storå eller alternativt norr om projektområdet vid Ilmatars egna elstation i Riskula. Elöverföringen för projektet planeras tillsammans med det bredvidliggande vindkraftsprojektet Kultakalliot av Ilmatar Merikarvia Oy.

Om båda projekten genomförs, har elöverföringen planerats att ske med jordkablar först till den interna elstationen på projektområdet i Kultakalliot, där man skulle fortsätta med en 110 kV luftledning till Fingrid Oyj:s nya elstation i Arkkukallio huvusakligen parallelt med 110 kV kraftledningen för Suomen Hyötytuuli Oy:s vindkraftsprojekt i Korpi-Matti och Fingrid Oyj:s nuvarande 400 kV kraftledning Arkkukallio-Ulvila i samma ledningsgator (ELALTA).

Om det bredvidliggande projektet i Kultakalliot inte genomförs, har elöverföringen planerats att ske med jordkabel öster om projektområdet vid kanten av riksväg 8 norrut till Ilmatars egna elstation i Riskula (ELALTB).

I **alternativ för elöverföringen ELALTA/SVEA** är längden luftledning som planerats till Arkkukallio elstation cirka 14 kilometer (från elstationen i det bredvidliggande projekt Kultakalliot), varav ca 8 km av luftledningen går parallellt med den planerade 110 kV kraftledningen för vindkraftsprojekt i Korpi-Matti och cirka 4 kilometer av den parallellt med den nuvarande 400 kV kraftledningen. Längden av jordkabelledningen som planerats från projektområdet i Pyynevankangas till elstationen förprojektet Kultakalliot är sammanlagt cirka 7,5 kilometer.

Längden av jordkabelledningen som planerats till Riskula elstation i elöverföringens **alternativ ELALTB/SVEB** är cirka 9,5 kilometer, varav jordkabeln går cirka 3,5 kilometer invid Halssintie-vägens kant och cirka 6 kilometers andel vid den östra kanten av riksväg 8.

Tidtabell för genomförande av projektet

MKB-programmet och programmet för deltagande och bedömning som anknyter sig till planläggningen framlades i januari 2024. Enligt preliminär tidtabell framläggs utkast till delgeneralplan och MKB-beskrivning för Pyynevankangas i slutet av år 2025. Förslag till delgeneralplanen

utarbetas efter planutkastet och efter den motiverade slutsatsen som fås av MKB-beskrivning på våren 2026, varvid förslag till delgeneralplanen skulle framläggas på sommaren och behandling för godkännande skulle infalla på hösten 2026.

Sammandrag av projektets konsekvenser

Konsekvenser för marken och berggrunden

Känsligheten i omgivningen av projektområdet och kraftledningarna har bedömts vara liten och förändringens storlek i alternativen ALT1 och ALT2 har bedömts vara liten och negativ. Konsekvenserna för marken och berggrunden har i båda alternativen bedömts vara små och negativa. Alternativ ALT0 orsakar inte någon förändring till nuläget. Konsekvenserna kan lindras genom att beakta markförhållandena vid placering av vägar och kraftverk, att välja det lämpligaste sättet att anlägga fundament i fråga om marken och berggrunden vid varje enskilt kraftverk samt minimera behovet av marksubstans som måste transporteras till platsen från annat håll och minimera transportsträckorna.

Förändringens storlek som elöverföringsalternativen ELALTA och ELALTB orsakar har bedömts vara liten och negativ och därför orsakar de små och negativa konsekvenser.

Konsekvenser för grundvatten

I projektområdet eller vid elöverföringsalternativen ligger inga klassificerade grundvattenområden. Det närmaste grundvattenområdet som klassificerats för vattentäkt är beläget cirka 2,2 kilometer nordost om den närmaste kraftverksplatsen (nr 3, ALT1) och elöverföringsalternativ ELALTB gränsar till detta område från öster. På området består marken främst av blandade jordarter där det inte bildas mycket grundvatten. De mest betydande konsekvenserna för eventuella småskaliga lokala grundvattenförekomsten uppstår då vindkraftverken och servicevägar samt elöverföring byggs. Konsekvenserna för grundvatten under byggtiden är tillfälliga och begränsade till tiden för de största markberedningsåtgärderna. Under driften orsakar vindkraftverken i normala förhållanden inga konsekvenser för grundvatten. För grundvattnets kvalitet, mängd och strömning kan orsakas små konsekvenser. Alternativ ALT0 orsakar inte någon förändring till nuläget. I alternativen ALT1 och ALT2 har konsekvenserna för grundvatten bedömts vara små och negativa.

Konsekvenserna av elöveföringsalternativen ELALTA och ELALTB har bedömts vara små och negativa.

Konsekvenser för ytvatten

Kraftverksplatserna i alternativen ALT1 och ALT2 har bedömts orsaka en liten och negativ förändring för ytvatten. Konsekvenserna förblir i sin helhet små och negativa, om byggnadsåtgärderna kan förverkligas på områden där det inte finns sura sulfatjordar eller svartskiffer. Eftersom influensområdets känslighet (Kasalanjoki, Saunajärvi) har bedömts vara stor, blir betydelsen av konsekvenserna för dessa ytvatten från kraftverksplatserna måttlig och negativ. Sannolikt blir konsekvenserna dock små, eftersom förekomsten av sura sulfatjordar och svartskiffer sannolikt är liten. Konsekvenserna för ytvattenavrinningen uppstår huvudsakligen under byggtiden. Förändringar såsom byggande av lyftområden är permanenta, vilket medför endast små förändringar i områdets ytvattenavrinning. Konsekvenserna i alternativ ALT1 har bedömts lite större än i alternativ ALT2, eftersom ALT1 innehåller fler kraftverk. Alternativ ALT0 orsakar inte någon förändring till nuläget.

Förändringens storlek i elöverföringsalternativen ELALTA och ELALTB har bedömts som helhet bli liten och negativ. Influensområdets känslighet har bedömts vara liten. Därför har betydelsen av konsekvenserna i fråga om alternativen ELALTA och ELALTB bedömts bli liten och negativ.

Konsekvenser för växtlighet och naturtyper

Vindkraftsprojektets verkningsmekanismer på växtligheten och naturtyperna uppstår huvudsakligen genom byggområdena inom vindkraftsområdet. Byggandet förutsätter röjning av vegetation, avverkning av träd samt markberedning, varvid en del av projektområdet permanent omvandlas till en byggd miljö och den naturliga miljöns yta minskar när vegetation och livsmiljöer förstörs inom byggområdena. Förutom den direkta förlusten av naturmiljö uppstår även indirekta effekter på vegetationen och naturtyperna genom fragmentering av livsmiljöer och ökad randeffekt samt eventuellt förändrade yt- och grundvattenförhållanden.

Alternativ ALT0 orsakar inte konsekvenser på nuvarande tillståndet för växtligheten och naturtyperna.

På projektområdet finns i sin helhet 16 värdefulla naturtypsobjekt som är utanför skyddsområden. Projektet orsakar konsekvenser för ett av dessa naturtypsobjekt. Betydelsen av konsekvenserna av alternativ ALT1 för objektet bedöms vara små och negativa. För den vanliga naturen är konsekvenserna små och negativa.

Projektalternativet ALT2 bedöms orsaka små negativa konsekvenser för den vanliga naturen, motsvarande dem i alternativ ALT1. Om alternativet ALT2 genomförs bedöms inga negativa konsekvenser uppstå på beaktansvärda naturtypsobjekt.

Båda elöverföringsalternativen bedöms orsaka små och negativa konsekvenser för den vanliga naturen. Alternativ ELALTA orsakar dessutom stora negativa konsekvenser på växtplatserna för en växtart. Alternativ ELTALTB medför inga konsekvenser på beaktansvärda naturtyper eller växtarter.

Konsekvenser för arter i habitatdirektivets bilaga IV(a) samt annan beaktansvärd fauna

För flygekorren orsakas små negativa konsekvenser av båda projektalternativen ALT1 och ALT2 för en miljö som är lämplig för arten. Båda elöverföringsalternativen orsakar konsekvenser för tre olika livsmiljöer och/eller färdrutter för flygekorren, varav ELALTA-rutten bedöms orsaka måttliga konsekvenser för två levnadsmiljöer och stora negativa konsekvenser för en färdrutt, och ELALTB-rutten bedöms orsaka måttliga negativa konsekvenser för tre livsmiljöer och deras tillhörande färdrutter.

Gällande åkergrodan bildas det inga förändringar i nuläget från projektalternativ ALT2 eller elöverföringsrutterna. Projektalternativ ALT1 kan orsaka måttliga negativa konsekvenser för förökningsplatsen för åkergrodan i Vähäjärvi.

Gällande fladdermössen bedöms konsekvenserna av båda projekt- och elöverföringsalternativen vara små och negativa, eftersom en stor del av projektområdet och elöverföringsrutterna är vanlig miljö för fladdermössen och det bedöms inte orsakas konsekvenser för det avgränsade beaktansvärda fladdermössområdet.

Gällande uttern och europeiska bävern bedöms det orsakas störningar under byggtiden samt en tillfällig försämring av vattenkvaliteten på ett litet område i Kasalanjoki. Under driften bedöms förändringar i livsmiljön uppstå i området kring Kasalanjoki särskilt på grund av buller från

vindkraftsverken. För uttern bedöms det uppstå små och negativa konsekvenser av båda projektalternativen. För bävern bedöms konsekvenserna från ALT1 vara stora och för ALT2 vara måttligt negativa. Det gjordes inga observationer av utter på elöverföringsrutterna och ingendera ruttalternativet bedöms orsaka några konsekvenser för uttern. För bävern bedöms det inte uppstå några konsekvenser vid byggandet av ELALTB-rutten. Som en följd av störningar och påverkan på vattenkvaliteten under byggtiden från ELALTA- rutten uppstår det små negativa konsekvenser för diken som bävern använder.

På projektområdet bedöms det inte finnas viktiga livsmiljöer för järv, björn eller varg, men det kan användas av arterna. Lodjurets valplivsmiljö sträcker sig åtminstone till närheten av projektområdet. Vindkraftens mest betydande konsekvenser bedöms uppstå under byggtiden som störningar som orsakar undvikande, men projektområdet bedöms också kunna försämras som förökningsmiljö för rovdjur. Konsekvenserna av båda projektalternativen bedöms vara små och negativa för järv, björn och varg, och måttligt negativa för lodjur. När det gäller elöverföringen inträffar de mest betydande konsekvenserna under byggtiden och är tillfälliga. För ELALTB-rutten bedöms konsekvenserna vara små negativa alla stora rovdjur, medan de för ELALTA-rutten bedöms vara små och negativa för järv och björn. Eftersom ELALTA-rutten passerar lodjurets valprevir och nära vargens kärnområde i Isojoki, bedöms konsekvenserna vara måttligt negativa för lodjur och varg.
För särskilt skyddade fjärilar bedöms projektet inte orsaka konsekvenser, eftersom byggområdena ligger på långt avstånd från livsmiljön för arterna.

För övrig fauna bedöms genomförandet av båda alternativen orsaka en förminskning av livsmiljöerna för arterna och störningar från buller och störningar under byggtiden orsaka små negativa konsekvenser i båda projektalternativen. På grund av minskningen av livsmiljöer och störningar under byggtiden bedöms båda elöverföringsalternativen orsaka små negativa konsekvenser för vanliga arter.

Konsekvenser för fågelbeståndet

Projektområdets fågelbestånd består av typiska arter för skogbevuxna områden. Beaktansvärda arter på projektområdet är bland annat hönsfåglar, ugglor och dagsrovfåglar. Dessutom finns det myr och torrlagda sjöar på området, där det finns värden för vatten- och myrfågelbestånd.

I alternativ ALT1 bedömdes konsekvenserna för det närliggande FINIBA-området vara särskilt stora negativa, för dagsrovfåglar måttligt negativa, för hönsfåglar måttligt negativa, för ugglor stora negativa, för sparvfåglar och skogsfåglar som inte behandlats i andra artgrupper små och negativa, för fåglar i myrar och vattendrag stora och negativa och måttligt negativa för flyttfågelbeståndet.

I alternativ ALT2 bedömdes konsekvenserna vara i samma storleksklass som i ALT1, men för FINIBA-området bedömdes konsekvenserna vara stora negativa samt för fågelbeståndet i myr- och vattendrag måttligt negativa.

Konsekvenserna av elöverföringens alternativ ELALTA för rovfåglar samt fågelbeståndet i myr- och vattendrag bedömdes vara måttligt negativa, konsekvenserna för andra artgrupper små. Det bedöms inte orsakas konsekvenser för FINIBA-området.

Elöverföringens alternativ ELALTB (jordkabel) bedömdes endast ha små negativa konsekvenser för sparvfåglar och eventuella fågelbeståndet i andra skogsmiljöer.

Konsekvenser för naturskyddsområden

På projektområdet eller i alternativen för elöverföring finns inga naturskydds- eller Naturaområden. På de egentliga skyddsområdenaplaneras inget byggande, således uppstår inga direkta konsekvenser. Alternativen ALT1 och ALT2 har inte några skillnader i fråga om naturskyddsområden, eftersom ingendera alternativet orsakar negativa konsekvenser för naturvärden eller naturskyddsområden. Elöverföringen i ELALTA eller ELALTB bedöms inte orsaka konsekvenser för växtlighet eller naturtyper i skyddsområdena.

Som slutsats för behovsprövning av Naturabedömning konstateras att det inte finns behov för Naturabedöminng enligt 35 § i naturvårdslagen.

Konsekvenser för klimatet

Under driften orsakar vindkraftsproduktionen under normala förhållanden inga utsläpp med undantag av servicetrafik Den direkta och indirekta klimatpåverkan av livscykelutsläppen för vindkraftsprojekt kan vara både positiva och negativa. De negativa konsekvenserna av utsläppen består av anskaffning av råmaterial, tillverkning av vindkraftverkens delar, transport av delarna till projektområdet, vindkraftverkens användning för elproduktion, användning av arbetsmaskiner och -apparater under byggtid samt rivning av kraftverken.

De positiva konsekvenserna för klimatet uppstår när el som produceras med vindkraft ersätter el som produceras med skadligare bränslen med tanke på klimatet. Ökningen av vindkraft främjar Finlands energisjälvförsörjning samt stöder nationella, regionala och lokala klimatmål. Vid bedömningen beaktades livscykelutsläppen, den eventuella utsläppsminskande effekten under driftstiden på koldioxidutsläppen från energiproduktion, samt bedömning av konsekvenserna på skogarnas kolsänkor och -förråd genom att beräkna mängden borttaget trä/jordmån och dess koldioxidbindningspotential. De negativa konsekvenserna för klimatet uppstår i samband med röjning av skog och markbearbetning i samband med servicevägar, vindkraftverk och elöverföringsrutter, där kolförrådet och -sänkan minskar eller försvinner helt.

Om alternativ ALT0 förverkligas (om projektet inte byggs), måste den el som projektet skulle ha producerat produceras någon annanstans med vindkraft eller andra metoder för elproduktion. Alternativ ALT0 bedöms som helhet innebära små negativa konsekvenser för klimatet. Projektets genomförandealternativ ALT1 och ALT2 bedöms ha liten positiv inverkan på klimatet beträffande utsläpp samt hur de regionala klimatmålen nås. Projektet främjar Finlands självförsörjning i fråga om energi samt att landskapet Satakunda och Finlands regering kan nå sina uppställda klimatmål. Genom projektet kan man sannolikt minska användningen av skadligare former av elproduktion och elimport från utlandet. Betydelse av konsekvenserna på grund av elöverföringen bedöms bli liten och negativ.

Konsekvenser för samhällsstruktur och markanvändning

En omfattande vindkraftspark utgör en markanvändningsmässig helhet, som beroende på läget och utsträckningen kan ha en samhällsstrukturell betydelse, ifall det påverkar placeringen av andra funktioner och anvisningen av områdesreserveringar i planläggningen. Konsekvenserna kan riktas till både nuvarande markanvändning och områdesreserveringar i planerna och framtida utvecklingsmöjligheter för markanvändning. Ett vindkraftsprojekt skapar planläggningsbehov och medför en förändring i markanvändningen i jämförelse med nuläget, när ett område som i huvudsak används för skogsbruk får energiproduktion som en ny markanvändningsform invid skogsbruket.

I alternativ ALT0 föreslås ingen ny verksamhet på det skogsbruksdominerade området eller på marktäktsområdet, utan området förblir oförändrat. Jämfört med nuläget orsakar alternativet inga konsekvenser för samhällsstrukturen eller begränsningar för utveckling av området. Alternativ ALT0 orsakar ingen förändring jämfört med områdets nuläge.

I båda projektalternativen har konsekvenserna för samhällsstrukturen bedömts bli av liten negativ betydelse. Området är inte utsatt för något betydande behov av att bebyggas och projektområdet ligger inte i någon betydelsefull riktning för utbyggnad av samhällsstrukturen, och projektalternativen orsakar inte stora förändringar för samhällsstrukturen. Konsekvenserna för den nuvarande bebyggelsen och fritidsbebyggelsen samt för möjligheterna att bygga i närområdet har i båda alternativen bedömts bli av måttlig negativ betydelse.

Konsekvenserna av projektet för den nuvarande markanvändningen och den materiella egendomen har bedömts vara små och negativa. Genomförandet av vindkraftsområdet effektiviserar och diversifierar markanvändningen inom projektområdet genom energiproduktion. I övriga delar av vindkraftsparkens område fortsätter markanvändningen som tidigare. Konsekvenserna för jord- och skogsbruket har i båda alternativen bedömts vara små och negativa. Skogsområden röjs för byggandet av vindkraftsverk och vägar, men i liten omfattning i förhållande till hela projektområdets yta. Ur skogsbrukets synvinkel har projektet även positiva effekter tack vare förbättringen av vägnätet och möjligheten till året-runt-trafik. Inga betydande konsekvenser bedöms orsakas för odlade åkerområden.

Konsekvenserna för samhällsstrukturen har i båda alternativen bedömts bli av liten negativ betydelse. Negativa konsekvenser uppkommer i elöverföringens alternativ ELALTA av att kraftledningarnas ledningsområde och begränsningsområde begränsar byggande. I elöverföringens alternativ ELALTA har konsekvenserna för den nuvarande bebyggelsen och fritidsbebyggelsen samt för möjligheterna att bygga i närområdet bedömts bli av liten negativ betydelse. Konsekvenserna lindras av att kraftledningen i huvudsak är belägen jämsides med befintliga eller planerade kraftledningar.

I elöverföringsalternativen ELALTA och ELALTB bedöms inte byggandet av jordkabeln orsaka skadliga konsekvenser för nuvarande markanvändning eller bosättning och inte heller för möjligheterna att bygga i närområdet. Konsekvenserna bedöms vara utan betydelse.
Vindkraftverken i Pyynevankangas vindkraftsprojekt är placerade så, att de inte begränsar eller hindrar funktioner som i gällande eller anhängiga landskapsplaner är anvisade till projektområdet eller i dess närhet. Andra beteckningar som är anvisade i gällande eller anhängiga landskapsplaner har beaktats i placeringen av vindkraftsverken och i konsekvensbedömningen. Pyynevankangas vindkraftsprojekt anses inte vara motstridigt med landskapsplanläggningen. Konsekvenserna för gällande eller anhängiga landskapsplaner bedöms vara av liten negativ betydelse i de båda alternativen.

Alternativen ALT1 och ALT2 hindrar eller begränsar inte heller den eftersträvade markanvändningen i gällande eller anhängiga generalplanerade områden. Närmaste generalplanerade områden är planlagda för vindkraftsproduktion. Konsekvenserna för generalplanerna bedöms vara av liten negativ betydelse i båda projektalternativen.

De närmaste detaljplanerade områdena ligger på ca 12 kilometers avstånd från de närmaste planerade vindkraftverken. Konsekvenserna för detaljplaner och stranddetaljplaner bedöms vara betydelselösa.

Konsekvenserna av elöverföringen för gällande och anhängiga landskapsplaner och generalplaner har bedömts vara av liten negativ betydelse. Konsekvenserna för gällande och anhängiga detaljplaner och stranddetaljplaner bedöms vara betydelselösa.

Konsekvenser för landskap och kulturmiljö

Enligt synlighetsanalysen och illustrationsbilderna har konsekvenserna av projektet för värdefulla landskapsområden och kulturmiljöer bedömts i sin helhet vara små och negativa. I Sastmola finns inte stora öppna åkerområden, varvid det även från de närliggande, med tanke på landskapet betydande, byområdena Kasaböle och Risby öppnas vyer bara sporadiskt mot kraftverken. Konsekvenserna av projektalternativen ALT1 och ALT2 avviker inte från varandra. Kraftverken är synliga från tornet av Yttergrunds fyr, som är av riksintresse, men inte till den skyddade gården vid fyren. Vindkraftverkens flyghinderljus är synliga bakom fyren mot havet under den mörka tiden. Vindkraftverk som byggts nära kusten har redan ändrat fyrarnas ställning som landmärken. Konsekvenserna för Yttergrunds fyr- och lotssamhälle som är av riksintresse, har bedömts som helhet vara måttligt negativa. Konsekvenserna för Risby och Kasala byar, som är betydande på landskapsnivå, har bedömts vara måttliga negativa på grund av deras stora känslighet och förändringens ringa omfattning.

Förändringen som vindkraftsbyggande orsakar i den omedelbara näromgivningen är stor. De smala skogsvägarna breddas, träden röjs och buller och skuggning från vindkraftverken har inverkan på landskapsupplevelsen. Flyghinderljusen medför en ny ljuskälla i det annars mörka området. Upplevelsen av frid i naturen försvåras eller förhindras, vilket leder till konsekvenser för användning av området för rekreation. Landskapspåverkan för näromgivningens boende- och naturlandskap är stor och negativ och för fritidslandskapen måttlig och negativ. De största konsekvenserna orsakas för Storsjö by, Storsjöträskets sjölandskap och Kallträsk by samt närliggande myrområden i naturtillstånd. I alternativ ALT1 bedöms inverkan på närområdets natur- och boendelandskap och fritidslandskapen bli stor och negativ och i alternativ ALT2 måttlig och negativ. Konsekvenserna för Bottenhavets nationalpark är trots den vidsträckta synligheten i helhet små på grund av ett litet antal kraftverk.

I elöverföringsalternativet ELALTA kommer luftledningen som planerats till Arkkukallio elstation att placeras huvudsakligen parallellt med 110 kV kraftledningen för Korpi-Matti vindkraftsprojekt samt Fingrid Oyj:s befintliga 400 kV kraftledning. Ledningsgatan finns inne i en sluten skog och har ingen påverkan på närområdets kulturmiljöer eller värdesområden inom landskapet. Breddningen av ledningsgatan försämrar dock den redan befintliga lokala skadan i landskapet i ett skogigt område. I elöverföringens alternativ ELALTA är landskapspåverkan liten och negativ. I alternativ ELALTB genomförs elöverföringen som jordkabel vid riksvägen och det orsakar ingen påverkan på landskapet eller kulturmiljön.

Konsekvenser för fornlämningar

I alternativ ALT1 byggs 8 vindkraftverk och i alternativ ALT2 6 vindkraftverk på projektområdet. Inga direkta konsekvenser orsakas av varken alternativ ALT 1 eller ALT2 för fornlämningar. På projektområdet ligger en redan känd fornlämning (Heikintalo) vilket har kunnat beaktas i planeringen redan från början. Avståndet till de närmaste kraftverken är cirka en halv kilometer, varvid projektet inte hotar bevarandet av fornlämningsobjektet. Kraftverken kan eventuellt vara synliga vid objektet, om skog avverkas i omgivningen av fornlämningen. Konsekvenserna bedöms i båda alternativen ALT1 och ALT2 vara små och negativa.

Vid elöverföringsrutten ELALTA ligger tjärdalen Heikijärvi (1000045786) i Storå på kantzonen av elöverföringsledningen. Alternativ ELALTA kan påverka landskapsbilden i omgivningen av fornlämningen och under byggtiden kan det finnas risk att objektet skadas, om den inte märks ut i terrängen. I alternativ ELALTA har inverkan på objekt Heikijärvi bedömts stor och negativ. För andra fornlämningar orsakar elöverföringen inga konsekvenser. Fornlämningarna bör beaktas när elöverföringsledningen byggs.

Den närmaste fasta fornlämningen för elöverföringsledningen ELALTB är Sideby-Viertola (750010004), som ligger väster om riksvägen på cirka 25 meters avstånd från jordkabeln som planerats öster om vägen. Alternativ ELALTB orsakar inga konsekvenser för fornlämningar.

Konsekvenser för utnyttjandet av naturresurser

Projektet leder till konsekvenser för utnyttjandet av naturresurser i form av material för tillverkning av
vindkraftverken och energianvändning, marksubstans för byggandet och träd som måste röjas bort, samt genom att utnyttjande av naturresurser på projektområdet förhindras.

Alternativ ALT0 orsakar inte någon förändring till nuläget.

Betydelse av vindkraftverken och projektet tillhörande konstruktioner har i fråga om alternativen ALT1 och ALT2 bedömts bli liten och negativ.

För elöverföringen kommer det att röjas ett nytt kraftledningsområde, som leder till att träden fälls och skogsvård förhindras i ledningsområdet. Betydelsen av konsekvenserna i alternativen ELALTA och ELALTB har bedömts bli liten och negativ.

Konsekvenser för trafiken

De mest betydande konsekvenserna för trafiken orsakas av transporter av vindkraftverkens delar och material som behövs för byggande av vindkraftverkens infrastruktur. Under drift består vindkraftsparkens trafik av småskaliga servicebesök med person- och servicebilar. När verksamheten upphör kommer trafikkonsekvenserna att orsakas av borttransport av vindkraftverkens delar samt av områdets landskapsbyggande.

Trafikkonsekvenserna har bedömts på basen av transportmängden som uppstår av behövliga materialtransporter för områdets byggande. Mängden tung trafikökar på närliggande vägar på grund av transporter för vindkraftverksbyggande, men trafikökningen är ganska liten, eftersom stenmaterial kommer från marktäktsområdet som ligger på projektområdet. Betydelsen av konsekvenserna har bedömts vara liten och negativ i båda projektalternativen ALT1 och ALT2. Alternativ ALT0 orsakar inte någon förändring till nuläget.

Specialtransporter kan förutsätta åtgärder vid rutten, såsom breddning av anslutningar. Bärförmågan av vägar och broar ska försäkras innan tunga transporter påbörjas via dem. Detta görs i samband med den fortsatta planeringen.

Konsekvenser för luftkvaliteten

Projektets konsekvenser för luftkvaliteten under projektets byggtid och rivning orsakas av trafiken och dess utsläpp samt damning. Driften orsakar inga utsläpp som försämrar luftkvaliteten, med undantag av några få servicebesök. Genomförande av projektet kan eventuellt ersätta el som

produceras med fossila bränslen och på det sättet minska utsläppen som har inverkan på luftkvaliteten. Projektets inverkan på luftkvaliteten i alternativ ALT1 och ALT2 bedöms bli av liten och positiv betydelse. Konsekvenserna av elöverföringen bedöms vara betydelselösa för luftkvaliteten.

Bullerpåverkan

Enligt bullermodelleringen är alla bostads- och fritidshus som ligger närmast vindkraftsprojektet i båda projektalternativen utanför bulleområdet som har ett riktvärde på 40 dB enligt statsrådets förordning (1107/2015). Betydelsen av konsekvenserna har bedömts bli liten och negativ.

För de närmaste bostads- och fritidshusen beräknades bullernivåerna för lågfrekvent buller. Enligt resultaten överskrider de lågfrekventa bullernivåerna inte åtgärdsgränserna i förordningen om boendehälsa (545/2015), när man beaktar ljudisoleringsvärden för byggnaderna. Konsekvenserna av lågfrekvent buller har bedömts bli av liten och negativ betydelse i projektalternativen ALT1 och ALT2. Alternativ ALT0 orsakar inte någon förändring till nuläget.

Betydelsen av konsekvenserna i fråga om elöverföringens alternativ ELALTA och marktäkt har bedömts bli liten och negativ. Elöverföringens alternativ ELALTB orsakar inte särskilda bullerkonsekvenser.

Skuggeffekter

Enligt skuggmodelleringarna kommer den sannolika årliga skuggeffekten 8 timmar inte att överskridas vid någon av de närliggande bostads- eller fritidshusen i projektalternativen ALT 1 och ALT2.

Betydelsen av konsekvenserna från skuggeffekterna har i projektalternativen ALT1 och ALT2 bedömts bli liten och negativ. Alternativ ALT0 orsakar inte någon förändring till nuläget.

Elöverföringen orsakar inte några skuggeffekter och därmed ingen förändring till nuläget.

Konsekvenser för människornas hälsa

Elproduktion med vindkraft kan orsaka konsekvenser för människornas hälsa närmast i fråga om bullerpåverkan. Även under byggtiden kan mindre och tillfälliga konsekvenser uppstå på grund av ökande trafik och buller, vibration och damm som byggandet orsakar. Det finns inga vetenskapliga bevis på att skuggning eller infraljud från vindkraftverk skulle påverka hälsan. Buller och skuggning från vindkraftverken kan dock upplevas störande och har därför inverkan på människors upplevda hälsa.

Konsekvenserna av buller och skuggning från vindkraftverken för närområdets invånare överskrider inte riktvärdena i fråga om buller och skuggning. Betydelsen av konsekvenserna för hälsan som projektet orsakar i projektalternativ ALT1 och ALT2 har bedömts bli som högst liten och negativ. Alternativ ALT0 orsakar inte någon förändring till nuläget.

Elöverföringens alternativ ELALTA och ELALTB orsakar inte några ändringar i nuläget och konsekvenserna för hälsan bedöms bli betydelselösa.

Konsekvenser för människornas levnadsförhållanden och trivsel

I alternativ ALT0 förverkligas projektet inte och inga konsekvenser orsakas för människornas levnadsförhållanden eller trivsel. Förändringens storlek som alternativen ALT1 och ALT2 orsakar för människornas levnadsförhållanden eller trivsel (inklusive boende och rekreation) bedöms under byggtiden och driften i sin helhet vara måttlig och negativ. På grund av områdets måttliga känslighet, bedöms betydelsen av konsekvenserna i båda alternativen vara måttlig negativ. På grund av det mindre antalet kraftverk orsakar alternativ ALT2 något mindre konsekvenser.

De mest betydande konsekvenserna för boende sträcker sig norr om projektområdet mot bebyggelsen i Kallträsk och Storsjö i Kristinestad. Konsekvenserna orsakas även för invånarnas boendemiljöer i Kasaböle, Risby och Timmerheid i Sastmola. Projektområdet är närrekreationsområde för invånare, varvid förändringarna är sammankopplade även med boendetrivsel. För boende i Kallträsk nordost om projektområdet orsakas redan i dagsläget konsekvenser från kraftverken i Metsälä och Mikonkeidas nordost om Kallträsk, varvid projektet skulle leda till konsekvenser från kraftverken även sydväst om Kallträsk.

Genomförandet av projektet förändrar naturmiljön i projektområdet och dess näromgivning och leder till förändring som är dels permanent och dels långvarig. Förändringar i landskapet och ljudlandskapet avspeglas särskilt i användning av området för rekreation och delvis även i boendetrivsel. Konsekvenser kan även orsakas för fågelbestånd och fauna i området, vars betydelse invånarna har framfört.

Om projekt var det enda vindkraftsprojekt som planeras i området, skulle konsekvenserna för människornas levnadsförhållanden och trivsel bli mindre. Det finns dock redan på cirka 5 kilometers radie två vindkraftparker i drift och en vindkraftpark under byggnation som orsakar konsekvenser. Även om projektområdet i Pyynevankangas med högst 8 kraftverk inte är ett särskilt omfattande område i sig, medför det konsekvenser av vindkraftverk för ett nytt område och förstärker påverkan av närliggande kraftverken. Samtidigt minskar områden i naturtillstånd i närheten av Sastmola och Kristinestads kommungräns, som vindkraftverken inte orsakar konsekvenser för. Konsekvenserna är större än om projektet skulle vara det enda vindkraftsprojekt som planeras i närområdet.

Konsekvenserna av elöverföringen för levnadsförhållanden och trivsel bedömdes i alternativ ELALTA bli av måttlig negativ betydelse och i alternativ ELALTB av liten och negativ betydelse. Projektet bedöms ha liten negativ påverkan på turistnäringar och liten positiv påverkan på sysselsättningen. På grund av de positiva konsekvenserna för kommunala ekonomin bedöms projektets konsekvenser för näringarna i båda projektalternativen som helhet bli av måttligt positiv betydelse.

Konsekvenserna av elöverföringens alternativ ELALTA för skogsnäringar bedöms bli av måttlig negativ betydelse. Alternativ ELALTB bedöms inte ha några konsekvenser för näringar.

Konsekvenser för Försvarsmaktens verksamhet samt väderradarutrustningen

I planeringen av området bör även beaktas Försvarsmaktens och gränsbevakningens behov samt säkerställning av tillräckliga områden för regionala förutsättningar för garnisoner, skjut- och övningsområden, depåverksamhet samt andra verksamhetsmöjligheter för försvar och gränsbevakning. I markanvändningen bör man säkerställa utvecklingsmöjligheterna för flygtrafikens nuvarande reservlandningsplatser och flygtrafiktjänstsystem samt tillgodose behoven inom militärflyget.

Vindkraftsbyggande kan ha betydande och omfattande konsekvenser för Försvarsmakten, som ska utredas och beaktas så tidigt som möjligt. De vanligaste konsekvenserna riktas mot

Försvarsmaktens övervaknings- och vapensystems prestanda (luft- och sjöövervakningsradar), militärflyg samt utbildning och användning av trupper och system på garnisons-, depå-, övnings- och skjutområden.

Konsekvenserna av Pyynevankangas vindkraftsparkför Försvarsmaktens verksamhet har utretts genom att be om utlåtande från Huvudstaben. Genomförandet av vindkraftsprojektet förutsätter att Försvarsmakten ger ett godkännande utlåtande om projektet. Försvarsmakten har gett ett godkännande utlåtande gällande Pyynevankangas vindkraftsprojekt den 1.3.2022.

Konsekvenserna för väderradars funktion

Enligt rekommendationerna ska vindkraftverk inte placeras på under 5 kilometers avstånd från väderradar. Dessutom bör konsekvenserna av vindkraftverken som är på under 20 kilometers avstånd från en väderradar utredas. Den närmaste väderradar som Meteorologiska institutet använder ligger i Kankaanpää på ca 55 kilometers avstånd från projektområdet. Projektområdet är betydligt längre bort från närmaste väderradar än nämnda 20 kilometers utredningsgräns, och det finns därmed inget behov av att närmare utreda vindkraftsparkens konsekvenser för väderradar.

Konsekvenser för kommunikationsförbindelserna

Ett utlåtande om vindkraftsparkens möjliga konsekvenser för länkförbindelsen begärs i samband med MKB-förfarandet av teleoperatörer, Digita Oy samt Transport- och kommunikationsverket Traficom, som ansvarar för nationella sändnings- och överföringsnät samt radio- och tv-stationer. Om störningar förväntas, kan problem undvikas genom lösningar i planeringen. Möjliga metoder inkluderar exempelvis mindre ändringar i placeringen av kraftverken eller ändringsinvesteringar i strukturerna av länkförbindelserna. Om störningar uppstår under drift kan konsekvenserna minskas genom att använda riktade smalbandiga antenner vid närliggande basstationer. I konsekvenserna bör även de kumulativa konsekvenserna av andra vindkraftsprojekt beaktas. Projektansvarige ansvarar för att hindra och eliminera störningar.

Enligt Digita Oy:n Antenni-TV:s karttjänst sker tv-mottagningen från Pyhävuori sändarstation som ligger på ca 30 kilometers avstånd, och som skulle ligga i synlighetsområdet för projektet. Projektområdet ligger också i kanten av synlighetsområden för Eurajoki sändarstation som ligger ca 80 kilometer bort. För att utreda konsekvenserna för kommunikationsförbindelser kommer preliminära mätningar av den aktuella signalkvaliteten att genomföras i området innan vindkraftsparken byggs, samt jämförelsemätningar av de möjliga konsekvenserna efter att parken byggts. Möjliga störningar kommer att hanteras enligt de ovan presenterade metoderna.

Vindkraftverken kan i en ofördelaktig situation även störa mottagning av FM-radio bakom vindkraftverken. FM-radions ljudkvalitet kan bli något sämre på grund av reflektionspåverkan bakom vindkraftverken, sett från radiosändarens riktning. De närmaste radiosändarstationerna sett från projektområdet är de tidigare nämnda Pyhävuori och Eurajoki radio- och tv-stationerna. Projektet bedöms inte orsaka konsekvenser för radiosystem.

Som helhet bedöms konsekvenserna för kommunikationsförbindelserna vara små och negativa.

Kumulativa konsekvenser

Vid bedömningen av de kumulativa konsekvenserna har konsekvenserna bedömts i den omfattning som vindkraftsprojektet i Pyynevankangas bedöms ha kumulativa konsekvenser tillsammans med de planerade vindkraftparkerna i näromgivningen och med dessa uppgifter om projekten som varit

tillgängliga med tanke på deras planeringsskede. De kumulativa konsekvenserna har bedömts som en expertbedömning. Vid bedömningen har utnyttjats utredningar och konsekvensbedömningar som uppgjorts i andra vindkraftsprojekt i näromgivningen.

Fågelbestånd

I närheten av Pyynevankangas vindkraftsprojekt planeras andra vindkraftsprojekt, som kan orsaka väsentliga direkta kumulativa konsekvenser. I vindkraftsprojektet Kultakalliot planeras vindkraftverken vindkraftverken på samma områden med Pyynevankangas elöverföring. Detta kan orsaka stora kumulativa konsekvenser för en mindre spelplats för tjäder samt mindre kumulativa konsekvenser för ett duvhökrevir. Ugglor och rovfåglar har vidsträckta revir, varvid samma fåglar kan röra sig i båda projektområdena, Pyynevankangas och Kultakalliot. Kraftverken i Kultakalliot planeras nära myrar i Peurainneva som hör till FINIBA-området i de norra delarna av Sastmola, men för delområden i Kallträsket eller Siltainneva uppkommer inte kumulativa konsekvenser. För dessa våtmarker uppstår knappt några kumulativa konsekvenser av de olika projekten.

I närheten av Pyynevankangas har byggts eller planeras flera vindkraftsprojekt, som ligger i samma huvudflyttstråk som Pyynevankangas. Alla projekt som presenteras i denna beskrivning och beaktas i de kumulativa konsekvenserna ligger på minst ett huvudflyttstråk. Vid kustlinjen på landsidan förblir det en vindkraftfri zon på några kilometrar och även det närmaste vattenområdet nära kusten förblir ett vindkraftsfritt område, eftersom Sideby havsvindkraftspark planeras på cirka 9 kilometers avstånd från kusten. På land blir det dock endast små områden mellan vindkraftsparkerna, om alla projekten genomförs. För arter som flyttar huvudsakligen på land blir det inte klara korridorer, utan fåglarna måste sannolikt flyga via rätt små mellanrum och måste ändra sina flygriktningar flera gånger. Den närmaste korridoren skulle uppstå från Sastmola till Kukilankeidas och där vidare mot nordost, men fåglarna som flyger mot norr eller söder använder inte nödvändigtvis så långa alternativa rutter.

Gäss, svanar och tranor kan undvika vindkraftverken väl, men när även små kollisionsrisker sammansätts av flera projekt invid hela flyttstråken, kommer kollisioner sannolikt att hända. Havsörnen kan undvika vindkraftverken klart sämre, och artens huvudflyttstråk går vid kusten och är i Pyynevankangas-området. Dessutom flyger lokala havsörnar kring området. I närheten av kusten finns det på området flera vindkraftverk som planerats eller som är i drift, varvid de kumulativa konsekvenserna för havsörnen kan öka till rätt stora.

Konsekvenserna på populationsnivå är ganska svåra att bedöma, eftersom vindkraften bara är en faktor som påverkar på fågelpopulationer. Det kommer dock att uppstå kumulativa konsekvenser i liten skala med projektet i Kultakalliot samt eventuellt i mindre mån med Korpi-Mattis luftledning och i större skala särskilt för flyttfåglar med flera andra projekt.

Ekologiska förbindelser

Kraftverken inom projektområdet hindrar inte de ekologiska förbindelserna som är enligt grönförbindelsebehoven i landskapsplanen, eftersom djur och fåglar som rör i området kan gå antingen genom projektområdet eller runt det på västra eller östra sidan. Även för myrskyddsområdena österut bevaras naturförbindelsen. Påverkan och betydelsen av alternativ ALT1 för områdets ekologiska förbindelser förblir därför måttlig och negativ. Alternativ ALT2 har mindre konsekvenser än alternativ ALT1, eftersom det på den östra delen av projektområdet finns färre kraftverk och det till exempel för fåglar är lättare att gå förbi området vid Saunajärvi mot norr i alternativ ALT2. Påverkan och betydelse av alternativ ALT2 för ekologiska förbindelser blir därför liten och negativ.

Landskap

De kumulativa landskapskonsekvenserna är mest betydande vid Storsjöträsket, där delar av över hundra kraftverk kan bli synliga. De närmaste kraftverken är belägna på två produktionsområden i Västervik och i Pyynevankangas på cirka tre kilometers avstånd. Kraftverken har stor och negativ påverkan på sjön med ödemarkskaraktär även under mörk tid. Kraftverken i Pyynevankangas är av produktionsområden det närmaste från Yttergrunds fyr och ligger västerifrån sett direkt bakom fyren. Vid kusten finns redan flera vindkraftsproduktionsområden och kraftverken i Pyynevankangas fyller mellanrummen som hittills bevarats tomma på gränsen mellan Sastmola och Kristinestad. De kumulativa konsekvenserna för Yttergrunds fyr bedöms bli måttliga och negativa. Till Kasaböle och Risby byar kan kraftverken i både Pyynevankangas och Korpi-Matti bli synliga. Byarna har inte vidsträckta öppna områden, utan byggnaderna och växtligheten avbryter vyerna effektivt. Landskapspåverkan av två så nära varandra belägna vindkraftproduktionsområden bedöms dock bli stor och negativ. Till kyrkbyn i Sideby kan öppnas gemensamma synlighetsområden från både Pyynevankangas och närliggande Västerviks produktionsområden. Påverkan bedöms vara högst måttligt negativ.

Trafik

De kumulativakonsekvenserna för trafiken har granskats från vindkraftsprojekt i näromgivningen som ännu inte byggs eller är i drift. Eftersom trafikkonsekvenserna av Pyynevankangas enligt bedömningen är mycket små, kommer de kumulativa konsekvenserna med de andra projekten inte att öka mycket på grund av Pyynevankangas.

Buller

Kumulativa bullerkonsekvenser har bedömts genom kumulativa bullermodelleringar, där konsekvenserna av Pyynevankangas vindkraftsprojekt har bedömts tillsammans med det närmaste vindkraftsprojektet Kultakalliot. Andra projekt i näromgivningen bedöms inte orsaka gemensamma bulleområden med Pyynevankangas projekt och de har inte beaktats vid den kumulativa bullermodelleringen.

Vid utomhusbullermodelleringen kommer bullernivåerna inte att överskridas i någondera av projektalternativens ALT1 och ALT2 sammanlagda bullermodelleringar vid något bostads- och fritidshus med tanke på riktvärden dag- och nattetid som fastställts för fast boende eller fritidsboende. De kumulativa bullerkonsekvenserna tillsammans med Pyynevankangas ALT 1 har bedömts vara små och negativa och betydelsen av konsekvenserna liten och negativ. Även med alternativ ALT 2 har de sammanlagda konsekvenserna bedömts vara små och negativa och betydelsen av konsekvenserna liten och negativ.

Resultaten av de kumulativa bullerkonsekvenserna beträffande lågfrekvent buller visar att vid byggnaderna i omgivningen är ljudisolering som motsvarar normalt byggnadssätt tillräckligt att dämpa lågfrekvent buller från vindkraftverken under åtgärdsgränserna. Det lågfrekventa bullret är under åtgärdsgränserna även längre bort från kraftverken, eftersom bullret enligt beräkningens principer dämpas när avståndet ökar. De kumulativa konsekvenserna i fråga om lågfrekvent buller tillsammans med alternativ ALT1 i Pyynevankangas har bedömts vara små och negativa och bli av liten och negativ betydelse. Även med alternativ ALT2 har de kumulativa bullerkonsekvenserna av lågfrekvent buller bedömts små och negativa och bli av liten och negativ betydelse.

Skuggning

Kumulativa skuggeffekter har bedömts med kumulativa modelleringar, där konsekvenserna av Pyynevankangas vindkraftsprojekt har bedömts tillsammans med det närmaste vindkraftsprojektet Kultakalliot. Enligt modelleringen orsakar kumulativa konsekvenserna av båda projektalternativen ALT1 och ALT2 inga överskridningar av riktvärdena för något bostads- eller fritidshus.

Människornas levnadsförhållanden och trivsel

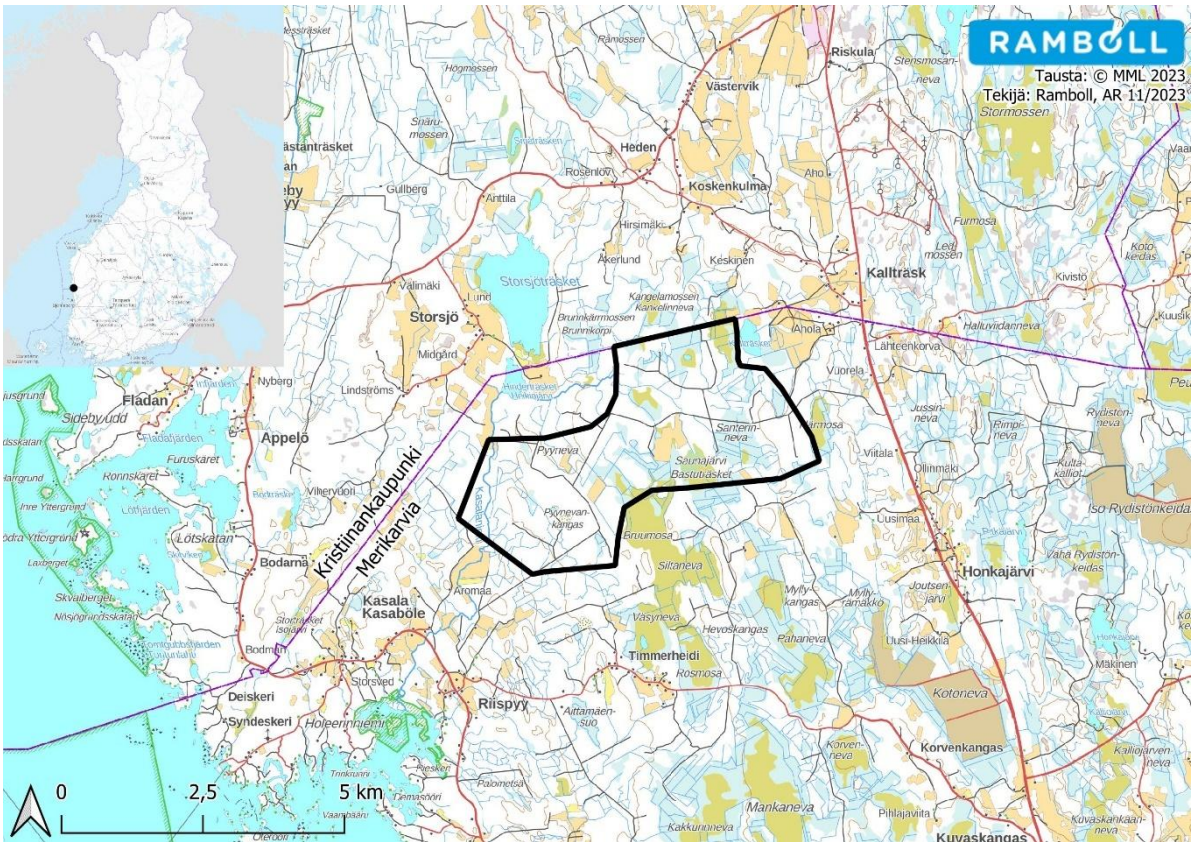
Kumulativa konsekvenser för människornas levnadsförhållanden och trivsel har bedömts stora och negativa. Kumulativa konsekvenser för näringar och service har bedömts bli i sin helhet av måttlig och positiva betydelse. Kumulativa konsekvenser för näringar och service har bedömts bli i sin helhet av måttlig och positiv betydelse även om negativa konsekvenser kan riktas till turistservice och gällande elöverföringen för skogsbruksnäringar.

1. JOHDANTO

Ilmatar Merikarvia Oy suunnittelee enintään 8 tuulivoimalan rakentamista Merikarvian Pyynevankankaan alueelle (Kuva 1-1). Alue sijoittuu noin 14 kilometriä Merikarvian kuntakeskuksesta pohjoiseen, Kasalan ja Kallträskin kylien välille rajautuen Kristiinankaupungin kuntarajaan ja samalla Pohjanmaan maakuntarajaan. Hankealueen pinta-ala on noin 1 400 hehtaaria, ja alue on suurelta osin ojitettua maa- ja metsätalouskäytössä olevaa aluetta. Alueen lounaisosassa sijaitsee maa-ainesten ottoaluetta ja lisäksi sen läheisyydessä harjoitetaan maa-ainesten kotitarveottoa. Alueella on kattava metsäautotieverkosto. Hankealue on suurimmilta osin yksityisten maanomistajien omistuksessa.

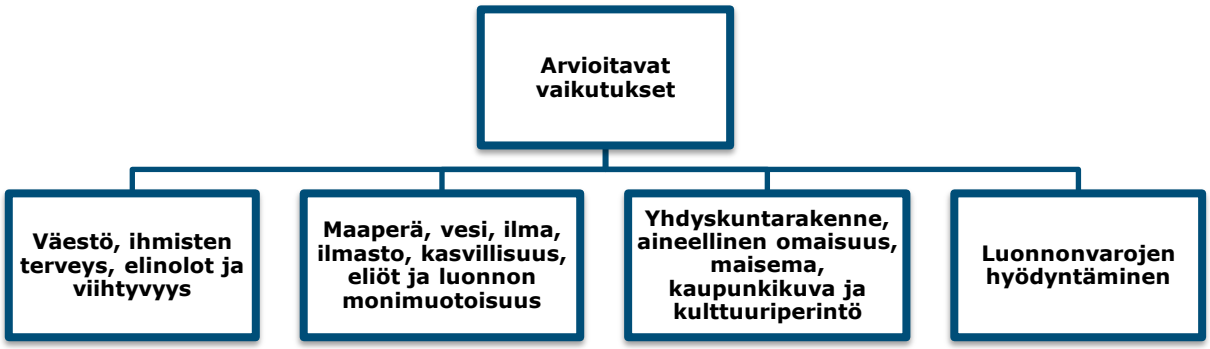
Hankealueelle suunnitellaan enimmillään 8 tuulivoimalan suuruista tuulivoimapuistoa (VE1) tai vaihtoehtoisesti suppeampaa 6 tuulivoimalan tuulivoimapuistoa (VE2). Lisäksi hankkeessa tarkastellaan hankkeen toteuttamatta jättämistä eli ns. nollavaihtoehtoa (VE0). Tuulivoimalan yksikköteho on 7–10 MW eli puiston kokonaiskapasiteetti olisi noin 56–80 MW. Tuulivoimalan suunniteltu napakorkeus on enimmillään noin 225 metriä ja roottorin halkaisija enimmillään noin 250 metriä kokonaiskorkeuden ollessa tällöin korkeintaan 350 metriä.

Tuulipuisto on suunniteltu liitettäväksi kantaverkkoon joko alueen koillispuolella sijaitsevalla Fingrid Oyj:n Isojoen Arkkukallion sähköasemalla tai vaihtoehtoisesti hankealueen pohjoispuolella sijaitsevalla Ilmattaren omalla Riskulan sähköasemalla, riippuen siitä toteutuuko viereinen, Ilmatar Merikarvia Oy:n vireillä oleva Kultakallioiden tuulivoimahanke.



Kuva 1-1. Alueen sijainti. Hankealueen rajaus on esitetty mustalla rajauksella.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä arvioidaan Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen vaikutukset YVA-lain (252/2017) ja -asetuksen (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.

Pyynevankankaan hankkeen ympäristövaikutukset on arvioitava YVA-lain ja -asetuksen mukaisesti, sillä se luetaan YVA-lain liitteen 1 kohtaan:

> *7) energian tuotanto:*
> *e) tuulivoimahankkeet, kun yksittäisten laitosten lukumäärä on vähintään 10 kappaletta tai kokonaisteho vähintään 45 megawattia;*

Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen suunnittelusta ja ympäristövaikutusten arviointimenettelystä vastaa Ilmatar Merikarvia Oy. Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain mukaan YVA-menettelyn tarkoituksena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa sekä samalla lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. Arvioinnissa olennaista on avoimuus ja toimiva vuorovaikutus eri tahojen kesken. YVA-menettelyssä ei tehdä päätöksiä hankkeen toteuttamisesta, vaan arvioidaan hankkeen toteuttamisen ja eri hankevaihtoehtojen vaikutuksia alueen ympäristöön.

Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) on laadittu ympäristövaikutusten arviointiohjelman (YVA-ohjelman) sekä yhteysviranomaisen 1.3.2024 arviointiohjelmasta antaman lausunnon (VARELY/6659/2023) pohjalta. Ympäristövaikutusten arvioinnin on tehnyt Ramboll Finland Oy Ilmatar Merikarvia Oy:n toimeksiannosta.

Samaan aikaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA) kanssa Pyynevankankaan alueelle laaditaan tuulivoimapuiston rakentamisen mahdollistavaa osayleiskaavaa. Merikarvian kunta on hyväksynyt kaavoitusaloitteen ja käynnistänyt osayleiskaavoituksen laatimisen Pyynevankankaan alueelle päätöksellään 10.10.2022 § 310. Kaavoitus toteutetaan YVA-menettelyssä laadittujen selvitysten ja arviointien pohjalta. Kaavan laadinnassa otetaan huomioon ympäristövaikutusten arvioinnissa esille tulevat näkökohdat sekä määritellään niiden perusteella edelleen yksityiskohtaisemmat rajaukset suunniteltujen voimaloiden sijainnille ja teknisille ominaisuuksille. Kaava laaditaan alueidenkäyttölain (AKL) 77a §:n mukaisena kaavana siten, että rakennusluvat voidaan myöntää suoraan osayleiskaavan perusteella.

2. HANKKEEN KUVAUS JA VAIHTOEHDOT

2.1 Hankkeen lähtökohdat

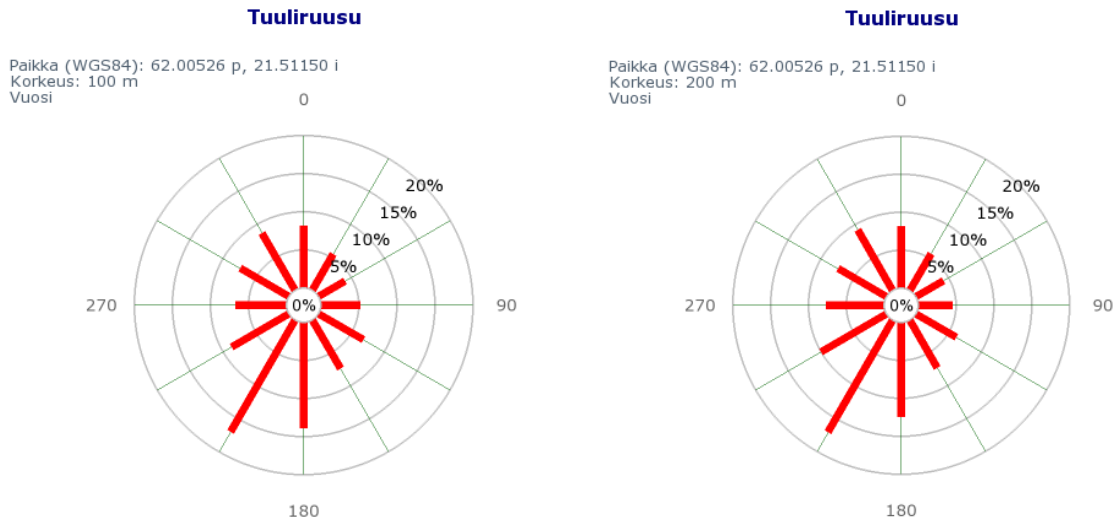
Tuulivoimahankkeiden kehittämisen taustalla ovat kansainväliset, kansalliset ja maakunnalliset sitoumukset ja tavoitteet kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisestä (ks. luku 3.6). Suomen ilmastolain (423/2022) tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Vuoden 2023 hallitusohjelmassa hallitus asetti tavoitteeksi vahvistaa Suomen energiaomavaraisuutta kestävällä tavalla edistämällä puhtaan energian siirtymää, kasvattaa uusiutuvan energian osuutta energiantuotannossa ja edistää toimia, joiden avulla fossiilisista polttoaineista luovutaan sähkön ja lämmön tuotannossa viimeistään 2030-luvulla. Lisäksi hallitus hyväksyi vuonna 2023 periaatepäätöksen, jonka mukaan Suomen tavoitteena on nousta edelläkävijäksi Euroopan puhtaan vetytalouden markkinoilla ja luoda maahan vedyn sekä siitä valmistettujen tuotteiden teollisuudenala (Valtioneuvosto 2024). Vetyä on mahdollista jatkojalostaa esimerkiksi synteettisiksi polttoaineiksi ja puhtaaksi teräkseksi. Tavoitteiden toteutuminen edellyttää kuitenkin riittävää puhtaan sähkön tuotantokapasiteettia sekä investointeja siirtoverkkoihin ja kansainvälisiin yhteyksiin.

Tuulivoima on ekologisesti erittäin kestävä energiantuotantomuoto, koska energian lähde on uusiutuva ja syntyvät ympäristövaikutukset ovat vähäisiä verrattuna fossiilisia polttoaineita käyttäviin voimalaitoksiin. Tuulivoiman tuottamat päästöt syntyvät lähinnä kuljetusten, rakentamisen ja huollon aiheuttamista päästöistä ja käytön aikana tuulivoiman päästöt ovat vähäiset. Tuulivoiman hiilijalanjälki on kaikista energiantuotantomuodoista yksi pienimmistä. Se on selvästi pienempi kuin fossiilisten polttoaineiden, ja usein myös pienempi kuin aurinkovoiman ja biomassan ja on lisäksi vertailukelpoinen vesivoiman ja ydinvoiman kanssa (NREL 2013, Schlömer ym. 2014).

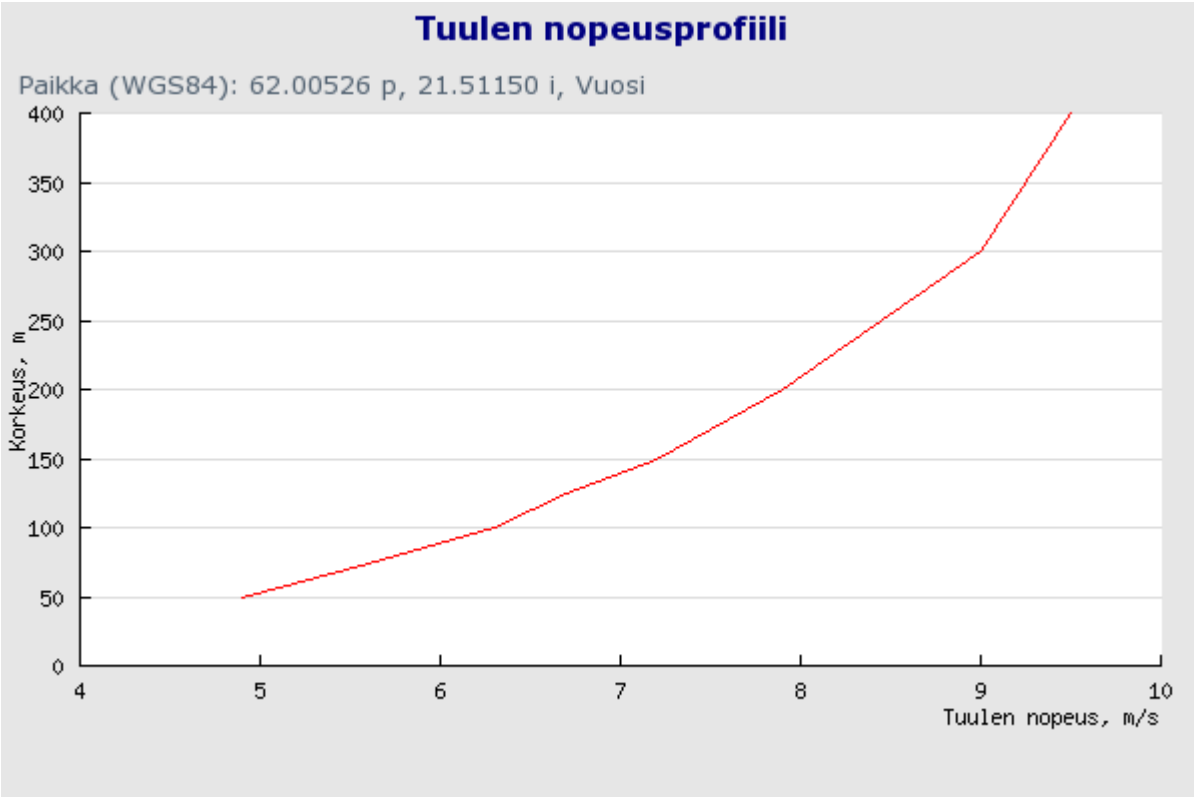
Tämän ympäristövaikutusten arviointimenettelyn tarkoitus on selvittää mahdollisuudet enintään 8 tuulivoimalan (yksikköteho 7–10 MW) tuulivoimapuiston rakentamiseen Merikarvian Pyynevankankaan alueelle. Ilmatar Merikarvia Oy pyrkii toteuttamaan alueelle teknisesti, taloudellisesti ja ympäristön kannalta mahdollisimman hyvän tuulivoimapuiston ja vastata täten omalta osaltaan asetettuihin uusiutuvan energian lisäämistavoitteisiin.

Tuulimittaukset hankealueella on aloitettu lokakuussa 2024 ja ne kestävät arviolta 15 kuukautta. Tuulimittaukset toteutetaan 198 metriä korkealla mittamastolla. Mittaustulosten perusteella voidaan tarkentaa voimaloiden sijoittelua teknisen suunnittelun edetessä.

Suomen tuuliolosuhteista on saatavilla tietoa tuuliatlaksesta, joka on tietokonemallinnukseen perustuva tuulisuuskartoitus. Tuuliatlastyön tuloksena on julkaistu karttaliittymä, jolla voidaan tarkastella paikkakohtaisia tuuliolosuhteita koko Suomen alueelta. Seuraavassa kuvassa (Kuva 2-1) on esitetty tuuliatlaksesta ladatut tuuliruusut hankealueelta 100 metrin ja 200 metrin korkeudelta. Tuuliatlaksen tietojen mukaan vallitseva tuulensuunta hankealueella on lounaasta, ja keskimääräinen tuulennopeus hankealueella 200 metrin korkeudella on noin 7,9 m/s ja 300 metrin korkeudella noin 9,1 m/s (Kuva 2-2).



Kuva 2-1. Tuuliruusut hankealueen keskiosasta 100 metrin ja 200 metrin korkeudelta (Suomen tuuliatlas 2009).



Kuva 2-2. Hankealueen tuulen nopeusprofiili 50–400 metrin korkeudella (Suomen tuuliatlas 2009).

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 kuntien kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja.

2.2 Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaava on Ilmatar Merikarvia Oy, joka on Ilmatar Energy Oy:n omistama, Merikarvian kuntaan rekisteröity tytäryhtiö. Ilmatar Energy Oy:n liiketoiminta-alueita ovat uusiutuvan energian ja erityisesti tuuli- ja aurinkovoimahankkeiden kehittäminen, rakentaminen ja omistaminen. Ilmattaren tuulivoimapuistot rakennetaan markkinaehtoisesti ilman tukia ja Ilmatar omistaa puistonsa koko niiden elinkaaren ajan.

2.3 Hankkeen yleiskuvaus

Hankkeen nimi on Pyynevankankaan tuulivoimahanke. Tuulivoimahankkeeseen kuuluu tuulivoimaloiden lisäksi huoltotiet sekä sähkönsiirto valtakunnan verkkoon. Näitä kokonaisuuksia on tarkasteltu jäljempänä.

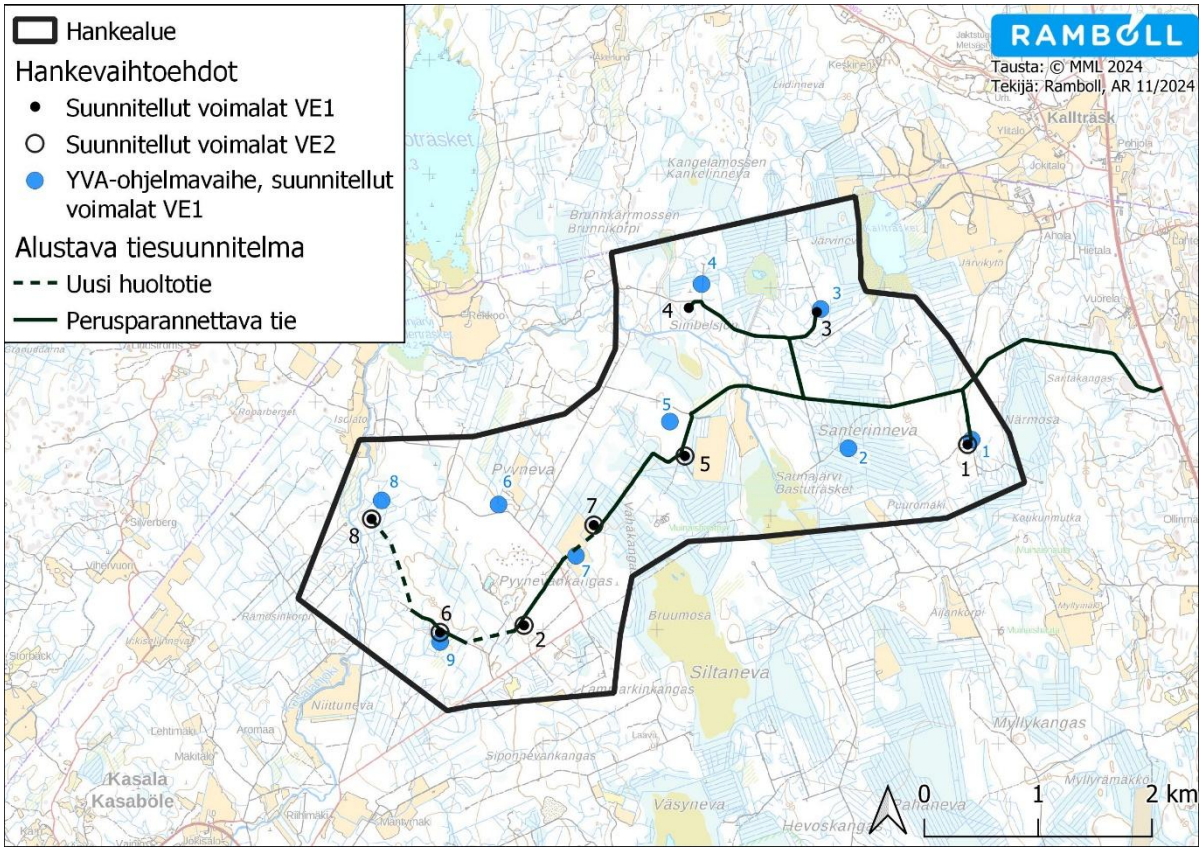
Suunnittelussa on tuulivoimahanke, joka sijoittuu Satakunnan maakuntaan Merikarvian Pyynevankankaan alueelle. Hankealue on pääosin yksityisten maanomistajien omistuksessa. Maanomistajien kanssa on laadittu vuokrasopimuksia, ja kaikki suunnitellut voimalat on sijoitettu vuokratuille alueille. Hankkeessa sovelletaan YVA-lain mukaista arviointimenettelyä. Merikarvian kunnanhallitus on lokakuussa 2022 hyväksynyt Ilmatar Merikarvia Oy:n aloitteen tuulivoimapuiston osayleiskaavan laatimisesta.

Tuulivoimaloiden sijoitussuunnittelun alustavana lähtökohtana on ollut 1500 metrin vähimmäisetäisyys vakituiseen asutukseen ja loma-asutukseen. Sijoittelussa on lisäksi huomioitu suojelualueet, muinaisjäännökset, kaavoitustilanne, melutaso, varjovaikutukset sekä etäisyys julkisiin teihin ja voimajohtoihin. Voimaloiden sijoittelussa huomioidaan YVA-menettelyn vaikutusarvioinnit ja kaavoituksen yhteydessä laadittavien mahdollisten täydennysselvitysten tulokset.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeen vaihtoehtoisia toteuttamistapoja. Tarkasteltavat vaihtoehdot on muodostettu siten, että hanke olisi teknistaloudellisesti toteuttamiskelpoinen ja siten, että ne mahdollistavat syntyvien vaikutusten suuruuden tarkastelun eri vaihtoehtojen välillä. Vaihtoehtoja verrataan 0-vaihtoehtoon, jossa alueelle suunniteltuja tuulivoimaloita ei toteuteta. Vaihtoehtotarkastelussa on kaksi hankevaihtoehtoa, joista laajimmassa arvioidaan ns. maksimivaikutukset.

2.4 YVA-ohjelmavaiheen jälkeiset muutokset

YVA-ohjelmavaiheessa esitettyihin voimalapaikkoihin on YVA-selostusvaiheessa tehty muutoksia tuulivoimaloiden sijoittelun optimoinnin sekä luontoselvitysten tulosten pohjalta. Lisäksi alustava tiesuunnitelma on valmistunut, ja se on huomioitu hankekuvauksessa sekä ympäristövaikutusten arvioinnissa. Hankealueeseen ja hankevaihtoehtoihin tehdyt muutokset YVA-ohjelmavaiheeseen verrattuna sekä suunnitellut huoltotiet on esitetty seuraavalla kartalla (Kuva 2-3).



Kuva 2-3. Hankesuunnitelmaan tehdyt muutokset YVA-selostusvaiheessa. YVA-selostusvaiheen voimalapaikat ja numerointi on esitetty mustalla ja YVA-ohjelmavaiheenvaiheen sinisellä.

2.5 Arvioitavat vaihtoehdot

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeen eli Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen toteuttamisen vaihtoehtoja sekä niiden vaikutuksia YVA-lain ja -asetuksen edellyttämällä tavalla. Lisäksi tarkastelussa on vertailuna vaihtoehto, jossa hanke jätetään toteuttamatta (vaihtoehto VE0).

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.

Hankekehityksen ja myös sijoitussuunnittelun lähtökohtina ovat olleet tuulivoimatuotantoon liittyvät alueelliset lähtökohdat kuten tuulisuus, sähkönsiirtomahdollisuudet ja maankäytölliset olosuhteet. Vaihtoehtotarkastelussa on kaksi hankevaihtoehtoa, joista laajimmassa arvioidaan ns. maksimivaikutukset.

Hankesuunnittelussa on huomioitu YVA-ohjelmavaiheen jälkeen luontoselvityksissä esille tulleet huomionarvoiset kohteet siirtämällä voimalapaikkoja etäämmälle huomionarvoisista kohteista. Hankkeen vaihtoehdot on esitetty alla ja seuraavassa kuvassa (Kuva 2-4). Hankkeen sähkönsiirtoa on tarkasteltu luvussa 2.6.

2.5.1 Vaihtoehto 0 (VE0)

Vaihtoehdossa 0 (VE0) Pyynevankankaan alueelle suunniteltuja tuulivoimaloita ja niiden liityntää kantaverkkoon ei toteuteta. Vaihtoehto toimii arvioinnissa vertailuvaihtoehtona, jossa vastaava sähkömäärä tuotetaan jossain muualla jollain muilla sähköntuotantomenetelmillä.

2.5.2 Vaihtoehto 1 (VE1)

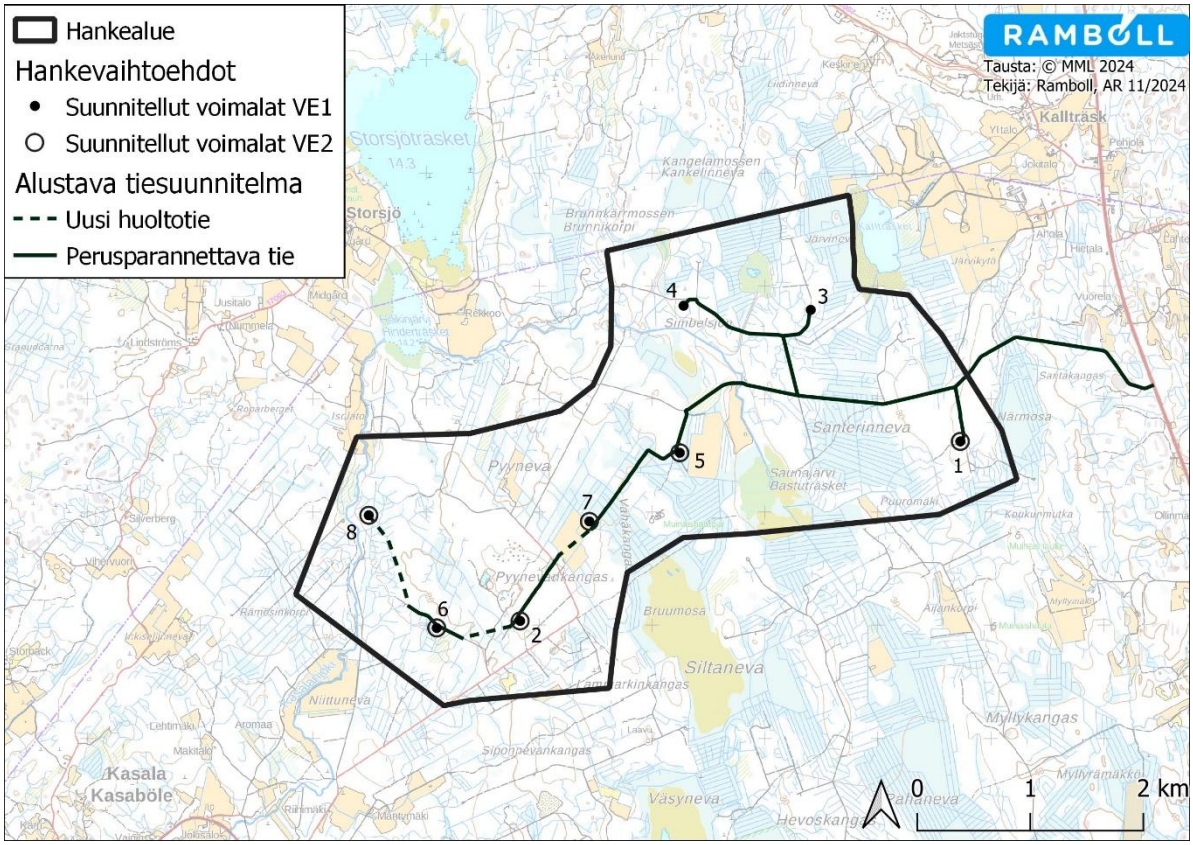
Pyynevankankaan alueelle rakennetaan 8 tuulivoimalan tuulivoimalapuisto. Tuulivoimaloiden yksikköteho on 7–10 MW ja tornin korkeus enintään 225 metriä ja roottorin halkaisija enintään 250 metriä. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 350 metriä.

Vaihtoehdon perustelut: Vaihtoehdossa VE1 tutkitaan hankealueelle sijoittuvien voimaloiden mahdollista enimmäismäärää laadittavien selvitysten ja vaikutusarviointien pohjalta huomioiden Satakuntaliiton maakuntakaavatilanne, jossa voimassa olevissa maakuntakaavoissa aluetta ei ole osoitettu tuulivoimaloiden alueena.

2.5.2.1 Vaihtoehto 2 (VE2)

Pyynevankankaan alueelle rakennetaan 6 tuulivoimalan tuulivoimalapuisto. Tuulivoimaloiden yksikköteho on 7–10 MW ja tornin korkeus enintään 225 metriä ja roottorin halkaisija enintään 250 metriä. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 350 metriä.

Vaihtoehdon perustelut: Vaihtoehdossa VE2 tarkastellaan hankkeen toteuttamista voimalamäärältään Satakunnassa pidettyä seudullisesti merkittävän tuulivoimahankeen rajaa selkeästi pienempänä. Poistamalla kaksi pohjoisinta voimalaa voidaan tarkastella vaihtoehtojen välisiä eroja muun muassa luontoarvojen näkökulmasta (esim. kosteikot).



Kuva 2-4. Hankevaihtoehdot VE1 (8 voimalaa) ja VE2 (6 voimalaa).

2.6 Sähkönsiirron vaihtoehdot

Tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto tuulivoimaloilta toteutetaan maakaapelein. Maakaapelit sijoitetaan pääasiassa huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin.

Tuulivoimapuiston liittämiseksi kantaverkkoon tarkastellaan kahta eri vaihtoehtoa (Kuva 2-5). Tuulivoimalat on suunniteltu liitettäväksi kantaverkkoon joko alueen koillispuolella sijaitsevalla Fingrid Oyj:n Isojoen Arkkukallion sähköasemalla tai vaihtoehtoisesti hankealueen koillispuolella sijaitsevalla Ilmattaren omalla Riskulan sähköasemalla. Hankkeen sähkönsiirtoa suunnitellaan yhdessä Ilmatar Merikarvia Oy:n viereisen Kultakallioiden tuulivoimahankkeen kanssa.

Mikäli molemmat hankkeet toteutuvat, sähkönsiirto on suunniteltu toteutettavan maakaapelilla ensin Kultakallion hankealueen sisäiselle sähköasemalle, josta jatkettaisiin 110 kV:n ilmajohdolla Fingrid Oyj:n uudelle Arkkukallion sähköasemalle pääosin suunnitteilla oleva Suomen Hyötytuuli Oy:n Korpi-Matin tuulivoimahankkeen 110 kV voimajohdon sekä Fingrid Oyj:n nykyisen Arkkukallio-Ulvila 400 kV voimajohdon rinnalla samoissa johtokäytävissä (SVEA).

Mikäli viereinen Kultakallioiden hanke ei toteudu, sähkönsiirto on suunniteltu toteutettavan maakaapelilla hankealueen itäpuolelta valtatien 8 reunaa pohjoiseen Ilmattaren omalle Riskulan sähköasemalle (SVEB). Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen sähkönsiirtovaihtoehdot on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 2-5).

Tuulivoimaloiden, tuulivoimapuiston sisäisten teiden ja maakaapelien sijainnit sekä sähkönsiirron ratkaisut tarkentuvat suunnittelun etenemisen myötä.

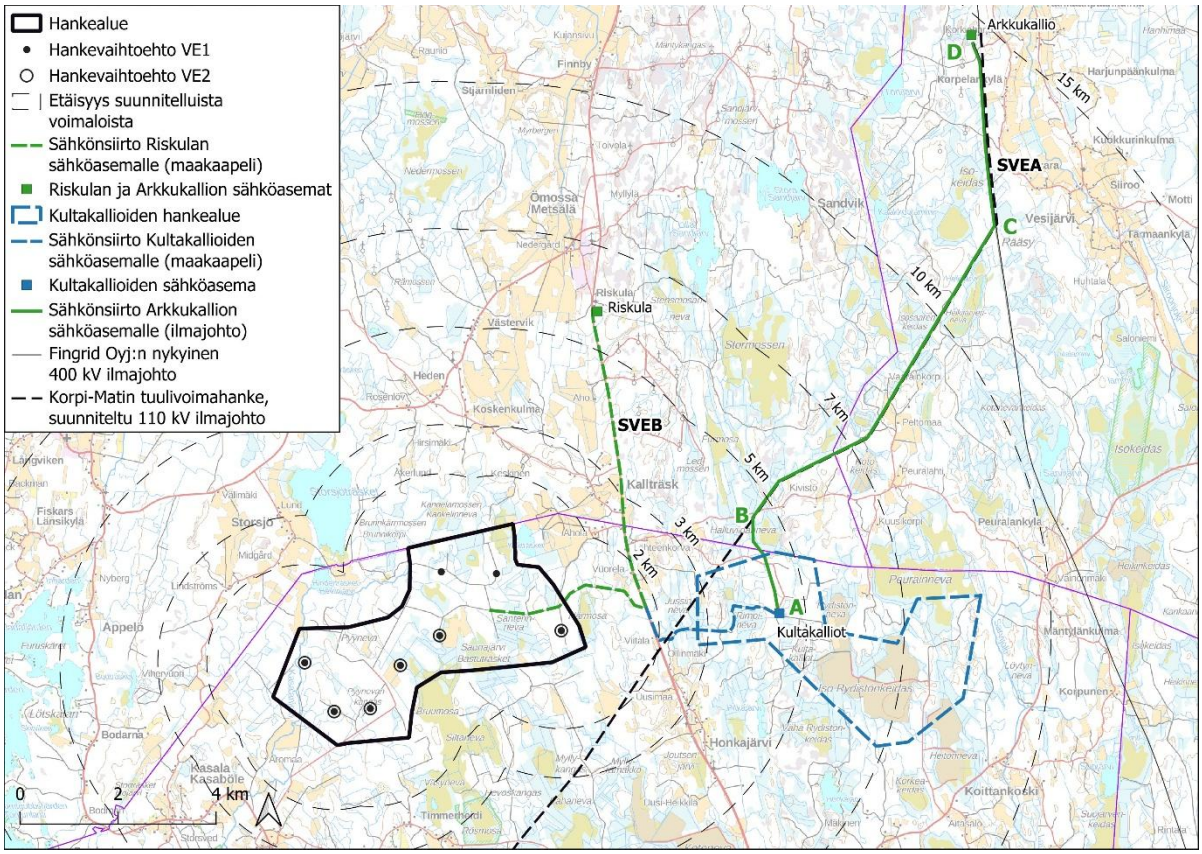
2.6.1 Sähkönsiirron vaihtoehto A (SVEA)

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVEA Arkkukallion sähköasemalle suunnitellun ilmajohdon pituus on noin 14 kilometriä (hankealueen viereisen Kultakallioiden hankkeen sähköasemalta), josta noin 8 kilometrin matkan ilmajohto kulkee suunnitellun Korpi-Matin tuulivoimahankkeen 110 kV voimajohdon rinnalla ja noin 4 kilometrin matkan Fingrid Oyj:n nykyisen 400 kV voimajohdon rinnalla. Pyynevankankaan hankealueelta Kultakallioiden hankkeen sähköasemalle suunnitellun maakaapelireitin pituus on yhteensä noin 7,5 kilometriä.

Uuteen maastokäytävään suunniteltu 110 kV ilmajohto vaatii noin 46 metriä leveän johtoalueen (Kuva 3-8). Niiltä osin, kun ilmajohto sijoittuu Korpi-Matin tuulivoimahankkeen suunnitellun 110 kV voimajohdon rinnalle, johtoalue levenee noin 18 metriä (Kuva 3-9) ja niiltä osin, kun ilmajohto sijoittuu nykyisen Fingrid Oyj:n 400 kV voimajohdon rinnalle, johtoalue levenee noin 22 metriä (Kuva 3-10).

2.6.2 Sähkönsiirron vaihtoehto B (SVEB)

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVEB Riskulan sähköasemalle suunnitellun maakaapelireitin pituus on noin 9,5 kilometriä, josta noin 3,5 kilometrin matkan maakaapeli kulkee Halssintien reunaa pitkin ja noin 6 kilometrin matkan valtatien 8 itäreunaa pitkin.



Kuva 2-5. Tuulivoimapuiston sähkönsiirron reittivaihtoehdot.

2.7 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 32. Pyynevankankaan tuulipuiston toteuttaminen edellyttää muun muassa kaavoittamista ja rakennuslupaa.

YVA-ohjelma on ollut nähtävillä 18.1.2024-19.2.2024 ja kaavoitukseen liittyvä osallistumis- ja arviointisuunnitelma 4.12.2023-31.1.2024. Alustavan aikataulun mukaan tuulivoimapuiston osayleiskaavaluonnos sekä YVA-selostus asetetaan nähtäville vuoden 2025 loppupuolella. Osayleiskaavaehdotus valmistellaan kaavaluonnoksen ja YVA-selostuksesta saadun perustellun päätelmän jälkeen keväällä 2026, jolloin osayleiskaavaehdotus tulisi nähtäville kesällä ja osayleiskaavan hyväksymiskäsittely ajoittuisi syksylle 2026.

Hankkeen teknistä suunnittelua tehdään samaan aikaan ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä, ja se jatkuu ja tarkentuu arviointimenettelyn jälkeen. Hankkeen edellyttämät luvat ja päätökset on esitelty luvussa 31.

Alustava toteutusaikataulu on seuraava:

- YVA-prosessi 2023–2026
- Kaavaprosessi 2023–2026
- Tekninen suunnittelu 2022–2028
- Alueen rakentaminen ja ensimmäisten tuulivoimaloiden pystytys 2028–2029
- Koko alueen toteutus 2029

3. HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS

3.1 Tuulivoimahankkeen rakenteet ja rakentaminen

3.1.1 Yleistä

Tuulivoimahanke koostuu tuulivoimaloista, jotka on kytketty kokonaisuutena sähköverkkoon. Voimalat sijoitetaan riittävän kauaksi toisistaan, etteivät ne vaikuta toistensa tehoon. Yhden tuulivoimalan rakentamisen vaatima pinta-ala on noin 1–2 hehtaaria voimalaa kohden. Se sisältää tuulivoimalan lisäksi sen viereen rakennettavat kokoamis- ja nostoalueet.

Hankealueelle rakennetaan voimaloita yhdistävä maakaapeliverkosto, kaapelit sijoitetaan pääasiassa huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Tuulivoimalat on suunniteltu liitettäväksi kantaverkkoon joko alueen koillispuolella sijaitsevalla Fingridin Isojoen Arkkukallion sähköasemalla tai vaihtoehtoisesti hankealueen koillispuolella sijaitsevalla Ilmattaren omalla Riskulan sähköasemalla.

Tuulivoima-alueen rakentaminen vaatii yleensä olemassa olevan tiestön perusparannuksen ja /tai uusien teiden rakentamisen, jotta voimaloiden suuret 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, lisäksi 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.

Pyynevankankaan tuulivoimahankkeessa hankealueen kokonaispinta-ala on noin 1400 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.

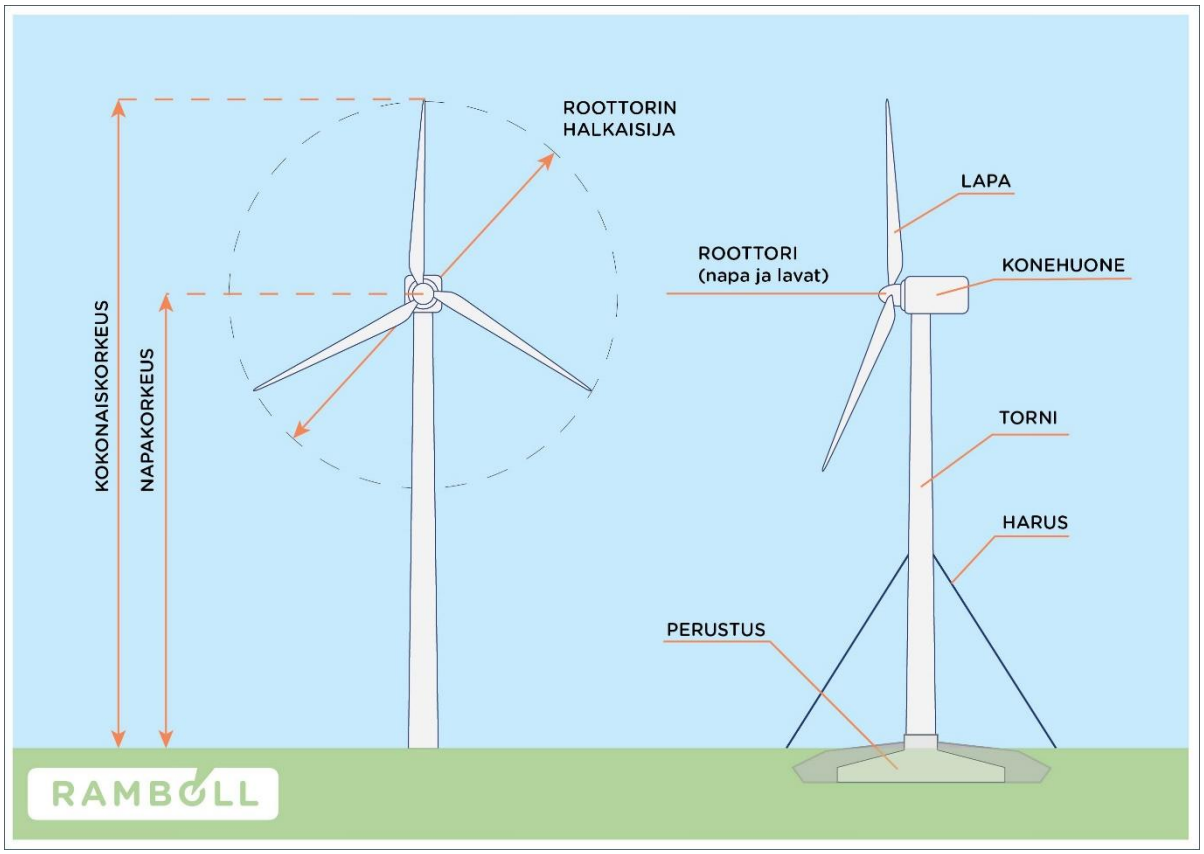
Seuraavassa on kuvattu tuulivoimahankkeita ja niiden teknisiä ratkaisuja yleisesti. Lopullinen toteutustapa selviää suunnittelun edetessä.

3.1.2 Tuulivoimaloiden rakenne

Tuulivoimahanke käsittää enintään 8 yksikköteholtaan 7–10 MW tuulivoimalaa, joiden kokonaiskorkeus on enintään 350 metriä. Voimalan tornin napakorkeus on enintään 225 metriä ja roottorin halkaisija enintään 250 metriä.

Tuulivoimala koostuu perustusten päälle asennettavasta tornista, roottorista lapoineen ja konehuoneesta (Kuva 3-1). 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. 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.



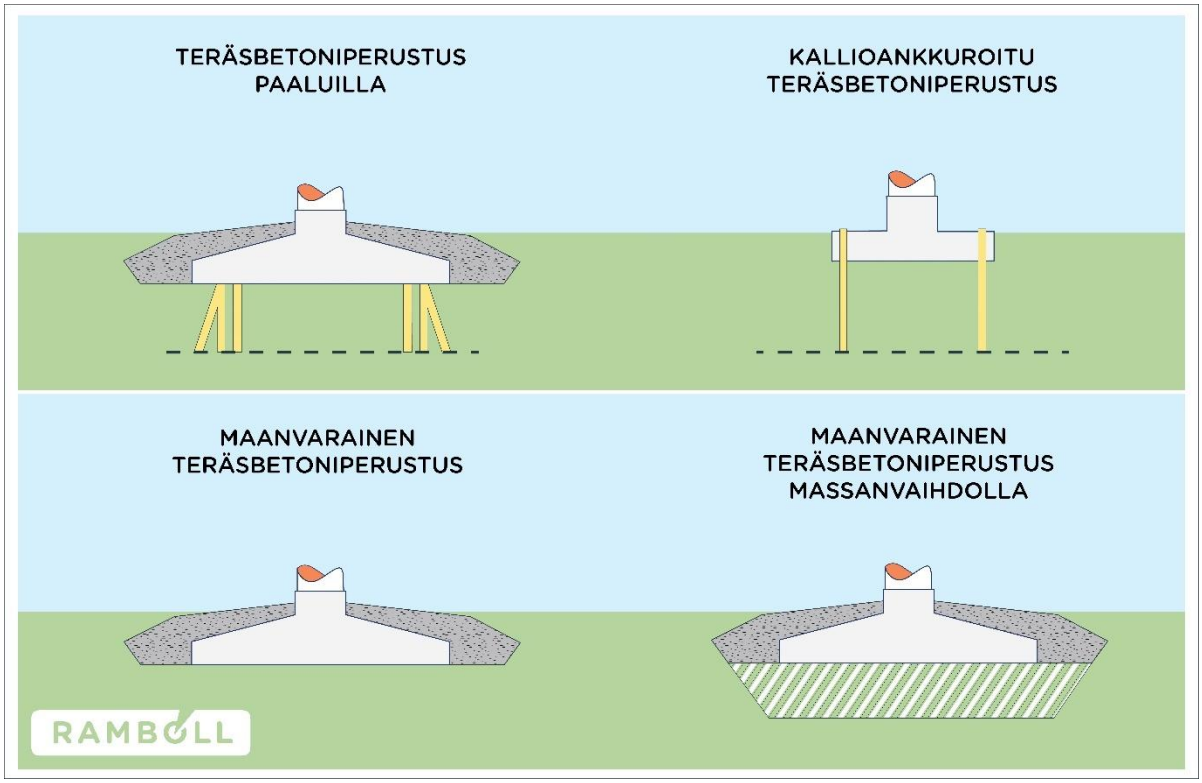
Kuva 3-1. Tuulivoimalan periaatekuva.

3.1.3 Lentoestemerkinnät

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.

3.1.4 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 3-2).



Kuva 3-2. 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

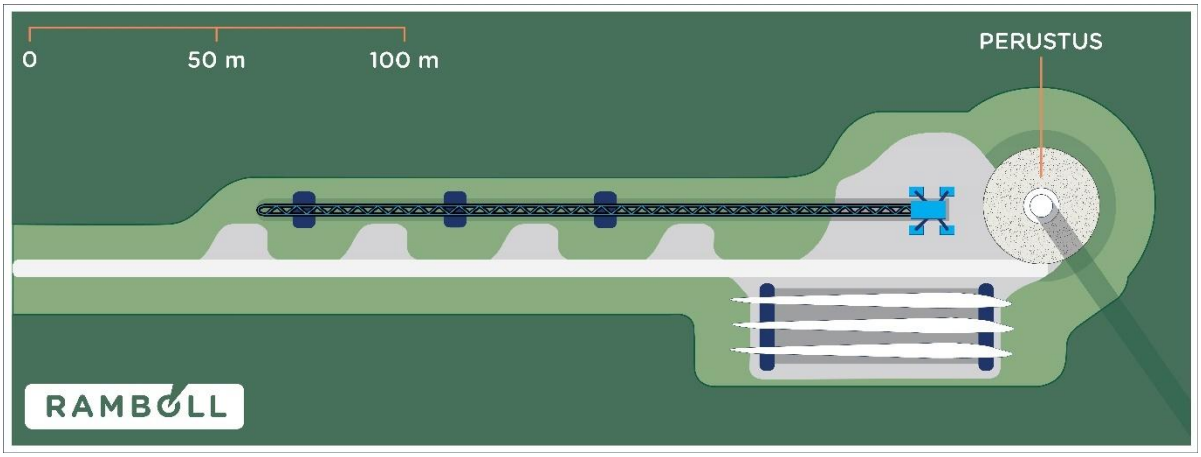
Kallioankkuroitua teräsbetoniperustusta voidaan käyttää tapauksissa, joissa kalliopinta on näkyvissä ja lähellä maanpinnan tasoa. Kallioankkuroidussa teräsbetoniperustuksessa louhitaan kallioon varaus perustusta varten ja porataan kallioon reiät teräsankkureita varten. Teräsankkurin ankkuroinnin jälkeen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

3.1.5 Kenttä- ja nostoalueet

Yhden tuulivoimalan rakentamisen vaatima pinta-ala on noin 1–2 hehtaaria voimalaa kohden. Se sisältää tuulivoimalan lisäksi sen viereen rakennettavat kokoamis- ja nostoalueet (Kuva 3-3). Kokoamisalue rakennetaan jokaisen tuulivoimalan perustusten viereen. Sen koko on noin 60 x 70–100 metriä ja nosturipuomin kokoamista varten tarvittava alue on lisäksi noin 6 x 200 metriä. Tuulivoimalan perustusten halkaisija on noin 28 metriä.

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

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

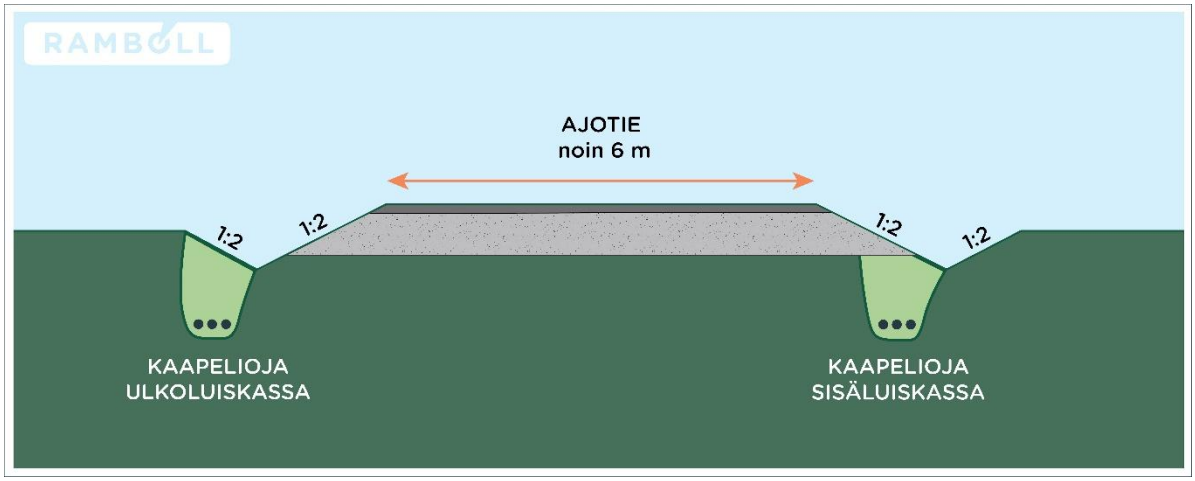


Kuva 3-3. Periaatekuva tuulivoimalan kenttä- ja nostoalueesta.

3.1.6 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. Rakennettavat huoltotiet ovat sorapintaisia ja niiden ajoradan leveys on keskimäärin noin 6 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 metrin leveydeltä (Kuva 3-4). 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 hankealueella sijaitsevalta maa-aineksen ottoalueelta, jolloin kuljetusmatkat jäävät mahdollisimman lyhyiksi.



Kuva 3-4. Periaatekuva huoltotien rakenteesta.



Kuva 3-5. Esimerkkikuva. Tuulivoimalan rakennustyömaa Siikalatvan Kokkonevan tuulivoimapuistossa. Ilmakuvan lähde: Maanmittauslaitos 2021.

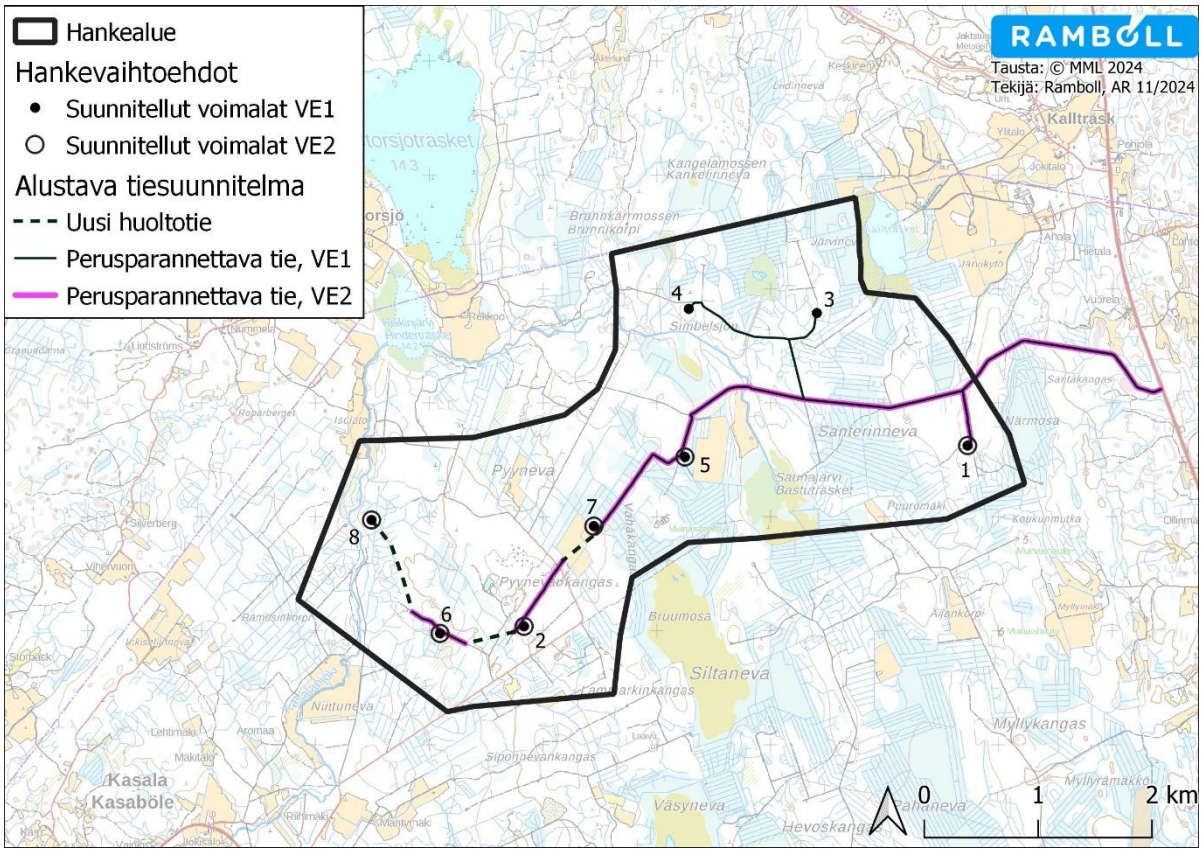
Alueen sisäinen huoltotieverkosto on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 2-4). Alustavan tiesuunnitelman mukaan hankevaihtoehdossa VE1 olemassa olevia tieyhteyksiä on noin 10 kilometriä ja tarve uusille tieyhteyksille on noin 1,8 kilometriä. Hankevaihtoehdossa VE2 olemassa olevia tieyhteyksiä on noin 8 kilometriä ja tarve uusille tieyhteyksille on noin 1,8 kilometriä. (Taulukko 3-1)

Liikennöinti tuulipuistoalueelle on suunniteltu toteutettavaksi alueen itäpuolella kulkevan Valtatiehen 8 liittyvän Halssintien sekä siihen liittyvien muiden metsäautoteiden kautta.

Voimaloiden osat tuodaan hankealueelle erikoiskuljetuksina. Hankealuetta lähimmät satamat ovat Vaasa, Kaskinen ja Pori. Kaskisten ja Porin satamat sijaitsevat noin 70 kilometrin etäisyydellä ja Vaasan satama noin 140 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Mahdollisina erikoiskuljetusreitteinä on tarkasteltu tässä hankkeessa reittejä Kaskisen, Porin ja Vaasan satamista hankealueelle. Kuljetusreitin pituus satamasta riippuen on noin 70–140 kilometriä. Potentiaaliset reittivaihtoehdot arvioidaan ja tarkastellaan tarkemmin jatkosuunnittelun yhteydessä.

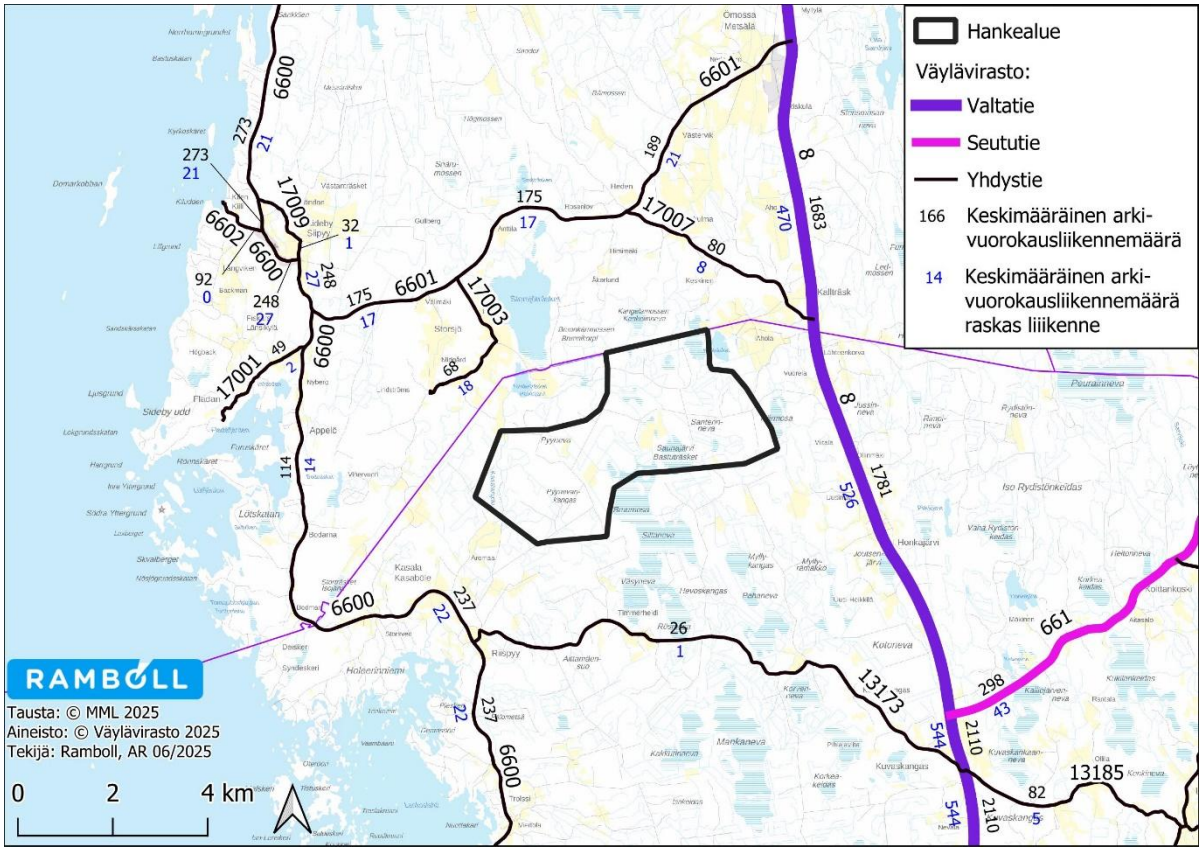
Suuret yleiset tiet soveltuvat pienehköin järjestelyin tuulivoimaloiden kuljetuksille (Pirkanmaan ELY-keskus 2012). Tällaisia järjestelyjä voivat olla esim. liittymien avartaminen, valaistuspylväiden ja liikennemerkkien väliaikainen siirto sekä mahdolliset ilmajohtojen korottamiset. Tarvittavat toimenpiteet selvitetään jatkosuunnittelun yhteydessä.



Kuva 3-6. Pyynevankankaan tuulivoimapuiston alustava tiesuunnitelma.

Taulukko 3-1. Arvio uusien ja kunnostettavien huoltoteiden pituuksista hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Tieosuus	VE1	VE2
Uudet tiet	1,8 km	1,8 km
Parannettavat tiet	10 km	8 km



Kuva 3-7. Pyynevankankaan tuulivoimapuiston läheisyyteen sijoittuvien teiden tieluokat ja liikennemäärät.

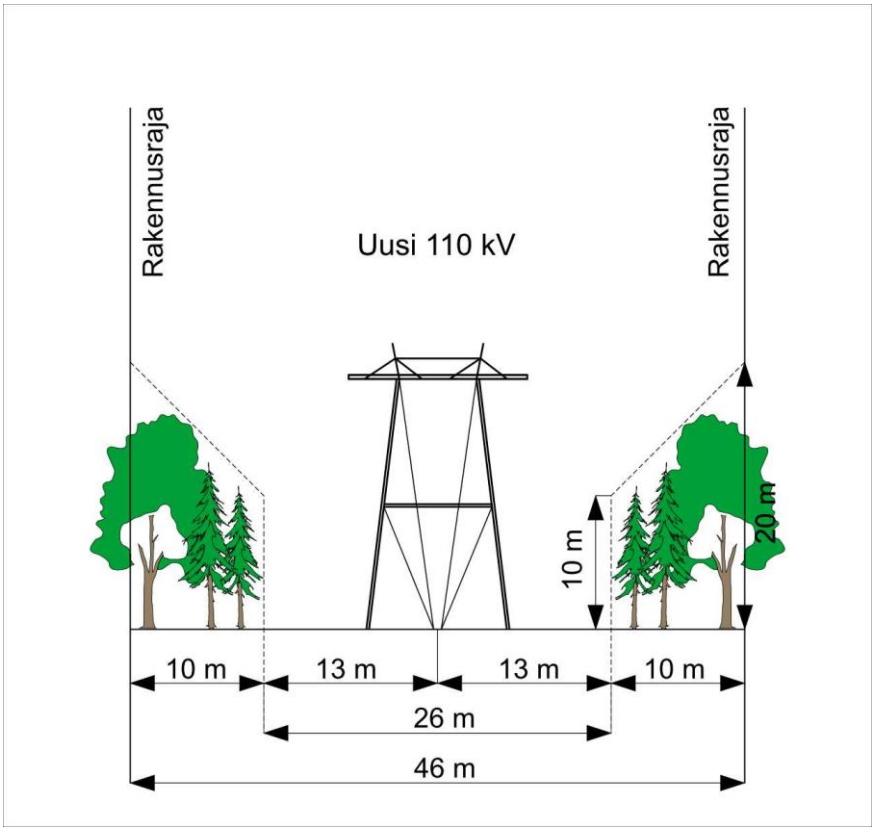
3.1.7 Sisäinen ja ulkoinen sähkönsiirto

Sisäinen sähkönsiirto tuulivoimaloilta toteutetaan maakaapelein. Maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin (Kuva 3-4).

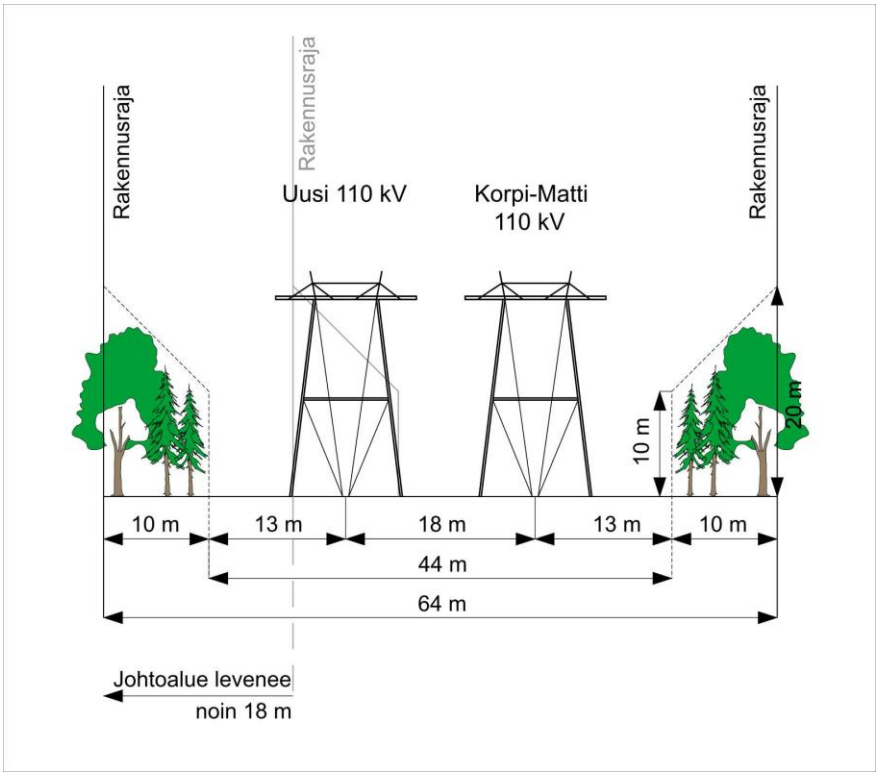
Tuulivoimapuiston liittämiseksi kantaverkkoon tarkastellaan kahta eri vaihtoehtoa tuulivoimapuiston liittämiseksi kantaverkkoon. Tuulivoimalat on suunniteltu liitettäväksi kantaverkkoon alueen itäpuolelle suunnitteilla olevan Ilmatar Merikarvia Oy:n Kultakallioiden tuulivoimahankkeen kanssa yhteisesti Fingrid Oyj:n Arkkukallion sähköasemalle. Sähkönsiirto toteutettaisiin ensin maakaapelilla Kultakallion hankealueen sisäiselle sähköasemalle, josta jatkettaisiin 110 kV:n ilmajohdolla Arkkukallion sähköasemalle (SVEA). Mikäli Kultakallioiden tuulivoimahanke ei toteudu, sähkönsiirto on suunniteltu toteutettavan maakaapelilla hankealueen itäpuolelta valtatien 8 reunaa pitkin pohjoiseen Ilmattaren omalle Riskulan sähköasemalle (SVEB).

3.1.7.1 Ilmajohto

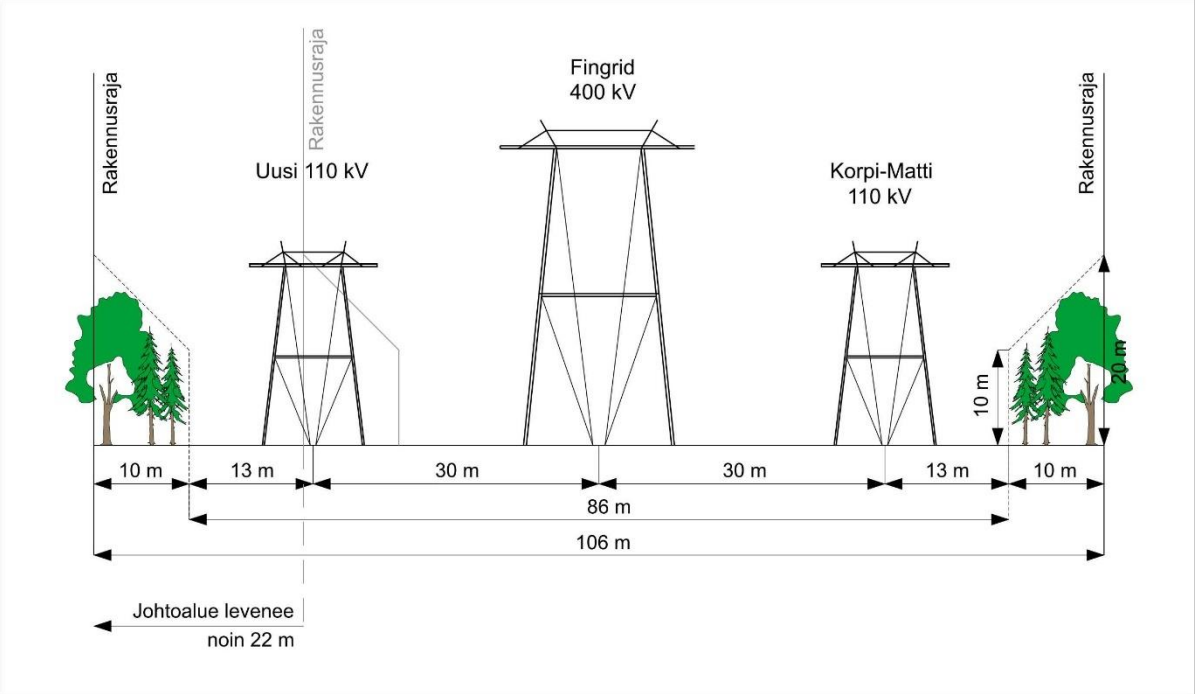
Uudelta voimajohtoalueelta raivataan kasvillisuus ja puusto, lukuun ottamatta 10–15 metrin levyistä reunavyöhykettä, jolla puuston korkeus rajoitetaan 10–20 metriin (Kuva 3-8, Kuva 3-9 ja Kuva 3-10). Lisäksi maata joudutaan muokkaamaan pylväiden perustusten alueelta. Yhden pylvään aiheuttama kaivuala on noin 200 neliömetriä.



Kuva 3-8. Poikkileikkauskuva uuden 110 kV:n voimajohdon voimajohtoalueesta.



Kuva 3-9. Poikkileikkauskuva tilanteesta, jossa uusi 110 kV voimajohto sijoittuu Korpi-Matin tuulivoimahankkeen suunnitellun 110 kV voimajohdon rinnalle.



Kuva 3-10. Poikkileikkauskuva tilanteesta, jossa uusi 110 kV voimajohto sijoittuu Fingrid Oyj:n nykyisen 400 kV voimajohdon rinnalle.

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

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

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

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

Työvaiheiden jälkeen rakentamisen jäljet siistitään ja aiheutuneet vahingot joko korjataan tai korvataan. Lunastetulle johtoalueelle ei saa rakentaa rakennuksia eikä yli kaksi metriä korkeita

muitakaan rakennelmia ilman lupaa. Esimerkiksi teiden ja vesijohtojen sijoittamisesta sekä maanmuokkauksesta johtoalueella on laadittu ohjeet kantaverkkoyhtiö Fingridin toimesta.

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

3.1.7.2 Maakaapeli

Tuulivoima-alueella teiden läheisyydessä maakaapelit pyritään asentamaan teiden viereen tai tierakenteeseen. Ennen kaivuutöiden aloittamista alueella jo kulkevat kaapelit ja putket merkitään kaapelialueelle.

Maakaapelien asentamiseksi maahan kaivetaan maahan oja konetyönä. Kaivuun suora vaikutus ulottuu avoimessa maastossa noin 2 metrin leveydelle. Mikäli kaapeli on tien vieressä puustoisella alueella, täytyy puusto poistaa noin 5–6 metrin leveydeltä, jotta työkoneilla voi työskennellä. Koska hankkeen maakaapelivaihtoehdot sijoittuvat olemassa olevien teiden viereen, vaikutusalue oletetaan olevan korkeintaan 6 metriä.

Maakaapelit tulee asentaa noin 1,5 m syvyyteen, jolloin kaivannon syvyys on noin 1,8 m. Kaapeleiden sijoittamissyvyydessä on lisäksi huomioitava olemassa olevat kuivatusojat ja niiden mahdolliset kunnostamiset (maakaapelit tulisi sijoittaa noin - 1 m kuivatusojien pohjan tasosta, jolloin ojien kunnostaminen / ruoppaus on turvattu). Maakaapeleiden päällä ei saa kasvaa isoja puita, minkä vuoksi puusto poistetaan tasaisin väliajoin. Kaapelialueella ei saa suorittaa kaivutöitä ilman johdon omistajan lupaa. Etäisyysvaatimukset maakaapeloinnin ja asutuksen välillä ovat merkittävästi pienemmät kuin ilmajohtona toteutettavassa sähkönsiirtoyhteydessä.

Maahan asennettavat kaapelit sijoitetaan riittävän syvälle ja suojataan tarvittaessa suojaputkilla, kouruilla tai vastaavilla. Kaapelit suojataan kaivannon pohjalle lisättävällä asennushiekalla, sekä kaapelin päälle lisättävällä suojatäytöllä. Suurjännitekaapelin mekaaninen suojaus harkitaan aina tapauskohtaisesti. Kaapeli suojataan mekaanisesti esimerkiksi kivisessä maastossa ja teiden alituksissa, joissa noudatetaan niistä annettuja rakennemääräyksiä ja -ohjeita. Näin yliajavat ajoneuvot eivät vaurioita johtoja, eikä tien käytölle aiheudu rajoituksia. Kaivantoon lisätään kaapelivaroitusnauha kaapelin kohdalle 0,3 m ennen mekaanista suojausta varoittamaan kaapelin sijainnista maata kaivettaessa. Rakennekerrokset ja päällysteet entisöidään laadittavien suunnitelmien mukaisesti. Maakaapelin sijainnista laaditaan kaapelikartta ja tarvittaessa kaapelin sijainti merkataan maastoon merkkipaaluilla tai kilvillä. Maakaapelit suojataan mekaanisesti paikoissa, joissa ne nousevat esiin vedestä tai maasta. Routivasta maasta nousevat kaapelit ympäröidään routimattomalla maa-aineksella.

3.2 Toiminta-aika

Tuulivoimalaitosten tekninen käyttöikä on noin 35 vuotta. Perustukset mitoitetaan yleensä 50 vuoden käyttöiälle ja kaapeleiden käyttöikä on vähintään 30 vuotta. Perustusten ja kaapeleiden käyttöikä mitoitetaan vastaamaan tuulivoimaloiden teknistä käyttöikää. Tuulivoimaloiden käyttöikää voidaan kuitenkin pidentää riittävällä huollolla ja osien vaihdolla.

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 jokaiselle 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 muun muassa pitämällä tiet talvisin auki auraamalla. Huoltokäynnit tehdään tyypillisesti pakettiautolla. Voimalat varustetaan huoltonosturilla, jonka avulla tarvittavat välineet ja osat nostetaan konehuoneeseen.

Toiminnan aikana tuulivoimaloissa syntyy vaaralliseksi luokiteltavaa jätettä. Jätteet koostuvat esimerkiksi voimaloissa käytettävistä hydrauliikkaöljyistä (n. 250 l), vaihteistoöljyistä (n. 1000 l), pystyakselistovaihteiston öljyistä (n. 60 l, erilaisista vaseliinirasvoista (n. 25 kg) ja jäähdytysnesteistä (n. 450 l), suodattimista sekä akuista ja pattereista. Nesteet tarkistetaan huollon yhteydessä ja vaihdetaan tarpeen mukaan. Jätteet lajitellaan erikseen ja toimitetaan asianmukaiseen käsittelyyn.

3.3 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 päättämisessä, purkutöissä ja jätteiden kierrätyksessä noudatetaan sen hetkistä lainsäädäntöä ja viranomaismääräyksiä.

Seuraavassa taulukossa on esitetty arvio muodostuvan purkujätteen määrästä (Taulukko 3-2). Jätteen määrä on arvio napakorkeudeltaan tässä hankkeessa arvioitavia voimaloita pienemmälle 140–150 metrin tuulivoimalalle, jossa on terästorni (Suomen Tuulivoimayhdistys 2023a), joten arvio on suuntaa antava.

Taulukko 3-2. Arvio syntyvän purkujätteen määrästä tuulivoimalaa (napakorkeus 140–150 m) kohden sekä vaihtoehdossa VE1 (8 voimalaa) ja VE2 (6 voimalaa), kun tuulivoimalat poistetaan käytöstä kokonaan. Arvioissa on esitetty kursiivilla ne komponentit, joilla on kierrätyspotentiaalia. Lähde: Suomen Tuulivoimayhdistys 2023a.

Materiaali	Määrä t / tuulivoimala	Määrä t / VE1 (8 voimalaa)	Määrä t / VE2 (6 voimalaa)	Kierrätysaste %	Hyödyntämismenetelmä
Teräs ja rauta	606,6	4 853	3 640	80–100	Kierrätys raaka-aineena uuden teräksen valmistuksessa
Alumiini	6,1	49	37	80–100	Kierrätys raaka-aineena uuden teräksen valmistuksessa
Kupari	3,7	30	22	80–100	Kierrätys raaka-aineena uuden teräksen valmistuksessa
Polymeerit	40,8	326	249	0	Poltto tai loppusijoitus
Lasi- ja hiilikuitu	18,5	148	111	0–65	Poltto, hyödyntäminen sementin valmistuksessa (energiana ja raaka-aineena), komposiiteissa tai loppusijoituspoikkeusluvalla
Elektroniikka	3,75	30	23	0–86	SER-jätteen toimitus hyödyntäjälle, murskaus, materiaalien kierrätys (erityisesti metallit) ja hyödyntämiskelvottoman jakeen poltto
Öljy ja nesteet	1,5	12	9	0–80	Poltto tai jäteöljyn kierrätys
Magneetit	0–3,8	0–30	0–23	0–80	Kestomagneetit voidaan hyödyntää pienenä määränä joko suoraan uusien magneettien tuotantoprosessissa tai toimittaa raaka-aineen jalostajille, jolloin ne sulatetaan puhtaammaksi raaka-aineeksi

3.3.1 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.

Kokonaisuudessaan lähes 80–96 prosenttia tuulivoimalaitoksessa käytetyistä raaka-aineista pystytään kierrättämään. Voimaloiden metallikomponenttien (teräs, kupari, alumiini, lyijy) osalta kierrätysaste on yleensä jo nykyisin hyvin korkea, jopa lähes 100 %. Myös voimaloiden lapojen kierrätyskäyttö on käynnistymässä. Lapoja voidaan murskata ja käyttää betoninvalmistuksessa ja muiden

rakennusmateriaalien valmistuksessa. Myös kierrätykseen kelpaamattomien materiaalien energiasisältö pystytään nykyisin hyödyntämään polttamalla ne korkeita lämpötiloja käyttävissä jätteidenpolttolaitoksessa.

Voimaloiden lavat ovat kierrätyksen kannalta olleet ongelmallisimmat, sillä niissä käytettyjen lasikuitu- ja epoksimateriaalien uusiokäyttö sellaisenaan ei ole ollut mahdollista. Käytöstä poistetut lavat ovat toistaiseksi päätyneet poltettavaksi, täyteaineiksi ja niitä on haudattu karkeana jätteenä. Suomessa lapoja on mennyt useimmiten polttoon. Tyypillisesti lapa on leikattu pienimmiksi paloiksi, syötetty murskaimeen ja tämän jälkeen polttoon. Tuulivoimaloiden lapojen uusio- ja kierrätysmenetelmien kehittämistyö on kuitenkin viime vuosina edennyt ja lapojen kierrätysmäärä on kasvanut.

Maailmalla on kehitetty useita teknologioita, jotka pystyvät hyödyntämään lasikuitumuovijätettä. Vuosina 2021–2022 toteutetussa KiMuRa-hankkeessa (Kierrätetty Murskattu Raaka-aine) Muoviteollisuus ry, Ympäristöministeriö sekä seitsemän komposiittiteollisuusyritystä pilotoivat ratkaisua puretun tuulivoimalan lapojen kierrätykseen, jossa lavat murskattiin ja syötettiin sementtiprosessin raaka-aineeksi Finnsementille, jossa se hyödynnettiin sataprosenttisesti (Suomen Tuulivoimayhdistys 2022). Orimattilassa sijaitseva Conenor Oy on kehittänyt teknologian, jolla valmistetaan lapajätteestä rakennusteollisuuden komposiittimateriaalia. Tuotteeseen ei tarvitse lisätä muovia, se on edullinen, kestävä, ei homehdu, mätäne tai vaadi huoltoa ja se voidaan valmistaa monen malliseksi. Tuotteen elinkaaren päässä se voidaan polttaa. (Uusiutuvat-lehti 2019)

Vuoden 2023 aikana Vestas ja Stena Recycling kehittivät uuden menetelmän, jolla epoksipohjaiset tuulivoimaloiden lavat on mahdollista kierrättää uudelleen käytettäviksi raakamateriaaleiksi kemiallisin menetelmin ja tätä menetelmää voidaan käyttää myös kaatopaikalle sijoitettuihin tuulivoimaloiden lapoihin. Tämän menetelmän käyttöönotto voi mahdollistaa tuulivoimaloiden kierrätysasteen nousun yli 90 prosenttiin. (Vestas 2023).

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.

Tuulivoimahankkeen toiminnan päättymisvaiheen purkutöissä ja jätteiden kierrätyksessä noudatetaan sen hetkistä lainsäädäntöä ja viranomaismääräyksiä. Nykyisen lainsäädännön tuulivoimalan purkamisen yhteydessä tulee huomioida mahdollinen rakentamislain (RakL) mukainen purkamisluvan tarve, jota edellytetään asemakaava-alueella ja yleiskaava-alueella, mikäli kaavassa niin määrätään. Jätelain jätehierarkian mukaisesti puretut osat tulee ensisijaisesti valmistella uudelleenkäyttöä varten ja toissijaisesti kierrättää.

3.3.2 Perustukset

Purettujen voimaloiden tilalle voidaan rakentaa uusia voimaloita tai alue voidaan poistaa tuulivoimakäytöstä, jonka jälkeen alue maisemoidaan. Uusien voimaloiden rakentaminen vaatii aina vanhojen perustusten uusimisen turvallisuussyistä. Tuotannon päättyessä käytössä olleet perustukset voidaan jättää maahan ja maisemoida tai purkaa, riippuen siitä, mitä rakentamisluvassa 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. Mikäli perustukset jätetään maahan, betoniperustus peitetään noin 30 kuutiolla turvetta, jotta pintaan saadaan riittävä kasvukerros puuston ja muun kasvuston kasvamiselle.

3.3.3 Nostoalueet ja huoltotiet

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

3.3.4 Elektroniikka, kaapelit ja maakaapelit

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

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

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

3.3.5 Voimajohdon käytöstä poisto

Voimajohdon tekninen käyttöikä on tuulivoimaloiden käyttöikää pidempi, jopa 60–80 vuotta. Tuulipuiston toiminnan päättyessä voimajohtoa voidaan mahdollisuuksien mukaan hyödyntää alueelle rakennettavan uuden tuulivoimahankkeen sähkönsiirtoon tai muihin sähkönsiirtotarpeisiin.

Voimajohdon elinkaaren päättyessä syntyvät jätteet kierrätetään niin, että mahdollisimman suuri osa jätteistä toimitetaan kierrätettäväksi ja ne jätteet, joita ei voida kierrättää materiaalina, hyödynnetään energiantuotannossa. Loppusijoitukseen päätyvä jätemäärä pyritään minimoimaan. Suuri osa purettavasta materiaalista on pylväistä ja johtimista syntyvää metallijätettä, joka voidaan kierrättää. Pylväsrakenteita purettaessa poistetaan tarvittaessa myös maanalaiset betoniset perustuspilarit.

3.4 Toiminnasta muodostuvat päästöt ja liikenne

3.4.1 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. Onnettomuuksia ja poikkeustilanteita on kuvattu ja arvioitu tarkemmin luvussa 26.

Tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto toteutetaan 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.

3.4.2 Pintavedet

Rakentamisen aikaiset vaikutukset pintavesiin ovat paikallisia ja lyhytaikaisia. Toiminnan aikana ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia vesistöön, paitsi äärimmäisessä poikkeustilanteessa voimalan rikkoutuessa, jolloin esimerkiksi konehuoneessa olevat kemikaalit, kuten öljyt, voivat päästä ympäristöön ja sitä kautta pintavesiin. Poikkeustilanteet ovat kuitenkin hyvin harvinaisia. Onnettomuuksia ja poikkeustilanteita on kuvattu ja arvioitu tarkemmin luvussa 26.

Hankealue sijoittuu sulfaattimaavyöhykkeelle. Geologisen tutkimuskeskuksen happamien sulfaattimaiden kartoitusaineiston Pyynevankankaan hankealueen koillis- ja itäreunalle sijoittuu vähäisesti aluetta, jolla happamien sulfaattimaiden todennäköisyys on kohtalainen. Muilta osin happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys alueella on pieni tai hyvin pieni, ks. luku 6.

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

3.4.3 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.

3.4.4 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. Voimaloiden sijoittuessa ohuen maapeitteen tai kalliopaljastumien alueelle, voi kallioperän vähäinen louhinta olla tarpeen voimaloiden perustuksia ja nostoalueita varten. Lisäksi vähäisiä tärinävaikutuksia voi muodostua erikoiskuljetuksista ja muusta raskaasta liikenteestä tien varsien asukkaille. Tuulivoimalan toiminnan aikana ei synny tärinää.

3.4.5 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 prosenttia 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.

3.4.6 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 sijoittuvalta maa-aineksen ottoalueelta. Kiviaineksen kuljetetaan hankealueen sisällä dumpperilla eli isolla kippiautolla (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 80–100 betoniauton käynnin rakentamispaikalla. Betonikuljetusten määrää voidaan vähentää tuomalla hankealueelle siirrettävä betoniasema, jolloin betonikuljetukset tapahtuvat hankealueen sisällä siirrettävältä betoniasemalta perustuksille. Tällöin betoniin tarvittava kiviaines saadaan hankealueelta, mutta alueelle tuodaan betoniin tarvittavaa sementtijauhetta noin 5 kuormaa / perustus ja vettä 2 kuljetusta / perustus. Yhtenä vaihtoehtona on porakaivon perustaminen, jolloin vettä ei tarvitse tuoda alueelle. Lisäksi tarvitaan raudoitusterästä noin 4 kuljetusta / perustus.

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

Rakentamisen aikaisen raskaan liikenteen määrä on esitetty tarkemmin liikennevaikutusten arvioinnin yhteydessä luvussa 17. 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 jokaiselle 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.

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

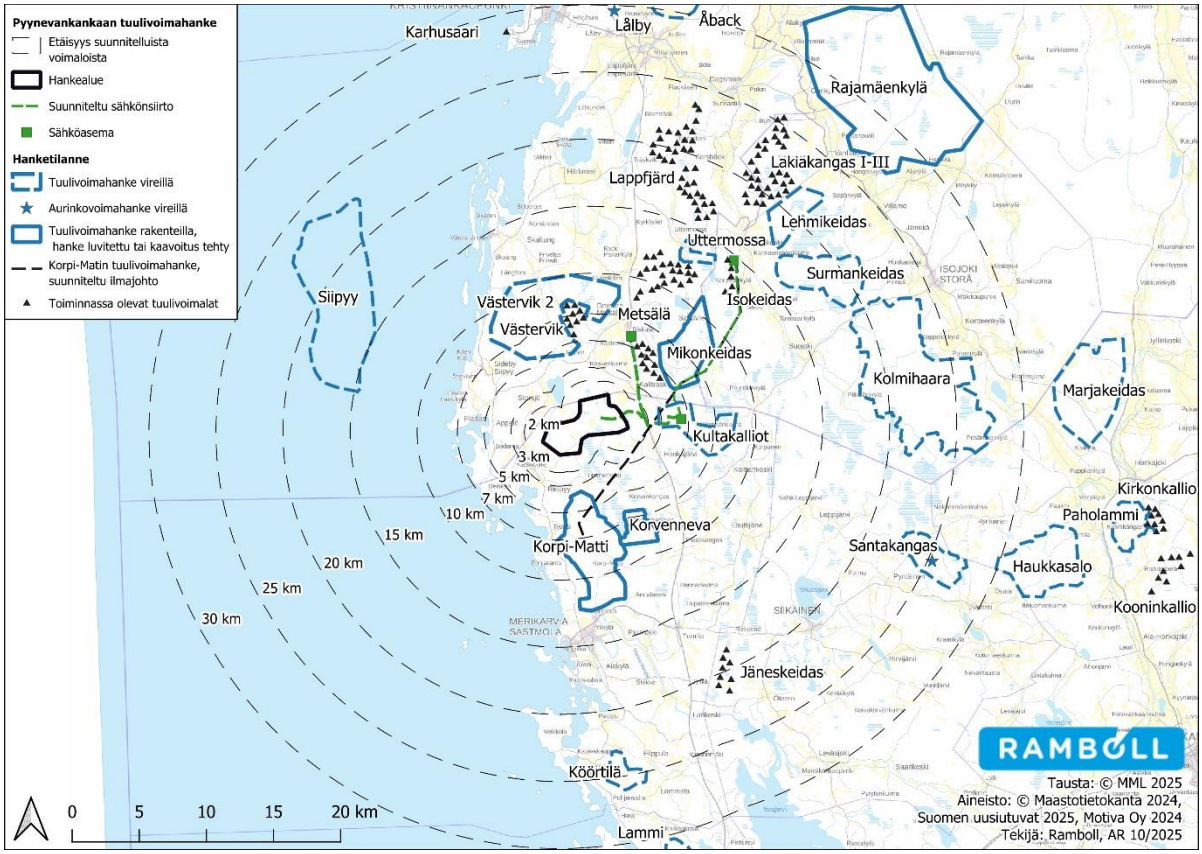
mukaista lentoestelupaa, joka haetaan ennen tuulivoimalan rakentamista. Ilmailulaki edellyttää lentoestelupaa tuulivoimaloiden, niiden rakentamiseen tarkoitettujen nostureiden sekä mahdollisten muiden hankkeen kannalta tarpeellisten korkeiden esteiden pystytykseen ennen esteiden asettamista. Esteen pystyttäjä / omistaja hakee lupaa Traficomilta. Lentoesteluvassa on esteen suurin ulottuma (enimmäiskorkeus) maanpinnasta esteen kohdalla. Este on merkittävä ja valaistava lentoestevaloin lupaehtojen mukaisesti.

3.5 Liittyminen muihin lähialueen hankkeisiin ja suunnitelmiin

Merikarvian Pyynevankankaan alueen läheisyyteen sijoittuvat olemassa olevat ja suunnitellut tuuli- ja aurinkovoimahankkeet on listattu alla olevassa taulukossa (Taulukko 3-3) ja havainnollistettu oheisella kartalla (Kuva 3-11). Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat seuraavat hankkeet (Suomen uusiutuvat 2025):

Taulukko 3-3. Tuuli- ja energiavoimahankkeet 30 kilometrin säteellä Pyynevankankaan tuulivoimapuistosta.

Tuulivoimahanke	Toimija	Voimaloiden määrä	Tila	Etäisyys lähimmistä voimaloista
Kultakalliot (Merikarvia)	Ilmatar Merikarvia Oy	8	Kaavoituksessa	2,8 km
Metsälä (Kristiinankaupunki)	EPV Tuulivoima Oy	34	Tuotannossa	4,3 km (VE1) 4,4 km (VE2)
Korpi-Matti (Merikarvia)	Suomen Hyötytuuli Oy	22	Kaavoitus tehty	3,7 km
Västervik 2 (Kristiinankaupunki)	Ilmatar Kristiinankaupunki Kaksi Oy	18	Kaavoituksessa	4,8 km
Västervik (Kristiinankaupunki)	Ilmatar Kristiinankaupunki Oy	9	Tuotannossa	5,5 km (VE1) 6,8 km (VE2)
Mikonkeidas (Kristiinankaupunki)	Energiequelle /Mikonkeitaan Tuulivoima Oy	16	Rakenteilla	4,6 km
Korvenneva (Merikarvia)	Energiequelle/Korvennevan Tuulivoima Oy	6	Kaavoitus tehty	6,6 km
Isokeidas (Isojoki)	Ilmatar Isokeidas Oy	5	Tuotannossa	12,5 km
Uttermossa (Kristiinankaupunki)	EPV Tuulivoima Oy	5	Luvitettu	12,4 km (VE1) 12,9 km (VE2)
Siipyy (Kristiinankaupunki)	Suomen Merituuli Oy	50–60	YVA valmis	14,6 km
Lappfjärd (Kristiinankaupunki)	CPC Finland Oy	31	Tuotannossa	15,7 km (VE1) 16,3 km (VE2)
Surmankeidas (Isojoki)	CPC Finland Oy	20	Kaavoituksessa	15,9 km
Lehmikeidas (Isojoki)	CPC Finland Oy	11–15	YVA käynnissä	17,9 km
Jäneskeidas (Siikainen)	Gigawatti Oy	8	Tuotannossa	18,6 km
Kolmihaara (Isojoki)	Neoen Renewables Finland Oy	50–85	Kaavoituksessa	17,8 km
Lakiakangas III (Kristiinankaupunki)	Helen/CPC Finland Oy	22	Tuotannossa	18,6 km (VE1) 18,9 km (VE2)
Lakiakangas II (Isojoki)	CPC Lakiakangas 1 Oy	12	Tuotannossa	21 km (VE1) 21,3 km (VE2)
Santakangas (Siikainen)	Pohjan Voima	7	Kaavoituksessa	22,4 km
Kööртilä (Merikarvia)	CPC Finland Oy	9	Luvitettu	23,0 km
Lakiakangas I (Isojoki)	CPC Lakiakangas 1 Oy	2	Tuotannossa	25 km (VE1) 25,4 km (VE2)
Rajamäenkylä (Isojoki/Karijoki)	OX2	54	Kaava lainvoimainen	26,6 km
Karhusaari	Huikku Tuulivoima Oy	1	Tuotannossa	28,6 km (VE1) 29,9 km (VE2)
Åback (Kristiinankaupunki)	CPC Finland Oy	20	Kaava lainvoimainen	29,5 km (VE1) 30,5 km (VE2)
Haukkasalo (Kankaanpää)	Pohjan Voima	16	Kaavoituksessa	29,8 km
Aurinkovoimahanke	**Toimija**	**Teho**	**Tila**	**Etäisyys lähimmistä voimaloista**
Lålby (Kristiinankaupunki	Nordi Oy	40 MW	Luvitusvaihe	30 km
Santakangas	Pohjan Voima	100 MW	Luvitusvaihe	22,4 km



Kuva 3-11. Pyynevankankaan hankealueen läheisyyteen sijoittuvat tuuli- ja aurinkovoimahankkeet. Rakenteilla olevat, luvitetut ja kaavoitetut hankkeet on esitetty sinisellä viivalla, suunnitteilla olevat hankkeet on esitetty sinisellä katkoviivalla. Toiminnassa olevat tuulivoimalat on esitetty kuvassa mustilla kolmioilla.

Gasgrid suunnittelee Suomen kansallista vedyn siirtoverkkoa, joka yhdistää vedyntuottajat ja kuluttajat aina Torniosta Inkooseen asti. Länsi-Suomen osuus sijoittuu Kokkolan, Kristiinankaupungin, Kruunupyyn, Laihian, Maalahden, Merikarvian, Mustasaaren, Närpiön, Pedersören, Uusikaarlepyyn, Vaasan ja Vöyrin alueelle. Hankkeen ympäristövaikutukset ja niiden lieventämismahdollisuudet selvitetään ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä, joka on aloitettu vuonna 2025 selvityksin. Ensimmäisessä vaiheessa vuoden 2025 aikana Gasgrid valmistelee YVA-ohjelman, ja arvioinnin tulokset julkaistaan YVA-selostuksessa vuoden 2026 loppupuolella (Gasgrid Finland Oy 2025a). Tämänhetkisten tietojen mukaan vetyputken alustava linjaus sijoittuu n. 1,5 km etäisyydelle lähimmästä Pyynevankankaan voimalasta. Sähkönsiirtoreitti SVEB risteää useasta kohtaa vetyputkireitin kanssa, sillä ne molemmat sijoittuvat lähelle valtatietä 8. Myös maakaapeli Kultakallioiden sähköasemalle (SVEA) risteää suunnitellun putken reitin kanssa. (Gasgrid Finland Oy 2025b).

3.6 Hankkeen suhde suunnitelmiin ja ohjelmiin

3.6.1 Ilmasto ja ilmastonmuutoksen ehkäisy

<u>Energia 2020 – Strategia kilpailukykyisen, kestävän ja varman energiansaannin turvaamiseksi</u>

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. Energiastrategian päätavoitteet ovat:

- Energiatehokas Eurooppa
- Yhtenäiset yleiseurooppalaiset energiamarkkinat
- Korkea turvallisuus- ja varmuustaso, sekä kuluttajien valtaistaminen
- Euroopan laajempi johtajuus energiateknologian ja -innovoinnin saralla
- EU:n energiamarkkinoiden ulkoisen ulottuvuuden lujitus
- Kiertotalouden tiekartta Suomelle 2016–2025

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.

Puhdas maapallo kaikille – Eurooppalainen visio kukoistavasta, nykyaikaisesti, kilpailukykyisestä ja ilmastoneutraalista taloudesta

Euroopan komissio julkaisi 28.11.2018 pitkän aikavälin ilmastostrategian vuoteen 2050. Strategian tavoitteena on ehkäistä ilmastonmuutosta ja saavuttaa ilmastoneutraalius Euroopassa vuoteen 2050 mennessä. Tavoitteen saavuttamiseksi strategiassa esitetään seitsemää rakennuspalikkaa, joiden kehittämisellä ja niiden välisellä yhteistyöllä edistetään tavoitteen toteutumista. Näitä ovat energiatehokkuus, uusiutuvat energianlähteet, puhdas, turvallinen ja verkottunut liikkuvuus, kilpailukykyinen teollisuus ja kiertotalous, infrastruktuuri ja saavutettavuus, biotalous ja hiilinielut sekä hiilidioksidin talteenotto ja varastointi. Jäsenvaltioiden tuli toimittaa kansalliset strategiansa vuoteen 2050 komissiolle 1.1.2020 mennessä (Euroopan komissio 2018.) Suomen Euroopan komissiolle toimittama energia- ja ilmastosuunnitelma pohjautuu vuoden 2016 kansalliseen energia- ja ilmastostrategiaan ja vuoden 2017 pitkän aikavälin ilmastosuunnitelmaan. Energia- ja ilmastosuunnitelmaan sisältyy myös vuonna 2019 julkaistun hallitusohjelman energia- ja ilmastopoliittiset tavoitteet, joiden mukaan tuulivoiman osuutta kasvatetaan (Valtioneuvosto 2019). Energia- ja ilmastosuunnitelman mukaan Suomen tavoitteena on, että uusiutuvien energialähteiden osuus sähkön loppukulutuksesta on vähintään 51 prosenttia (TEM 2019).

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 ja päästövähennystavoite on 55 prosenttia vuoteen 2030 mennessä. Tavoitteena on huomattava päästöjen vähennys, huippututkimukseen ja innovaatioihin investoiminen ja Euroopan luonnonympäristön säilyttäminen.

Euroopan Unionin ilmasto- ja energiapaketti 2021, 55-valmiuspaketti (Fit for 55)

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.

Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma KAISU– Kohti hiilineutraalia yhteiskuntaa 2035

Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma perustuu vuonna 2015 voimaan tulleeseen ilmastolakiin. Ensimmäinen suunnitelma valmistui vuonna 2017. Ilmastolain (423/2022) mukaan

keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma on laadittava kerran vaalikaudessa. Käsillä oleva suunnitelma (Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma – Kohti hiilineutraalia yhteiskuntaa 2035) on laadittu voimassa olevan ilmastolain vaatimusten mukaisesti ja suunnitelma on valmistunut toukokuussa 2022. Suunnitelmaa on valmisteltu rinnakkain ilmasto- ja energiastrategian kanssa. Suunnitelmassa tarkastellaan myös poikkileikkaavia teemoja, kuten alueellisen ilmastotyön ja kulutuksen merkitystä.

Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallinen ilmasto- ja energiastrategia

Työ- ja elinkeinoministeriön johdolla laaditussa 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. Uusiutuvan energian osuuden arvioidaan nousevan vuonna 2030 yli EU:n 55-valmiuspaketissa esitetyn Suomen ohjeellisen vähimmäisosuuden. Sen sijaan 55-valmiuspaketin ohjeellinen energian loppukulutuksen enimmäismäärä Suomelle vuonna 2030 ylittyy skenaariolaskelmien mukaisessa kehityksessä. Strategia valmisteltiin koordinoidusti sekä Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelman (KAISU), että Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman (MISU) kanssa. Strategiaan sisältyvät EU:n energiaunionin viiden ulottuvuuden mukaiset tarkastelut: vähähiilisyys mukaan lukien uusiutuva energia, energiatehokkuus, energiamarkkinat, energiaturvallisuus sekä tutkimus, innovointi ja kilpailukyky. Strategiassa käsitellään poikkileikkaavia aihealueita, joilla on keskeinen merkitys päästöjen vähentämisessä. Strategian keskiössä on vihreä siirtymä ja keväällä 2022 ajankohtaistunut irtautuminen venäläisestä fossiilisesta energiasta. Lämmöntuotannossa edistetään erityisesti polttoon perustumatonta lämmöntuotantoa. Energiajärjestelmän sähköistyminen ja järjestelmäintegraation hyödyntäminen ovat keskeisiä erityisesti sektoreilla, joilla päästöjen vähentäminen on vaikeaa. Strategiaan sisältyy kansallinen vetystrategia, jolla edistetään vetytaloutta ja sähköpolttoaineita sekä asetetaan määrälliset tavoitteet vedyn elektrolyysikapasiteetille. Päästökauppajärjestelmä ja pitkäjänteinen ennustettava ilmasto- ja energiapolitiikka ovat strategian keskeisiä ohjauskeinoja. Strategiassa linjattavin toimin parannetaan yritysten mahdollisuuksia tehdä pitkäjänteisesti investointeja edistyneeseen puhtaaseen teknologiaan.

Kansallinen ilmastonmuutoksen sopeutumissuunnitelma 2030

Valtioneuvoston selonteko kansallisesta ilmastonmuutokseen sopeutumissuunnitelmasta 2030 (KISS2030) hyväksyttiin joulukuussa 2022. 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.

Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU)

Valtioneuvosto hyväksyi ja antoi eduskunnalle selonteon maankäyttösektorin ilmastosuunnitelmasta 8.7.2022. 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.

Satakunnan ilmasto- ja energiastrategia 2030

Satakunnan ilmasto- ja energiastrategia on valmistunut keväällä 2021. Satakunnan ilmasto- ja energiavision keskeinen päämäärä on ilmastonmuutoksen hillintä ja ilmastonmuutokseen sopeutuminen ja varautuminen. Visiota tavoitellaan kolmen eri strategisen teeman kautta. Näitä ovat kestävän energiaratkaisujen Satakunta, Hiilineutraali Satakunta sekä Ilmastoviisas Satakunta.

Satakuntaliiton SataTuuli-hanke

SataTuuli-hankkeessa selvitettiin Satakunnan maakuntakaavassa ja Satakunnan vaihemaakuntakaavassa 1 osoitettujen maakunnallisesti merkittävien tuulivoimaloiden alueiden toteutuneisuus ja arvioitiin päivitystarvetta. Lisäksi Saaristomeren sekä Selkämeren eteläosan merialuesuunnitelman valmistelussa Satakunnan merialueella esiin nousseiden merituulivoimalle potentiaalisille alueille tehtiin tuulivoimaselvitys.

SataTuuli-hankkeen selvitykset toimivat omalta osaltaan Satakunnan maakuntakaavan 2050 tausta-aineistona. Päätös Satakunnan maakuntakaavan 2050 käynnistämisestä on tehty joulukuussa 2021.

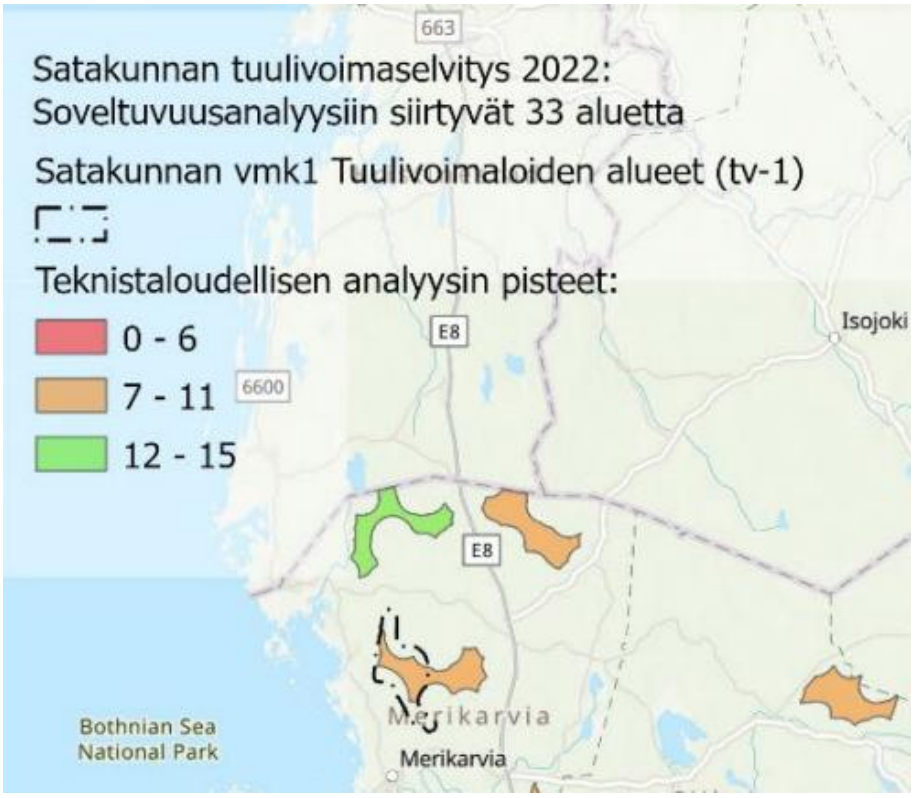
SataTuuli-hanke muodostui seuraavista osioista

- Tuulivoimatuotannon lähtökohdat, tavoitteet ja alueiden toteutuminen
- Merialuesuunnittelu, käyttömuotojen kestävä kehitys ja kasvu
- Kysely kuntien tuulivoimatavoitteista
- Satakunnan vaihemaakuntakaava1, maakunnallisesti merkittävät tuulivoimala-alueet ja energiahuolto
- Satakunnan maakuntakaavan tuulivoima alueen vaikutusarvio
- Satakunnan tuulivoimaselvitys
- Tuulivoimatuotannon maisemavaikutusten havainnollistaminen ja arviointi Satakunnassa

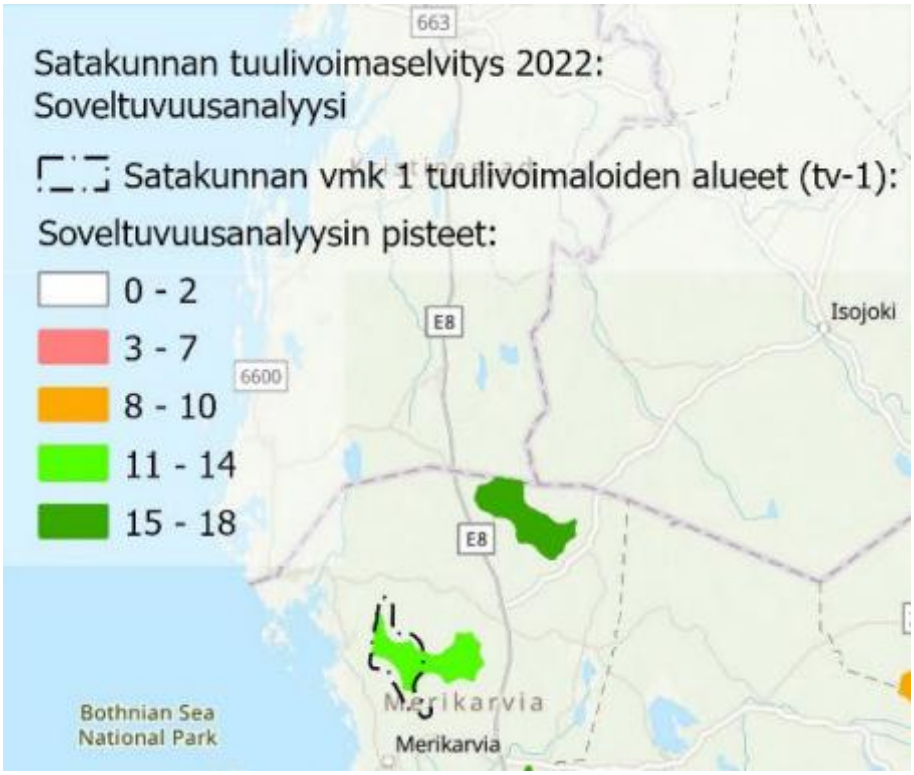
Satakunnan tuulivoimaselvitys 2022

Satakunnan tuulivoimaselvityksessä tarkasteltiin alueita kolmivaiheisella menetelmällä (Satakuntaliitto 2022). Ensivaiheessa toteutettu paikkatietoanalyysi on tehty poissulkemalla tuulivoimatuotannolle soveltumattomat alueet, ja tuulivoimasta mahdollisesti häiriintyvät kohteet ennalta määriteltyjen etäisyysvyöhykkeiden mukaisesti. Toisessa vaiheessa alueita on tarkasteltu teknistaloudellisten kriteerien perusteella ja lopuksi soveltuvuusanalyysissä alueiden lähiympäristöä on tarkasteltu tarkemmin karttatarkasteluna.

Paikkatietoanalyysin perusteella Pyynevankankaan alueelle jäi aluetta, jolla ei sijaitse tuulivoimalle soveltumattomia alueita tai häiriintyviä kohteita. Seuraavan vaiheen teknistaloudellisten kriteerien perusteella alue pisteytettiin parhaimpaan luokkaan (Kuva 3-12), mutta alue jätettiin soveltuvuusanalyysissä jatkotarkastelun ja aluekohtaisen vaikutusarvion ulkopuolelle (Kuva 3-13).



Kuva 3-12. Karttaote Satakunnan tuulivoimaselvityksen soveltuvuusanalyysiin siirtyvistä alueista (Satakuntaliitto 2022).



Kuva 3-13. Karttaote Satakunnan tuulivoimaselvityksen jatkotarkasteluun ja aluekohtaisen vaikutusarviointiin edenneistä alueista (Satakuntaliitto 2022).

3.6.2 Maisema

Eurooppalainen maisemayleissopimus

Eurooppalainen maisemayleissopimus eli maisemasopimus on Euroopan neuvoston vuonna 2000 tekemä sopimus, jonka tavoitteena on maisemien suojelun, hoidon ja suunnittelun edistäminen sekä eurooppalainen yhteistyö maisema-asioissa. Se pyrkii lisäämään tietoisuutta maisemien arvosta, merkityksestä ja muuttumisesta. Eduskunta on hyväksynyt sopimuksen 4.10.2005 ja sopimus on tullut Suomessa voimaan 1.4.2006.

3.6.3 Luonto

EU:n biodiversiteettistrategia

Biodiversiteettistrategian tavoitteena on pysäyttää luontokato ja kääntää luonnon monimuotoisuuden kehitys myönteiseksi vuoteen 2030 mennessä.

Luonnon monimuotoisuuden suojelun ja kestävän käytön strategia 2012–2020

Valtioneuvosto hyväksyi strategian joulukuussa 2012. Strategian päätavoite oli pysäyttää luonnon monimuotoisuuden köyhtyminen. Strategian viisi päämäärää:

1) Valtavirtaistetaan luonnon monimuotoisuuden suojelu ja kestävä käyttö hallinnossa ja yhteiskunnassa.
2) Vähennetään luonnon monimuotoisuuteen kohdistuvia välittömiä paineita ja edistetään sen kestävää käyttöä.
3) Luonnon monimuotoisuuden tilaa parannetaan turvaamalla ekosysteemit, lajit ja perinnöllinen monimuotoisuus.
4) Luonnon monimuotoisuudesta ja ekosysteemipalveluista saatavat hyödyt turvataan kaikille.
5) Parannetaan luonnon monimuotoisuuden suojelun ja kestävän käytön toimeenpanoa osallistavalla suunnittelulla, tietojen hallinnalla ja toimintamahdollisuuksien ja -kykyjen kehittämisellä.

Kansallinen biodiversiteettistrategia ja toimintaohjelma vuoteen 2013–2020

Edellä mainitun strategian toimeenpanemiseksi laadittiin toimintaohjelma vuosille 2013–2020, jonka tavoitteena oli Suomen luonnon monimuotoisuuden ja luonnonvarojen kestävä käyttö (sekä ekologisesti, taloudellisesti, sosiaalisesti, että kulttuurisesti). Hankkeen tavoitteena oli tehostaa monimuotoisuuden suojelua ja heikentyneiden ekosysteemien palautumista, kytkeä kansalliset tavoitteet kansainvälisiin ja EU:n asettamiin tavoitteisiin, parantaa toimintaohjelman vaikuttavuuden ja toimenpiteiden toimeenpanon mitattavuutta sekä ulottaa toimintaohjelman toimenpiteet biodiversiteetin vähenemisen juurisyihin.

Kansallinen luonnon monimuotoisuusstrategia ja toimintaohjelma vuoteen 2035

Parhaillaan valmistellaan uutta kansallista luonnon monimuotoisuusstrategiaa sekä siihen liittyvää toimintaohjelmaa vuoteen 2035. Valmistelu on alkanut vuonna 2021 alatyöryhmissä ja vuonna 2022 keskisissä sidosryhmissä. Strategia on ollut lausuntokierroksella vuodenvaihteessa 2022–2023. Strategian tavoitteena on pysäyttää monimuotoisuuden väheneminen ja kääntää kehitys elpymisuralle vuoteen 2030 mennessä.

Natura 2000 -verkosto

Valtioneuvosto päätti Suomen ehdotuksesta Natura 2000- verkostoksi 20.8.1998. 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.

Soidensuojelun perusohjelma

Suomen soidensuojeluohjelma aloitettiin vuonna 1980, jonka avulla pyritään säilyttämään kautta maan riittävästi näytteitä suoluontomme rikkaudesta.

Vanhojen metsien suojeluohjelma

Maatalouden laajeneminen ja tehokas metsätalous ovat vähentäneet vanhojen metsien määrää, jonka johdosta kansallinen vanhojen metsiensuojeluohjelma laadittiin 1996. Ohjelman tarkoituksena on säilyttää Suomen metsien olemassaolo ja niiden monimuotoisuus.

Lintuvesiensuojeluohjelma

Valtakunnallinen lintuvesien suojelun edesauttamiseksi laadittiin 1982 lintuvesiensuojeluohjelma, jonka tarkoituksena on säilyttää linnustolle arvokkaita alueita ihmisen toiminnan lisääntymisen johdosta.

Harjujensuojeluohjelma

Harjuluonnon säilyttämiseksi laadittiin vuonna 1984 valtakunnallinen harjujensuojeluohjelma, johon kuuluu 159 harjualuetta.

Lehtojensuojeluohjelma

Valtakunnallinen lehtojensuojeluohjelma laadittiin vuonna 1989. Ohjelman tarkoituksena on säilyttää Suomen arvokkaat lehtometsät ja niiden monimuotoisuus.

Rantojensuojeluohjelma

Valtakunnallinen rantojensuojeluohjelma laadittiin vuonna 1985. Sen tarkoituksena on suojella vesiluonnon kannalta merkittäviä luonnontilaisia alueita. Eräs rantojen suojeluohjelman tavoitteita on, että suojelualueille ei rakennettaisi enää rakennuksia.

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.

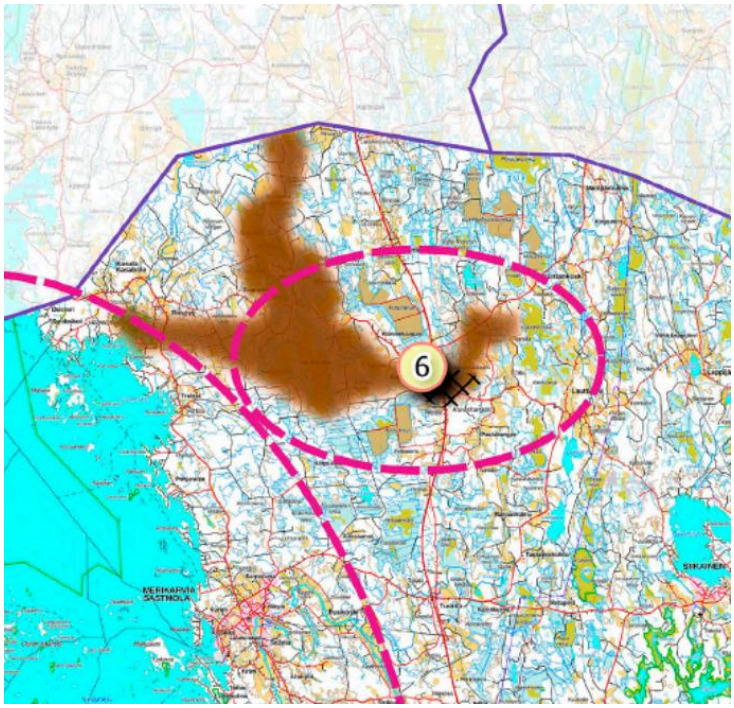
Satakunnan viherrakenneselvitys 2021

Satakunnan viherrakenneselvitys valmistui marraskuussa 2021 ja se toimii Satakunnan maakuntakaavan 2040 tausta-aineistona (Satakuntaliitto 2021). Selvityksessä on määritelty olemassa olevan luontotiedon pohjalta Satakunnan tärkeimmät luonnon ydinalueet sekä erilaisten paikkatietoaineistojen ja maastokäyntien pohjalta niiden ekologisia yhteyksiä eli viherkäytäviä. Satakunnan viherrakenne on osa laajempaa kokonaisuutta ja työssä on huomioitu myös ylimaakunnallisesti yhteydet Varsinais-Suomeen, Pirkanmaalle, Etelä-Pohjanmaalle ja Pohjanmaalle. Viherrakenneselvityksessä määriteltiin ekologisiin ominaispiirteisiin perustuen Satakunnan luonnon ydinalueiksi yhteensä 20 aluetta, jotka edustavat monipuolisesti maakunnan arvokkaimpia luontokohteita. Niiden välille hahmoteltiin ekologisiin arvoihin perustuen viherkäytäväverkosto, joka yhdistää luonnon ydinalueet toisiinsa. Vahvimmat käytävälinjat sijaitsevat Keski- ja Pohjois-Satakunnassa, jossa on ollut vähinten maankäyttöpainetta.

Selvityksessä Pyynevankankaan hankealueen eteläpuolelle on osoitettu luonnon ydinalue nro 6, Merikarvian suot; Mankanevan alue (Kuva 3-14). Lisäksi hankealueen poikki on osoitettu viherkäytäväaluetta G (Kuva 3-15), joka toimii ylimaakunnallisena yhteytenä Pohjanmaalle Bruumosan ja muiden suoketjujen kautta. Viherkäytävä myös yhdistää ydinalueen 6 Selkämeren kansallispuiston ja rannikkovyöhykkeen ydinalueeseen 20C Riispyyn eteläpuolen kautta.



Kuva 3-14. Karttaote Satakunnan viherrakenneselvityksestä. Ydinalueen 6 sijainti (Satakuntaliitto 2021).



Kuva 3-15. Karttaote Satakunnan viherrakenneselvityksestä. Viherkäytävän (ruskea väritys) G sijainti (Satakuntaliitto 2021).

3.6.4 Alueidenkäyttö

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtioneuvosto päätti tällä hetkellä voimassa olevista valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017 ja tavoitteet tulivat voimaan 1.4.2018.

Alueidenkäyttölain 24.2 §:n mukaan maakunnan suunnittelussa ja muussa alueidenkäytön suunnittelussa on huolehdittava valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden huomioon ottamisesta siten, että edistetään niiden toteuttamista. Valtakunnalliset tavoitteet huomioidaan rinnakkain AKL 39 §:ssä yleiskaavalle asetettujen sisältövaatimusten kanssa.

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

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet käsittelevät seuraavia kokonaisuuksia:

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

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

Luonnon virkistyskäytön strategia 2030

Suomen ensimmäinen luonnon virkistyskäytön strategia hyväksyttiin valtioneuvostossa vuonna 2022 ja se ulottuu vuoteen 2030 asti. Luonnon virkistyskäytön strategia laadittiin ympäristöministeriössä muiden ministeriöiden, julkishallinnon, tutkimuslaitosten ja järjestöjen asiantuntijoiden tuella. 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.

Satakunnan maakuntaohjelma vuosille 2022–2025

Maakuntaohjelmassa keskitytään neljän vuoden aikana toteutettaviin strategisiin kehittämiskokonaisuuksiin, joihin voidaan yleisellä tasolla kytkeä rahoitus- ja muut resurssit. Maakuntaohjelman kehikkona on pitkän aikavälin strateginen suunnittelu, maakuntasuunnitelman tulevaisuuskuvat. Satakunta-strategian tulevaisuuskuvia vuodelle 2050 tavoitellaan Satakunta-strategian maakuntaohjelmatason strategisilla kehittämislinjauksilla vuosina 2022–2025 sekä älykkään erikoistumisen mukaisen innovaatiotoiminnan vahvistamisella vuosina 2021–2027.

Maakuntaohjelman tavoitteena on antaa kattava kuva maakunnan strategisesta aluekehittämisestä ja kehittämistavoitteista. Ohjelma luo puitteet kehittämiselle ja kumppanuuksien syntymiselle eri tasoilla. Se nostaa esiin maakunnan kannalta keskeiset painopisteet ja kehittämisen kohteet. Tavoitteena on Satakunnan kilpailukyvyn ja elinvoimaisuuden edistäminen.

Satakunnan maakuntakaavat

Hankealueen kaavoituksesta on kerrottu luvussa 13.4.4 Kaavoitustilanne.

4. ARVIOINTIMENETTELY JA OSALLISTUMINEN

4.1 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 muun muassa 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;

4.2 Arviointimenettelyn osapuolet

Hankkeesta vastaavana toimii Ilmatar Merikarvia Oy, joka on Ilmatar Energy Oy:n omistama, Merikarvian kuntaan rekisteröity tytäryhtiö. YVA-yhteysviranomaisena toimii Varsinais-Suomen ELY-keskus ja YVA-konsulttina Ramboll Finland Oy.

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

4.3 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.

4.3.1 Ennakkoneuvottelu

Arviointiohjelman laatimisen alkuvaiheessa (4.12.2023) pidettiin ennakkoneuvottelu, missä käytiin läpi hanke ja sen YVA-menettelyyn liittyvät asiat, kuten aikataulu ja osallistuminen. Ennakkoneuvotteluun osallistui hankkeesta vastaavan (Ilmatar Merikarvia Oy), konsultin (Ramboll Finland Oy) ja yhteysviranomaisen (Varsinais-Suomen ELY-keskus) lisäksi edustajat Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksesta, Merikarvian kunnasta, Porin kaupungista / Ympäristö- ja terveysvalvonta, Kristiinankaupungista, Satakuntaliitosta, Pohjanmaan liitosta, Satakunnan ja Seinäjoen museoista sekä Satakunnan pelastuslaitokselta.

4.3.2 Seurantaryhmä

YVA-menettelyn vuorovaikutuksen ja osallistumisen tueksi on perustettu seurantaryhmä, jonka tarkoituksena on edistää tiedonkulkua ja -vaihtoa hankkeesta vastaavan, viranomaisten ja muiden sidosryhmien kanssa. Seurantaryhmä nimensä mukaisesti seuraa ja ohjaa arviointimenettelyä ja varmistaa, että keskeisiä intressitahoja kuullaan ja että niiden käytössä oleva aineisto tulee huomioiduksi. Seurantaryhmän työskentelyyn osallistuivat hankkeesta vastaavan (Ilmatar Merikarvia Oy), konsultin (Ramboll Finland Oy) ja yhteysviranomaisen (Varsinais-Suomen ELY-keskus) lisäksi keskeisten sidosryhmien edustajat. Näitä sidosryhmiä ovat muun muassa alueen kyläyhdistykset, metsästysseurat ja luonnonsuojelujärjestöt.

Seurantaryhmän ensimmäinen kokous pidettiin 30.11.2023 arviointiohjelman ollessa luonnosvaiheessa ja toinen kokous YVA-selostusvaiheessa 7.10.2025. Tilaisuuteen kutsutut ja osallistuneet tahot on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 4-1). Seurantaryhmän toiseen kokoukseen osallistui myös kaksi henkilöä, jotka olivat yhteysongelmien vuoksi paikalla vain kokouksen alussa, ja joilta ei saatu tietoa heidän edustamastaan tahosta.

Seurantaryhmän ensimmäinen kokous järjestettiin YVA-ohjelmavaiheessa 30.11.2023 yhteisenä Ilmatar Merikarvia Oy:n viereisen Kultakallioiden tuulivoimahankkeen kanssa. Kokouksessa keskustelussa nousivat esille seuraavat aiheet:

- Ilmatar jää hankkeissaan alueiden omistajaksi ja hankkeen kasvoiksi
- Maakuntakaavassa hankealueen läheisyydessä maakaasuputken yhteystarve, todennäköisesti vetyjohto, joka vaatii isomman turvaetäisyyden, huomioitava hankkeessa
- Maakaapelivaihtoehto maanomistajien mielestä ykkösvaihtoehto, ilmajohto levittää nykyistä johtokäytävää
- Hanke alustavasti valmis 2027
- Suunnitellut voimalat 350 m, napakorkeus 200 m
- Voimalakorkeudet suunnitellaan varmuuden vuoksi isommiksi, ettei mahdollisten muutosten yhteydessä tehdyt selvitykset jäisi puutteellisiksi

YVA-selostusvaiheessa 7.10.2025 järjestetyssä seurantaryhmän toisessa kokouksessa keskusteluissa nousivat esille seuraavat aiheet:

- Eri sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen kannatus asukaskyselyssä
- Vaikutukset muuttolinnustoon ja Natura-alueisiin
- Miten luontoselvitysten tulokset ovat vaikuttaneet hankesuunnitelmaan
- Ekologinen kompensaatio
- Lisäksi toivottiin, että YVA-selostusluonnos olisi ollut kokonaisuudessaan seurantaryhmän käytössä ennen kokousta.

Taulukko 4-1. Seurantaryhmään kutsutut tahot ja osallistuminen kokouksiin.

Asema	Taho	30.11.2023	7.10.2025
Kaavoituksesta vastaava	Merikarvian kunta		
YVA-yhteysviranomainen	Varsinais-Suomen ELY-keskus		
Hankevastaava	Ilmatar Merikarvia Oy	x	x
Kaavoitus- ja YVA-konsultti	Ramboll Finland Oy	x	x
Muut seurantaryhmään kutsutut tahot			
Naapurikunnat	Kristiinankaupunki		x
	Isojoen kunta		
Viranomaistahot			
Varsinais-Suomen ELY-keskus			x
Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus			
Satakuntaliitto			
Pohjanmaan liitto			
Etelä-Pohjanmaan liitto			
Satakunnan museo			
Vaasan kaupungin museot			
Seinäjoen museot			
Metsähallitus			
Suomen metsäkeskus			
Luonnonvarakeskus (LUKE)			
Metsänhoitoyhdistykset, metsien hoito			
Metsänhoitoyhdistys Satakunta			x
MTK Merikarvia			
Ympäristö- ja luonnonsuojeluyhdistykset			
Suomen luonnonsuojeluliiton Satakunnan piiri			
Suomen luonnonsuojeluliitto Pori ry			
Suomen luonnonsuojeluliiton Pohjanmaan piiri			
Suupohjan ympäristöseura ry			
Suupohjan lintutieteellinen yhdistys ry			
Porin lintutieteellinen yhdistys ry			
Sydbottens Natur och Miljö			x
Riistanhoitoyhdistykset ja metsästysseurat			
Merikarvian riistanhoitoyhdistys ry		x	
Lapväärtin seudun riistanhoitoyhdistys ry			
Isojoen-Karijoen riistanhoitoyhdistys			
Kallträskin Erä ry		x	
Kasalanjoen metsästysseura ry		x	x
Koittankosken metsästysseura ry			
Metsän-Veikot ry		x	
Kyläyhdistykset ja kylätoimikunnat ym.			
SataKylät ry			
Merikarvian kylät ry			
Merikarvia-seura ry			
Länsi-Suomen maa- ja kotitalousnaiset		x	
Honkajärven Martat ry			
Merikarvian UusMartat ry			
Kasala-Riispyy-Timmerheidi kylätoimikunta			
Koittankosken kylätoimikunta		x	
Kuvaskankaan kyläyhdistys ry			
Honkajärven kyläyhdistys ry			
Kehittämisyhdistykset			
Leader Pohjois-Satakunta			
Pelastuslaitokset			
Satakunnan pelastuslaitos			
Sähköverkko			
Fingrid Oyj			
Muut			
Merikarvian yrittäjät ry			
Merikarvian yrittäjänaiset ry			
Merikarvian matkailu ry			
Merikarvian kesäasukkaat ry			
Vapo Oy			
Neova		x	
Pro-Agria Länsi-Suomi			x

4.3.3 YVA-ohjelman nähtävillä olo ja ohjelmavaiheen yleisötilaisuus

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointiohjelma on ollut nähtävillä 18.1.-19.2.2024 välisen ajan, jolloin siitä on ollut mahdollista esittää mielipiteitä ja antaa lausuntoja yhteysviranomaiselle.

YVA-ohjelman nähtävilläolon aikana järjestettiin 7.2.2024 yleisölle avoin tiedotus- ja keskustelutilaisuus Merikarvian kunnantalolla. Tilaisuuteen oli mahdollista osallistua myös etäyhteydellä. Tilaisuudessa osallisille kerrottiin hankkeesta ja arviointimenettelystä, laadittavista selvityksistä sekä arvioitavista vaikutuksista. Yleisötilaisuudessa oli läsnä noin 20 henkilöä ja etäyhteydellä noin 15 kuulijaa. Yleisötilaisuudessa ei esitetty kysymyksiä eikä kommentteja hankkeesta.

YVA-ohjelmasta on saatu yhteysviranomaisen lausunto 1.3.2024. Taulukossa 4-3 (Taulukko 4-3) on esitetty yhteysviranomaisen lausunnon sisältö ja miten lausunto on huomioitu YVA-selostuksen valmistelussa.

4.3.4 Asukaskysely

Osana hankkeen sosiaalisten vaikutusten arviointia järjestettiin marras-joulukuussa 2024 asukaskysely. Kyselyyn pystyi vastaamaan joko palauttamalla postitse täytetyn paperisen kyselylomakkeen, tai vastaamalla sähköisesti internetissä Webropol-kyselyohjelmassa. Kysely kohdennettiin hankkeen lähialueen asukkaille ja loma-asukkaille yhteensä noin 590 talouteen. Kyselystä tiedotettiin kirjeitse. Tarkemmin asukaskyselystä on kerrottu luvussa 23.3.1 ja liitteessä 9.

4.3.5 YVA-selostusvaiheen yleisötilaisuus

YVA-menettelyyn kuuluva toinen yleisötilaisuus järjestetään YVA-selostuksen nähtävilläolovaiheessa. Yleisötilaisuudesta tiedotetaan hankkeen kuulutuksen yhteydessä ja/tai erillisenä ilmoituksena paikallislehdissä, kuntien ilmoitustauluilla ja verkkosivuilla.

4.3.6 Tiedotus ja palautteet

Ympäristövaikutusten arviointiohjelma ja -selostus, kuulutukset sekä yhteysviranomaisen lausunto ovat nähtävillä ympäristöhallinnon hankesivuilla https://www.ymparisto.fi/fi/osallistu-ja-vaikuta/ymparistovaikutusten-arviointi/ilmatar-merikarvia-oy-pyynevankankaan-tuulivoimahanke-merikarvia. Samalle sivulle tulee myöhemmin nähtäville myös yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä. Kuulutukset julkaistaan myös paikallislehdissä ja vaikutusalueen kuntien ilmoitustauluilla tai verkkosivuilla.

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

4.4 Arviointiselostuksen laatijat

Hankkeesta vastaavan (Ilmatar Merikarvia Oy) toimeksiannosta YVA-konsulttina toimii Ramboll Finland Oy. YVA-selostuksen laatimiseen osallistuneet henkilöt ja heidän pätevyytensä on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 4-2). Hankkeesta vastaavan puolesta selostuksen laatimiseen ovat osallistuneet hankekehityspäällikkö Helena Arola.

Taulukko 4-2. YVA-selostuksen laatimiseen osallistuneet henkilöt, Ramboll Finland Oy.

Ramboll Finland Oy	
Asiantuntija	**Pätevyys**
Annukka Rajala Ins. YAMK, YKS-705 Kokemusvuodet: yli 15 v.	**YVA-projektipäällikkö, vaikutukset maankäyttöön, yhdyskuntarakenteeseen ja aineelliseen omaisuuteen kohdistuvien vaikutusten arviointi** Toiminut alalla yli 15 vuotta maankäytön suunnittelu-, selvitys- ja vaikutusten arviointitehtävissä. Erityisen hyvä kokemus tuulivoimakaavoituksesta ja laajojen kaava- ja YVA-aineistojen hallinnasta ja käsittelystä.
Kati Kivisaari FT (ekologia, evoluutiobiologia) FM (ympäristötiede ja -teknologia) Kokemusvuodet: 3 v.	**YVA-koordinaattori, luontovaikutusten arviointi** Kivisaari on kolmen vuoden ajan toiminut ympäristöasiantuntijana Rambollilla erilaisissa ympäristövaikutusten arvioinnin suunnittelu- ja selvitystehtävissä, erityisesti tuulivoimahankkeissa. Erikoisalana hänellä ovat ympäristövaikutusten arviointi, ekologia, evoluutiobiologia, vieraslajit ja säteilybiologia.
Jutta Piispanen TkL (vesi- ja geoympäristötekniikka) DI (vesitekniikka) YKS-552 Kokemusvuodet: yli 15 v.	**Vaikutukset maa- ja kallioperään, pinta- ja pohjavesiin sekä ilmaan ja ilmastoon** Piispasella on kokemusta ympäristö- ja YVA-hankkeiden pohjavesi-, pintavesi-, ilmasto-, maankäyttö- ja maaperävaikutuksien arvioinnista 15 vuoden ajalta. Piispanen on toiminut vaikutusten arvioijana yli 30 tuulivoimahankkeessa.
Sanni Litjo LuK (biologia) Kokemusvuodet: 4 v.	**Maa- ja kallioperä, pohjavedet** Litjo toimii luontoselvitysten tekijänä ja luontovaikutusten arvioijana sekä paikkatietoasiantuntijana.
Tanja Pensasmaa FM, biologia Kokemusvuodet: 4 v.	**Kasvillisuus, luontotyypit, eläimistö** Pensasmaa on tehnyt luontoselvityksiä kasvillisuudesta ja eläimistöstä lukuun ottamatta lintuja noin 4 vuoden ajan ja samoista ryhmistä vaikutusten arviointia 2,5 vuoden ajan.
Panu Kuokkanen FM, eläinekologia Kokemusvuodet: 30 v.	**Suojelualueet, Natura-tarvearvio, metsästys, ekologiset yhteydet, laadunvarmistus** Kuokkanen on kokenut vanhempi biologi, jolla on työhistoriaa luonnonsuojelu- ja maankäyttöasioista 30 vuoden ajalta ja 15 vuoden kokemus esihenkilötehtävistä (esim. ollut luonnonsuojelupäällikkö Metsähallituksessa). Luontoselvitysten, ekologisten vaikutusten arvioinnin, ekologisen ennallistamisen, lintutieteen, biologisen monimuotoisuuden ja luonnonsuojelun monipuolista osaamista ja soveltamista maankäytössä.
Pauli Jokikokko FM, biologia Kokemusvuodet: 5 v.	**Linnusto** Jokikokko työskentelee kasvillisuus-, linnusto- ja muiden luontoselvitysten sekä vaikutusarviointien parissa.
Niina Uusi-Seppä FM Kokemusvuodet: 15 v.	**Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön** Uusi-Sepällä on noin 15 vuoden kokemus maankäytön suunnitteluhankkeisiin liittyvistä maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksistä, rakennushistoriallisista selvityksistä sekä maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnista. Hän on perehtynyt erityisesti rakennetun ympäristön arvottamiseen ja suojeluun liittyviin kysymyksiin.
Matias Mokko DI, Ins. AMK Kokemusvuodet: 6 v.	**Kuvasovitteet** Mokko on laatinut havainnekuvasovitteita useisiin tuulivoimahankkeisiin vuodesta 2023 alkaen. Diplomityössään Mokko tutkinut tuulivoimaloiden visuaalisen mallintamisen laatimisprosessia ja tarkkuutta.
Laura Kemppainen DI, ympäristötekniikka Kokemusvuodet: 10 v.	**Luonnonvarat** Kemppainen toimii projektipäällikkönä, projektikoordinaattorina ja asiantuntijana Vaikutusten arviointi -yksikössä. Hänellä on n. 10

	vuoden kokemus ympäristöalalla työskentelystä mm. ympäristötarkkailuihin, ympäristölupahakemuksiin ja YVA-menettelyihin liittyvistä projekteissa.
Suvi Pielismaa-Saarela Ins. AMK Kokemusvuodet: 2 v.	**Liikennevaikutukset** Pielismaa-Saarela työskentelee laajasti erilaisten liikennejärjestelmän suunnitteluhankkeiden parissa. Pielismaa-Saarelalla on lähes kahden vuoden mittainen kokemus liikennevaikutusten arvioinneista erilaisissa YVA-hankkeissa liittyen muun muassa tuulivoimaan ja muihin energian tuotannon muotoihin. Lisäksi hänellä on vuorovaikutusasiantuntijan osaamista.
Eeva-Riitta Jänönen FM maantiede Kokemusvuodet: 8 v.	**Projektikoordinaattori (9/25 alkaen), terveys, laadunvarmistus** Jänönen toimii projektipäällikkönä ja asiantuntijana muun muassa tuulivoiman, jätehuollon ja muun teollisuuden YVA-hankkeissa. Erityisosaamisena hänellä on ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi (sosiaaliset ja terveysvaikutukset). Hän on osallistunut eri rooleissa yli 25 YVA-menettelyyn ja arvioitunut sosiaalisia, terveys- ja elinkeinovaikutuksia useissa hankkeissa.
Ville Virtanen Ins. (AMK) Kokemusvuodet: 10 v.	**Melu- ja välke** Virtasella on laajasti kokemusta melu- ja välkeasiantuntijan työtehtävistä mm. tuulivoima-, louhos-, teollisuus- ja kaavahankkeista noin 10 vuoden ajalta.
Venla Pesonen FM, Ins. AMK Kokemusvuodet: yli 10 v.	**Sosiaaliset vaikutukset, elinolot ja viihtyvyys, elinkeinot** Pesonen toimii vuorovaikutusasiantuntijana. Hänellä on yli 10 vuoden monipuolinen kokemus ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnista, sidosryhmäyhteistyön suunnittelusta ja toteutuksesta, tilaisuuksien fasilitoinnista sekä vuorovaikutteisen tiedonhankinnan, analysoinnin ja raportoinnin menetelmistä monenlaisissa hankkeissa.
Sara Filla FM, maantiede Kokemusvuodet: 2 v.	**Avustavat koordinaattorin tehtävät, paikkatieto** Filla toimii projektikoordinaattorina ja paikkatietoasiantuntijana YVA-hankkeissa. Saralla on kokemusta erityisesti tuulivoima- ja teollisuushankkeista. Hänellä on monipuolinen osaaminen ympäristöön vaikuttavista tekijöistä sekä paikkatietoanalyyseistä ja karttojen visualisoinnista.

4.5 YVA-menettelyn aikataulu

YVA-menettely käynnistyi virallisesti, kun hankkeesta vastaava jätti tammikuussa 2024 arviointiohjelman yhteysviranomaiselle, jonka yhteysviranomainen kuulutti ja asetti nähtäville 18.1.2024-19.2.2024. Yhteysviranomainen antoi lausuntonsa YVA-ohjelmasta 1.3.2024. Ympäristövaikutusten arviointityö on tehty arviointiohjelman perusteella huomioiden yhteysviranomaisen antama lausunto, asukkaiden mielipiteet ja muiden viranomaistahojen lausunnot. Arvioinnin tulokset on koottu tähän arviointiselostukseen, joka toimitetaan yhteysviranomaiselle alkuvuodesta 2025. Yhteysviranomainen antaa selostuksesta perustellun päätelmän 60 vuorokauden sisällä siitä, kun lausuntojen ja mielipiteiden toimittamiseen varattu YVA-selostuksen nähtävilläoloaika päättyy.

4.6 Yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen

Varsinais-Suomen ELY-keskus antoi lausuntonsa hankkeen YVA-ohjelmasta 1.3.2024. Lausunnossa esille tulevat lisäykset ja tarkennukset tulee selostusta laadittaessa ottaa huomioon. Lausunnossa esille tuodut pääasiat ja niiden huomioon ottaminen arviointityössä ja YVA-selostuksessa on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 4-3). Yhteysviranomaisen lausunto on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 1.

Taulukko 4-3. Yhteysviranomaisen lausunto ja sen huomioon ottaminen arvioinnissa.

Lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta	Lausunnon huomioon ottaminen arvioinnissa
Arviointiohjelma on pääsääntöisesti tehty asianmukaisesti ja sen perusteella on mahdollista kattavasti ja riittävästi selvittää hankkeen ympäristövaikutukset. Yhteysviranomainen kuitenkin toteaa, että hankkeen todennäköisesti keskeisimmät merkittävät ympäristövaikutukset olisi pitänyt tuoda jo arviointiohjelmassa selkeämmin esille. Lisäksi arviointiohjelmassa esitetyt menetelmät vaikutusarviointien tekemiseksi on kuvattu osittain hyvin suppeasti ja yleisellä tasolla, etenkin koskien sähkösiirtoreittien ja yhteisvaikutusten vaikutusten arviointeja.	YVA-selostuksessa on kuvattu kunkin vaikutusosa-alueen arviointimenetelmä ja käytetty lähtöaineisto.
Arviointiselostukseen tulee ohjelmassa esitetyn lisäksi sisällyttää jäljempänä lausunnossa esitettyjä lisäyksiä ja tarkennuksia vaikutusten arviointia varten. Keskeisimpänä lisäystarpeena yhteysviranomainen pitää yhteisvaikutuksiin liittyviä vaikutusarviointeja, etenkin luonto- ja linnustovaikutusten sekä maisemavaikutusten osalta sekä hankkeen vaikutuksista luonnon monimuotoisuuteen, ilmastoon ja luonnonvarojen hyödyntämiseen. Arvioinnissa on myös huomioitava vain ne vaikutusten vähentämiseen liittyvät toimenpiteet, jotka aiotaan tosiasiallisesti toteuttaa. YVA- selostuksessa tulee esittää myös tarkemmat kartat voimaloiden sijoittumisesta ja suunnitelluista sähkönsiirtoreiteistä.	Yhteisvaikutukset on arvioitu luvussa 25. Vaikutusten lieventämiskeinoja on kuvattu kunkin osuuden lopussa. Tarkempien karttoja on sekä hankekuvauksen että vaikutusarviointien yhteydessä.
Selostuksen tulee olla mahdollisimman havainnollinen ja kuvallisen aineiston laadukasta ja monipuolista. Tämä on tärkeää erityisesti toimintojen ja vaikutusten kuvauksessa sekä vaihtoehtovertailussa. Riittävien selvitysten laatiminen ja hankkiminen on hankkeesta vastaavan tehtävä. Arvioinnin aikana tulee tarpeen mukaan pitää yhteyttä ELY- keskukseen ja muihin asiantuntijaviranomaisiin sekä hyödyntää seurantaryhmän asiantuntemusta.	Lausunto on huomioitu YVA-selostuksen laadinnassa. YVA-menettelyn yhteydessä on laadittu kattavat selvitykset, ks. luku 5.3 Laaditut selvitykset. Seurantaryhmä on kokoontunut YVA-ohjelma- ja YVA-selostusvaiheessa, ks. luku 4.3.2 Seurantaryhmä.
Hankekuvaus ja hankkeen vaihtoehdot	
Hankkeen kuvaukseen tulee YVA-selostuksessa sisällyttää kaikki hankkeeseen liittyvät alueet, eli tuulivoimala-alueiden lisäksi voimajohdot/maakaapeloinnit sekä muut rakenteet, kuten rakennettavat tiet ja sähköasemat.	Hankekuvauksessa on kuvattu myös sähkönsiirto, huoltotiet ja sähköasema.
YVA-menettelyn keskeisiin ominaisuuksiin kuuluu vaihtoehtotarkastelu. Vaihtoehtotarkastelun tarkoituksena on tukea päätöksentekoa tuottamalla tietoa hankkeen vaihtoehtoisista ratkaisuista ja niiden vaikutuksista. Yhteysviranomainen katsoo, että vaihtoehtojen muodostamisen periaatteita ei ole selkeästi tuotu esille arviointiohjelmassa. Hankkeen kanssa samanaikaisesti on meneillään Ilmatar Merikarvia Oy:n Kultakalliot tuulivoimahankkeen YVA-menettely. Molemmat sijoittuvat samalle vaikutusalueelle sijaiten toisistaan lähimmillään noin kolmen kilometrin etäisyydellä. Yhteysviranomainen katsoo, että Pyynevankankaan ja Kultakallioiden hankkeita olisi ollut suositeltavaa tarkastella yhteisessä YVA-menettelyssä siten, että hankkeet olisivat muodostaneet arvioinnissa tarkasteltavia erilaisia vaihtoehtoja. Kun huomioidaan että	YVA-selostukseen on lisätty perusteluita vaihtoehdoille, ks. luku 2.5 Arvioitavat vaikutukset. Hankkeesta vastaava ei toistaiseksi ole edistänyt Kultakallioiden tuulivoimahanketta ja Kultakallioiden hanke ei ole YVA-ohjelmavaiheen jälkeen edennyt samanaikaisesti Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen kanssa. Kultakallioiden suunniteltu hanke on huomioitu yhteisvaikutusten arvioinnissa, ks. luku 25.

hankkeilla on sama hankkeesta vastaava sekä samanaikainen vireillä olo, yhteiset sähkönsiirtovaihtoehdot ja yhteinen vaikutusalue, tuntuu hankkeiden jakaminen kahdeksi erilliseksi YVA-menettelyksi turhalta ja keinotekoiselta.	
Arviointiohjelmassa esitettyjen toteuttamisvaihtoehtojen mukaan Pyynevankankaan alueelle rakennetaan enintään kuuden tai vaihtoehtoisesti kahdeksan tuulivoimalan tuulivoimapuisto. YVA-ohjelmavaiheessa vaihtoehdoissa on kuitenkin tarkasteltu seitsemää ja yhdeksää eri voimalapaikkaa ja lopulliset kuuden ja kahdeksan tuulivoimalan vaihtoehdot esitetään selostuksessa. Yhteysviranomainen huomauttaa, että jos selostusvaiheessa voimaloiden sijainneille on edelleen vaihtoehtoisia paikkoja, tulee nämä sisällyttää selostukseen hankkeen erilaisina vaihtoehtoina.	YVA-selostuksessa on arvioitu kahdeksan ja kuuden voimalan vaihtoehdot. Hankevaihtoehdoissa ei ole voimalapaikoille vaihtoehtoisia sijainteja.
Arviointiselostuksessa tulee esittää perustelut esitettyjen hankevaihtoehtojen valitsemiselle, eli miten kyseiset hankevaihtoehdot on sekä voimaloiden sijoittumisen että sähkönsiirtoreittien osalta valittu, ja miksi kahden samanaikaisesti etenevän ja samalla vaikutusalueella sijaitsevan hankkeen vaikutuksia arvioidaan erillisissä menettelyissä.	Hankkeesta vastaava ei toistaiseksi ole edistänyt Kultakallioiden tuulivoimahanketta ja Kultakallioiden hanke ei ole YVA-ohjelmavaiheen jälkeen edennyt samanaikaisesti Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen kanssa. Kultakallioiden suunniteltu hanke on huomioitu yhteisvaikutusten arvioinnissa, ks. luku 25. YVA-selostuksessa arvioidut hankevaihtoehdot perusteluineen on kuvattu luvussa 2.5 Arvioitavat vaihtoehdot.
Kuten lausunnoissa ja mielipiteissäkin on tuotu esille, niin ohjelmassa esitetyt kartat ovat osin epäselviä ja niistä on vaikea saada selvää. YVA-selostuksessa tulee esittää tarkemmat kartat voimaloiden sijainneista ja sähkösiirtoreittien linjauksista. Karttoja tulee tarkentaa myös maakuntakaavoja koskevien merkintöjen ja vesistöalueiden osalta.	Karttoja on tarkennettu YVA-selostukseen.
Ympäristön nykytila	
Nykytilan kuvaus on ohjelmassa tehty riittävällä tasolla. Nykytilan kuvauksiin ei kuitenkaan ole sisällytetty kuvausta hankealueen kehityksestä, mikäli hanketta ei toteuteta, ja tältä osin arviointia voisi arviointiselostuksessa täydentää.	Hankealueen kehitystä, mikäli hanketta ei toteuteta, on käsitelty YVA-selostuksen luvussa 28.
Hankkeen todennäköisesti merkittävät arvioitavat vaikutukset	
Yhteysviranomainen katsoo, että hankkeessa tulee kiinnittää erityistä huomiota yhteisvaikutusten tunnistamiseen ja arviointiin, sillä hankealueen lähiympäristössä on joko toiminnassa, rakenteilla tai suunnitteilla useita tuulivoimapuistoja, mm. noin 3 km päähän suunniteltu Ilmatar Merikarvia Oy:n Kultakalliot tuulivoimahanke, jonka YVA- menettely on parhaillaan käynnissä. Yhdessä muiden tuulivoimapuistojen kanssa myös arvioitavana olevan hankkeen vaikutukset ovat suurempia ja vaikutusalue laajempi. Luonto- ja maisemavaikutusten lisäksi tulee huomioida myös tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutus asuinviihtyvyyteen ja maankäyttöön.	Yhteisvaikutukset on arvioitu luvussa 25 keskittyen maisema- ja linnustovaikutuksiin sekä elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuviin vaikutuksiin.
Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen	
Tuulivoimaloiden perustukset ja teiden rakentaminen edellyttävät huomattavan määrän maa-aineksia, mutta arviointiohjelmassa ei ole mainintaa ottamistoiminnan vaikutuksista, vaikka se liittyy sekä maa/kallioperään kohdistuviin vaikutuksiin, että	Maa-ainestenottoa on käsitelty luonnonvaroihin ja maaperään kohdistuvien vaikutusten arvioinneissa (luvut 6 ja 16). Maa-ainesten ottoa ja sen vaikutuksia on käsitelty yleispiirteisellä tasolla, koska tarkempi maa-aineksenoton suunnittelu tehdään vasta

luonnonvarojen käyttöön kohdistuviin vaikutuksiin. YVA-selostuksessa tuleekin pyrkiä arvioimaan myös niitä vaikutuksia, jotka syntyvät hankkeessa tarvittavien maa-ainesten ottamisesta huomioiden tarvittavat maa-ainesmäärät sekä hankintapaikat.	hankkeen myöhemmissä suunnitteluvaiheissa. Maa-ainesten ottaminen vaatii oman lupamenettelynsä ja siihen liittyvän yksityiskohtaisen suunnitelman.
Sähkönsiirtolinjaus SVEA kulkee paikallisesti arvokkaan Mansikkamäen kallioalueen yli (ETRS TM35FIN: E 222820, N 6893038, Lähde: Vaasan läänin luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat kallioalueet. Suomen ympäristökeskus, Luonto ja maankäyttöyksikkö, 2.5.1996). Linjauksen vaikutukset ko. kallioalueeseen tulee huomioida selostuksessa.	Sähkönsiirron reittivaihtoehdon SVEA linjausta muutettu, eikä se enää kulje Mansikkamäen kallioalueen yli, joten vaikutusta ei muodostu.
Ohjelman mukaan sähkönsiirron osalta huomioidaan ilmajohdon rakentamisen vaikutukset maaperään. Yhteysviranomainen muistuttaa, että myös maakaapeloinnista aiheutuu vaikutuksia maaperään ja ne on tarvittavilta osin huomioitava selostuksessa.	Maakaapelin vaikutukset maaperään on huomioitu vaikutusten arvioinnissa, ks. luku 6 Maa- ja kallioperä.
Mahdollisten sulfaattimaiden esiintyminen ja vaikutukset tulee huomioida tuulivoimala- alueiden lisäksi myös sähkönsiirtoreiteillä sekä hankkeen vaatimien uusien teiden alueella.	Happamien sulfaattimaiden esiintyminen on huomioitu koko hankealueen ja myös suunnitellun sähkönsiirron osalta, ks. luku 6 Maa- ja kallioperä.
Sähkönsiirtolinja SVEB sivuaa Kallträskinkankaan (1028702) vedenhankintaa varten tärkeää pohjavesialuetta. YVA-selostuksessa tulee arvioida mahdollisen maakaapelin rakentamisen vaikutuksia pohjavesialueeseen, huomioiden mm. pohjaveden pinnan taso pohjavesialueella.	Kallträskinkankaan pohjavesialue on huomioitu vaikutusten arvioinnissa, ks. luku 7 Pohjavedet.
Vaikutukset maankäyttöön, maisemaan ja kulttuuriympäristöön	
Huomioiden voimaloiden kokonaiskorkeus 350 metriä ja voimaloiden enimmäismäärä, voidaan hanketta pitää maakunnallisesti merkittävänä. Hankealuetta ei kuitenkaan ole osoitettu maakuntakaavassa tuulivoimatuotannon alueeksi. Tästä syystä huolellinen vaikutusten arviointi kaavoituksen, maankäytön ja maiseman osalta on tarpeen. Suhde Satakunnan, Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavoihin, myös vireillä oleviin, on selostuksessa tarpeen arvioida. Vireillä olevien maakuntakaavojen osalta arvioinnissa tulee huomioida alueella tehdyt selvitykset, kuten viherrakenneselvitys Satakunnan maakuntakaavan osalta. Myös vaikutukset mm. maakuntakaavojen varauksiin nähden tulee arvioida. Lisäksi YVA-selostuksessa tulee huomioida Satakunnan maakuntakaavan vesistöihin liittyvä suunnittelumääräys. Sähkönsiirtoreittien suunnittelussa tulee huomioida mm. Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050:n sisältyvä sähkönsiirron yleinen suunnittelumääräys.	Hankkeen suhdetta Satakunnan, Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan voimassa ja vireillä oleviin maakuntakaavoihin on käsitelty ja arvioitu luvussa 13.7 Hankkeen suhde voimassa ja vireillä oleviin kaavoihin. Maakuntakaavoituksen yhteydessä laadittuja selvityksiä on hyödynnetty lähtötietoina ympäristövaikutusten arvioinnissa.
Yhteysviranomainen huomauttaa, että arviointiohjelmassa oleva kuva 21, jossa on esitetty maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt, on epäselvä. YVA-selostuksessa maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt tulee esittää selkeämmin ja nimetä kartalle.	Lausunto on huomioitu YVA-selostuksessa, ks. luku 14 Maisema ja kulttuuriympäristö.
Hankkeen sijoittuessa maakuntarajan lähelle, tulee vaikutusten arviointi huomioida ylimaakunnallisesti myös muutoin kuin kaavoituksen osalta. Yhteisvaikutusten arvioinnin tarve korostuu, kun voimala-alueita on paljon eikä yhteensovittamista ole tehty maakuntakaavassa.	Yhteisvaikutuksia on arvioitu YVA-menettelyn yhteydessä, ks. luku 25 Yhteisvaikutukset.
Tuulivoimaloiden vaikutusalueeksi on maiseman osalta alustavasti määritelty 20 km hankealueesta. Arviointiohjelman mukaan, jos yleispiirteisessä	Maisemavaikutusten tarkastelualueen kuvausta on tarkennettu YVA-ohjelmavaiheesta, ks. luku 5.4

tarkastelussa havaitaan, että joihinkin tätä kaukaisempiin kohteisiin saattaa kohdistua merkittäviä vaikutuksia, laajennetaan vaikutusarviointia koskemaan myös niitä. Yhteysviranomainen toteaa, että tarkasteltava vaikutusalue vaikuttaa maisemavaikutusten osalta melko pieneltä, kun huomioidaan voimaloiden korkeus ja siksi on erityisen tärkeää, että tarkastelualuetta laajennetaan heti, jos havaitaan mahdollisia merkittäviä vaikutuksia tätä laajemmalla alueella. Visuaalisten vaikutusten lisäksi tulee arvioida myös vaikutukset maiseman rakenteeseen, luonteeseen ja laatuun.	Tarkastelualueen rajaus. Maisemavaikutuksia on arvioitu 20–30 kilometrin etäisyydelle. Arviointimenetelmiä on kuvattu maisemavaikutusten arvioinnin yhteydessä, ks. luku 14 Maisema ja kulttuuriympäristö.
Maisema-analyysissä ja maisemavaikutusten arvioinnissa tulee huomioida maisema- ja arvokohteiden lisäksi myös muita kohteita, jotka saattavat olla herkkiä maisemaan kohdistuville visuaalisille muutoksille, kuten matkailukohteet.	Lausunto on huomioitu vaikutusten arvioinnissa, ks. luku 14 Maisema ja kulttuuriympäristö.
Myös maisemavaikutusten arvioinnissa on otettava huomioon yhteisvaikutukset muiden suunniteltavien tuulivoimala-alueiden kanssa. Tuulivoimaloiden lentoestevalojen vaikutukset tulee arvioida ja havainnollistaa pimeän maiseman lisäksi myös hämärän vuorokaudenajan maisemaan. Lisäksi maisemavaikutus virkistysalueisiin on huomioitava.	Lentoestevalojen vaikutuksia on arvioitu maisemavaikutusten yhteydessä, ks. luku 14.8 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön. Hankealueen ympäristössä ei sijaitse virkistysalueita. Selkämeren kansallispuisto on huomioitu vaikutusten arvioinnissa.
Yhteysviranomainen pyytää huomioimaan myös lausunnoissa esiin tuodut huomiot maisemavaikutusten riittävästä tarkastelusta.	Lausunnot on huomioitu maisemavaikutusten arvioinnissa.
Melu- ja välkevaikutukset	
Yhteysviranomainen muistuttaa, että melumallinnukseen tulee sisällyttää myös läheisten tuulivoimahankkeiden tuulivoimalat siinä laajuudessa kuin niiden sijainnit ovat tiedossa, jotta eri hankkeiden melun yhteisvaikutukset saadaan mahdollisimman luotettavasti selvitettyä. Melumallinnuksen perusteella määritetyt melualueet tulee esittää karttapohjalla, johon on merkitty myös melulle altistuvat kohteet. Lisäksi tulee esittää melulle altistuvien kohteiden määrät.	Yhteisvaikutuksia melun osalta on arvioitu YVA-menettelyn yhteydessä, ks. luku 25 Yhteisvaikutukset. Melumallinnusten tulokset on esitetty kartoilla, joissa on melualueiden lisäksi esitetty asuin- ja lomarakennukset hankealueen ympäristössä.
Melumallinnuksessa tulee käyttää sellaisen voimalatyypin lähtötietoja, joka todennäköisesti valitaan tai vaihtoehtoisesti suuremman lähtömelutason omaavaa voimalatyyppiä. Tällöin melumallinnus on kattava eikä sitä todennäköisesti tarvitse uusia voimalatyypin vaihtuessa. Melumallinnuksessa tulee ilmoittaa mallinnuksessa käytettyjen voimaloiden lähtömelutaso. Laadittu meluselvitysraportti tulee esittää arviointiselostuksen liitteenä.	Melumallinnuksessa käytetyn voimalatyypin lähtötiedot on esitetty meluselvitysraportissa, joka on YVA-selostuksen liitteenä, ks. liite 7.
Välkevaikutusten mallinnukset tulee tehdä kaikille hankkeessa arvioitaville vaihtoehdoille sekä myös niiden tuulivoimahankkeiden kanssa, jotka voivat muodostaa yhteisvaikutuksia välkkeen osalta. Mallinnuksen tulokset tulee esittää selkeillä karttapohjilla, joissa on esitetty muodostuva välkealue sekä mahdollisesti välkkeelle altistuvat kohteet. Altistuvien kohteiden määrä sekä se, kuinka paljon välkeaikaa kohteille muodostuu vuodessa, tulee myös esittää. Raportoinnissa tulee tuoda selkeästi esille, huomioiko mallinnus metsän peitteisyyttä.	Välkemallinnusten tulokset on esitetty kartoilla, joissa on välkealueiden lisäksi esitetty asuin- ja lomarakennukset hankealueen ympäristössä. Yhteisvaikutuksia välkkeen osalta on arvioitu YVA-menettelyn yhteydessä, ks. luku 25 Yhteisvaikutukset. Välkemallinnuksen menetelmiä on kuvattu YVA-selostuksen luvussa 21 Välke sekä välkeselvityksessä, joka on YVA-selostuksen liitteenä, ks. liite 8
Tuulivoimaloiden lentoestevalojen näkyvyysarvioinnissa tulee ottaa huomioon nykyinen pimeä alue ja lentoestevalojen vaikutusalueen laajuus. Pimeä alue tulee tunnistaa ja arvioida hankkeen vaikutusta	Lentoestevalojen vaikutuksia on arvioitu maisemavaikutusten yhteydessä, ks. luku 14.8 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön.

pimeän alueen esiintymiseen. Pimeysolosuhteilla on suuri merkitys alueen luonnontilaiseen vaikutelmaan.	
Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset	
Arviointiohjelman mukaan aineistona ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa käytetään laadittuja selvityksiä ja arviointeja sekä eri tilaisuuksissa saatuja palautteita. Ohjelmassa ei ole kuitenkaan tarkennettu mitä selvityksiä ja arviointeja lähtötietoina käytetään ja miten.	Lähtötiedot on esitetty luvussa 23.3.
Yhteysviranomainen toteaa, että myös ihmisiin kohdistuvat vaikutukset korostuvat, kun lähialueelle sijoittuu useita muita vastaavia hankkeita. Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset tulee selostuksessa arvioida huolellisesti. Vaikutusten arvioinnin ei tule perustua pintapuoliseen tarkasteluun, vaan vaikutukset tulee tosiasiallisesti analysoida huomioiden hankkeesta jätetyt mielipiteet. Esimerkiksi melun osalta vaikutusarvioinnissa ei tule ainoastaan todeta, että melu pysyy sallituissa rajoissa tietyllä alueella, vaan arvioinnin tulee välittää tietoa siitä, miten asukkaat melun kokevat ja millaisia vaikutuksia melulla arvellaan olevan alueelle. Arviointiselostuksessa tulee tunnistaa muutokset sekä hanke- että vaikutusalueen kiinteistöjen käyttöön. Jos hankkeen arvioidaan vaikuttavan alueen ihmisten elinkeinon harjoittamisen mahdollisuuksiin, ne tulee arvioinnissa huomioida. Lisäksi tulee huomioida ihmisten huoli voimaloiden turvallisuuden suhteen. Selostuksessa tulee esittää keinoja haitallisina koettujen vaikutusten lieventämiseksi.	Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on käsitelty luvussa 23 Ihmisten elinolot ja viihtyvyys. Kiinteistöjen käyttöä on käsitelty maankäytön yhteydessä luvussa 13 Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja aineellinen omaisuus.
Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn ei YVA-lain mukaan sisälly hankkeen mahdollisesti aiheuttamien taloudellisten vaikutusten tai menetysten arviointi tai haittojen korvausmenettely. Siksi yhteysviranomainen ei edellytä selostuksessa käsiteltäväksi mielipiteissä esille tuotuja vaatimuksia tarkastella hankkeen vaikutuksia kiinteistöjen arvoihin.	Vaikutuksia aineelliseen omaisuuteen on arvioitu luvussa 13 Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja aineellinen omaisuus, mutta YVA-lain mukaisesti arviointi ei sisällä vaikutuksia kiinteistöjen arvoihin.
Yhteysviranomainen suosittelee, että arvioinnin tueksi toteutettaisiin asukaskysely, jolla samalla lisättäisiin myös ihmisten tietoisuutta hankkeesta. Usean annetun mielipiteen perusteella ihmiset kokevat, että YVA-hanketta ja kaavoitusprosessia on viety eteenpäin ihmisiltä salassa. Mahdollisen kyselyn taustoitukseen kannattaa panostaa (muun muassa kartat ja kuvitus), jotta vastaajille muodostuu selkeä käsitys voimaloiden suunnitelluista sijaintipaikoista suhteessa omaan kiinteistöön tai käytössä oleviin virkistyspaikkoihin. Tämä lisää vastausaktiivisuutta, edistää hankkeen tunnettuutta ja antaa paikallista näkemystä suunnittelun tueksi.	Hankkeessa on toteutettu asukaskysely, josta on kerrottu luvussa 23.3.1. Kyselyn tulokset on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 9.
Yhteysviranomainen kehottaa suunnittelemaan hanketta siten, että etäisyyttä tuulivoimaloista asutukseen kasvatetaan mahdollisuuksien mukaan suuremmaksi. Arviointiselostuksessa tulee selkeästi ilmoittaa tuulivoimaloiden etäisyys vakituiseen asutukseen ja vapaa-ajan asuntoihin.	Etäisyyksiä asutukseen on käsitelty maankäytön arvioinnissa luvussa 13. Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja aineellinen omaisuus.
Yhteysviranomaisen näkemyksen mukaan terveyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tulee kiinnittää huomiota myös ihmisten kokemukseen tuulivoimaloiden aiheuttamasta melusta elinympäristössä. Lisäksi tulee huomioida hankkeen vaikutukset	Terveysvaikutukset on arvioitu luvussa 22. Terveys. Virkistyskäyttöä ja metsien virkistyskäyttöä on arvioitu luvussa 23 Ihmisten elinolot ja viihtyvyys ja metsästystä luvussa 16 Luonnonvarojen hyödyntäminen.

metsästykseen ja metsien virkistyskäyttöön (mm. marjastus ja sienestys).	
Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön ja luonnonsuojelualueisiin	
Yhteysviranomainen katsoo, että luontovaikutusten osalta arviointiohjelma on tehty asianmukaisesti. Ohjelmassa on pääosin tunnistettu arvioitavat luontoarvot, mukaan lukien kasvillisuus, linnusto, luontodirektiivin IV (a) lajisto sekä muu huomionarvoinen eläimistö sekä kuvattu hyvin laadittavaksi suunniteltuja arviointeja. Selostuksen laadinnassa tulee kuitenkin huomioida yhteysviranomaisen alla esiintuomat täydennystarpeet luontoselvitysten osalta.	Merkitään tiedoksi.
Linnuston osalta yhteysviranomainen huomauttaa, että Laji.fi-tietojen perusteella Bruumosan koillislaidalla sijaitsee sääksen pesäpaikka, josta etäisyys lähimpään voimalaan on vain 1 km. Tämä poikkeaa YVA-arviointiohjelmassa mainitusta etäisyydestä, joka mukaan lähin pesäpaikka sijaitsee 1,8 km etäisyydellä. Lisäksi Laji.fi-tietojen perusteella toinen sääksen pesäpaikka sijaitsee Saunajärven itälaidalla, ja siitä etäisyys lähimpään voimalaan on vain 400–500 m. Yhteysviranomainen edellyttää, että vaikutusten arvioimiseksi sääksen esiintyminen sekä pesäpaikat vaikutusalueella tarkistetaan ja hankkeen vaikutukset lajiin ja pesintään arvioidaan huolellisesti. Selvitysten tulee sisältää riittävä lentoseuranta alueella.	Tunnetut pesät käyty tarkistamassa ja osa niistä todettu pudonneiksi. Lentoseurantaa ei tehty Pyynevankankaan alueella.
Lisäksi hankealue sijoittuu useiden lintulajien kevät- ja syysmuuttoreiteille. Linnuston osalta YVA-selostuksen yhteydessä tulee tehdä Suomen ympäristökeskuksen raportin 47 | 2021 (Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. eli ns. LUOPAS-oppaan) mukaiset selvitykset sekä voimaloiden että sähkönsiirtoreittien alueilla.	Lausunto on huomioitu YVA-selostuksessa luvussa 10 Linnusto.
Vaikutusarviointien tekeminen edellyttää, että suurten petolintujen esiintyminen ja reviirit sekä hankkeen vaikutukset lajeille selvitetään sekä huomioidaan huolellisesti ja riittävällä tavalla. Tarpeellisilta osin tulee kartoittaa YVA-ohjelmassa esitetyn lisäksi pesimälinnusto, metsäkanalintujen soitimet ja lepakot.	Lausunto on huomioitu YVA-selostuksessa luvussa 10 Linnusto.
Yhteysviranomainen toteaa, että Satakunnan, Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan maakuntien raja-alue mereltä kohti sisämaata on säilynyt suhteellisen luonnontilaisena ja erityisesti suoluonto alueella on hienoa ja erittäin monipuolista. Luontotyypin lisäksi alueella on myös erityisiä linnustollisia arvoja. Erityisiä luontoarvoja alueella on Saunajärven-Siltanevan alueella. Kyseiset suot kuuluvat soidensuojelun täydennysohjelmakohteeseen Rösmosa-Väsyneva-Siltaneva-Saunajärvi. Hankkeen vaikutuksia näihin luonnonarvoihin tulee arvioida sekä myös huomioida riittävällä tavalla. Vaikka soidensuojelun täydennysohjelma ei ole luonnonsuojelulain mukainen suojeluohjelma, tulee myös sen rajaukset esittää YVA-aineistoissa, koska rajaus kertoo erityisistä valtakunnallisesti merkittävistä luonnonarvoista.	Hanketta läheisten suoalueiden arviointi kasvillisuusarvojen osalta on esitetty luvussa 9 Kasvillisuus- ja luontotyypit.
Varsinais-Suomen ELY-keskus on 19.1.2024 antanut päätöksen koskien erityisesti suojeltavien ja uhanalaisten lajien suovenhokkaan (Nola karelica, VU) ja kirjoviiksikoin (Brachmia dimidiella, EN) tärkeän	Lausunto on huomioitu luvussa 11 Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö.

esiintymispaikan rajaamista Rösmosalla. Päätöksen mukainen alue ei sijaitse hankealueella, mutta suojelupäätös tulee kuitenkin huomioida.	
Luontovaikutusten arvioinnissa on kiinnitettävä erityistä huomiota luontodirektiivin IV (a) lajeihin. Näiden tiukasti suojeltujen lajien mahdolliset lisääntymis- ja levähdyspaikat (myös susi), jotka ovat suojeltuja luonnonsuojelulain nojalla, tulee kartoittaa sekä tarkasti sekä huomioida riittävällä tavalla. Mikäli hankkeessa perustetaan uusia tai laajennetaan olemassa olevia johtokäytäviä, tulee luontoselvitykset myös niiden osalta olla riittävät vaikutusten arvioimiseksi. Luontoarvojen säilymisen kannalta tarpeelliset ekologiset yhteydet tulee tunnistaa ja turvata.	Lausunto huomioitu luvussa 11 Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö.
Yhteysviranomainen korostaa, että selostuksessa tulee arvioida myös pitkän aikavälin vaikutuksia, sillä hanke on toiminnassa useita vuosikymmeniä.	Lausunto huomioitu luvuissa 9, 10, 11 ja 12.
Ohjelmassa ei ole tuotu esille Natura-arvioinnin tarvetta. Yhteysviranomainen katsoo, että YVA-selostukseen tulee sisällyttää asianmukainen ja riittävä Natura-arvion tarveharkintaosuus, vaikka olemassa olevien tietojen perusteella on todennäköistä, että varsinaista Natura-vaikutusten arviointia ei tarvita.	Lausunto on huomioitu luvussa 12 Luonnonsuojelualueet.
Alueella tehdyt luontokartoitukset tarkkoine tietoineen tulee liittää mukaan YVA- selostukseen. Tehdyistä selvityksistä tulee laatia koostekartta, josta käy selkeästi ilmi, mitkä alueet on selvitetty ja arvioitu esim. linnuston, kasvillisuuden ja muiden luontoarvojen osalta. Tulosten esittämisessä tulee huomioida, ettei niissä esitetä sellaista tietoa, joka voisi vaarantaa uhanalaisen lajin esiintymispaikan säilymisen.	Lausunto huomioitu luvuissa 9, 10, 11 ja 12.
Vaikutukset pintavesiin	
Hankealue sijaitsee Merikarvialla Kasalanjoen valuma-alueella. Kasalanjoki virtaa hankealueen länsireunalla ja laskee Heikinjärven kautta mereen Pieskerinlahteen. Hankealueen pohjoisreunalla sijaitsevat lähes umpeenkasvaneet Vähäjärvi ja Smalträsket ja eteläosassa umpeenkasvanut Saunajärvi. Kallträsket jää juuri hankealueen rajan ulkopuolelle. Valuma-aluejako ja merkittävät pintavedet on esitetty YVA-ohjelman kuvassa 27. Yhteysviranomainen toteaa, että em. sijaintikuva on tarpeen rajata YVA-selostuksessa lähemmäksi kohteita, jotta hankealue ja pintavedet erottuvat paremmin. Vaihtoehtoisten sähkönsiirtoreittien, jotka kulkevat pääosin Etelä- Pohjanmaan ELY-keskuksen alueella, tulisi myös näkyä sijaintikuvassa.	Lausunto on huomioitu pintavesien nykytilan kuvauksessa, ks. luku 8.4 Nykytila ja kehitys.
Arviointiohjelman mukaan hankkeen vaikutukset pintavesien laatuun ja määrään arvioidaan suunnitelmien, ympäristöhallinnon aineistojen, kartta- ja tarvittaessa maastotarkastelun perusteella. Vaikutukset ajoittuvat lähinnä tuulivoimapuiston rakentamisaikaan, jolloin tehdään maaperää muokkaavia toimia. Hankkeen yleispiirteiset vaikutukset alapuolisten vastaanottavien vesistöjen laatuun ja tilaan arvioidaan vesipuitedirektiivi huomioiden.	Lausunto on huomioitu luvussa 8 Pintavedet.
YVA-selostuksessa tulee kuvailla Kasalanjoen pintavesimuodostuman tila ja arvioida hankkeen vaikutukset siihen. Myös mahdolliset vaikutukset pieniin järviin tulee arvioida.	Lausunto on huomioitu luvussa 8 Pintavedet.

YVA-ohjelmassa ei ole huomioitu, että järvien ja jokien lisäksi hankealueella on myös paljon pienvesiä. Selostuksessa tulee kuvata myös hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä sijaitsevat pienvedet ja arvioida niihin kohdistuvat vaikutukset. YVA-selostukseen tulee laatia vesistövaikutusselvitys, joka sisältää myös hankealueen pienvesikartoituksen. Mikäli arvioinnissa todetaan vaikutuksia esim. pienvesille, voi hanke edellyttää myös vesilupaa.	Lausunto on huomioitu luvussa 8 Pintavedet.
Yhteysviranomainen huomauttaa, että vaikka suurimmat pintavesivaikutukset ajoittuvat rakennusvaiheeseen, puuston poistolla, maanmuokkaustoimenpiteillä ja kuivatuksella voi olla myös pitkäkestoisempia vaikutuksia, jotka tulee ottaa huomioon. Suunnitelman mukaan alueelle rakennetaan huoltotieverkosto jokaiselle voimalapaikalle, ja metsäisessä maastossa tielinjauksista kaadetaan puustoa noin 10–20 m:n leveydeltä. Kunkin tuulivoimalan ympäriltä raivataan puustoa 1–2 ha ja lisäksi alueille tulee noin 200 metriä pitkä alue nosturin kokoamista varten. Pintavesivaikutusten arvioinnissa tulee ottaa huomioon poistettavan puuston pinta-ala sekä rakennettavat tiet ja kuivatusjärjestelyt. Kuormituksen suuruusluokkaa on myös mahdollista arvioida samoin kuin esim. metsätaloustoimenpiteiden ominaiskuormituksia.	Lausunto on huomioitu luvussa 8 Pintavedet.
YVA-selostuksessa tulee esittää lieventämistoimenpiteitä hankkeen erilaisten pintavesivaikutusten minimoimiseksi. YVA-ohjelmassa on tarkasteltu happamien sulfaattimaiden sijainnin todennäköisyyttä vain varsinaisen tuulivoimala-alueen osalta, mutta tarkastelu tulee tehdä myös sähkönsiirtoreiteillä. YVA-selostuksessa tulee arvioida hankkeesta johtuvia happamien sulfaattimaiden mahdollisia vaikutuksia pintavesiin sekä esittää haittoja lieventäviä toimenpiteitä. Vaikutusten arviointi ja lieventämistoimenpiteet tulee esittää myös sähkönsiirtoreittien osalta.	Lausunto on huomioitu luvussa 8 Pintavedet.
Vaikutukset liikenteeseen	
Ohjelmassa on mainittu, että liikennevaikutuksia tarkastellaan pääteiltä tuulivoimaloille johtavilla tieosuuksilla. Yhteysviranomainen muistuttaa, että tämän lisäksi liikennevaikutuksia tulee tarkastella tuulivoimaloille johtavien tieosuuksien ja maanteiden liittymäalueilla huomioiden liittymän toimivuus ja turvallisuus. Suunnittelun edetessä tarkemmalle tasolle, tulee kuljetusreitit suunnitella huomioiden erikoiskuljetuksien tarpeet.	Liikennevaikutuksia tarkasteltu valtatien 8 varrella hankealueen lähellä. Tarkemmat liittymien toimivuudet tarkastellaan, kun reitti tarkentuu jatkosuunnittelussa. Alustavat reittiehdotukset on esitetty hyödyntäen SEKV-verkkoa ja toisen tuulivoimahankkeen saavutettavuusselvitystä.
Mikäli maantieverkkoa tai liittymiä joudutaan parantamaan hanketta varten, tulee hanketoimijan olla hyvissä ajoin yhteydessä Satakunnan osalta Varsinais-Suomen ELY- keskuksen ja Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan osalta Etelä-Pohjanmaan ELY- keskuksen liikenne ja infrastruktuuri -vastuualueeseen.	Merkitään tiedoksi ja huomioidaan jatkosuunnittelussa.
Sähkönsiirrossa tulee pyrkiä hyödyntämään olemassa olevia voimalinjoja sekä johtokäytäviä, sillä uudet sähkönsiirtoyhteydet saattavat hankaloittaa maantieverkon kehittämistä. Riskulan sähköasemalle suuntautuvaan sähkönsiirtovaihtoehtoon liittyen tulee huomioida Väyläviraston investointiohjelma vuosille 2024–2031, jossa on listattuna ”Vt 8 parantaminen välillä Tiukka-Metsälä, Kristiinankaupunki” -hanke.	Lausunto on huomioitu luvussa 17.5.4

Vaikutukset ilmastoon ja luonnonvarojen hyödyntämiseen	
YVA-ohjelmassa esitetään, että arvioinnissa huomioidaan koko tuulivoimalahankkeen elinkaari. Yhteysviranomainen muistuttaa tämän tarkoittavan, että YVA-selostuksessa esitetään avoimesti hankkeen elinkaarilaskelmat hankkeen kaikista vaiheista. Avoin tieto edistää tietämystä tämän kokoluokan tuulivoimalahankkeen edellyttämien materiaalien laadusta, määristä ja päästökertoimista, lisää arvioinnin luotettavuutta sekä antaa tietoa tuulivoimalahankkeiden materiaalivirrasta. Materiaalitiedot auttavat myös kierrätyksen edistämistä tuulivoimaloiden elinkaaren lopussa.	Lausunto on huomioitu luvussa 19.5.2
Päästölaskentaan tulee sisällyttää hankealueen (voimaloiden, tiealueiden ja sähkönsiirtoreittien) raivauksen aiheuttamat hiilinielujen ja hiilivarastojen pysyvästä poistosta aiheutuvat päästövaikutukset.	Vaikutuksia hiilinieluun ja hiilivarastoon on käsitelty YVA-selostuksen luvussa 19.5 Vaikutukset ilmastoon.
Ohjelmassa esitettyä päästövertailuarviota muiden tuotantomuotojen kanssa ei ole välttämätöntä tuoda YVA-selostukseen, koska arvioinnissa tulee keskittyä vain arvioitavana olevan hankkeen vaikutuksiin. Jos vertailuarvioita kuitenkin tehdään, tulee vertailussa huomioida Suomen sähkötuotannon kehitys päästöttömissä sähkötuotannonmuodoissa. (Vuonna 2023 enää 5,1 % osuus vastasi kivihiilen, öljyn, maakaasun ja turpeen yhteenlaskettua osuutta sähkötuotannossa.) Korvaavuusväite saastuttavimmista sähköntuotannon muodoista ei oletettavasti toteudu koko hankkeen elinkaaren ajalta lisääntyvän puhtaan energiatuotannon takia. Pahimmillaan vertailu voi antaa ylioptimistisen kuvan hankkeen myönteisistä vaikutuksista, jos esim. korvaavuutta ei tapahdu lisääntyvän sähkönkysynnän vuoksi.	Merkitään tiedoksi.
Selostuksessa on arvioitava ilmastonmuutoksesta hankkeelle mahdollisesti aiheutuvia riskejä sekä keinoja niiden vähentämiseksi.	Ilmastonmuutoksen vaikutuksia on käsitelty YVA-selostuksen luvussa 19.6.
Hankkeessa syntyvien jätteiden käsittelyä ja tuulivoimaloiden osien kierrätettävyyttä olisi hyvä käsitellä omana osionaan. Hankkeesta muodostuvat jätteet ja niiden käsittely tulee kuvata arviointiselostuksessa. Selostuksessa tulee esittää tarkempaa arviota jätteen määrästä, esimerkiksi yhdestä tuulivoimalasta ja sen perustuksesta syntyvän jätteen määrästä (tonneittain) sekä jätteiden kierrätettävyydestä.	Luonnonvarojen käyttöä on käsitelty luvuissa 3.3 Käytöstä poisto (toiminnan päättyminen) ja kierrätys sekä luvussa 16 Luonnonvarojen hyödyntäminen. Jätemääriä sekä kierrätettävyyttä ja uusiokäyttöä on käsitelty luvussa 3.3 Käytöstä poisto (toiminnan päättyminen) ja kierrätys.
Arviointiohjelman mukaan voimaloiden käyttöiän päättyessä niiden tilalle voidaan rakentaa uusia voimaloita tai alue voidaan poistaa tuulivoimakäytöstä, jonka jälkeen alue maisemoidaan. Uusien voimaloiden rakentaminen vaatii vanhojen perustusten uusimisen. Tuotannon kokonaan päättyessä käytössä olleet perustukset voidaan jättää maahan ja maisemoida tai purkaa. Yhteysviranomainen muistuttaa, että mikäli tuulivoimaloiden käytöstä poiston yhteydessä aiotaan perustuksia jättää maastoon, tulee niiden vaikutukset alueen jatkokäyttöön sekä rakenteiden maisemointitapa esittää selostuksessa. Selostuksessa tulee myös tarkentaa, kuuluuko perustustenkin purkaminen tuulivoimapuiston omistajan vastuulle.	Tuotannon päättyessä käytössä olleet perustukset voidaan jättää maahan ja maisemoida tai purkaa, riippuen siitä, mitä rakentamisluvassa tai maanvuokrasopimuksissa on sovittu, ja mitä purkuajankohdan lainsäädäntö tai muut viranomaismääräykset vaativat. (kts. luku 3.3).
Yhteysviranomainen tarkentaa, että vaikutusten arvioinnissa tulee ottaa huomioon tuulivoimaloiden, voimalapaikkojen, sähköaseman, maakaapeleiden,	Luvussa 16 Luonnonvarojen hyödyntäminen on arvioitu karkealla tasolla tarvittavien kivianeisten määrä. Lisäksi muita tarvittavia materiaaleja ja

työskentely- ja varastoalueiden rakentamisen, sähkönsiirron kaivutöiden ja tierakentamisen vaatimien luonnonvarojen tarve. Luonnonvarojen hyödyntämisessä tulee tarkastella hankkeen tarvitsemien uusiutuvien ja uusiutumattomien luonnonvarojen kulutusta ja materiaalien käyttöä sekä hankkeen aikana syntyvien sivuvirtojen käytettävyyttä yleisellä tasolla. Lisäksi on hyvä tarkastella myös uusiomateriaalien käyttömahdollisuutta hankkeessa.	mahdollisuuksia kierrätettyjen materiaalien hyödyntämiseen on tarkasteltu yleisellä tasolla.
Tuulivoimahankkeen elinkaarensa aikana kuluttamia luonnonvaroja olisi hyvä vertailla suhteessa tuotetun sähköenergian määrään.	
Arviointiohjelmasta ei käy ilmi, mitkä ovat hankkeeseen liittyvät maa-aineksen ottotoiminnan seurauksena syntyvät ympäristövaikutukset. Vaikutuksia syntyy etenkin tiestön, infran ja voimalapohjien rakentamisesta. Yhteysviranomainen katsoo, että vaikutukset tulee selvittää arviointiselostuksessa. Luonnonvarojen hyödyntämiseen liittyvien vaikutusten osalta tulee arvioida hankkeen toteuttamisen edellyttämä maa- ainesten laatu ja tarvittava määrä, saatavuus, oton merkittävät vaikutukset sekä esimerkiksi kuljetuksesta aiheutuvat vaikutukset. Lisäksi tulee tarkastella maa-ainesten ottotoiminnan vaikutukset metsätalouteen, kuten metsäalueiden pinta-alojen ja luonteen muutoksiin.	Maa-ainestenottoa on käsitelty luonnonvaroihin ja maaperään kohdistuvien vaikutusten arvioinneissa (luvut 6 ja 16). Maa-ainesten ottoa ja sen vaikutuksia on käsitelty yleispiirteisellä tasolla, koska tarkempi maa-aineksenoton suunnittelu tehdään vasta hankkeen myöhemmissä suunnitteluvaiheissa. Maa-ainesten ottaminen vaatii oman lupamenettelynsä ja siihen liittyvän yksityiskohtaisen suunnitelman.
Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa	
Yhteysviranomainen toteaa, että hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa yksi olennaisimmista asioista on yhteisvaikutusten arviointi muiden hankkeiden kanssa, sillä hankealueesta 30 km:n säteellä on tällä hetkellä toiminnassa, rakenteilla tai suunnitteilla yhteensä 26 maatuulivoimahanketta. YVA-ohjelmassa yhteisvaikutusten arviointimenetelmät on kuitenkin kuvattu hyvin lyhyesti ja yleispiirteisesti. Kuten hankkeesta annetuissa lausunnoissakin on tuotu esiin, niin myös yhteysviranomainen korostaa, että yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa tulee selostuksessa arvioida perusteellisesti ja kokonaisvaltaisesti eri teemat huomioiden.	Yhteisvaikutuksia on arvioitu luvussa 25.
Arviointiselostuksessa tulee yksilöidä ne toiminnassa olevat tai suunnitteilla olevat hankkeet, jotka otetaan huomioon yhteisvaikutusten arvioinnissa. Nyt arviointiohjelmasta puuttuu tieto Lehmikeitaan tuulivoimahankkeesta (Isojoki/Kristiinankaupunki), jonka YVA-ohjelmasta on annettu yhteysviranomaisen lausunto 26.6.2023. Ko. hanke tulee huomioida YVA-selostuksessa. Lisäksi yhteysviranomainen katsoo, että maatuulivoimalahankkeiden lisäksi yhteysvaikutusten arvioinnissa tulee huomioida myös merialueille suunnitellut tuulivoimapuistot sekä mahdolliset lähialueille sijoittuvat teollisen mittakaavan aurinkovoimalahankkeet.	Lausunto on huomioitu yhteisvaikutusten arvioinnissa, ks. luku 25. Hanketilanteen kuvaus on päivitetty YVA-selostukseen, ks. luku 3.5.
Yhteisvaikutusten osalta tulee huomioida myös lähialueella sijaitsevien tuulivoimala- ja aurinkovoimaloiden sähkönsiirtoreitit ja esittää ne kartoilla tiedossa olevan suunnittelutilanteen mukaisesti. Eri voimalaitosalueiden sähkönsiirtoreitit johtavat pirstoutumisen lisääntymiseen ja rinnakkaislinjoina huomattavan leveisiin johtoaukeisiin. Haitallisten vaikutusten vähentämiseksi sähkönsiirtoa on suositeltavaa	Sähkönsiirtoreitit on lisätty kuvaan hankealueen ympäristön hanketilanteesta, ks. luku 25 Yhteisvaikutukset.

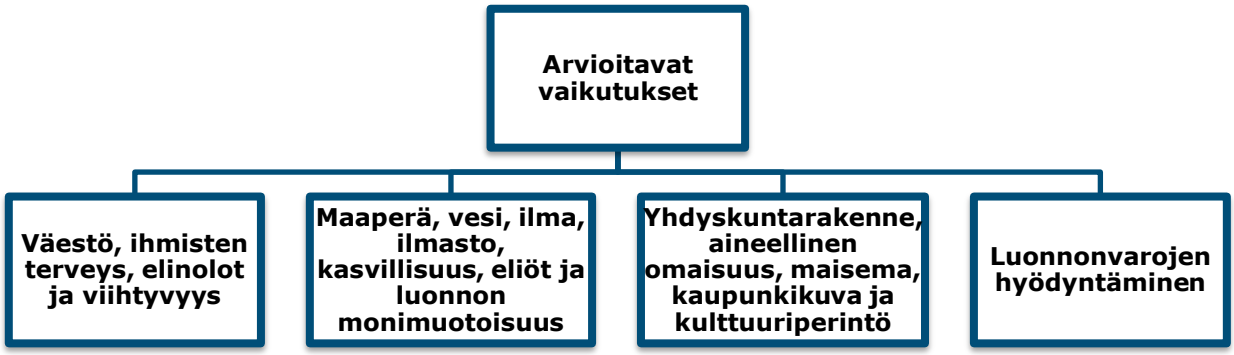
suunnitella yhteisissä voimajohdoissa muiden hankkeiden kanssa.	
Luontovaikutuksista yhteisvaikutusten arvioinnin osalta arviointiohjelmassa on nostettu esiin erityisesti linnusto. Yhteysviranomainen muistuttaa, että hanke yhdessä muiden hankkeiden kanssa sijoittuu useiden lintulajien muuttoreiteille. Yhteysviranomainen toteaa, että linnuston osalta alueella tulee tehdä riittävät ja ns. LUOPAS-oppaan mukaiset selvitykset. Tämän lisäksi YVA-selostukseen tulee koota kokonaiskuvaa aiemmista linnustoselvityksistä yhteisvaikutusten arvioimiseksi. Muuttolintujen osalta arvioinnissa on tarpeen tunnistaa, onko selvityksissä huomioitu eri lajien päämuuttoajankohdat ja sitä kautta saatu riittävän luotettava kuva alueen läpimuuttavasta lajistosta.	Sijainti päämuuttoreiteillä huomioitu arvioinnissa ja tehty myös törmäysmallinnus. Hankkeen muutonseuranta-aineistoon liittyi joitain epävarmuuksia, mutta läpimuuttajien määrissä (törmäysmallinnus) huomioitiin myös muiden lähialueiden hankkeiden tietoja.
Lisäksi yhteysviranomainen korostaa, että selostuksessa on tärkeää arvioida laajemmin eri hankkeiden yhteisvaikutuksia ekologisiin yhteyksiin, maiseman ja elinympäristöjen pirstoutumiseen ja hiljaisiin alueisiin sekä arvioida suoluontoarvoihin kohdistuvia yhteisvaikutuksia. Kokonaisvaikutusten arvioinnissa on huomioitava myös lisäinfran rakentaminen ja sen aiheuttaman pirstoutumisen vaikutus lajistoon.	Lausunto on huomioitu luvussa 25 Yhteisvaikutukset.
Maisemavaikutusten osalta yhteisvaikutuksia tulee tarkastella siten, että huomioidaan erityisesti sellaiset asuinpaikat tai arvokohteet, joihin voi kohdistua useamman eri tuulivoimahankkeen vaikutukset eri ilmansuunnissa. Yhteisvaikutusten mallinnuksissa tulee olla selkeästi yksilöitävissä eri hankkeiden voimalat, jotta arviointitulokset ja palaute voidaan kohdistaa oikeisiin hankkeisiin ja voimaloihin. Yhteisvaikutusten arviointia laadittaessa tulee selkeästi ilmoittaa, minkä ajankohdan tuulivoimahanketilanteeseen vaikutusten arviointi perustuu.	Lausunto on huomioitu luvussa 25 Yhteisvaikutukset.
Vaikutukset turvallisuuteen	
Turvallisuuteen liittyvän vaikutusarvioinnin yhteydessä tulee kuvata, miten viime aikoina uutisoidut onnettomuudet voimaloiden siipien irtoamisesta huomioidaan esimerkiksi voimala-alueiden varoalueiden laajuudessa.	Irtoavat kappaleet on huomioitu turvallisuuteen liittyvän vaikutusarvioinnin yhteydessä, ks. luku 26.1.
Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventämiskeinot sekä vaikutusten seuranta	
Yhteysviranomainen korostaa, että selostuksessa vaikutusten ehkäisemiseksi ja lieventämiseksi esitettyjen keinojen tulee olla toteuttamiskelpoisia, konkreettisia ja sellaisia, jotka aiotaan tosiasiallisestikin hankkeen toteuttamisen yhteydessä toteuttaa.	Vaikutusten ehkäisemis- ja lieventämiskeinoja on kuvattu kunkin arvioinnin yhteydessä vaikutustyypeittäin.
Arviointiselostuksessa tulee kirjata selkeästi vaikutustyypeittäin ne ratkaisut, joiden mukaan hanketta suunnitellaan ja pyritään lieventämään hankkeen mahdollisesti aiheuttamia haitallisia ympäristövaikutuksia.	Vaikutusten ehkäisemis- ja lieventämiskeinoja on kuvattu kunkin arvioinnin yhteydessä vaikutustyypeittäin.
Arviointiohjelman mukaan arviointiselostukseen laaditaan suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten tarkkailemiseksi. Yhteysviranomainen muistuttaa, että selostuksessa tulee kuvata vain sellainen seuranta, jota hankevastaava on myös jatkossa valmis noudattamaan. Tuulivoimalat eivät pääsääntöisesti edellytä ympäristölupia, jolloin seurannasta ei voida antaa määräyksiä. Tämä tarkoittaa, että hankkeiden seuranta jää hanketoimijan vapaaehtoisuuden	Ehdotus seurantaohjelmasta on esitetty luvussa 30.

varaan ja usein YVA- menettelyissä esitetty seuranta jää siksi toteuttamatta.	
Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat	
Yhteysviranomainen toteaa, että arviointiohjelmassa esitettyjen lupien lisäksi hanke voi edellyttää myös vesilain mukaista lupaa, mikäli vaikutusarviointien perusteella hankkeesta aiheutuu vaikutuksia esimerkiksi pienvesille.	Lausunto on huomioitu YVA-selostuksen luvussa 31 Hankkeen edellyttämät luvat ja päätökset.
Myös ympäristölupa voi olla tarpeen, jos hankkeesta aiheutuu eräistä naapuruussuhteista annetussa laissa (26/1920) tarkoitettua kohtuutonta rasitusta kuten melua tai välkettä. Ympäristölupa voi olla tarpeen myös kiven louhimiseen tai murskaamiseen, kun toiminta-aika on yhteensä vähintään 50 päivää.	Lausunto on huomioitu YVA-selostuksen luvussa 31 Hankkeen edellyttämät luvat ja päätökset.
YVA-menettelyn ja siihen liittyvän osallistumisen järjestäminen	
Yhteysviranomainen katsoo, että hankkeesta on tiedotettu ja osallistuminen on ollut mahdollista riittävällä tavalla. Hankkeesta on tiedotettu sekä verkkosivuilla että lehdissä ja lisäksi mm. asukasyhdistyksille lähetettiin erillinen lausuntopyyntö hankkeesta. Kuitenkin mielipiteissä on tuotu esille, että tieto hankkeesta ei ole tavoittanut kaikkia asukkaita riittävästi. Osallistamisen järjestämiseen tuleekin selostuksen laadinnan yhteydessä kiinnittää erityistä huomiota.	Osallistumisen järjestäminen on kuvattu YVA-selostuksen luvussa 4.3.
Yhteysviranomainen pitää hyvänä, että hankkeelle on perustettu seurantaryhmä, jossa on laajasti edustettuina eri tahoja. Seurantaryhmä on kokoontunut jo arviointiohjelmaa valmisteltaessa. Hankkeesta järjestettiin myös avoin yleisötilaisuus, johon oli mahdollista osallistua sekä paikan päällä että etänä, mikä paransi osallistumismahdollisuuksia.	Osallistumisen, kuten yleisötilaisuuksien ja seurantaryhmän järjestäminen, on kuvattu YVA-selostuksen luvussa 4.3.
Hankkeen selvitysten yhteensovittamisesta muissa laeissa edellytettyjen selvitysten kanssa	
Hankkeessa korostuvat erityisesti yhteisvaikutukset seudun muiden vireillä olevien tuulivoimahankkeiden kanssa ja näin ollen yhteysviranomainen pitää tärkeänä eri toteutusvaihtoehtojen monipuolista tarkastelua. Yhteysviranomainen kannustaa hankkeesta vastaavaa suunnittelemaan sähkönsiirtoa yhteisissä voimajohdoissa muiden hankkeiden kanssa.	Merkitään tiedoksi. YVA-selostuksessa on kuvattu tämänhetkinen suunnitelma hankkeen sähkönsiirrosta, ks. luku 2.6 Sähkönsiirron vaihtoehdot.

5. ARVIOINNIN RAJAUS JA PERIAATTEET

5.1 Arvioivat ympäristövaikutukset

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä on arvioitu Pyynevankankaan 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 5-1) sekä niiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin. Arviointi on kohdennettu **todennäköisesti merkittäviin** ympäristövaikutuksiin.



Kuva 5-1. Arvioitavat vaikutukset YVA-lain mukaan.

Arvioinnin mukaan keskeiset tässä hankkeessa arvioitavat vaikutukset ovat:

- Vaikutukset luontoon
  - vaikutukset linnustoon
- Vaikutukset maisemaan
- Sosiaaliset vaikutukset
- Yhteisvaikutukset lähialueen muiden tuulivoimahankkeiden kanssa (linnusto, maisema, asuinviihtyvyys ja maankäyttö).

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

5.2 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot ja arvioinnin epävarmuustekijät

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

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

5.3 Laaditut selvitykset

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

- Luontoselvitykset
  - Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys
  - Viitasammakkoselvitys
  - Liito-oravaselvitys
  - Lepakkoselvitys
  - Suurpeto- ja riistaeläinselvitys
- Linnustoselvitykset
  - Pöllökartoitus
  - Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitykset
  - Pesimälinnustoselvitys
  - Muuttolinnustoselvitys
  - Muuttolintujen törmäysmallinnus
  - Lintujen pesimäaikainen lentoseuranta
- Maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys
- Näkemäalueanalyysit
- Maisemavaikutusten havainnollistaminen valokuvasovittein
- Melumallinnus
- Välkemallinnus
- Arkeologinen selvitys
- Natura-arvioinnin tarvearviointi
- Asukaskysely

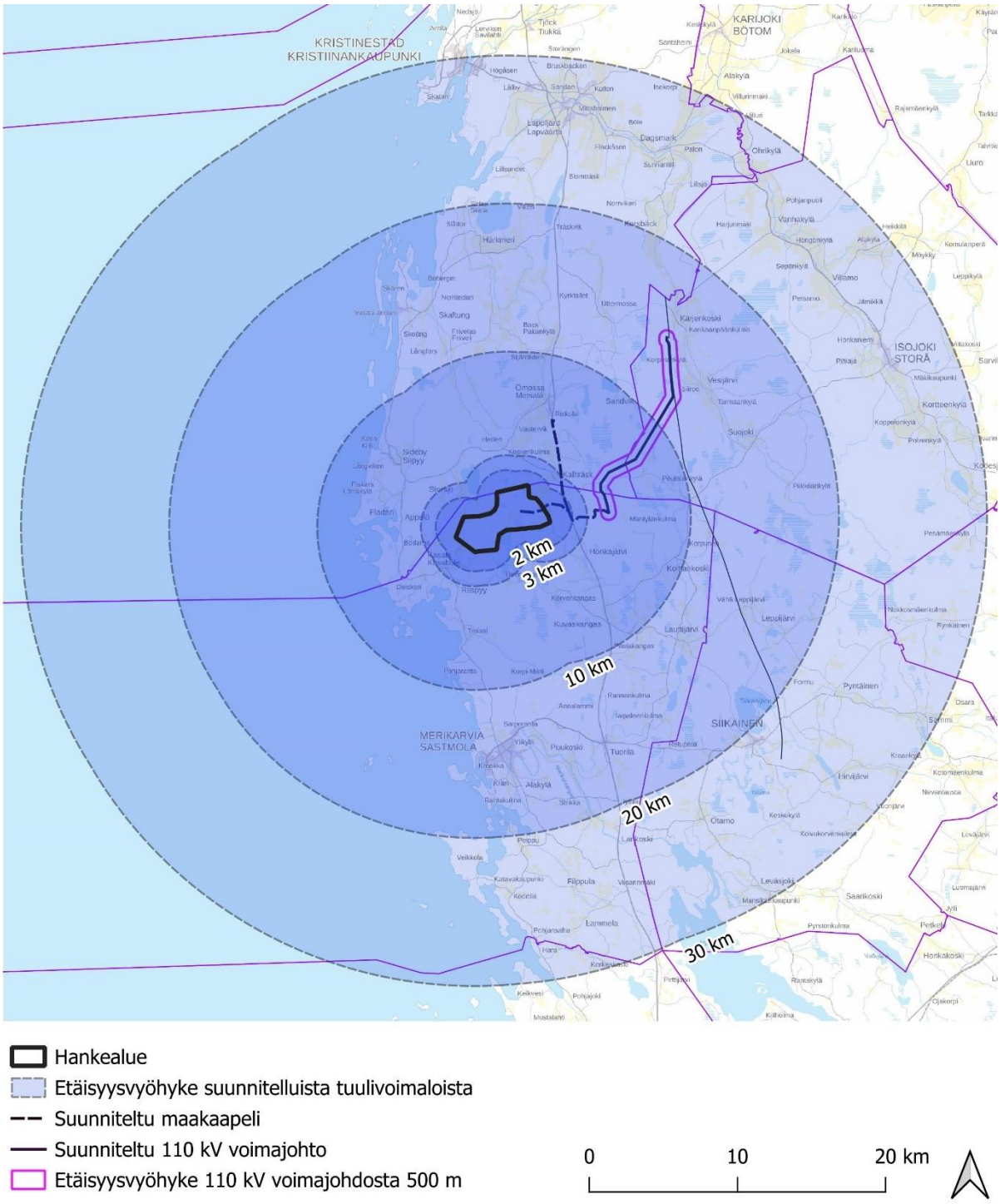
Myöhemmin YVA-menettelyn jälkeen kaavoituksen yhteydessä ei lähtökohtaisesti suunnitella tehtävän uusia selvityksiä. Uusia, täydentäviä selvityksiä tehdään, mikäli voimalapaikkojen, tiestön tai sähkönsiirron sijoittelussa tapahtuu esimerkiksi tehtävien selvitysten tulosten pohjalta siirtoja alueille,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

5.4 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 on todettu, että jollakin ympäristövaikutuksella onkin ennakoitua laajempi vaikutusalue, on vaikutusalue määritelty uudelleen. Tarkastelualue on minimissään hankealue sekä vaihtoehtoiset sähkönsiirtoreitit alueelliseen sähköverkon liittymään asti.

Ympäristövaikutukset, kuten melu-, välke- ja luontovaikutukset, ovat selvimmin havaittavissa suunniteltujen voimaloiden välittömässä läheisyydessä. Kun siirrytään 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 hankkeen työllistävään vaikutukseen ja elinkeinoihin.

Seuraavassa kuvassa (Kuva 5-2) on esitetty hankkeen vaikutusalueet. Jäljempänä on tarkennettu vaikutusalueen kuvausta vaikutuskohteittain.



Kuva 5-2. Hankkeen vaikutusalueen rajaukset. Kuvassa kunta- ja maakuntarajoja on korostettu violetilla viivalla.

Luontovaikutukset (maa- ja kallioperä, pohja- ja pintavedet, kasvillisuus, maaeläimistö, arvokkaat elinympäristöt, linnusto): Vaikutukset rajoittuvat ensisijaisesti rakennuspaikkoihin ja niiden lähiympäristöön, noin 100 metriä tuulivoimaloiden rakennuspaikoista, noin 100 metriä uuden voimajohdon molemmin puolin ja noin 10 metriä uuden maakaapelin molemmin puolin. Pesimälinnuston lisäksi on tarkasteltu lintujen muuttoreittejä ja kerääntymisalueita noin viiden

kilometrin etäisyydeltä hankealueesta. Vaikutukset ekologiseen verkostoon ja luonnon monimuotoisuuteen voivat ulottua kauemmaksi.

Vaikutukset maankäyttöön: Yhdyskuntarakennetta tarkastellaan tuulivoima-aluetta laajempana kokonaisuutena. Tarkastelualue on suunniteltujen tuulivoimaloiden lähiympäristö noin kahden kilometrin säteellä. Suunnitellun sähkönsiirron osalta tarkastelualue on uusi voimajohtolinjaus lähiympäristöineen noin 500 metrin säteellä. Maakaapelin osalta vaikutusalue rajoittuu kaivualueeseen ja sen välittömään ympäristöön noin 50 metrin leveydeltä.

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: Maisemavaikutusten tarkastelualue on laaja. Suurimmat rakentamisen ja käytön aikaiset vaikutukset kohdistuvat välittömään lähiympäristöön noin kahden kilometrin etäisyysvyöhykkeelle voimaloista. Lähivaikutusalue ulottuu noin 2–10 kilometrin päähän, jolla tuulivoimalat voivat olla maisemakuvassa hallitsevassa asemassa. Ulompi vaikutusalue sijoittuu noin 10–20 kilometrin etäisyydelle voimaloista. Tällä alueella voimaloiden vaikutus maisemaan vähenee etäisyyden kasvaessa. Kaukovaikutusalue arvioidaan 20–30 kilometrin etäisyydellä. Tällä etäisyydellä voimalat voivat näkyä, mutta niillä ei välttämättä ole merkitystä maiseman luonteen ja laadun kannalta. Voimalaitokset voivat olla havaittavissa kaukomaisemassa jopa noin 40 kilometriin asti. Voimajohdon osalta maisemavaikutusalue riippuu ympäristön peitteisyydestä. Maisemallinen vaikutus ulottuu avoimessa peltomaisemassa laajemmalle kuin sulkeutuneessa metsämaisemassa. Vaikutuksia muinaisjäännöksiin tarkastellaan rakennuspaikkakohtaisesti tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja ulkopuolisten sähkönsiirtoreittien alueilla.

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

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

Vaikutukset ilmastoon: Vaikutuksia ilmastoon arvioidaan tarkastelemalla hankkeen vaikutuksia alueellisiin ja paikallisiin ilmastostrategioihin ja -tavoitteisiin. Tuulivoimalan osien ja materiaalien hyötykäyttö- ja kierrätysmenetelmiä arvioidaan nykyisten menetelmien avulla. Lisäksi hankkeessa arvioidaan vaikutuksia myös alueellisiin hiilinieluihin.

Ilmanlaatu: Hankkeen vaikutuksia ilmanlaatuun arvioidaan ottaen huomioon tuulipuiston ja suunnitellun sähkönsiirron vaikutukset rakentamisesta purkuun, huomioiden hankealueella ja sen lähiympäristössä tapahtuva liikenteen muutos. Lisäksi vaikutuksia ilmanlaatuun arvioidaan hankkeelle laskettavan päästökertoimen avulla.

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset: Vaikutusalueen arvioidaan keskittyvän noin 3 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista tuulivoimaloista (esimerkiksi maisema-, melu- ja välkevaikutukset) ja voimajohtoreitin vaikutusalueen noin 500 metrin etäisyydelle voimajohdosta (lähinnä maisemavaikutukset). Toisaalta esimerkiksi työllisyys-, talous- ja liikennevaikutuksien osalta voidaan puhua selvästi laajemmasta alueesta, kuten kunnan ja maakunnan tasosta.

5.5 Vaikutusten ajoittuminen

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan tuulivoimapuiston rakentamisen aikaisia ja toiminnan päättämisen aikaisia ympäristövaikutuksia omana kokonaisuutenaan, sillä ne poikkeavat

ajalliselta kestoltaan ja osittain myös muilta piirteiltään tuulivoimapuiston käytön aikaisista vaikutuksista.

Rakentamisen vaikutukset

Pyynevankankaan tuulivoimapuiston rakentaminen kestää arviolta kaksi vuotta. Tuulivoimaloiden sekä niihin liitettävien kaapeleiden, voimajohtojen 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 tekninen käyttöikä on noin 35 vuotta. Perustukset mitoitetaan yleensä 50 vuoden käyttöiälle ja kaapeleiden käyttöikä on vähintään 30 vuotta. Perustusten ja maakaapeleiden käyttöikä mitoitetaan vastaamaan vähintään tuulivoimalan teknistä käyttöikää. Tuulivoimaloiden käyttöikää voidaan kuitenkin pidentää riittävällä huollolla ja osien vaihdolla. Voimaloiden toiminnan aikaisia vaikutuksia ovat muun muassa melu ja välke sekä maisemavaikutukset.

Toiminnan päättyminen

Tuulivoimapuiston elinkaaren lopussa tuulivoimalat puretaan. Syntyvät purkujätteet pyritään ohjaamaan kierrätykseen ja hyötykäyttöön. Purettujen tuulivoimaloiden tilalle voidaan rakentaa uusia tuulivoimaloita tai alue voidaan poistaa tuulivoimakäytöstä, jolloin tuulivoimaloiden perustukset puretaan tai maisemoidaan ympäristöön soveltuvalla tavalla. Uusien voimaloiden rakentaminen vaatii aina uuden lupaprosessin sekä esimerkiksi vanhojen perustusten uusimisen. Toiminnan päättymisen vaikutuksia ovat lähinnä purkamisesta ja purkujätteen kuljetuksista aiheutuva melu ja liikenne.

5.6 Merkittävyyden arviointi

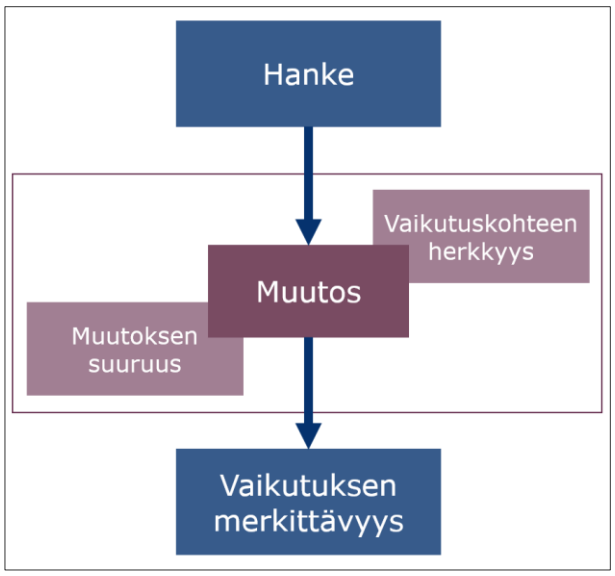
Hankkeen aiheuttamat mahdolliset suorat ja epäsuorat ympäristövaikutukset on tunnistettu ja arvioitu järjestelmällisesti YVA-menettelyn aikana. Vaikutuksella tarkoitetaan suunnitellun toiminnan aiheuttamaa muutosta ympäristön tilassa. Ympäristövaikutusten arvioinnissa on vertailtu hankkeen toteuttamisen (VE1-VE2) ja hankkeen toteuttamatta jättämisen (VE0) ympäristövaikutuksia sekä niiden välisiä eroja. Vertailu on tehty käytettävissä olevan tiedon ja arviointityön aikana tarkennettavan tiedon perusteella.

Arviointimenetelmänä vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty soveltuvin osin EU:n LIFE+ IMPERIA-hankkeessa kehitettyä arviointimallia (Suomen Ympäristökeskus 2015). Arviointimalli perustuu monitavoitearviointiin, eli vaikutusten suuruusluokan, vaikutuskohteen luonteen/herkkyyden ja näistä seuraavan vaikutusten merkittävyyden järjestelmälliseen tarkasteluun.

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

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

Vaikutuksen merkittävyyttä on arvioitu muutoksen suuruudella ja vastaanottavan ympäristön herkkyyden perusteella (Kuva 5-3). Vaikutusten merkittävyys on määritetty ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja vaikutuskohteen herkkyys, jolloin vaikutukset voivat olla **merkityksettömiä, vähäisiä, kohtalaisia, suuria** tai **erittäin suuria.**



Kuva 5-3. Periaate vaikutusten merkittävyyden arvioimiseksi.

Vaihtoehtojen vertailu on esitetty havainnollisesti taulukoituna ja värikoodein eroteltuna vaikutusten suunnan ja merkittävyyden suhteen (Taulukko 5-1). Vaikutus voi olla **myönteinen** tai **kielteinen**.

Tarkempi kuvaus vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereistä vaikutuskohteittain on esitetty liitteessä 2.

Taulukko 5-1. Arviointikehikko vaikutusten merkittävyyden määräytymisestä. *Etenkin näissä tapauksissa merkittävyys voi olla tarpeen arvioida vähäisemmäksi, mikäli herkkyys tai muutos on luokan alarajalla.

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen					Myönteinen			
		Erittäin suuri	**Suuri**	**Kohtalainen**	**Vähäinen**	**Ei muutosta**	**Vähäinen**	**Kohtalainen**	**Suuri**	**Erittäin suuri**
Kohteen herkkyys	**Vähäinen**	Suuri*	Kohtalainen*	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen*	Suuri*
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen*	Ei vaikutusta	Kohtalainen*	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri*	Ei vaikutusta	Suuri*	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

6. MAA- JA KALLIOPERÄ

6.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Hankealueen ja voimalinjareittien ympäristön herkkyys on arvioitu vähäiseksi ja muutoksen suuruus vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vähäiseksi kielteiseksi. Vaikutukset maa- ja kallioperään on arvioitu molemmissa vaihtoehdoissa **vähäisiksi kielteisiksi**. Vaihtoehto VE0 **ei aiheuta muutosta nykytilaan**. Vaikutuksia voidaan lieventää huomioimalla maaperäolosuhteet teiden ja voimaloiden sijoittelussa, valitsemalla kunkin voimalan maa-/kallioperälle parhaiten soveltuva perustustapa sekä minimoimalla muualta tuotavien maa-ainesten tarve ja kuljetusmatkat. Myös sähkönsiirron vaihtoehdot SVEA ja SVEB aiheuttaman muutoksen suuruus on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi ja siten niistä aiheutuu vaikutuksiltaan **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia.

6.2 Vaikutusmekanismi

Vaikutukset maa- ja kallioperään syntyvät pääasiassa tuulivoimaloiden perustusten, huoltotiestön sekä sähkönsiirtorakenteiden rakentamisvaiheessa. Vaikutuksia syntyy maan muokkauksen ja tasauksen, kallioperän louhinnan ja mahdollisen maaperän massanvaihdon yhteydessä. Hankkeen maa- ja kallioperävaikutukset kohdistuvat tuulivoimaloiden perustamis- ja nostoalueille sekä uusille tai parannettaville tieyhteyksille. Maa- ja kallioperään tehtävät muutokset ovat luonteeltaan pysyviä, mutta suhteessa pienialaisia. Hankkeen toteuttamisessa pyritään maanrakennustöiden osalta massatasapainoon, jolloin alueelle ei tarvitse tuoda maa-aineksia, eikä ylimääräisille maa-aineksille tarvita erillistä sijoituspaikkaa hankealueen ulkopuolelta. Tie- ja kenttärakenteiden maa-ainekset, sekä betonin kiviaines pyritään hankkimaan hankealueella sijaitsevalta kallioaineksen ottoalueelta, jolloin kuljetusmatkat jäävät mahdollisimman lyhyiksi.

Rakentamisen jälkeen toiminnan aikana tuulivoima-alueella ei synny uusia vaikutuksia maa- tai kallioperään.

Tuulivoimapuiston 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.

Voimaloiden rakenteissa ei käytetä materiaaleja, jotka aiheuttaisivat haitta-aineiden päätymistä maaperään. Rakentamisen ja toiminnan aikana hankealueella käsitellään pieniä määriä polttoaineita ja öljyjä, joten hankkeen toteutumiseen liittyy vähäinen maaperän pilaantumisriski, jos poikkeustilanteessa kemikaaleja tai öljyjä pääsee maaperään. Tuulivoimalat on varustettu rakenteilla, esimerkiksi kaukaloilla, jotka estävät öljyvuodon leviämistä.

6.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten arviointi on tehty asiantuntija-arviona. Maahan kohdistuvien vaikutusten arviointitarve on lisätty muuttuneeseen YVA-lakiin. Vaikutuksia ”maahan”, mikä tarkoittaa lähinnä maapohjan ottamista infrastruktuurikäyttöön (HE 259/2016), on käsitelty arvioimalla rakennustöissä muokattavien maa-alojen laajuutta. Tarkemmat maa-alojen laajuudet ja arviointitiedot hankkeen eri vaihtoehdoista on kuvattu luvussa 17 Luonnonvarojen hyödyntäminen. Maa- ja kallioperävaikutukset on arvioitu tuulivoimapuiston suunnitelmien ja alueelta olemassa

olevan maa- ja kallioperätiedon perusteella. Hankkeen maaperään kohdistuvien vaikutusten arviointi on tehty pääosin karttatarkastelun perusteella.

Vaikutuksia maa- ja kallioperään on arvioitu suhteessa tuulivoimaloiden sijoituspaikkojen olosuhteisiin. Arvioinnissa on otettu huomioon esimerkiksi poistettavan maa- ja kallioperän määrä ja sen vaikutukset sekä mahdolliset maa-ainesten varastointipaikat ja kuljetusreitit. Vaikutusten arvioinnissa on otettu huomioon myös tuulivoimaloiden perustustekniikka ja käytettävät materiaalit sekä näiden mahdolliset vaikutukset maaperään. Sähkönsiirron osalta on huomioitu maakaapelin ja ilmajohdon rakentamisen vaikutukset maaperään.

Lisäksi on yleispiirteisesti arvioitu mahdollisten happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeen esiintyminen ja esiintymisen vaikutukset sijoitussuunnitelmiin ja maanrakennukseen liittyen.

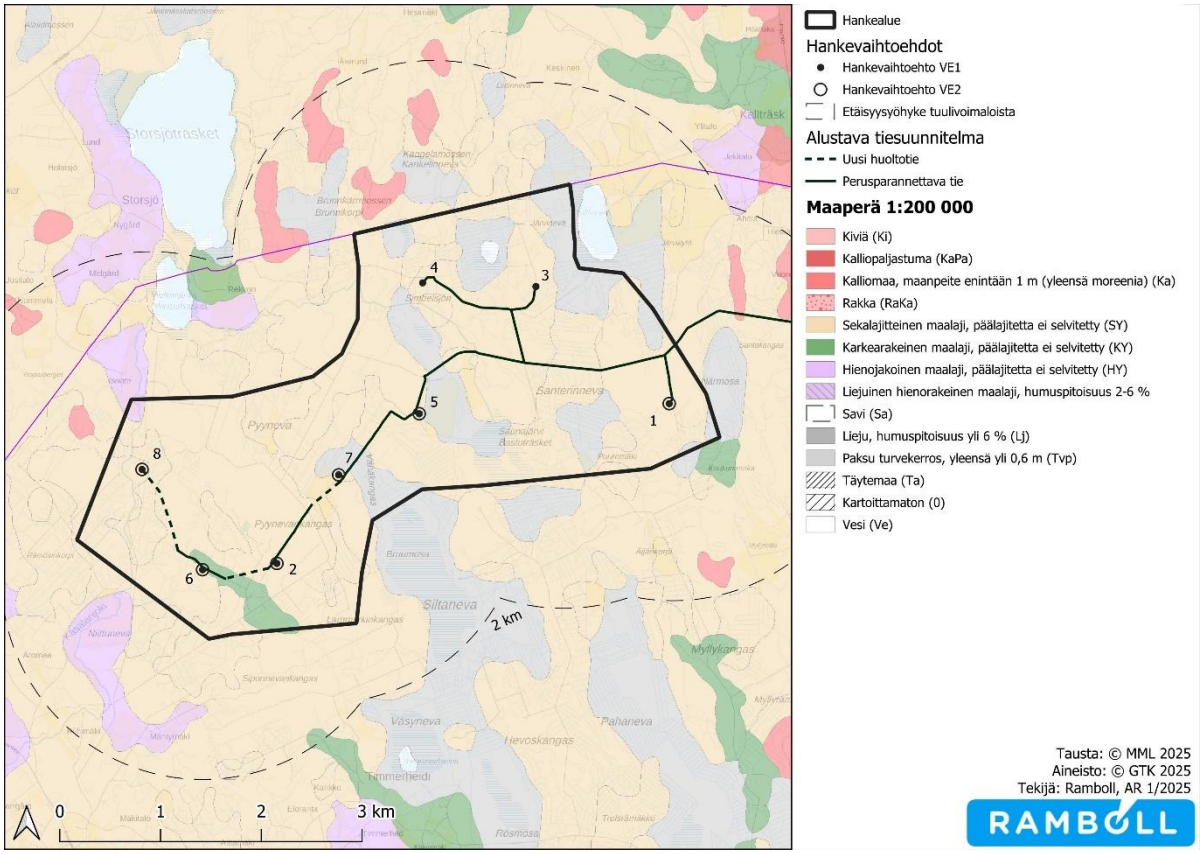
6.4 Nykytila ja kehitys

6.4.1 Hankealueen nykytila

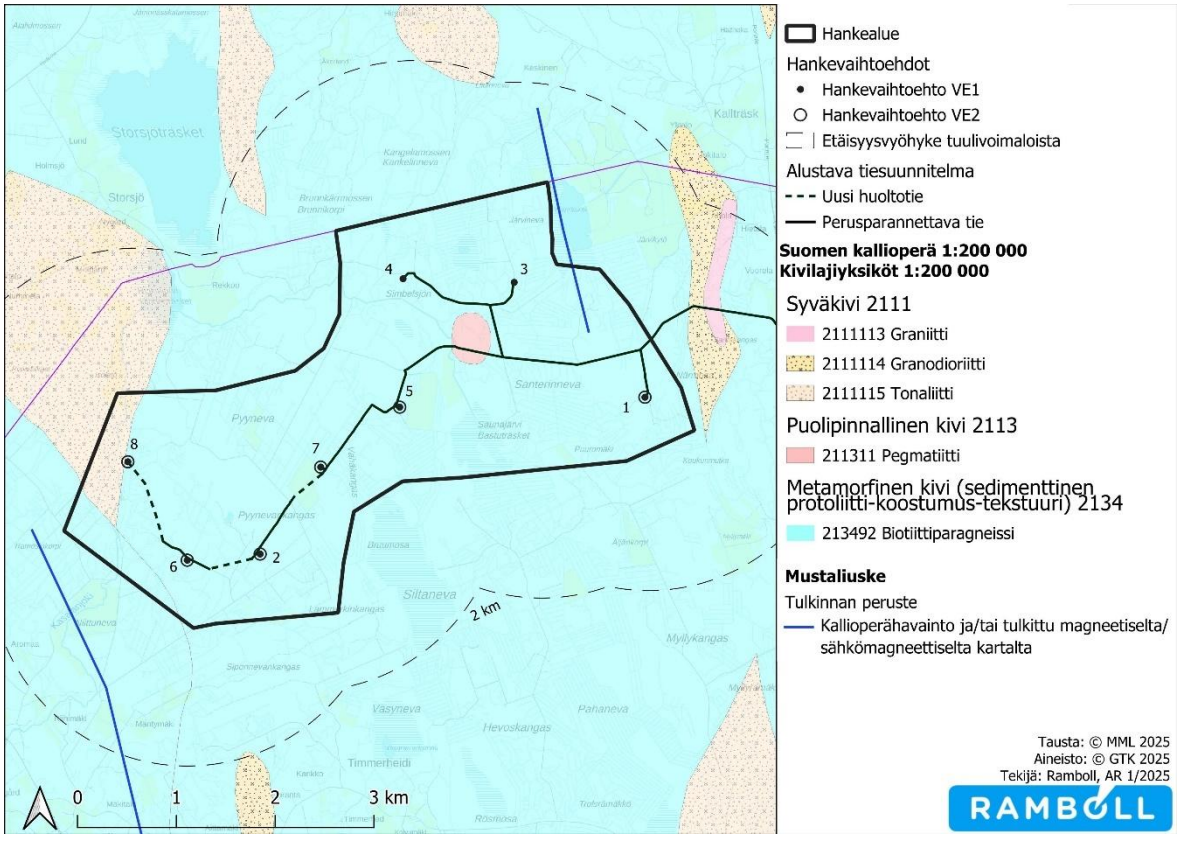
Alueen maaperä ja kallioperä on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 6-1 ja Kuva 6-2). Hankealueen maaperä on pääosin sekalajitteista maalajia, karkearakeista maalajia esiintyy vähän voimalapaikan 6 lähettyvillä hankealueen eteläosassa. Noin viidesosa hankealueesta on paksun turvekerroksen (yli 0,6 m) aluetta. Lisäksi noin kolmasosa hankealueen pinta-alasta on ohuemmalti soistuneempaa tai turvekerroksellista. Hienojakoista maalajia esiintyy niukasti länsiosassa voimalapaikan 8 pohjoispuolella, mutta tälle alueelle ei kohdistu maankäytön muutoksia. Kalliopaljastumia tai kalliomaata, jonka päällä maanpeite on enintään 1 metrin, ei hankealueella esiinny. Kallioperä hankealueella on suurilta osin metamorfista biotiittiparagneissiä, vähäisesti esiintyy myös tonaliittia ja pegmatiittia.

Hankealueen kallioperätiedoissa ei ole merkintää mustaliuskeesta, mutta sähkömagneettiselta kartalta on tulkittu, että hankealueen itäosissa voi esiintyä mustaliuskejuova Kallträsketin ja Järvinevan välisellä alueella. Tälle alueelle ei kuitenkaan kohdistu hankkeen suunnitelmissa maaperään kohdistuvia muutoksia, mutta varovaisuusperiaatteen mukaisesti juova voi jatkua pidemmälle etelään sähkönsiirron maakaapeliosuudelle ja parannettavan tien alle Santerinnevan ja Närmosan välisellä kangasmaa-alueella.

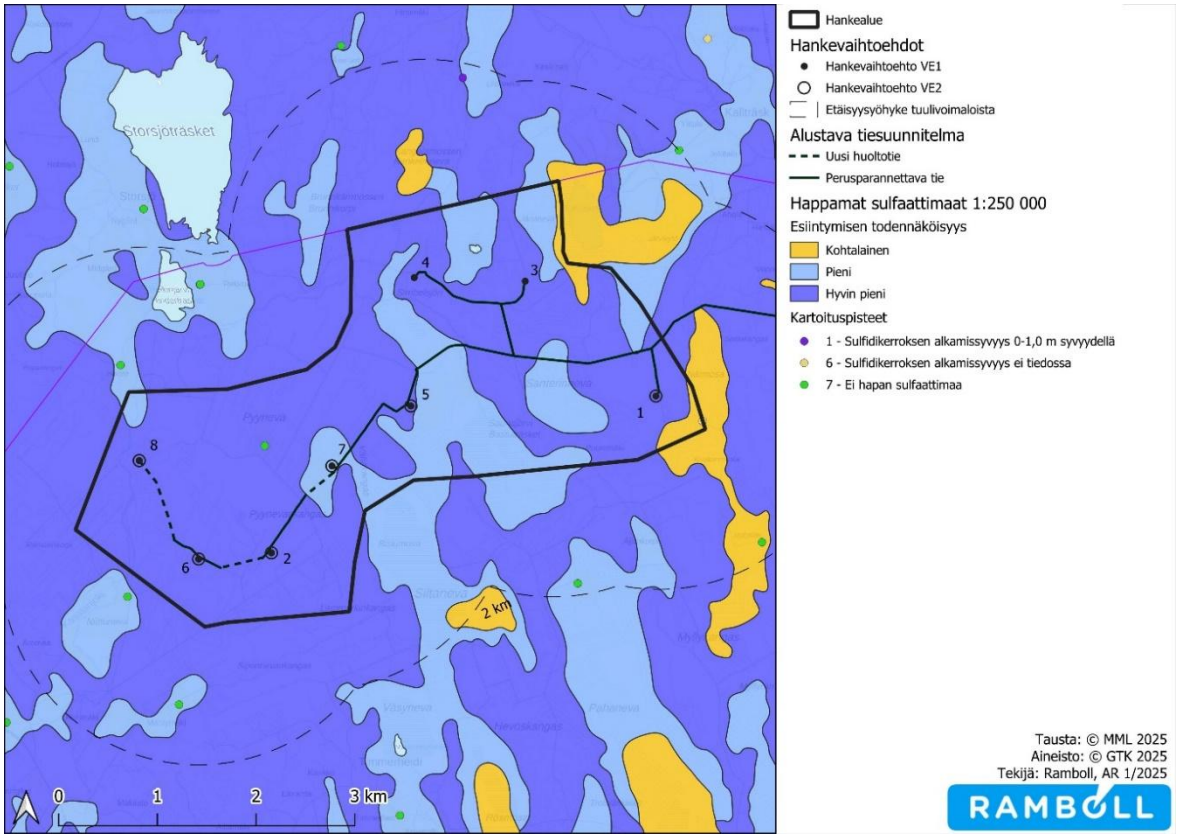
Hankealueelle ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita kallioalueita, moreenimuodostumia tai tuuli- ja rantakerrostumia. Lähin arvokas geologinen muodostuma, Hirvijärven kallio, sijaitsee yli 26 kilometriä hankealueesta kaakkoon. Pyynevankankaan tuulivoimapuiston alueella happamien sulfaattimaiden todennäköisyys on suurilta osin pieni tai hyvin pieni ja korkeimmillaan kohtalainen hankealueen itäosassa (Kuva 6-3). Maa-ainesten ottoalueita hankealueella sijaitsee yksi Pyynevankankaalla.



Kuva 6-1. Hankealueen maaperä.



Kuva 6-2. Hankealueen kallioperä.



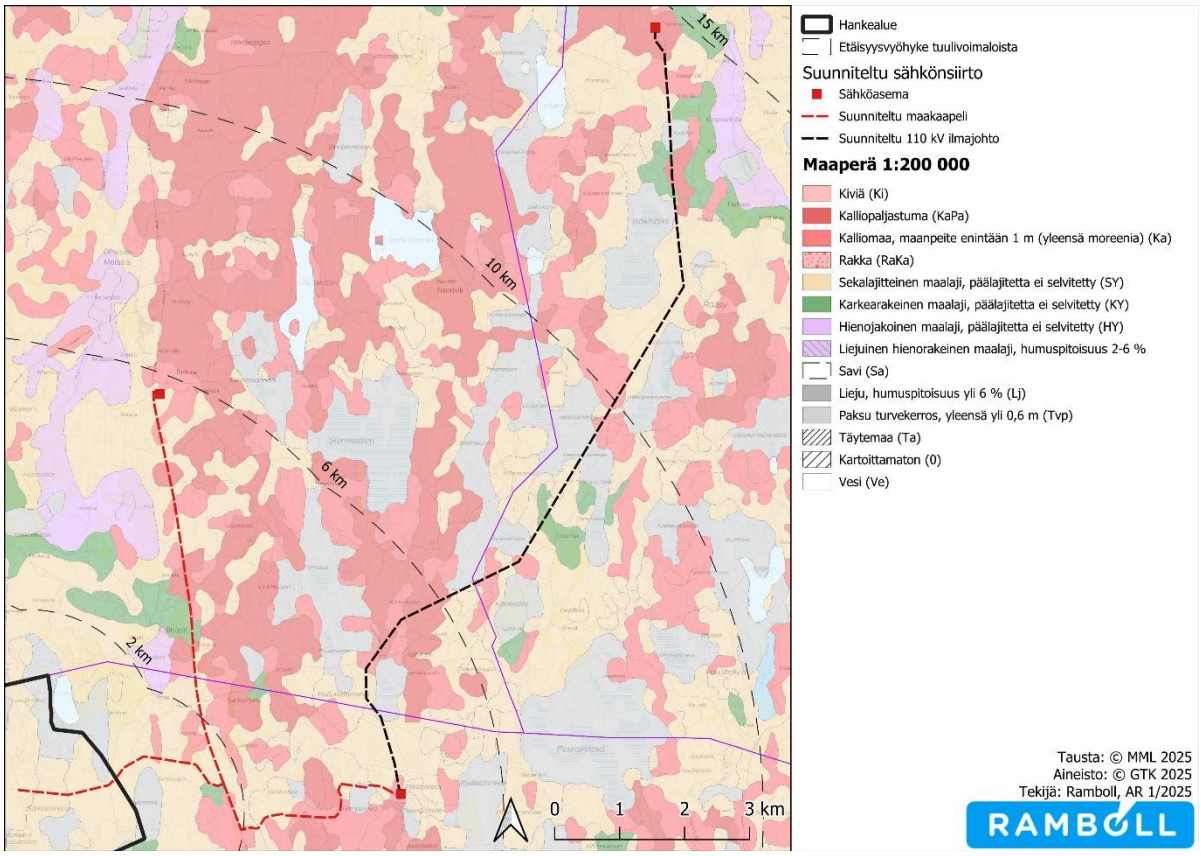
Kuva 6-3. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen.

6.4.2 Sähkönsiirtoreittien nykytila

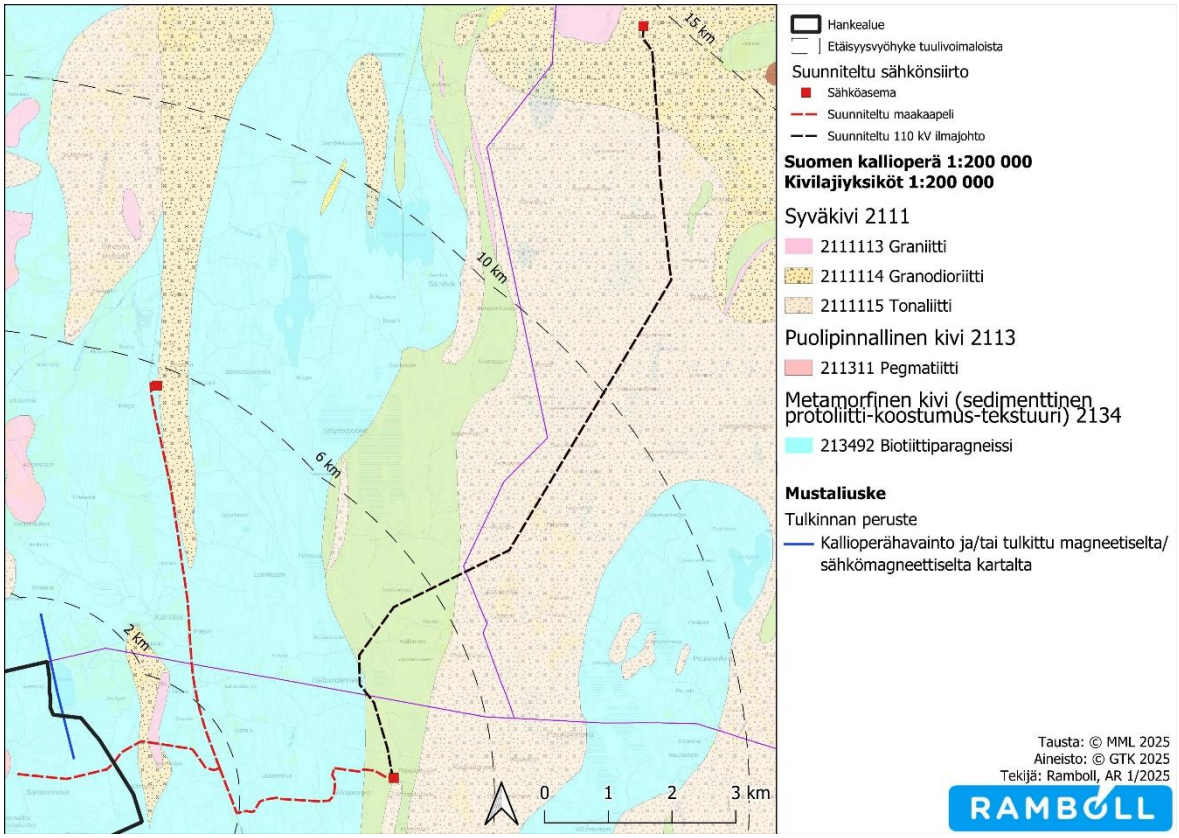
Suunniteltujen sähkönsiirtoreittien maaperä ja kallioperä on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 6-4 ja Kuva 6-5). Sähkönsiirron vaihtoehto SVEA (maakaapeli + ilmajohto) kulkee ilmajohdon osalta maaperältään vaihtelevasti kalliopaljastumilla, sekalajitteisella sekä karkearakeisella maalajilla. Reittivaihtoehdon keskivaiheilla esiintyy myös jonkin verran paksun turvekerroksen (yli 0,6 m) alueita. Pintamaa on ohutturpeisempaa sähkönsiirtoreitin eteläpäässä Kultakallioiden hankealueella kuin pohjoispäässä. Kallioperässä esiintyy pääasiassa tonaliittia, mutta myös granodioriittia pohjoispäässä ja biotiittiparagneissiä ja intermediääristä metavulkaniittia. Maakaapeliosuus sijoittuu pääosin kallioperältään biotiittiparagneissin alueelle ja vähäisesti keskivaiheilla pegmatiitin, graniitin ja granodioriitin päälle. Maaperä on suurilta osin sekalajitteista, kalliomaata esiintyy etenkin Kultakallioiden hankealueen puoleisessa päässä. Paksua turvemaata esiintyy lähinnä Pyynevankankaan hankealueen osuudella. Sähkönsiirtoreitillä ei sijaitse arvokkaita maaperämuodostumia ja maaperä on suurilta osin muokattua reitin varrella. Happamien sulfaattimaiden todennäköisyys sähkönsiirtoreitillä SVEA on pääosin hyvin pieni, mutta reitti sivuaa pienialaisesti kohtalaisen todennäköisyyden alueita.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVEB (maakaapeli) kulkee suurilta osin kalliopaljastumien ja kalliomaan alueilla etenkin etelä-pohjoissuuntaisella osuudella. Sekalajitteista maalajia esiintyy eniten Pyynevankankaan hankealueen läheisyydessä. Karkearakeista maalajia esiintyy siirtoreitin keskivaiheilla sekä käännöksessä hankealueelta kohti pohjoista Riskulan sähköasemaa. Soistumat ja paksun turvekerroksen alueet sijaitsevan siirtoreitin hankealueen maakaapeliosuudella. Kallioperältään siirtoreitti on lähes kokonaan biotiittiparagneissiä, paitsi lähellä Riskulan sähköasemaa ja reitin keskivaiheilla esiintyy myös granodioriittiä ja keskivaiheilla lisäksi vähäisesti graniittia.

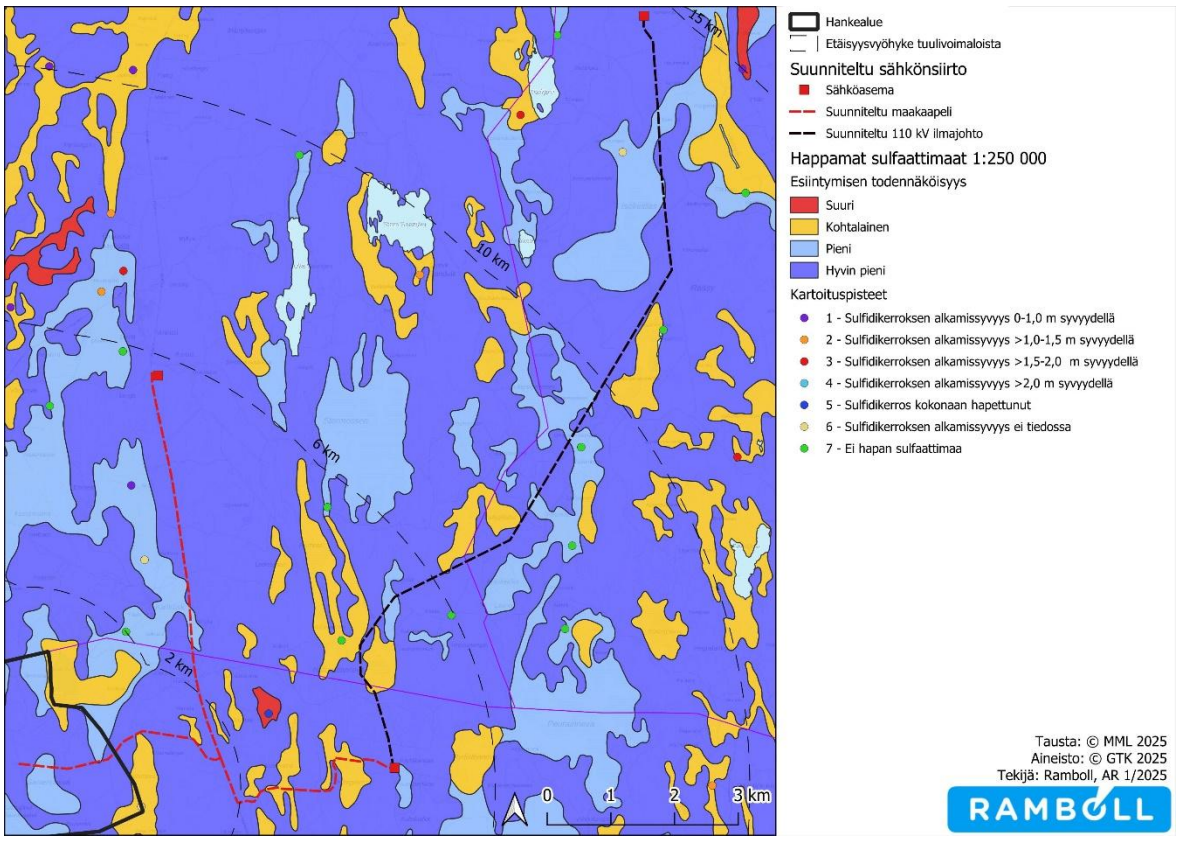
Sähkönsiirtoreitillä ei sijaitse arvokkaita maaperämuodostumia ja maaperä on suurilta osin muokattua reitin varrella. Happamien sulfaattimaiden todennäköisyys sähkönsiirtoreitillä SVEB on pääosin hyvin pieni, mutta pieniltä osin kohtalainen (Kuva 6-6).



Kuva 6-4. Maaperä vaihtoehtoisten sähkönsiirtoreittien ympäristössä.



Kuva 6-5. Kallioperä vaihtoehtoisten sähkönsiirtoreittien ympäristössä.



Kuva 6-6. Happamat sulfaattimaat vaihtoehtoisten sähkönsiirtoreittien ympäristössä.

6.4.3 Vaikutuskohteen herkkyys

Alueen maa- ja kallioperän herkkyys on arvioitu vähäiseksi. Hankealueella ei ole erityisiä kallio- tai maaperämuodostumia eikä kalliopaljastumia. Aluetta ei ole luokiteltu geologisesti arvokkaaksi. Alueen maaperä on vähäisesti luonnontilaista, mutta alueella on myös jo rakennettuja (metsä)teitä sekä paljon ojitettuja alueita. Myös sähkönsiirtoreittien alueella herkkyys arvioidaan vähäiseksi em. syihin perustuen.

Tarkempi kuvaus vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereistä on esitetty liitteessä 2.

6.5 Vaikutukset maa- ja kallioperään

6.5.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin ei aiheudu vaikutuksia maa- tai kallioperään **ei**kä **muutosta** tapahdu. Alueen muutokset ovat riippuvaisia muusta maankäytöstä.

6.5.2 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Vaihtoehto VE1

Vaihtoehdossa VE1 Pyynevankankaan hankealueelle rakennetaan 8 tuulivoimalaa, joista kaikki sijoittuvat pääosin sekalajitteisen maalajin alueelle. Voimalan numero 6 lähettyville sijoittuu myös karkearakeista maalajia ja voimaloiden 5 ja 7 alueille soistuneempaa tai paksua turvemaata.

Tuulivoimaloiden sekä huoltoteiden rakentamisesta syntyy pysyviä muutoksia alueen maa- ja kallioperään. Vaikutukset ovat kuitenkin paikallisia ja suhteessa pieniä (noin 2,9 % hankealueen pinta-alasta). Vaikutuksia voidaan pienentää voimaloiden perustamistavan valinnalla. Jos voimalanpaikalla kallioperä on näkyvissä tai lähellä maanpintaa, voi kallioankkuroitu teräsbetoniperustus olla toteuttamiskelpoinen vaihtoehto ja tällöin tarvittava varaus perustukselle on pienempi, mikä vähentää louhinta- ja kaivutarvetta ja siten vaikutuksia maa- ja kallioperään. Huoltoteiden ja nostoalueiden alueella kaivu- ja louhintatarve on vähäisempi kuin voimaloiden perustusten alueella. Sisäisen sähkönsiirron maakaapelointi toteutetaan huoltoteiden läheisyyteen, jolloin kaapelointi ei merkittävästi lisää vaikutuksia maaperään.

Hankkeen toteuttamisessa pyritään massatasapainoon, jolloin alueelle ei tarvitse tuoda maa-aineksia, eikä ylimääräisille maa-aineksille tarvita erillistä sijoituspaikkaa hankealueen ulkopuolelta. Tie- ja kenttärakenteiden maa-ainekset, sekä betonin kiviaines pyritään hankkimaan hankealueella sijaitsevalta maa-aineksen ottoalueelta, jolloin vaikutuksia maaperään ei alueen ulkopuolella synny. Hankkeen ei arvioida vaikuttavan kielteisesti maa-ainesalueen toimintaan. Mikäli uudelle maa-ainestenottoalueelle muodostuu tarve, maa-ainesten ottamisen edellytykset ratkaistaan tarpeen mukaan jatkosuunnittelun yhteydessä erillisellä maa-aineslain mukaisella menettelyllä.

Rakentamisvaiheessa työkoneet ja lisääntynyt raskas liikenne aiheuttavat pienen riskin vahinkotilanteissa polttoaineen ja öljyjen pääsemiseen maaperään. Riski ei ole sen suurempi kuin muussa maanrakentamisessa.

Rakennusvaiheen jälkeen toimintavaiheessa normaalitilanteessa hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia maa- tai kallioperään kuin poikkeustilanteessa, jos voimala rikkoutuu ja öljyä pääsee maaperään. Tuulivoimalat on varustettu öljyä keräävillä kaukaloilla, mikä pienentää riskiä. Purkamisvaiheessa

vaikutukset maa- ja kallioperään ovat samankaltaisia kuin rakentamisvaiheessa, mutta pienempiä, mikäli voimaloiden betoniperustuksia ei pureta. Sijoituspaikat voidaan maisemoida.

Muutoksen suuruus vaihtoehdossa VE1 on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi**. Maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset ovat pysyviä, mutta paikallisia ja alueen kokoon suhteutettuna pieniä. Rakentamisen yhteydessä poistettavien massojen määriä on arvioitu taulukossa luvussa 16 Luonnonvarojen hyödyntäminen). Hankkeessa pyritään massatasapainoon ja käyttökelpoiset poistettavat maamassat ja kiviaines pyritään hyödyntämään hankkeen rakennustöissä ja maisemoinnissa. Mustaliuskeen mahdollinen esiintyminen ja happamien sulfaattimaiden pääosin hyvin pieni esiintymisriski alueella aiheuttaa vähäisen riskin maaperän happamoitumisesta ja happamista valumavesistä. Näiden esiintyminen ja esiintymissyvyys rakentamispaikoilla tutkitaan jatkosuunnittelussa ja tehdään tarvittavat toimenpiteet vaikutusten välttämiseksi.

Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdossa VE2 Pyynevankankaan hankealueelle rakennetaan 6 tuulivoimalaa, joiden sijoittelu on sama kuin vaihtoehdossa VE1, mutta voimalat numero 3 ja 4 jätetään toteuttamatta. Täten vaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat samanlaiset kuin vaihtoehdon VE1, mutta vähäisemmät lukumäärällisesti pienemmän voimalamäärän takia. Vaihtoehdossa maaperää muokataan noin 2,3 % hankealueen pinta-alasta.

Muutoksen suuruus vaihtoehdossa VE2 on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi**. Maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset ovat pysyviä, mutta paikallisia ja alueen kokoon suhteutettuna pieniä. Rakentamisen yhteydessä poistettavien massojen määriä on arvioitu luvussa 16Luonnonvarojen hyödyntäminen. Hankkeessa pyritään massatasapainoon ja käyttökelpoiset poistettavat maamassat ja kiviaines pyritään hyödyntämään hankkeen rakennustöissä ja maisemoinnissa. Kuten vaihtoehdossa VE1 mustaliuskeen mahdollinen esiintyminen ja happamien sulfaattimaiden pääosin hyvin pieni esiintymisriski alueella aiheuttaa vähäisen riskin niiden esiintymiselle rakentamispaikoilla.

6.5.3 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron vaihtoehto SVEA

Sähkönsiirron reittivaihtoehto sijoittuu vaihtelevasti kallio-, sekalajitteiselle ja karkearakenteiselle maalle, osin myös paksun turvekerroksen alueille. Karkearakeista maalajia esiintyy vähän. Uuden voimalinjan pylväiden perustusten rakentaminen aiheuttaa vaikutuksia maaperään, mutta vaikutukset ovat pieniä ja hyvin paikallisia. Muutoksen suuruus on arvioitu täten **vähäiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVEB

Sähkönsiirron reittivaihtoehto sijoittuu pääosin sekalajitteisen maalajin sekä kalliomaan alueelle. Karkearakeista maalajia esiintyy vähän. Uusi linja kaivettaisiin kokonaan maan alle jo olemassa olevien teiden sivuun. Maahan upottaminen aiheuttaa vaikutuksia maaperään, mutta vaikutukset ovat pieniä ja paikallisia sekä kohdistuvat jo ennestään muokatulle alueelle tien laitaan. Muutoksen suuruus on arvioitu täten **vähäiseksi kielteiseksi**.

6.5.4 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaikutusalueen herkkyys on arvioitu vähäiseksi ja muutoksen suuruus vähäiseksi kielteiseksi. Näin ollen maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten merkittävyys vaihtoehdoille VE1 ja VE2 on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVEA ja SVEB syntyy pieniä vaikutuksia maaperään uuden voimalinjan pylväiden perustusten ja maahan upotuksen kaivutöiden aikana. Sähkönsiirtoreittien vaikutusalueen herkkyys on arvioitu vähäiseksi ja muutoksen suuruus vähäiseksi kielteiseksi. Vaikutusten merkittävyys on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi**. Sähkönsiirtoreitti SVEB on kokonaispituudeltaan sähkönsiirtoreittiä A hieman lyhyempi, mutta toisaalta kaivetaan kokonaan maahan.

Taulukko 6-1. Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten merkittävyys

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen					Myönteinen			
		Erittäin suuri	**Suuri**	**Kohtalainen**	**Vähäinen**	**Ei muutosta**	**Vähäinen**	**Kohtalainen**	**Suuri**	**Erittäin suuri**
Kohteen herkkyys	**Vähäinen**	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	**VE1, VE2 SVEA, SVEB**	**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

6.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeen vaikutuksia maa- ja kallioperään vähennetään valitsemalla tuulivoimaloiden perustamistapa parhaiten alueen olosuhteisiin sopivaksi, jolloin perustusten rakentaminen vaatii mahdollisimman vähän maa- ja kallioperän muokkausta. Ylös kaivettava maa-aines ja louhittava kiviaines hyödynnetään parhaalla mahdollisella tavalla hankkeen rakentamisessa, jotta muualta tuotavan maa-aineksen määrä olisi mahdollisimman pieni. Maa-ainekset pyritään hankkimaan hankealueella olevalta maanottopaikalta mahdollisuuksien mukaan. Maa-ainesten otto vaatii luvan. Tielinjauksissa hyödynnetään mahdollisimman paljon jo olemassa olevaa tieverkostoa.

Hankealueella on huomioitava koillisosassa mahdollinen mustaliuskejuova ja kauttaaltaan koko alueella pääosin hyvin pieni happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys, joten riski happamien massojen esiintymiseen rakentamispaikoilla on vähäinen. Jos mustaliusketta tai happamia sulfaattimaita esiintyy rakentamispaikoilla, voi kaivutyön myötä paljastua hapettuvia massoja, jolloin alueelta kulkeutuvat valumavedet muuttuvat happamiksi ja raskasmetallipitoisiksi. Riskialueet on huomioitava jatkosuunnittelun yhteydessä ja hankkeen suunnittelu voi vaatia tarkempia maa- ja kallioperäkairauksia. Kaivuutyön suorittajat tulisi kouluttaa tunnistamaan sulfaattimaat ja tarvittaessa haittoja tulisi ehkäistä esimerkiksi kalkitsemalla.

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 käytetään vain pilaantumattomia maa-aineksia.

Tuulivoimaloissa voidaan käyttää rakenteellisia ratkaisuja, jotka poikkeustilanteessa estävät öljyjen vuotamisen maaperään. Öljyissä olisi hyvä suosia kasvipohjaisia biohajoavia öljyjä.

6.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Rakentamisessa käytettävän murskeen ja maa-ainesten määrän arviointiin liittyy epävarmuuksia, eikä tuulivoimaloiden perustustapaa ole valittu lopullisesti. Alueella esiintyvän mustaliuskejuonteen ja happamien sulfaattimaiden esiintymisestä alueella ei ole täyttä varmuutta. Maa- ja kallioperän vaikutusten arviointiin ei arvioida kuitenkaan liittyvän johtopäätöksiin vaikuttavia merkittäviä epävarmuustekijöitä.

7. POHJAVEDET

7.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Hankealueella tai sähkönsiirron vaihtoehtojen varrella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita. Lähin vedenottokäyttöön tarkoitettu luokiteltu pohjavesialue sijaitsee noin 2,2 kilometriä lähimmästä voimalapaikasta (nro 3, VE1) koilliseen ja sähkönsiirron vaihtoehto SVEB sivuaa tätä aluetta idästä. Alueen maaperä on pääasiassa sekalajitteista maalajia, jonka alueella pohjaveden muodostuminen on vähäistä. Merkittävimmät vaikutukset mahdollisiin pienialaisiin paikallisiin pohjavesiesiintymiin muodostuvat tuulivoimaloiden ja huoltoteiden sekä sähkönsiirron rakentamisen yhteydessä. Rakentamisen aikaiset vaikutukset pohjavesiin ovat ohimeneviä ja rajoittuvat suurimpien maanmuokkaustöiden aikaan. Toiminnan aikana normaalitilanteessa tuulivoimaloista ei aiheudu vaikutuksia pohjavesiin. Vähäisiä vaikutuksia voi syntyä pohjaveden laatuun, määrään ja virtaukseen. Vaihtoehdossa VE0 ei aiheudu muutosta nykytilaan. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vaikutukset pohjavesiin on arvioitu **vähäisiksi kielteisiksi**. Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVEA ja SVEB vaikutukset on arvioitu **vähäisiksi kielteisiksi**.

7.2 Vaikutusmekanismi

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

Rakentamisessa käytettävien koneiden polttoaineet ja öljyt aiheuttavat riskin onnettomuustilanteessa pohjaveden laadulle, mikäli polttoainetta tai muita kemikaaleja pääsee vuotamaan maaperään. Myös osien kuljetukset maanteitse nostavat riskiä haitta-aineiden pääsylle maaperään onnettomuustilanteessa.

Rakentamisenaikaiset 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 ja tuulivoimalat onkin varustettu öljyvuotojen leviämistä estävillä rakenteilla.

Tuulivoimapuiston toiminnan loppuessa tuulivoimalat ja muut rakenteet puretaan ja alue maisemoidaan. Purkamisvaiheen vaikutukset pohjaveteen ovat rakentamisvaiheen kaltaiset, tai rakentamisvaihetta pienemmät, riippuen siitä puretaanko voimaloiden perustukset. Purkamisvaiheen vaikutukset ovat paikallisia ja tilapäisiä.

7.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealueen ja sen lähiympäristön sekä suunniteltujen sähkönsiirtoreittien vesistöt sekä luokitellut pohjavesialueet selvitettiin olemassa olevaan paikkatieto- ja muuhun aineistoon pohjautuen. Pohjavesialueita on tarkasteltu karttatarkastelun ja muun olemassa olevan selvitysaineiston perusteella.

Hankkeen mahdolliset pohjavesivaikutukset ajoittuvat lähinnä tuulivoimapuiston rakentamisaikaan. Vaikutusten arvioinnissa on otettu huomioon tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakenteiden perustustekniikka ja käytettävät materiaalit sekä näiden mahdolliset vaikutukset maaperään ja sitä kautta vesistöihin. Arvioinnissa on huomioitu myös hankkeen rakentamisen kuivatusvaikutus ja kuivatustoimien vaikutukset pohjavesiin.

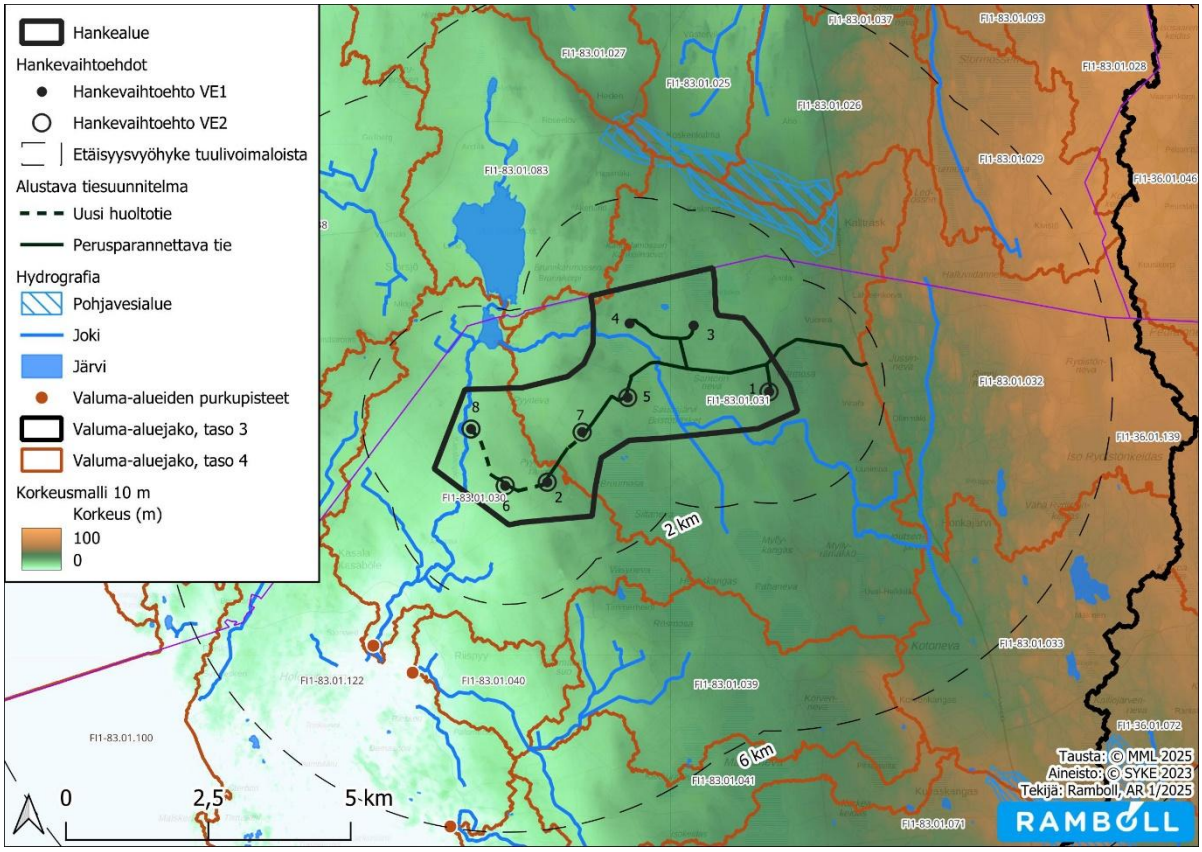
Tuulivoimapuiston mahdolliset vaikutukset pohjavesiin (laatu ja määrä) on arvioitu tuulivoimapuiston suunnitelmien, ympäristöhallinnon aineistojen ja karttatarkastelun perusteella. Huomiota arvioinnissa on kiinnitetty myös mahdollisiin happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeen aiheuttamiin vesistövaikutuksiin.

7.4 Nykytila ja kehitys

7.4.1 Hankealueen nykytila

Varsinaisella hankealueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita. Lähimpänä sijaitsee Kallträskinkankaan (1028702) vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (luokka 1) noin 2,2 kilometriä lähimmästä voimalapaikasta (nro 3, VE1) koilliseen. Pohjavesialueen vedenlaatu on luokiteltu hyväksi. Muut luokitellut pohjavesialueet sijaitsevat yli 7 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalapaikasta.

Hankealueella ei sijaitse tiedossa olevia kaivoja tai lähteitä. Suurin osa hankealueesta on sekalajitteista maalajia (moreeni) tai turvemaata, joilla paikallisen pohjaveden muodostuminen on vähäistä. Karkearakeista maalajia esiintyy vähäisesti voimalan 6 kaakkoispuolella, joten pohjavettä voi esiintyä pienialaisesti ja paikallisesti näillä alueilla enemmän (Kuva 6-1). Hankealueen paikallisista pohjavesiesiintymistä ja niiden pinnantasosta ei ole mittaustietoa. Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on rakentamisalueilla pieni tai hyvin pieni (Kuva 6-3). Hankealueen länsiosaan ulottuu tulkittu mustaliuskejuonne, mutta se ei todennäköisesti ulotu rakentamisalueille (Kuva 6-1). Seuraavassa kuvassa (Kuva 7-1) on esitetty hankealueen ja sen lähiympäristön luokitellut pohjavesialueet ja hydrografiaa.

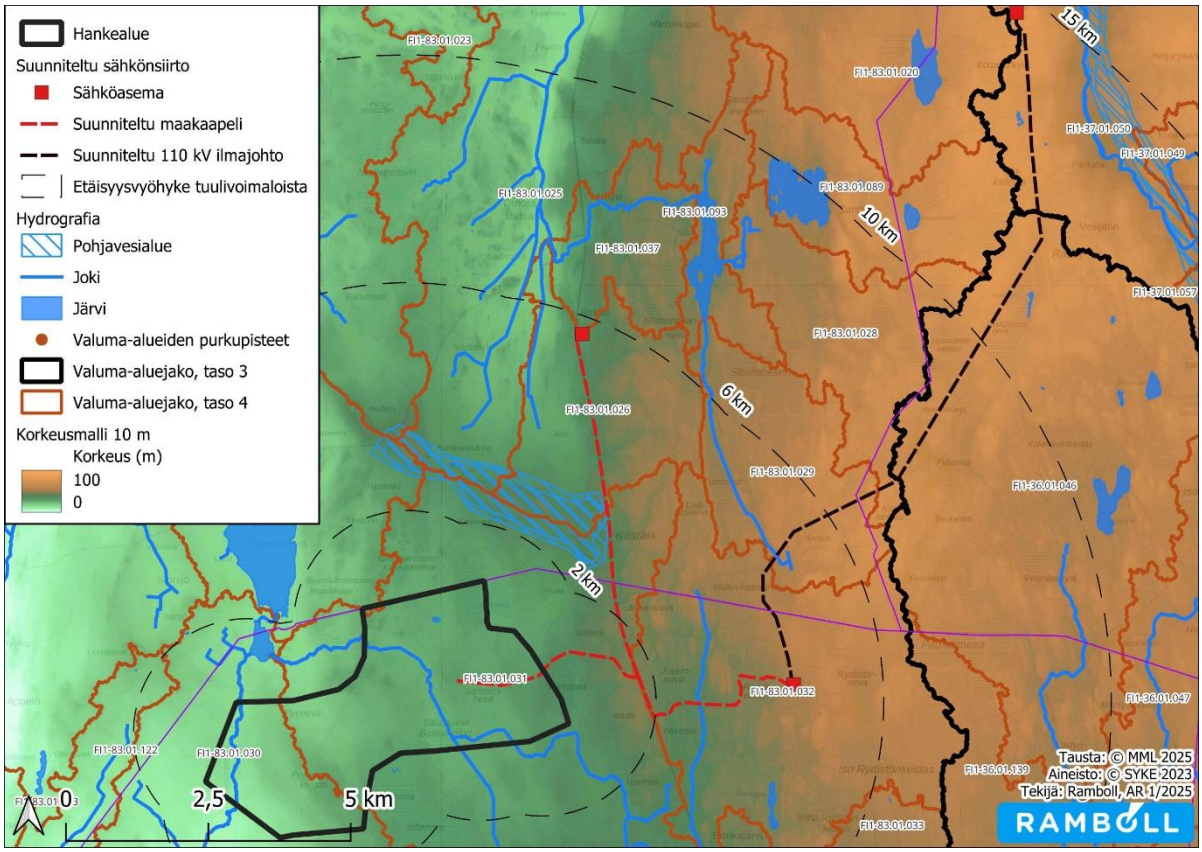


Kuva 7-1. Pohjavesialueet ja vesistöt Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen ympäristössä.

7.4.2 Sähkönsiirtoreittien nykytila

Sähkönsiirtoreitin SVEA varrella (maakaapeli itään Kultakallion sähköasemalle ja siitä 110 kV ilmajohto koilliseen) ei esiinny luokiteltuja pohjavesialueita, mutta karkearakeista maalajia esiintyy pieniltä osin. Kärjenkoski A niminen luokan I pohjavesialue (1015151 A) sijoittuu sähkönsiirtoreittiä SVEA lähimmäksi sen pohjoispäässä, noin kilometrin etäisyydelle itään sähkönsiirtovaihtoehdon vaikutusalueelta ei ole tiedossa talousvesikaivoja tai vedenottamoita (Kuva 7-2). Heikijärven pohjoispuolella Rääsyn alueella sijaitseva maastokarttaan merkitty lähde sijoittuu noin 160 metrin etäisyydelle reittivaihtoehdosta kaakkoon. Lähteen luonnontilaisuudesta ei ole tietoa, mutta lähteestä on merkitty lähtevän kaksi ojaa ja alueella on toteutettu avohakkuita. Muiden alle 500 metrin etäisyydelle sijoittuvien maastokarttaan merkittyjen lähteiden arvioidaan sijoittuvan vaikutusalueen ulkopuolelle. Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on siirtoreitin varrella pääosin hyvin pieni, mutta etenkin eteläosissa reitti ylittää myös kohtalaisen esiintymistodennäköisyyden alueita.

Sähkönsiirtoreitin SVEB varrella ei esiinny luokiteltuja pohjavesialueita. Reitillä esiintyy vähäisesti karkearakeista maalajia, jolla voi esiintyä muihin maalajeihin verrattuna enemmän paikallista pohjaveden kertymistä. Vaihtoehto SVEB sivuaa valtatie 8 länsipuolella sijaitsevan Kallträskinkankaan luokan I pohjavesialuetta ja ylittää lyhyelti alueeseen yhteydessä olevan karkearakeisen maalajin alueen, jonka yli myös valtatie 8 kulkee. Pohjaveden laatu on luokiteltu hyväksi, mutta suurimman riskin alueelle aiheuttaa liikenne ja tiesuolauksesta tuleva kloridi (EPOELY 2022). Sähkönsiirtovaihtoehdon vaikutusalueelta ei ole tiedossa talousvesikaivoja tai vedenottamoita eikä alle kilometrin säteelle sijoitu tiedossa olevia lähteitä. Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on siirtoreitin varrella pääosin hyvin pieni mutta vaihtoehto sivuaa muutamassa kohdassa myös kohtalaisen esiintymistodennäköisyyden alueita.



Kuva 7-2. Pohjavesialueet ja vesistöt Pyynevankankaan suunniteltujen sähkönsiirtoreittien ympäristössä.

7.4.3 Vaikutuskohteen herkkyys

Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien herkkyys pohjaveden osalta on arvioitu **vähäiseksi.** Hankealueella tai sähkönsiirtoreiteillä ei ole luokiteltuja pohjavesialueita. Hankealueella tai sähkönsiirtoreittien alueilla ei ole merkitystä yhteiskunnan vedenhankinnan kannalta eikä niillä ei sijaitse kaivoja tai lähteitä.

Tarkempi kuvaus vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereistä on esitetty liitteessä 2.

7.5 Vaikutukset pohjaveteen

7.5.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin **ei** aiheudu **vaikutuksia** pohjaveteen.

7.5.2 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Vaihtoehto VE1

Vaihtoehdossa VE1 Pyynevankankaalle rakennetaan 8 tuulivoimalaa. Hankealueella tai sen vaikutusalueella ei ole luokiteltuja pohjavesialueita. Voimalat sijoittuvat pääasiassa sekalajitteisen maalajin (moreeni) alueelle. Voimala numero 6 ja sille johtava huoltotie sijoittuvat vähäisissä määrin karkearakeisen maalajin alueelle. Tuulivoimaloiden rakentamisalueilla maaperän takia mahdolliset

paikalliset pohjavesikerrokset ovat todennäköisesti ohuita ja epäyhtenäisiä. Kaivu- ja louhintatyöt voivat paikallisesti ja hetkellisesti aiheuttaa pohjaveden samentumista ja rauta- ja mangaanipitoisuuksien nousua, mutta nämä paikalliset muutokset ovat väliaikaisia ja palautuvia. Kaivantojen kuivatuksella voi olla vähäisiä paikallisia vaikutuksia pohjaveden laatuun, määrään tai virtaukseen kuivatuksen aikana. Voimaloiden betoniperustukset estävät sadeveden imeytymisen, mutta peittyvä pinta-ala on suhteessa alueen kokoon hyvin pieni, joten sillä ei ole merkittävää vaikutusta muodostuvan pohjaveden määrään.

Teiden ja nostoalueiden rakentamisessa maaperää kaivetaan vähemmän, joten teiden ja nostoalueiden rakentaminen aiheuttaa pienempiä vaikutuksia paikallisesti pohjaveteen kuin voimaloiden perustusten rakentaminen. Nostoalueet ja tiet ovat sorapintaisia, mikä ei estä sadeveden imeytymistä maaperään, eikä siten vaikuta pohjaveden määrään.

Muutoksen suuruus pohjavedessä on arvioitu vaihtoehdossa VE1 **vähäiseksi kielteiseksi**. Pohjaveteen kohdistuvat vaikutukset ovat tilapäisiä ja melko paikallisia, eikä niillä normaalitilanteessa arvioida olevan vaikutusta alueen mahdolliseen pohjaveden käyttöön. Toimintavaiheessa vaikutuksia ei synny onnettomuustilanteen aiheuttamaa vähäistä pilaantumisriskiä lukuun ottamatta. Toiminnan päättämisvaiheen vaikutukset vastaavat rakentamisaikaa, jos tuulivoimaloiden perustukset päätetään poistaa. Hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia nykyiseen vedenhankintaan.

Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdossa VE2 Pyynevankankaalle rakennetaan 6 tuulivoimalaa. Vaihtoehdon VE2 vaikutukset vastaavat vaihtoehtoa VE2.

Muutoksen suuruus pohjavedessä on arvioitu vaihtoehdossa VE2 **vähäiseksi kielteiseksi**. Pohjaveteen kohdistuvat vaikutukset ovat tilapäisiä ja melko paikallisia, eikä niillä normaalitilanteessa arvioida olevan vaikutusta alueen mahdolliseen pohjaveden käyttöön. Toimintavaiheessa vaikutuksia ei synny onnettomuustilanteen aiheuttamaa vähäistä pilaantumisriskiä lukuun ottamatta. Toiminnan päättämisvaiheen vaikutukset vastaavat rakentamisaikaa, jos tuulivoimaloiden perustukset päätetään poistaa. Hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia nykyiseen vedenhankintaan.

7.5.3 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron vaihtoehto SVEA

Sähkönsiirtoreitin SVEA varrella ei esiinny luokiteltuja pohjavesialueita, mutta pohjavettä mahdollisesti varastoivaa karkearakeista maalajia esiintyy vähäisesti. Maaperä on vaihtelevasti kalliopohjaista sekä sekalajitteista ja paksua turvekerrosta. Maaperän takia mahdolliset paikalliset pohjavesikerrokset ovat todennäköisesti ohuita ja epäyhtenäisiä. Kaivuutyöt voivat aiheuttaa väliaikaisia vaikutuksia paikallisen pohjaveden laatuun, jos maanmuokkaus ulottuu lähelle pohjaveden pintaa tai sen alapuolelle. Rakentamisvaiheen vaikutusten suuruus sähkönsiirron vaihtoehdossa SVEA on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi**. Toiminta-aikana vaikutuksia ei arvioida syntyvän ja toiminnan lopettamisen vaikutukset vastaavat rakentamisen vaikutuksia, jos maakaapeli kaivetaan ylös ja pylväiden perustukset päätetään poistaa.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVEB

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVEB sivuaa luokan I pohjavesialuetta ja ylittää lyhyesti samaiseen pohjavesialueeseen kuuluvan karkearakeisen maalajin alueen. Pääasiassa siirtoreitti sijoittuu kalliomaan ja sekalajitteisen maalajin alueelle. Maaperän takia mahdolliset paikalliset

pohjavesikerrokset ovat todennäköisesti ohuita ja epäyhtenäisiä, paitsi luokitellun pohjavesialueen kohdalla. Kaivuutyöt voivat aiheuttaa väliaikaisia vaikutuksia pohjaveden laatuun, jos maanmuokkaus ulottuu lähelle pohjaveden pintaa tai sen alapuolelle. Vaikutuksia ei synny, mikäli pohjaveden pintaan voidaan jättää riittävä suojaetäisyys. Työskentely pohjavesialueen läheisyydessä tulee toteuttaa erityisellä huolellisuudella ja varustaa kalusto imeytysaineella mahdollisia onnettomuuksia/rikkoutumisia varten. Maakaapelin peittoa tehtäessä täyttöaineisten on oltava laadultaan peittoon soveltuvia, puhtaita maa-aineksia. Rakentamisvaiheen vaikutusten suuruus sähkönsiirron vaihtoehdossa SVEB on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi**. Toiminta-aikana vaikutuksia ei arvioida syntyvän ja toiminnan lopettamisen vaikutukset vastaavat rakentamisen vaikutuksia, jos maakaapeli päätetään poistaa.

7.5.4 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaikutusalueen herkkyys on arvioitu vähäiseksi ja muutoksen suuruus vähäiseksi kielteiseksi. Näin ollen vaikutusten merkittävyys eri toteuttamisvaihtoehdoille (VE1 ja VE2) on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi**. Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin **ei** synny **vaikutuksia**.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVEA ja SVEB vaikutusten suuruus on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi ja siten vaikutusten merkittävyys myös **vähäiseksi kielteiseksi**.

Taulukko 7-1. Pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen ←					→ Myönteinen			
		Erittäin suuri	**Suuri**	**Kohtalainen**	**Vähäinen**	**Ei muutosta**	**Vähäinen**	**Kohtalainen**	**Suuri**	**Erittäin suuri**
Kohteen herkkyys	**Vähäinen**	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	**VE1, VE2 SVEA, SVEB**	**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

7.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Kaivantoja kuivatetaan rakentamisen aikana vain tarpeen vaatiessa. Alueen kuivatukseen tehdään vain välttämättömät ojat. Silloin kuin mahdollista, teiden rakentaminen ja parantaminen tehdään tietä nostamalla ennemmin kuin vaihtamalla kantamattomia massoja. Mikäli massanvaihtoa on tarpeen tehdä pohjavedenpinnan alapuolelle, käytetään maa-aineksia, jotka eivät estä sadeveden imeytymistä. Koko hankealueella ja sähkönsiirron vaihtoehtojen varrella on huomioitava happamien sulfaattimaiden pieni esiintymistodennäköisyys, minkä seurauksena maaperästä voi mahdollisesti kaivutyön myötä liueta metalleja ja happamoitumista aiheuttavia maa-aineksia. Näiden

esiintyminen ja esiintymissyvyys rakentamispaikoilla tutkitaan jatkosuunnittelussa ja tehdään tarvittavat toimenpiteet vaikutusten välttämiseksi. Tarvittaessa haittoja ehkäistään esimerkiksi kalkitsemalla.

Pohjaveden pilaantumisen riskiä vähennetään työkoneiden, polttoaineiden ja muiden kemikaalien huolellisella käsittelyllä. Työkoneet tankataan tiivispohjaisella alustalla ja alueella tilapäisesti rakentamisen aikana säilytettävät polttoainesäiliöt ovat kaksoisvaipallisia tai varustettu säiliön tilavuutta vastaavalla altaalla. Alueen rakentamisessa käytettään vain pilaantumattomia maa-aineksia.

Tuulivoimaloissa voidaan käyttää rakenteellisia ratkaisuja, jotka poikkeustilanteessa estävät öljyjen vuotamisen maaperään. Öljyissä olisi hyvä suosia kasvipohjaisia biohajoavia öljyjä silloin, kun se on teknisesti mahdollista.

7.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Alueen mahdollisista paikallisista pohjavesistä ei ole käytettävissä laatu- tai pinnankorkeustietoja eikä virtaussuuntatietoja. Vaikutusten arviointi perustuu karttatarkasteluun. Pohjaveden vaikutusten arviointiin ei arvioida kuitenkaan liittyvän johtopäätöksiin vaikuttavia merkittäviä epävarmuustekijöitä.

8. PINTAVEDET

8.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 on arvioitu aiheuttavan voimalapaikkojen osalta suuruudeltaan vähäisen kielteisen muutoksen pintavesiin. Vaikutukset jäävät kokonaisuudessaan **vähäisiksi kielteisiksi,** jos rakentamistoimet voidaan toteuttaa alueille, joilla ei esiinny happamia sulfaattimaita tai mustaliusketta. Koska vaikutuskohteiden herkkyys (Kasalanjoki, Saunajärvi) on arvioitu suureksi, muodostuu vaikutusten merkittävyys näille pintavesille voimalapaikoilta **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Todennäköisesti vaikutukset jäävät kuitenkin vähäisiksi, sillä happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeen esiintymistodennäköisyys on pieni. Vaikutuksia pintavesivaluntaan syntyy pääosin rakentamisen aikana. Muutokset, kuten nostoaluekentän tekeminen, ovat pysyviä, joten niiltä osin aiheutuu vähäisiä muutoksia alueen pintavesivaluntaan. Vaihtoehdon VE1 vaikutukset on arvioitu hieman suuremmiksi kuin vaihtoehdon VE2, sillä vaihtoehto VE1 sisältää enemmän voimaloita.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVEA ja SVEB vaikutusten suuruus on arvioitu kokonaisuudessaan vähäiseksi kielteiseksi. Vaikutusalueen herkkyys on arvioitu vähäiseksi. Siten vaihtoehtojen SVEA ja SVEB vaikutusten merkittävyys on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi**.

8.2 Vaikutusmekanismi

Tuulipuiston **rakentamisvaiheessa** hankealueella tehtävät maanrakennustyöt voivat aiheuttaa paikallisia ja lyhytkestoisia vaikutuksia pintavesien määrään ja laatuun ja sitä kautta vesieliöstöön sekä vedestä riippuvaisiin kasvillisuus- ja luontotyyppeihin. Rakentamistoimenpiteiden aikana poistetaan pintamaata, mikä saattaa lisätä pintavesiin kohdistuvaa valuntaa ja kiintoaineskuormitusta sekä turvemailla humus-, ravinne- ja rautakuormitusta. Hankealueelle on tarpeen rakentaa uusia huoltoteitä ja ojia sekä kaivaa sähkönsiirtoa varten maakaapelit tienreunaojiin. Myös näillä rakentamistoimenpiteillä voi olla vähäisiä vaikutuksia alueen pintavesien kuormitukseen, hankealueen valuntaan ja vesitalouteen suotyyppien/ympäristöjen kuivumisen tai tulvimisen kautta. Hankealueella on pääosin pieni tai hyvin pieni happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys, joten happaman valunnan muodostumisriski on vähäinen. Käytettävästä kalustosta aiheutuu pieni riski öljypäästöihin liittyen. Rakennustöiden yhteydessä muun muassa rummut ja muut valuntaa ohjaavat rakenteet suunnitellaan siten, että vaikutuksia nykytilaan verrattuna syntyy mahdollisimman vähän. Mahdolliset vaikutukset rajoittuvat hankealueelle. Sähkönsiirron osalta vaikutuksia syntyy rakentamisvaiheessa puuston poistosta ja maakaapelin kaivuusta tai pylväsperustusten rakentamisesta, kun maanpinta rikkoutuu ja seuraava sade saa kiintoainetta liikkeelle.

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

Purkamisvaiheessa vaikutukset pintavesiin jäävät rakentamista vähäisemmiksi, koska purkamiseen ei liity ojitusta ja kaivamista. Kuitenkin maisemoinnissa liikutellaan maamassoja, joista voi muodostua kiintoainekuormitusta. Nykylainsäädännön mukaan perustusten purkamista ei

tavallisesti tehdä, mutta vaikka tehtäisiin, jäävät vaikutukset kokonaisuudessaan rakentamisvaihetta vähäisemmiksi. Vaikutukset lievenevät ja loppuvat vähitellen, kun alue on maisemoitu ja kasvittunut. Sähkönsiirron purkamisvaiheen vaikutukset vastaavat rakentamisvaihetta, jos pylväsperustukset päädytään poistamaan.

8.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealueen ja sen lähiympäristön vesistöt on selvitetty olemassa olevaan paikkatieto- ja muuhun aineistoon (mm. SYKE ja ELY 2022 pintavesien ekologinen tila 2022-arviointiaineisto ja SYKE 2022 Purohelmi -aineisto) pohjautuen. Tuulipuistoalueella sijaitsevien pienvesien sekä mahdollisesti luonnontilaisina säilyneiden purojen/norojen luonnontila tarkistettiin maastokäyntien yhteydessä. Edellä mainittuja muodostumia on käsitelty tarkemmin ja vaikutuksia arvioitu jäljempänä kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa, ks. luku 9 Kasvillisuus ja luontotyypit. Lisäksi on tarkasteltu sähkönsiirron vaihtoehtojen vaikutuksia.

Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu hankesuunnitelmassa esitetty tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakenteiden perustustekniikka ja käytettävät materiaalit sekä näiden mahdolliset vaikutukset maaperään ja sitä kautta vesistöihin. Arvioinnissa on huomioitu myös hankkeen rakentamisen aiheuttama kuivatusvaikutus ja kuivatustoimien vaikutukset pintavesiin ja niistä riippuviin elinympäristöihin. Pintavesien valuntareitit on arvioitu karttatarkasteluna.

Tuulipuiston vaikutukset pintavesiin on arvioitu hankesuunnitelmien, ympäristöhallinnon aineistojen, alueelle tehdyn kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen (luku 9, liite 3) sekä karttatarkastelun perusteella asiantuntija-arviona. Erityistä huomiota on kiinnitetty mahdollisiin luonnontilaisiin pienvesiin. Samalla on arvioitu hankkeen yleispiirteiset vaikutukset alapuolisten vastaanottavien vesistöjen laatuun ja tilaan mm. vesienhoitosuunnitelmat ja toimenpideohjelmat huomioiden.

8.4 Nykytila ja kehitys

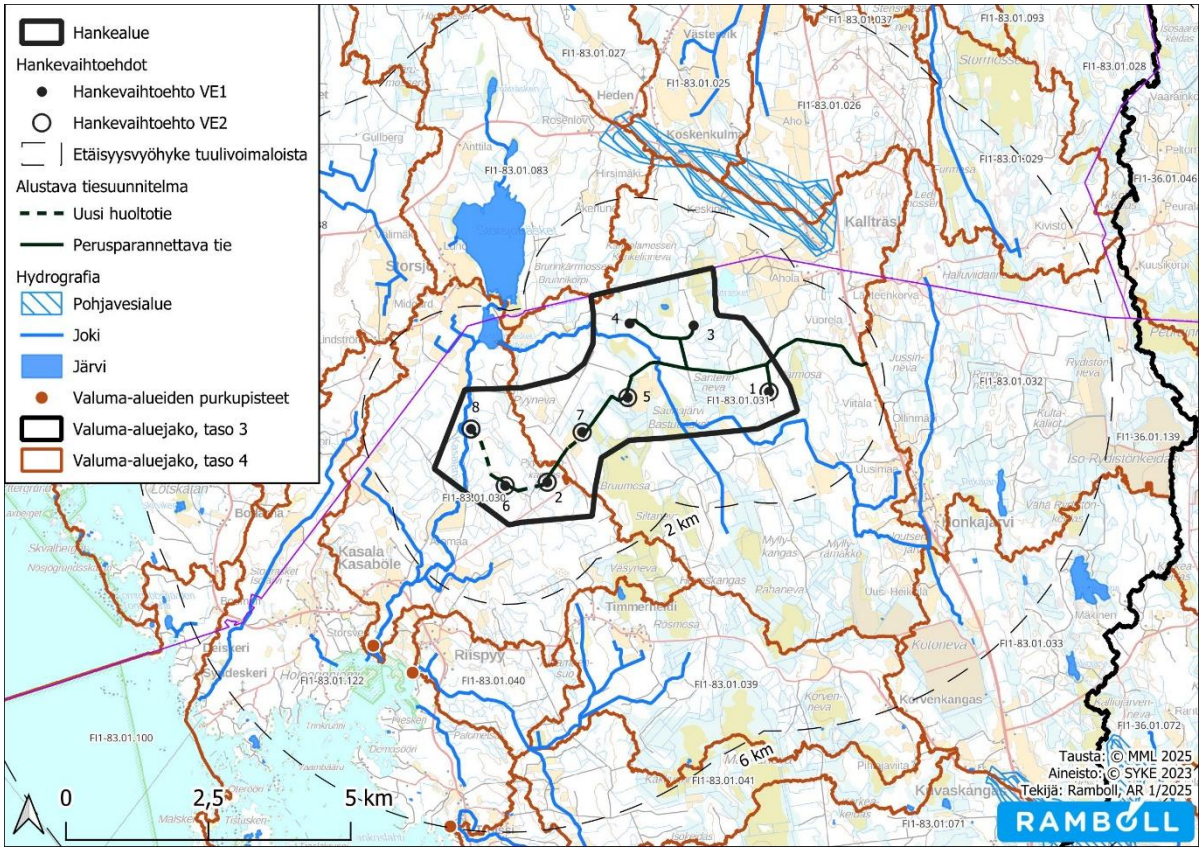
8.4.1 Hankealueen nykytila

Pyynevakankaan hankealue sijaitsee Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueella, Selkämeren rannikkoalueen (83) päävesistöalueella (Kuva 8-1). Hankealueen itäosa sijoittuu valuma-alueelle FI1-83.01.031, jolta vedet kulkeutuvat ojikkoja sekä uomaa pitkin Heikinjärveen ja länsiosa valuma-alueelle FI183.01.030, jonka vedet kulkeutuvat Kasalanjokea pitkin mereen Riispyyn edustalle Riispyynlahteen. Valuma-alueet ja niiden purkupisteet on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 8-1). Hankealueen valuma-alue on suurilta osin ojitettua metsätalousmaata. Hankealueelle sijoittuu kolme vesistöä: pohjoisosaan Smalträsket sekä Vähäjärvi ja hankealueen läpi virtaa Kasalanjoki. Smalträsket on pieni luhtainen reunoiltaan saranevainen suolampi, jonka läpi virtaa oiottu purouoma. Vähäjärvi on arvioitu kasvillisuus- ja luontotyyppikartoituksessa (luku 9, liite 3) vesilain 2. luvun 11 §:n mukaiseksi luonnontilaiseksi alle 1 ha:n kokoiseksi suolammeksi, jonka rannat ovat vetistä saraluhtaa. Kasalanjoki on luokiteltu keskisuureksi turvemaiden joeksi ja se virtaa lähimmillään noin 150 metrin etäisyydellä voimalapaikasta nro 8 länteen. Smalträsketiä ja Vähäjärveä lähin voimalapaikka on hankevaihtoehdon VE1 nro 4 noin 570 metriä kaakkoon Smalträsketistä ja noin 630 metriä Vähäjärvestä lounaaseen. Kasalanjoen ekologinen tila on arvioitu suppealla aineistolla välttäväksi Heikinjärvestä alajuoksun suuntaan. Yläjuoksun osuudelle, kuten myöskään Heikinjärvelle ja Smalträsketille sekä Vähäjärvelle ei ekologisen tilan luokitusta ole tehty. Smalträsket sekä Vähäjärvi laskevat molemmat kaivettujen uomien kautta Kasalanjokeen, jonka vedet seisahtuvat hetkeksi hankealueen ulkopuolelle jäävään Heikinjärveen ennen lopullista päätymistä suoraan Selkämereen. Kaikki voimalapaikat sijoittuvat metsätalouskäytössä oleville

kangasmaa-alueille. Hankealueella on jonkin verran ojitettua kangasmaata sekä Bruumosan suoalueen ojitettu pohjoisosa ja Saunajärven huomionarvoinen suoalue.

Hankealueelle vesistöjen ääreen ei sijoitu luonnonsuojelualueita, mutta Rösmosa-Väsyneva-Siltaneva-Saunajärvi (2227) niminen soidensuojelun täydennysehdotuksen kohde sijoittuu osin hankealueelle. Kasalanjoen jokisuulle sijoittuu samanniminen Natura 2000- alue (FI0200033, SAC), lintuvesiensuojeluohjelmaan kuuluva Kotolahti-Riispyynlahti ja Österbackanlahti (LVO02006) sekä yksityisten mailla oleva Kalsankanjokisuu niminen luonnonsuojelualue (YSA205226). Näihin edellä mainittuihin alueisiin voi kohdistua vaikutuksia pintavesivalunnoista. Vaikutukset suojelualueisiin ja muihin huomionarvoisiin alueisiin on arvioitu luvussa 12.

Hankealueen rakentamisalueilla on pääasiassa pieni tai hyvin pieni esiintymistodennäköisyys happamille sulfaattimaille sekä sähkömagneettiselta kartalta tulkittuna mahdollisuus mustaliuskeen esiintymiseen koillisosassa. Karttakuva happamista sulfaattimaista ja mustaliuskeesta on esitetty maaperäosiossa luvussa 6 (Kuva 6-3).



Kuva 8-1. Vesistöt ja valuma-aluejako Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen ympäristössä.

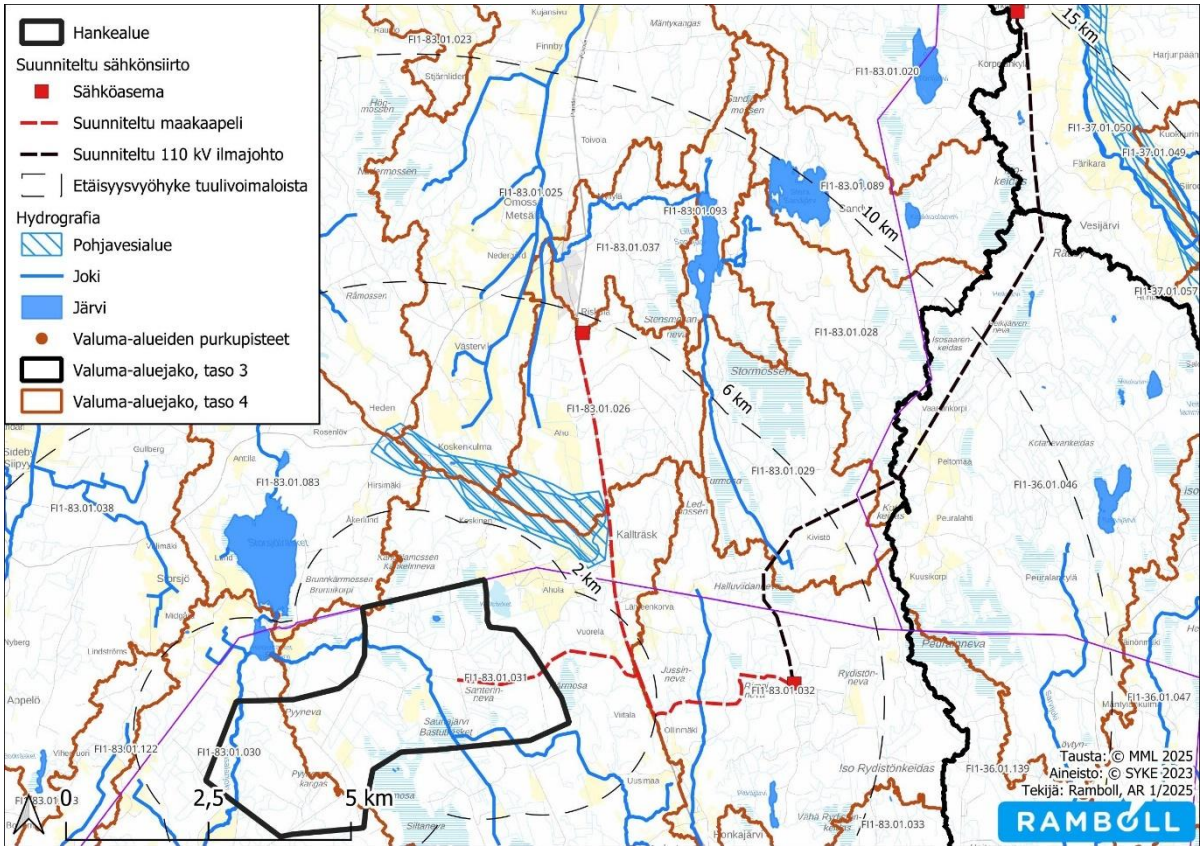
8.4.2 Sähkönsiirtoreittien nykytila

Sähkönsiirron reittivaihtoehto SVEA kuuluu eteläosastaan Selkämeren rannikkoalueen (83) päävesistöalueelle, keskivaiheeltaan Karvianjoen (36) ja pohjoisosastaan Lapväärtinjoen (Isojoen, 37) päävesistöalueelle ja siten kokonaisuudessaan Pyynevankankaan hankealueen tapaan Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueelle. Eteläpäässä reittivaihtoehto lähtee vähäisesti ojitetulta Halssin kankaalta maakaapelina aina Kultakallioiden hankealueelle itään Pitkäjärventielle asti, josta suunta kääntyy pohjoiseen ja maakaapeli vaihtuu 110 kV ilmajohdoiksi. Reitin varrelle

jää ojitettuja suoalueita sekä ojittamattomia kangasmaa-alueita. Valtatie 8 itäpuolelta maakaapeliosuuden pintavesien arvioidaan virtaavan metsäojituksien kautta paikoin voimakkaasti muokattuun Ruusanojaan, josta vedet päätyvän lopulta hankealueella sijaitsevaan Saunajärveen. Ilmajohtojen eteläosan osuudelta pintavesien arvioidaan virtaavan aluksi ojaverkostoa pitkin Ruusanojaan, mutta osittain ojitetun Halluviidannevan kohdalla virtaussuunta vaihtuu pohjoiseen Pussinojaan, jonka vedet laskevat Lilla Sandjärveen. Arviolta Laksolamminkeitaan alueelta ennen Heikijärvenkeidasta virtaussuunta sähkönsiirron varrelta muuttuu jälleen kohti kaakkoa ja Laksolammin kosteikkoa. Heikijärvenkeitaan kohdalla pintavesien arvioidaan virtaavan vähäisesti ojitetun keidassuon reunaojiin ja siitä Heikijärvenluomaa pitkin Sarvijärven. Isokeitaan suoalueen kohdalta alkaen sähkönsiirron reittivaihtoehdon SVEA pintavesien arvioidaan virtaavan itään ojauomia pitkin Siironjokeen. Ruusanojan ekologisen tilan luokitusta ei ole tehty, kuten ei myöskään Pussiojan. Lilla Sandjärv (matalat humuspitoiset järvet) on arvioitu ekologiselta tilaltaan luokkaan hyvä, Siironjoki (keskisuuri turvemaiden joki, 37.062, vaihtuu myöhemmin Kärjenjoeksi) on arvioitu puolestaan luokkaan tyydyttävä.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVEB kuuluu eteläosastaan hankealueen tapaan Kasalajoen valuma-alueelle ja Kallträskin kylän pohjoispuolelta alkaen Lilla Sandjärvestä lähtevän Härkmeriån (83.081) valuma-alueelle. Härkmeriån on luokiteltu ekologiselta tilaltaan tyydyttäväksi. Kallträsketin kylän kohdalla pintavesien arvioidaan virtaavan ojaa pitkin Kallträsketin järveen. Muutoin pintavedet virtaavat hankealueella ja sen läheisyydessä ojaverkostoa pitkin Saunajärven kosteikolle. Kallträsketin ekologista tilaa ei ole luokiteltu. Kallträsketin kylän pohjoispuolelta pintavesien arvioidaan virtaavan ojaverkostoja pitkin luokittelemattoman Mässmossdiketin kautta Härkmeribäckeniin, jonka nimi myöhemmin muuttuu Härkmeriåniksi.

Sähkönsiirtovaihtoehtojen SVEA ja SVEB varrella on pääasiassa pieni tai hyvin pieni ja korkeintaan kohtalainen happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys. Mustaliusketta ei vaihtoehtojen varrella esiinny. Hankealueella sijaitseva Vähäjärvi on arvioitu maastokartoitusten perusteella (luku 9, liite 3) vesilain 2. luvun 11 §:n mukaiseksi kohteeksi.



Kuva 8-2. Vesistöt ja valuma-aluejako Pyynevankankaan suunnitellun sähkönsiirron ympäristössä.

8.4.3 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyys perustuu muun muassa pintavesien luokitukseen, veden nykyiseen laatuun ja muutosalttiuteen sekä mahdollisiin suojelullisiin arvoihin ja virkistyskäyttöarvoon. Liitteessä 2 on esitetty pintavesien ja vesieliöstön herkkyyden arvioinnissa käytetyt kriteerit.

Herkkyydeltään suureksi arvioidaan Kasalanjoki, sillä sen ekologinen tila on arvioitu välttäväksi ja joki laskee Kasalanjokisuun Natura 2000 -alueelle ja siellä sijaitseville suojelualueille. Myös Siironjoki/Kärjenjoki ja Härkmeriån arvioidaan herkkyydeltään suuriksi niiden tyydyttävän ekologisen tilan arvion vuoksi ja Saunajärvi sen kuuluessa soidensuojelun täydennysehdotuksiin.

Herkkyydeltään kohtalaiseksi arvioidaan Vähäjärvi vesilain 2. luvun 11 §:n kohdearvioin mukaan, Smalträsket pienen kokonsa takia sekä Lilla Sandjärv hyvän ekologisen tilan ja virkistyksellisten arvojen takia. Muutoin hankealueen ja sähkönsiirtoreittien alueiden herkkyys arvioidaan vähäiseksi.

8.5 Vaikutukset pintavesiin

8.5.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

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

8.5.2 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Vaihtoehto VE1

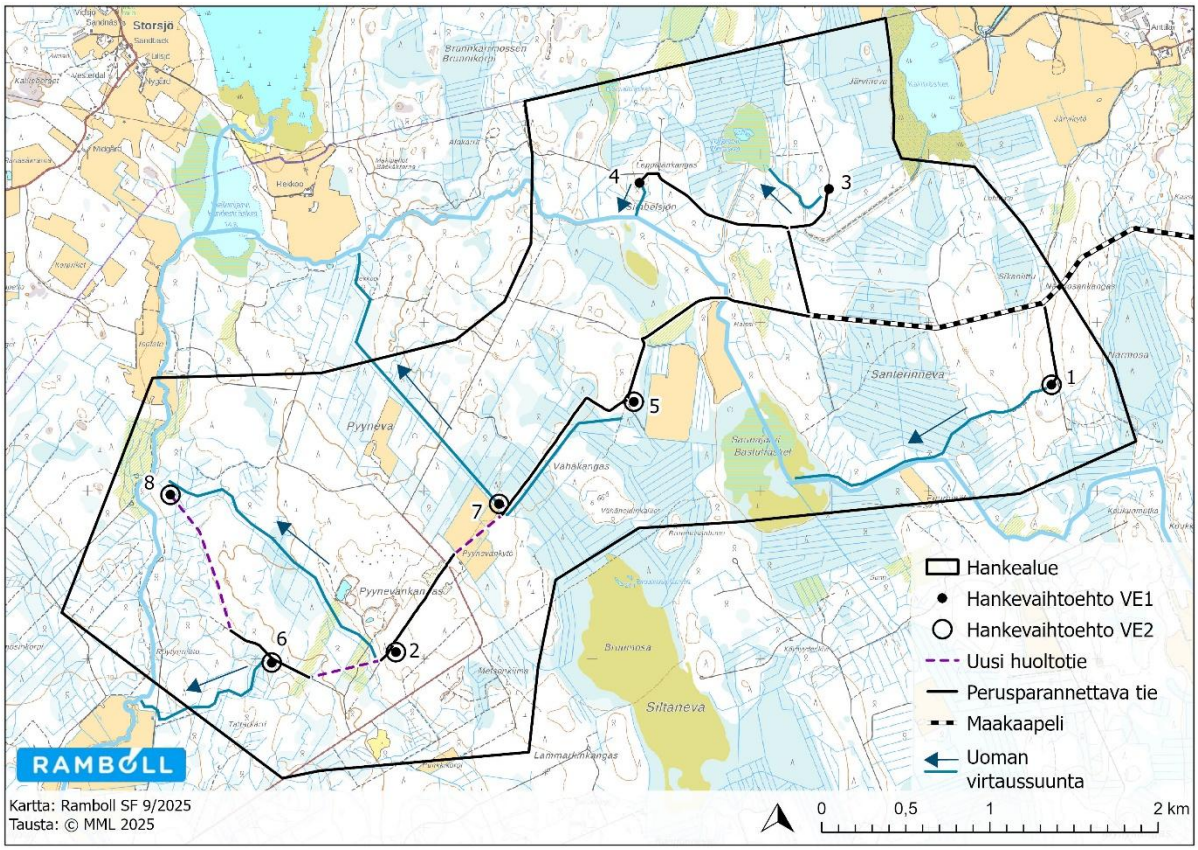
Pintavesien kulkeutuminen voimalapaikoilta vastaanottaviin vesistöihin ja arvioidut vaikutukset:

- Voimalapaikan numero 1 pintavesien arvioidaan virtaavan ojaverkostoa ja muokattua Ruusanojaa pitkin noin 1,8 km matkan länteen Saunajärven erittäin kostealle suoalueelle. Vaikutuksen suuruus Saunajärveen arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**. Saunajärveä ympäröivät alueet ovat ennestään voimakkaasti ojitettuja ja Ruusanojan myötä suoalueelle päätyy pintavesiä laajalta alueelta. Kasalanjokeen ja Heikinjärveen **ei** arvioida kohdistuvan **vaikutuksia** voimalapaikalta numero 1.Voimalapaikat 2 ja 6 sijaitsevat Kasalanjokeen laskevien ojaverkostojen alueella. Voimalalta 2 vedet kulkeutuvat metsäalueita ja ojaverkostoja pitkin noin 2 km matkan luoteeseen Kasalanjokeen. Voimalalta 6 valumavedet kulkeutuvat lounaaseen/länteen ojaverkostoja pitkin vähintään 1,1 km matkan Kasalanjokeen. Voimaloiden rakentamisen aiheuttama muutoksen suuruus arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi** Kasalanjokeen.

- Voimalan 3 rakentamispaikalta pintavedet kulkeutuvat noin 500 m matkan Vähäjärven soistuneelle eteläosalle ja sieltä edelleen Kasalanjokeen. Muutoksen suuruus arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi.**

- Voimapaikalta 4 valumavedet kulkeutuvat metsäalueita ja ojaverkostoa pitkin etelään noin 250 m matkan Kasalanjokeen. Muutoksen suuruus arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi. Voimalat 5 ja 7 sijaitsevat Bruumosan suoalueen pohjoispuolella. Voimalapaikalta 5 valumavedet kulkeutuvat 3,2 km matkan ojaverkostoja pitkin ensin lounaaseen ja sitten luoteeseen Kasalanjokeen. Voimalapaikalta 7 pintavedet kulkeutuvat samoja ojikkoja pitkin luoteeseen Kasalanjokeen 1,9 km matkan. Voimaloiden läheisyyteen sijoittuvaan soidensuojelun täydennysehdotuksen kohteeseen **ei** arvioida muodostuvan **vaikutuksia**, sillä pintavesien arvioidaan ohjautuvan alueelta poispäin luoteeseen ojaverkostoa pitkin Pyynevan kautta kohti Kasalanjokea ja edelleen Heikinjärveä. Muutoksen suuruus arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi.**

- Voimalanpaikalta 8 valumavedet kulkeutuvat noin 230 m matkan ojaverkostoa pitkin Kasalanjokeen. Rakentamistöiden yhteydessä tulisi varmistaa, etteivät pintavedet pääse kulkeutumaan suoraan Kasalanjokeen ja tarvittaessa käyttää viivytysratkaisuja. Muutoksen suuruus arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.



Kuva 8-3. Arvioitujen pintavesivaluntojen suunnat ja reitit merkitty sinisellä värillä tuulivoimapuiston vaihtoehdolle VE1 (voimalat 1–8) ja VE2 (voimalat 1, 2, 5, 6, 7, 8).

Tuulipuiston rakentamisvaiheessa voimaloiden maanrakennustyöt saattavat lisätä pintavesiin kohdistuvaa valuntaa ja kiintoaineskuormitusta sekä turvemailla humus-, ravinne- ja rautakuormitusta. Tämä näkyy mahdollisena samentumisena vedessä tuulivoimaloiden ja teiden lähiojissa. Kuormituspiikin esiintymiseen ja suuruuteen vaikuttavat myös virtaamaolosuhteet. Vaikutuksia syntyy etenkin, jos rakentamistoimien aikana tai sen jälkeisenä aikana esiintyy paljon sateita, rankkasateita tai myrskyä. Mahdollinen vaikutus virtaavissa vesissä on kuitenkin kestoltaan lyhytaikaista ja vastaanottavien vesistöjen ekologiseen tilaan on arvioitu syntyvän enintään kohtalaisia pääosin lyhytaikaisia vaikutuksia.

Rakentamispaikoilta tulee varmistaa jatkosuunnittelussa mahdollisten happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeen esiintyminen ja tarvittaessa sijoittaa rakentaminen näiden alueiden ulkopuolelle. Sähkömagneettiselta kartalta tehdyn tulkinnan mukaan hankealueen koillisosaan sijoittuu mustaliusketta (Kuva 6-2). Tämä aiheuttaa mahdollisten sulfaattimaiden lisäksi myös riskin happamalle valunnalle, ja raskasmetallien pitoisuuden kohoamiselle valumavedessä, jos rakennustyöt ulotetaan mahdollisiin mustaliuskekerroksiin. Alueelle ei kuitenkaan lähtökohtaisesti ole suunniteltu rakennustoimenpiteitä. Mikäli hapanta vettä ja sen mukana raskasmetalleja kulkeutuu vesistöön, voivat muutokset olla jokseenkin hitaasti palautuvia.

Uutta tie- ja ojaverkostoa joudutaan rakentamaan alueelle jonkin verran sekä vahvistamaan olemassa olevaa tieverkostoa. Sähkönsiirtoa varten tienvierusojiin kaivetaan maakaapelit. Nämä toimet niin ikään voivat nostaa hetkellisesti valuma-alueen kuormitusta. Uusilla teillä ja ojilla on myös vähäisiä vaikutuksia hankealueen valuntaan ja vesitalouteen. Hankealueen ollessa ennestään suurelta osin ojitettu, uusilla ojilla on kokonaisuudessaan vähäinen merkitys alueen vesitalouteen ja -kuormitukseen. Toimilla ei arvioida olevan kuivatusvaikutusta alueen suomuodostumiin, joihin

kohdistuvia vaikutuksia on käsitelty tarkemmin luvussa 9.5 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin. Ojitusten tekemistä aikaisemmin ojittamattomille suoalueille tulisi välttää. Jos ojituksia tehdään aikaisemmin ojittamattomille suoalueille, lisääntyy vesistökuormitus orgaanisen aineksien ja ravinteiden osalta turpeen hajoamisen kiihtyessä ja suoalueen pidätyskyvyn heikentyessä myös valumavedet kulkeutuvat alapuolisiin vesistöihin nopeammin. Turvemaiden ojituksista aiheutuu myös ns. ”ojituslisää” eli kuormitusvaikutuksia on vuosikymmeniä kaivuutöiden jälkeenkin. Rakennustöiden yhteydessä muun muassa rummut ja muut valuntaa ohjaavat rakenteet suunnitellaan ja toteutetaan siten, että vaikutuksia nykytilaan verrattuna syntyy mahdollisimman vähän. Kun alueen kuivatuksessa huomioidaan pintavesien johtaminen, säilyy vesieliöiden liikkuminen esteettömänä.

Tuulipuiston ollessa toiminnassa ei normaalitilanteessa varsinaisia vaikutuksia alueen pintavesiin synny. Kuitenkin vähäisiä vaikutuksia valumamääriin voi syntyä tie- ja nostoalueiden hulevesien muodossa. Uudet ojat saattavat eroosion vuoksi aiheuttaa vähäisiä, paikallisia kuormituspiikkejä erityisesti rankkasateilla. Aikaisemmin ojittamattomien turvemaiden ojituksista syntyy edellä mainittua ns. ojituslisää, josta aiheutuu lisäkuormitusta vuosikymmeniä ojituksen jälkeen. Tuulivoimalan rikkoutuminen voi aiheuttaa vähäisen riskin koneiston sisältämän öljyn pääsemiseen maaperään ja edelleen vesistöihin. Tuulivoimalat on varustettu öljynkeräysalustoilla, jotka keräävät konehuoneessa sattuneet pienemmät öljyvuodot. Poikkeustilanteessa voimalan rikkoutuessa öljyt voivat päästä ympäristöön. Tuulipuiston purkamisvaiheessa vaikutukset pintavesiin ovat enintään samankaltaisia kuin rakennusvaiheessa ja voivat jäädä merkittävästi vähäisemmiksi, jos perustukset jätetään paikoilleen.

Hankkeen ei arvioida vaikuttavan merkittävästi Kasalanjoen ekologiseen tilaan tai hidastavan tavoitetta sen tilan parantamisesta, sillä se ei estä kunnostustoimenpiteiden tekoa ja muodostuvat vesistövaikutukset ovat verrattavissa alueen nykyiseen maankäyttöön. Kun riskeihin varaudutaan ja rakentaminen toteutetaan suunnitelmallisesti, vaikutus pintavesien laatuun ja määrään on vähäinen, lyhytkestoinen ja vaikutukset näkyvät vain pienellä alueella rajoittuen lähinnä hankealueelle tuulivoimaloiden ja teiden lähiojastoon.

Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdossa VE2 toteutettaisiin voimalat 1, 2, 5, 6, 7 ja 8. Niiden osalta voimalakohtaiset vaikutukset on käsitelty osion 7.5.2 alussa. Vaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat siten samankaltaiset kuin vaihtoehdossa VE1 samanlaisen voimalapaikkasijoittelun takia ja muutoksen suuruus on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi**. Vähäjärveen **ei** kuitenkaan arvioida kohdistuvan **vaikutuksia** toteuttamatta jätettävän voimalapaikan numero 3 myötä.

8.5.3 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron rakentamisvaiheessa pylväiden pystytys ja maahan upotus saattaa lisätä vähäisesti pintavesiin kohdistuvaa valuntaa ja kiintoaineskuormitusta sekä turvemailla humus-, ravinne- ja rautakuormitusta. Lisäksi puuston poisto vaikuttaa pintavalunnan määrään, sillä vettä sitova kasvillisuus vähenee ja haihdunta suoraan maaperästä lisääntyy. Vaikutukset näkyvät mahdollisena samentumisena vedessä ja virtaaman muutoksina sähkönsiirron lähiojissa. Maanmuokkaustoimenpiteet ovat kuitenkin vähäisiä ja pienialaisia ja puustoa poistetaan vähän suhteessa valuma-alueiden pinta-alaan. Kuormituspiikin esiintymiseen ja suuruuteen vaikuttavat myös virtaamaolosuhteet. Vaikutuksia syntyy etenkin, jos rakentamistoimien aikana tai sen jälkeisenä aikana esiintyy paljon sateita, rankkasateita tai myrskyä. Mahdollinen vaikutus vesistöissä on kuitenkin kestoltaan lyhytaikaista. Happamien sulfaattimaiden esiintymisen korkeintaan kohtalainen todennäköisyys kasvattaa vaikutusten suuruutta, mikäli hapanta vettä ja sen mukana raskasmetalleja kulkeutuu vesistöön, voivat muutokset olla jokseenkin hitaasti palautuvia.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVEA

Reittivaihtoehdon SVEA muutoksen suuruus Saunajärven kosteikkoon ja Lilla Sandjärveen on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi** pitkän etäisyyden takia. Laksolammin kosteikkoon kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan myös pieniä kielteisiä, sillä muokkaustoimet suoalueen valuma-alueella ovat pieniä.

Heikijärvenkeitaan ojittamattomalle suo-osuudelle ja Heikijärveen **ei** arvioida kohdistuvan **vaikutuksia**, sillä pintavedet ohjautuvat suoalueen laidalla jo valmiiksi oleviin ojauomiin ja vaikutusalueella sijaitsevien kohteiden ohi. Sarvijärveen kohdistuvat vaikutukset on arvioitu vähäisiksi kielteisiksi pitkän etäisyyden (yli 3 km etäisyys).

Muutoksen suuruus Siironjokeen / Kärjenjokeen on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi**, sillä joen valuma-alue on laaja ja muokkaustoimet valuma-alueella ovat pieniä suhteessa valuma-alueen kokoon. Kokonaisuudessaan sähkönsiirron vaihtoehdon SVEA muutoksen suuruus pintavesiin on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi**, sillä toteutettavat maanmuokkaustoimenpiteet ovat pienialaisia suhteessa vaikutuskohteiden valuma-alueisiin ja vaikutuskohteet etäällä.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVEB

Reittivaihtoehdon SVEB muutoksen suuruus pintavesiin on arvioitu kokonaisuudessaan **vähäiseksi kielteiseksi.** Maakaapeli sijoittuu olemassa olevien tielinjojen varteen, Puustoa on siten jo pitkälti poistettu ja maaperää muokattu suunnitellulla sijoitusalueella.

8.5.4 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehto VE0 **ei** aiheuta **muutosta** hankealueen nykytilaan.

Vaihtoehdon VE1 on arvioitu aiheuttavan voimalapaikkojen osalta suuruudeltaan vähäisen kielteisen muutoksen. Rakennuspaikoilta tulee kuitenkin tutkia happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeen esiintyminen. Jos rakentamistoimet voidaan toteuttaa alueille, joilla näitä ei esiinny, vaikutukset jäävät kokonaisuudessaan **vähäisiksi kielteisiksi.** Koska vaikutuskohteiden herkkyys (Kasalanjoki, Saunajärvi) on arvioitu suureksi, muodostuu vaikutusten merkittävyys matriisin mukaan voimalapaikoilta **kohtalaiseksi kielteiseksi** näiden kohteiden osalta. Todennäköisesti vaikutukset jäävät kuitenkin vähäisiksi, mikäli happamia sulfaattimaita ja mustaliusketta ei havaita. Vaihtoehdossa VE1 herkkyydeltään suurempiin kohteisiin ei kohdistu merkittäviä muutoksia tai ne jäävät korkeintaan vähäisiksi. Kuten edellä luvussa 8.2 Vaikutusmekanismi on tuotu esiin, vaikutuksia pintavesivaluntaan syntyy pääosin rakentamisen aikana. Muutokset, kuten nostoaluekentän tekeminen, ovat pysyviä, joten niiltä osin aiheutuu vähäisiä muutoksia alueen pintavesivaluntaan.

Vaihtoehdon VE2 arvioidaan aiheuttavan voimalapaikkojen osalta suuruudeltaan vähäisen kielteisen muutoksen. Koska vaikutuskohteiden (Kasalanjoki, Saunajärvi) herkkyys on arvioitu suureksi, muodostuu vaikutusten merkittävyys matriisin mukaan **kohtalaiseksi kielteiseksi.** Käytännössä vaihtoehdossa VE2 herkkyydeltään suurempiin kohteisiin **ei** kohdistu **merkittäviä muutoksia tai** ne jäävät **korkeintaan vähäisiksi**, jos rakennustoimet eivät kohdistu happamien sulfaattimaiden tai mustaliuskeen alueille.

Vaihtoehdon VE1 vaikutukset arvioidaan hieman suuremmiksi kuin vaihtoehdon VE2, sillä vaihtoehto VE1 sisältää enemmän voimaloita. Merkittävin ero on voimalapaikassa 3, jonka pintavesien arvioidaan virtaavan Vähäjärven rantakosteikkoon. Vaihtoehdossa VE2 voimalapaikka numero 3 on

jätetty pois toteutussuunnitelmasta. Myös voimalapaikan numero 4 puuttuminen vaihtoehdossa VE2 vähentää muodostuvia vaikutuksia Kasalanjokeen.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVEA vaikutusten suuruus on arvioitu kokonaisuudessaan vähäiseksi kielteiseksi. Vaikutusalueen herkkyys on arvioitu vähäiseksi. Täten vaihtoehdon SVEA vaikutusten merkittävyys on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi**. Vaihtoehdon SVEB vaikutusten suuruus on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi. Vaikutusalueen herkkyys on arvioitu vähäiseksi. Täten sähkönsiirron vaikutusten merkittävyys on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi**. Vaihtoehdoilla ei ole merkittäviä eroja.

Taulukko 8-1. Pintaveteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

		Muutoksen suuruus							
		Kielteinen					Myönteinen		
		Erittäin suuri	**Suuri**	**Kohtalainen**	**Vähäinen**	**Ei muutosta**	**Vähäinen**	**Kohtalainen**	**Suuri**	**Erittäin suuri**
Kohteen herkkyys	**Vähäinen**	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	**SVEA SVEB**	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	**VE1[1] VE2[1]**	**VE0**	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

1) Jos rakentamistoimet eivät kohdistu alueille, joilla esiintyy happamia sulfaattimaita tai mustaliusketta, vaikutukset jäävät käytännössä vähäisiksi kielteisiksi.

8.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Suurimmat pintavesivaikutukset syntyvät rakentamisesta aiheutuvasta kuormituksesta ja valunnassa tapahtuvista muutoksista. Rakentamisaika tulee mahdollisuuksien mukaan ajoittaa kuivaan aikaan, jolloin kiintoainesta ei lähde sadevesien mukana liikkeelle. Maa-aineksista tehdään mahdollisuuksien mukaan tiiviitä rakenteita, kuten valleja, jolloin ne eivät lähde liikkeelle veden mukana. Ojien kaivamisessa tulee noudattaa suositeltua maa-aineksen mukaista luiskaamista eroosion ehkäisemiseksi. Ojiin tulisi kaivaa herkimpien kohteiden läheisyyteen lietetaskuja sekä muita vesiensuojelurakenteita kiintoaineen pysäyttämiseksi. Turvemaille tehdyistä ojituksista aiheutuu pysyvää luonnostilaisia soita korkeampaa kuormitusta, jota sanotaan ojituslisäksi. Tutkimusten mukaan kuormituksen typpi on todennäköisesti liukoista, mutta osa fosforista olisi partikkelimaista (Nieminen ja Sallantaus 2020). Tällöin vaikutuksia myös näiltä osin voitaisiin vähentää vesiensuojeluratkaisuilla. Ensisijaisesti kuitenkin ojituksia turvemailla tulisi välttää.

Tuulivoimapuiston haitallisia vaikutuksia voidaan ehkäistä ja lieventää huomioimalla vesistöt hankesuunnitelmassa ja tarvittaessa siirtää voimalapaikkoja etäämmäksi vesistöistä tai varustaa tuulivoimalan alue pintaveden viivytysrakenteilla. Rakennustöiden yhteydessä muun muassa rummut

ja muut valuntaa ohjaavat rakenteet suunnitellaan siten, että vaikutuksia nykytilaan verrattuna syntyy mahdollisimman vähän. Tierumpujen suunnitelmallisella sijoittelulla ja riittävällä koolla voidaan taata virtaussuuntien muuttumattomuus ja estää mahdollisten virtausesteiden muodostuminen. Teiden parannuksessa ja rakentamisessa vältetään massojen siirtoa läheisiin ojiin. Maisemoinnissa maa-ainekset tiivistetään. Happamat sulfaattimaat/mustaliuske voidaan huomioida selvittämällä niiden esiintyminen jatkosuunnittelussa ja myös varmistamalla kaivutöiden tekijöiden kyky tunnistaa happamat sulfaattimaat ja tarvittaessa haittoja tulisi ehkäistä esimerkiksi kalkitsemalla.

8.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Vaikutusalueiden pintavesien ekologisesta tilasta oli saatavilla vain vähän tietoa. Myöskään voimalapaikoille ei ole tehty tarkempia maaperätutkimuksia. Mikäli happamia sulfaattimaita tai mustaliusketta esiintyy kallio- ja maaperässä rakentamisalueilla, kielteiset vaikutukset voivat nousta edellä arvioitua suuremmiksi. Vaikutusten arviointiin pintavesien osalta ei katsota liittyvän muita merkittäviä epävarmuustekijöitä.

9. KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT

9.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

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

Vaihtoehto VE0 **ei** aiheuta **vaikutusta** kasvillisuuden ja luontotyyppien nykytilaan.

Hankealueelle sijoittuu kokonaisuudessaan 16 suojelualueiden ulkopuolista arvokasta luontotyyppikohdetta. Näistä kohteista vaihtoehdon VE1 toteuttamisesta muodostuu vaikutuksia yhdelle luontotyyppikohteelle. Vaihtoehdon VE1 vaikutuksen merkittävyys kohteeseen arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**. Tavanomaisen luonnon osalta muodostuvat vaikutukset ovat **vähäisiä kielteisiä**.

Hankevaihtoehdon VE2 arvioidaan aiheuttavan tavanomaiseen luontoon vaihtoehtoa VE1 vastaavasti **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia. Vaihtoehdon toteutuessa kielteisiä vaikutuksia ei arvioida muodostuvan huomionarvioisiin luontotyyppikohteisiin.

Molempien sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen vaikutukset tavanomaiseen luontoon arvioidaan **vähäisiksi kielteisiksi**. Vaihtoehto SVEA aiheuttaa lisäksi **suuria kielteisiä** vaikutuksia yhden kasvilajin kasvupaikkoihin. Vaihtoehdosta SVEB ei muodostu huomionarvoisiin luontotyyppikohteisiin tai kasvilajeihin vaikutuksia.

9.2 Vaikutusmekanismi

Rakentamisen aikana tehtävä puuston hakkuu, maaston tasaaminen ja muut rakentamiseen liittyvät toimet hävittävät tuulivoimaloiden, ulkoisten sähkönsiirtoreittien, sähköaseman ja huoltoteiden rakentamisalueiden nykyisen kasvillisuuden. Rakentamisalueita laajemmilla alueilla voi muodostua maaston ja kasvillisuuden kulumisvaurioita työkoneiden liikkumisesta ja maanläjityksestä johtuen. Lisäksi puustoa voidaan paikoitellen joutua kaatamaan muun muassa teiden mutkissa ja kokoamisalueella rakentamisalueita laajemmin voimalakomponenttien kuljettamista ja kokoamista varten. Suoran luonnonympäristön hävittämisen lisäksi kasvillisuuden ja luontotyyppien osalta vaikutuksia muodostuu epäsuorasti elinympäristöjen pirstoutumisena ja reunavaikutuksen lisääntymisenä sekä mahdollisesti muuttuvina pinta- ja pohjavesiolosuhteina.

Pirstoutumisen ja reunavaikutuksen seurauksena näille vaikutuksille herkkien lajien elinympäristöjen pinta-ala pienenee myös varsinaisia rakennusalueita laajemmin. Pirstoutuminen voi myös hankaloittaa lajien leviämistä hankealueen sisällä heikentämällä tai mahdollisesti katkaisten joitain kulkeutumis-/leviämisreittejä. Reunavaikutuksen seurauksena elinympäristöjen rajavyöhykkeiden pinta-ala kasvaa ja sisäosien suojaisempien elinympäristöjen pinta-ala pienenee. Tämän

seurauksena reunavaikutuksen lisääntyminen voi vaikuttaa erityisesti suojaisiin tai pienilmastolta herkkiin elinympäristöihin ja niiden lajeihin.

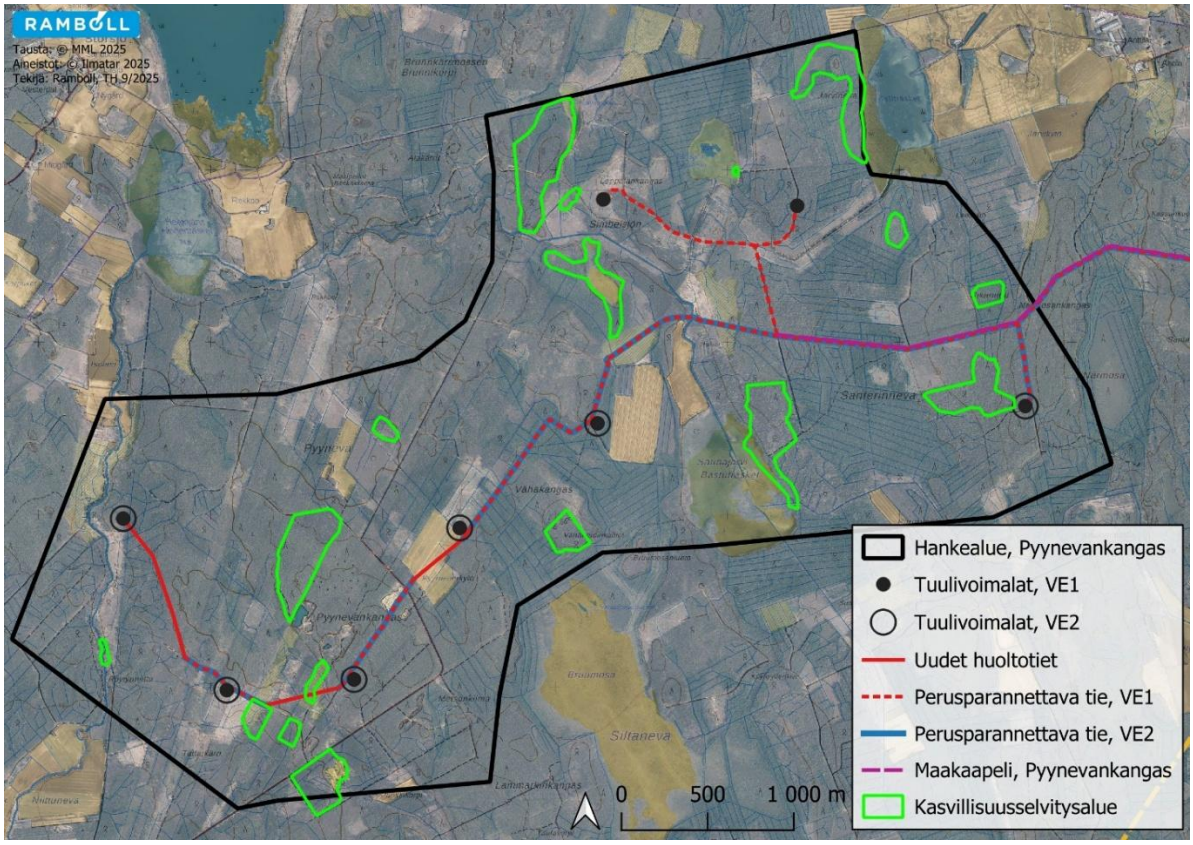
Tuulivoimaloilla ei ole kasvillisuuden ja luontotyyppien osalta toiminnanaikaisia vaikutuksia, sillä voimalat eivät aiheuta normaalitilanteessa kasvillisuuteen vaikuttavia päästöjä. Sähkönsiirtoreiteillä puuston pitäminen matalana estää alueen palautumisen toiminta-aikana.

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

9.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimapuiston hankealueen kasvillisuutta ja luontotyyppejä on selvitetty 2023–2025 maastokausilla kahdeksana maastopäivänä ja sähkönsiirtoreiteillä kasvillisuusselvityksiä toteutettiin neljänä päivänä. Maastotyöt kohdennettiin voimaloiden, sähkönsiirron ja huoltotiestön rakentamispaikoille sekä niiden läheisyydessä oleville potentiaalisille luontoarvokohteille, joille tuulivoimarakentamisesta voisi aiheutua vaikutuksia. Ennen maastokartoituksia alueita tarkasteltiin mm. Maanmittauslaitoksen karttojen ja ilmakuvien sekä Luonnonvarakeskuksen (VMI), Suomen Lajitietokeskuksen, Suomen ympäristökeskuksen (mm. Zonation) ja Suomen Metsäkeskuksen (mm. metsävarakuviot, erityisen tärkeät elinympäristöt) paikkatietoja. Niiden avulla pyrittiin paikantamaan, sijoittuko potentiaalisia suojelullisesti arvokkaita elinympäristöjä tuulivoimarakentamisalueiden lähistöltä. Lisäksi pyrittiin paikallistamaan arvokkaat luontokohteet (mm. uhanalaiset luontotyypit ja lajit, luonnonsuojelulain 64 §:n luontotyypit, vesilain 2. luvun 11 §:n kohteet, muut monimuotoisuuskohteet). Lisäksi maastoselvitysten kohdentamisessa hyödynnettiin tietoa aiemmin keväinä toteutetuista viitasammakko- ja liito-oravaselvityksistä.

Kasvillisuusvaikutusten arvioinnissa verrattiin hankkeen aiheuttamia muutoksia ja niistä aiheutuvia vaikutuksia luontotyypeissä ja lajistossa suhteessa nykytilaan. Erityisesti arvioitiin hankkeen vaikutuksia arvokkaisiin luontokohteisiin kohdetasolla sekä luonnon monimuotoisuuteen kokonaisuutena. Hankealueelle sijoittuvat suojelualueet sekä vesistöt on käsitelty erikseen, ks. luku 12 Suojelualueet ja luku 8 Pintavedet. Luontokohteet arvotettiin Mäkelän & Salon (2024) mukaisiin arvoluokkiin. Vaikutusarvioinnit on tehty asiantuntijatyönä. Rauhoitetut lajit eivät lukeudu suoraan mihinkään LUOPAS-oppaan neljään arvoluokkaan (Mäkelä ja Salo 2024), mutta ne on huomioitu arvioinnissa. Rauhoitettuja lajeja koskee hävittämiskielto (LsL 74 §). Vaikutuksen suuruus muodostuu vaikutuksen kestosta, laajuudesta ja voimakkuudesta.



Kuva 9-1. Maastoselvityksissä tutkitut erilliset kasvillisuusselvitysalueet sekä tarkistetut rakennettavat alueet hankealueella.

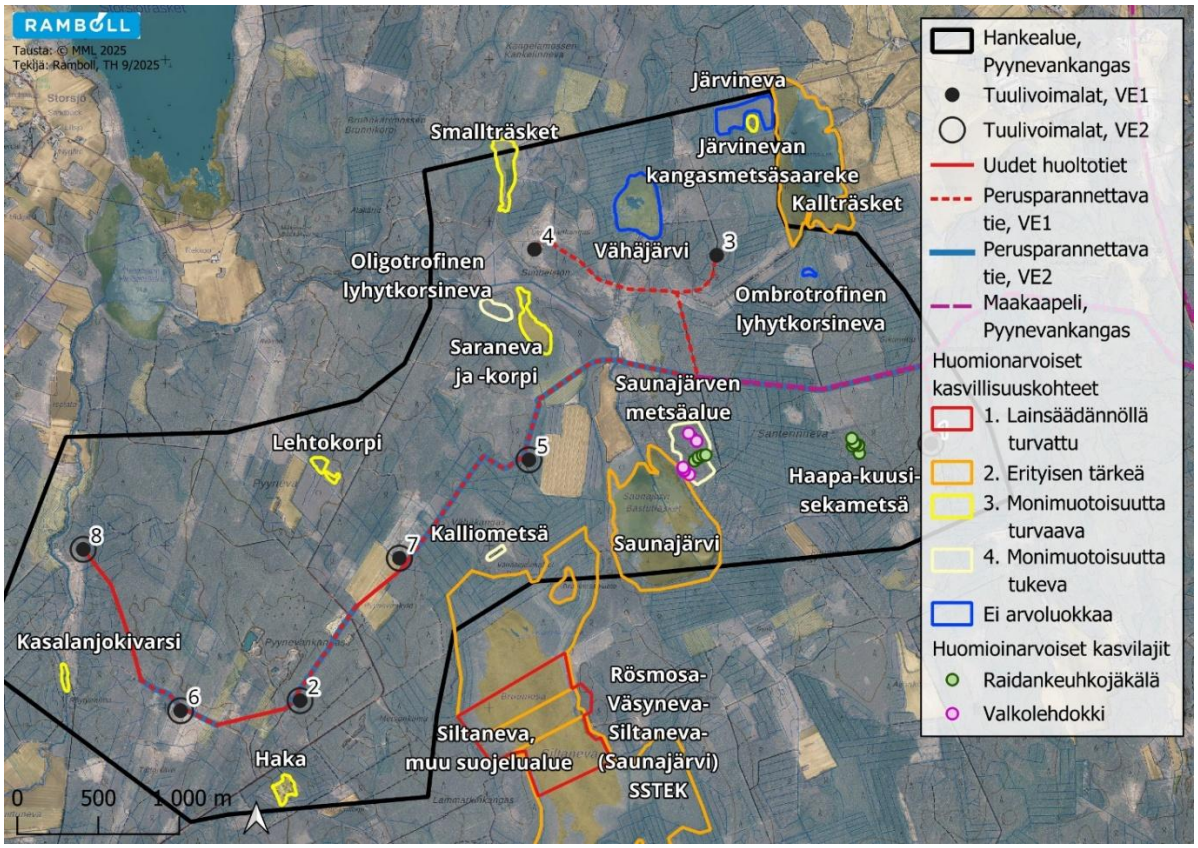
9.4 Nykytila ja kehitys

9.4.1 Hankealueen nykytila

Pyynevankankaan hankealue sijaitsee Lounaismaan ja Pohjanmaan rannikon eteläboreaalisella metsäkasvillisuusvyöhykkeellä ja kilpikeitaiden (konsentriset kermikeitaat) suokasvillisuusvyöhykkeellä. Hankealueella on kasvupaikkatyyppeinä suurimmaksi osaksi kuivia, kuivahkoja sekä tuoreita kankaita. Hankealue on suurelta osin metsätalouskäytössä. Hankealueella vanhoja ja nykyisellään käytössä olevia hiekkakuoppia. Hankealueella on peltoja, joista useimmat ovat alueen keskiosissa. Suoalueet ovat suurelta osin ojitettuja. Hankealueelle sijoittuu kuitenkin useampia ojittamattomia tai ympäröivästä ojituksesta huolimatta vesitalouden suurimmaksi osaksi säilyttäneitä suoalueita. Hankealueen läpi virtaa uomalta muokattu Kasalanjoki. Kaikki tarkistetut voimalapaikat sekä uusi ja parannettava huoltotiestö sijoittuvat tavanomaiseen talousmetsäluontoon eikä niiltä havaittu huomionarvoisia luontotyyppejä tai kasvilajeja.

Hankealueella ei ole luonnonsuojelu- tai Natura-alueita, mutta sinne on rajattu soidensuojelun täydennysehdotuskohde (Rösmosa-Väsyneva-Siltaneva-Saunajärvi), neljä metsälain 10 §:n erityisen tärkeää elinympäristöä (ETE-aluetta) ja merkitty kaksi perinnebiotooppia (Saunajärven ja Kallträsketin laitumet). Hankealueelta tai sähkönsiirtoreittivaihtoehdoilta ei ole tunnettuja havaintoja huomionarvoisesta kasvilajistosta (Suomen Lajitietokeskus 2024). Maastoselvityksissä alueelta havaittiin rauhoitettua valkolehdokkia (LC) sekä silmälläpidettävää (NT) raidankeuhkojäkälää. Maastoselvitysten perusteella hankealueelle rajattiin 16 kasvillisuus- ja luontotyyppialuetta. Huomionarvoiset

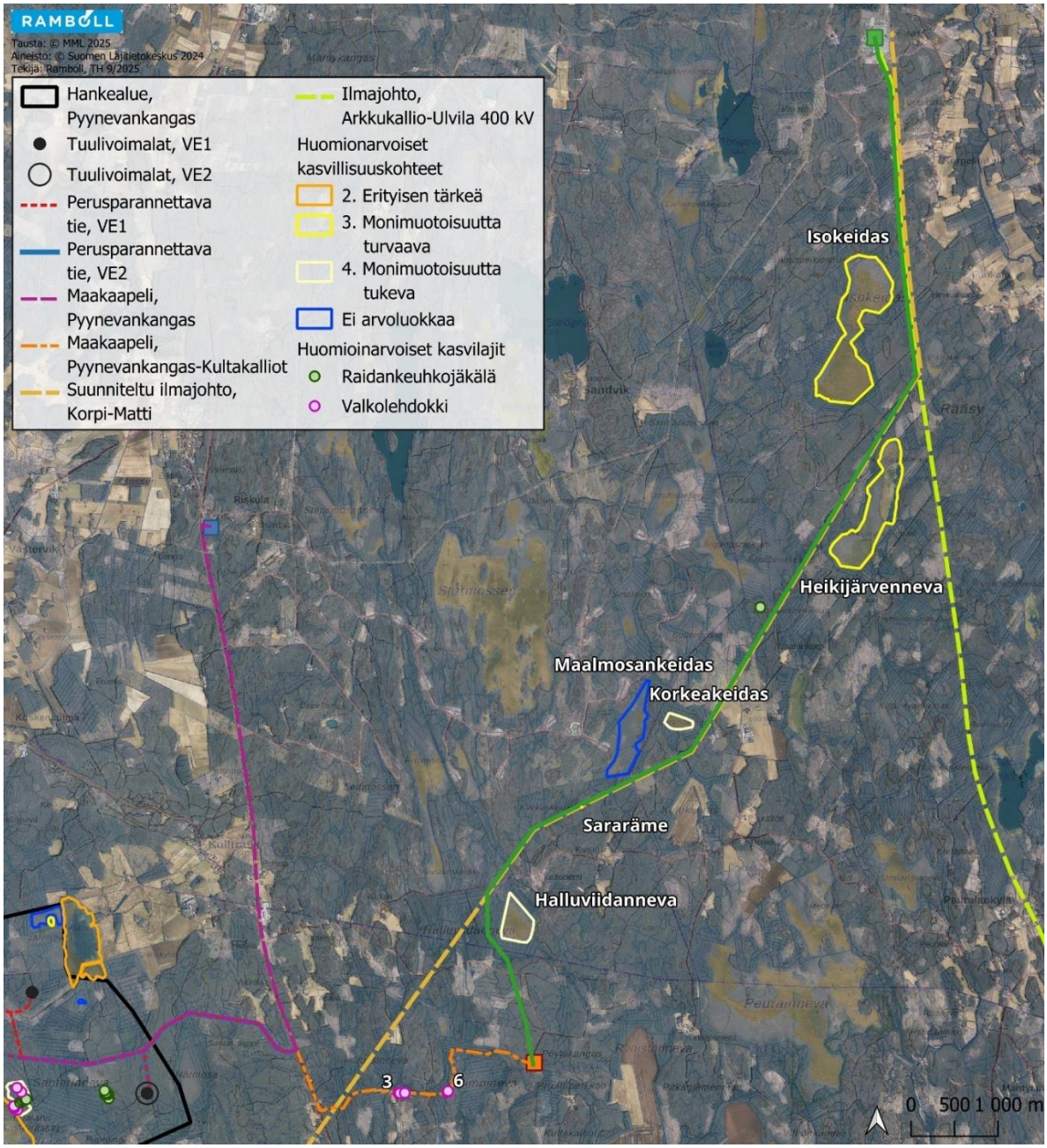
kohteet ovat lehto, kuusi suota, kolme perinnebiotooppia, kalliometsä ja kolme kangasmetsäaluetta, joista kahdelta havaittiin hankealueen huomionarvoiset kasvilajit (Kuva 9-2).



Kuva 9-2. Huomionarvoiset kasvillisuushavainnot hankealueella ja sen lähiympäristössä. SSTEK = Soidensuojelun täydennysehdotuskohde.

9.4.2 Sähkönsiirtoreittien nykytila

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot sijoittuvat tavanomaiseen talousmetsäluontoon. Reiteillä kasvaa pääosin tuoreita ja kuivia kankaita sekä turvekankaita. Pyynevankankaan maakaapelireitille tai ilmajohdolle ei sijoitu luonnontilaisenkaltaisia luontotyyppejä tai huomionarvoisia kasvilajeja. Ilmajohtoreitistä lähin luontotyyppikohde sijoittuu kuitenkin 2,5 m etäisyydelle reitin voimajohtoalueesta ja 12,5 m johtoaukeasta. Pyynevankangas-Kultakalliot maakaapelireitillä on yhteensä 13 valkolehdokin kasvupaikkaa.



Kuva 9-3. Huomionarvoiset kasvillisuuskohteet sähkönsiirtoreiteillä.

9.4.3 Vaikutuskohteen herkkyys

Kasvillisuuden ja luontotyyppien herkkyys perustuu kohteiden arvoon ja muutosalttiuteen. Kohteen arvo muodostuu Mäkelä & Salo (2024) mukaisesta arvoluokituksesta. Muutoksille altteimpia kohteita ovat pitkän ajan kuluessa syntyneet tai pitkään häiriöttä kehittyneet elinympäristöt ja luontokohteet, joiden palautuvuus on heikko. Sen sijaan vähemmän herkkiä ovat nopeasti palautuvat käsitellyt elinympäristöt. Kasvillisuuden ja luontotyyppien herkkyys arvioidaan **vähäiseksi** hankealueen ja sähkönsiirtoreittien tavanomaisen käsitellyn talousmetsän ja turvekankaiden osalta. Yksittäisten luontoarvokohteiden osalta kohteiden herkkyys vaihtelee **kohtalaisesta erittäin suureen** (Taulukko 9-1). Huomionarvoisten kasvilajien herkkyys vaihtelee **vähäisestä kohtalaiseen** (Taulukko 9-2).

Taulukko 9-1. Huomionarvoisten luontotyyppien herkkyys. SSTEK = soidensuojelun täydennysehdotuskohde

Nimi	Arvo	Alttius muutoksille	**Herkkyys**
Rösmosa-Väsyneva-Siltaneva-(Saunajärvi) SSTEK	Erittäin suuri	Suuri	**Erittäin suuri**
Saunajärvi	Erittäin suuri	Suuri	**Erittäin suuri**
Kallträsket	Erittäin suuri	Suuri	**Erittäin suuri**
Kasalanjokivarsi	Suuri	Kohtalainen	**Suuri**
Haka	Suuri	Suuri	**Suuri**
Lehtokorpi	Suuri	Suuri	**Suuri**
Saraneva ja -korpi	Suuri	Kohtalainen	**Suuri**
Smallträsket	Suuri	Kohtalainen	**Suuri**
Vähäjärvi	Suuri	Kohtalainen	**Suuri**
Järvinevan kangasmetsäsaareke	Suuri	Kohtalainen	**Suuri**
Heikijärvenneva	Suuri	Kohtalainen	**Suuri**
Isokeidas	Suuri	Kohtalainen	**Suuri**
Kalliometsä	Kohtalainen	Kohtalainen	**Kohtalainen**
Oligotrofinen lyhytkorsineva	Kohtalainen	Kohtalainen	**Kohtalainen**
Saunajärven metsäalue	Kohtalainen	Kohtalainen	**Kohtalainen**
Haapa-kuusisekametsä	Kohtalainen	Kohtalainen	**Kohtalainen**
Sararäme	Kohtalainen	Kohtalainen	**Kohtalainen**
Halluviidanneva	Kohtalainen	Kohtalainen	**Kohtalainen**
Korkeakeidas	Kohtalainen	Kohtalainen	**Kohtalainen**
Vähäjärvi	Vähäinen	Kohtalainen	**Vähäinen**
Järvineva	Vähäinen	Kohtalainen	**Vähäinen**
Ombrotrofinen lyhytkorsineva	Vähäinen	Kohtalainen	**Vähäinen**
Maalmosankeidas	Vähäinen	Kohtalainen	**Vähäinen**

Taulukko 9-2. Huomionarvoisen lajiston herkkyys.

Nimi	Arvo	Alttius muutok-sille	**Herkkyys**
Valkolehdokki	Vähäinen	Vähäinen	**Vähäinen**
Raidankeuhkojäkälä	Kohtalainen	Kohtalainen	**Kohtalainen**

9.5 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin

9.5.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Vaihtoehdossa VE0 kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ei aiheudu muutosta, vaan niihin vaikuttavat nykytilan tavoin esimerkiksi metsätaloustoimet.

9.5.2 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Vaihtoehto VE1

Vaihtoehdossa VE1 hankkeessa rakennetaan kahdeksan tuulivoimalaa ja niille kulkeva tiestö, joiden vaikutukset kohdistuvat tavanomaiseen talousmetsäluontoon, joka häviää rakennusalueilta. Tuulivoimaloiden rakentamisalue on 1–2 ha/voimala eli kokonaisuudessaan 8–16 ha. Uutta tiestöä rakennetaan noin 1,8 km ja jossa rakennetaan noin 6 m leveä ajorata poistetaan puustoa tien ja maakaapelin rakentamisesta noin 20 m leveydeltä, jolloin muuttuvan ympäristön määrä on noin 3,6 ha. Lisäksi hankkeessa parannetaan noin 10 km pituudelta alueen tiestöä ja puustoa poistetaan mutkissa laajemmalla alueella, mikä lisää muuttuvan ympäristön määrää. Hankealueen metsäalueet pirstoutuvat voimaloiden ja niille johtavien uusien teiden rakentamisen myötä ja reunavaikutus lisääntyy hankealueella. Vaihtoehdon aiheuttaman muutoksen suuruus arvioidaan tavanomaisen luonnon osalta vähäiseksi kielteiseksi vaikutuksen keston ollessa pitkäaikainen ja osin palautuva, mutta rakennetuksi muuttuvan luonnonympäristön määrän ollessa pieni. Vaikutuksen merkittävyys on tällöin **vähäinen kielteinen.**

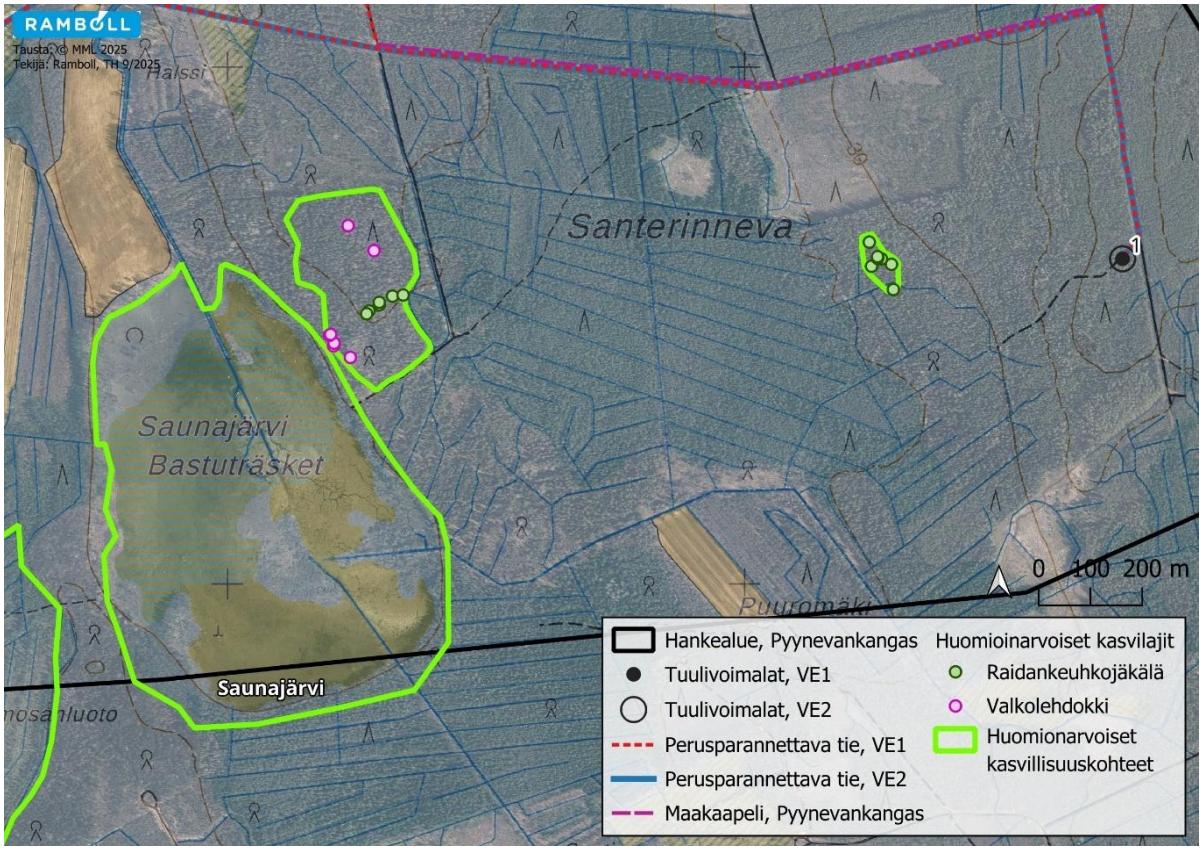
Rakentamisalueet sijoittuvat etäälle (lähimmillään noin 282 m) hankealueen huomionarvoisista kasvillisuus- ja luontotyyppikohteista eivätkä suorat rakentamisen vaikutukset kohdistu näin ollen huomionarvoisiin luontotyyppeihin tai kasvilajeihin. Luontotyyppeihin arvioidaan kohdistuvan vaikutuksia ainoastaan pintavesivaluntana. Vaihtoehdon VE1 toteutuessa esitetyllä voimala- ja tiesijoittelulla vaikutuksia arvioidaan muodostuvan kokonaisuudessaan kahdelle hankealueen luonnonsuojelualueiden ulkopuolisista luontotyyppikohteista. Huomionarvioisten kasvilajien arvioidaan esiintyvän rakentamisen vaikutusten ulkopuolella. Alla on kuvattuna rajattuihin luontotyyppikohteisiin muodostuvat vaikutukset.

Voimalapaikan 1 pintavesivalunta ja rakentamisaikana muodostuva kiintoainekuormitus kulkeutuu 1,6 km etäisyydeltä ojia ja Kasalanjokea pitkin Saunajoen saratulvaniityn ja soidensuojelun täydennysehdotuskohteen suuntaan (Kuva 9-1). Voimala sijoittuu kangasmaalle ja sen etäisyys lähimpiin ojiin on noin 300 m. Etäisyys voimalalta luontotyyppikohteelle on pitkä, jolloin mahdollisen kuormituksen määrä Saunajärvellä on korkeintaan hyvin vähäinen eikä luontotyypeille merkittävä, minkä seurauksena **muutosta** luontotyyppikohteen **nykytilaan ei** arvioida muodostuvan.

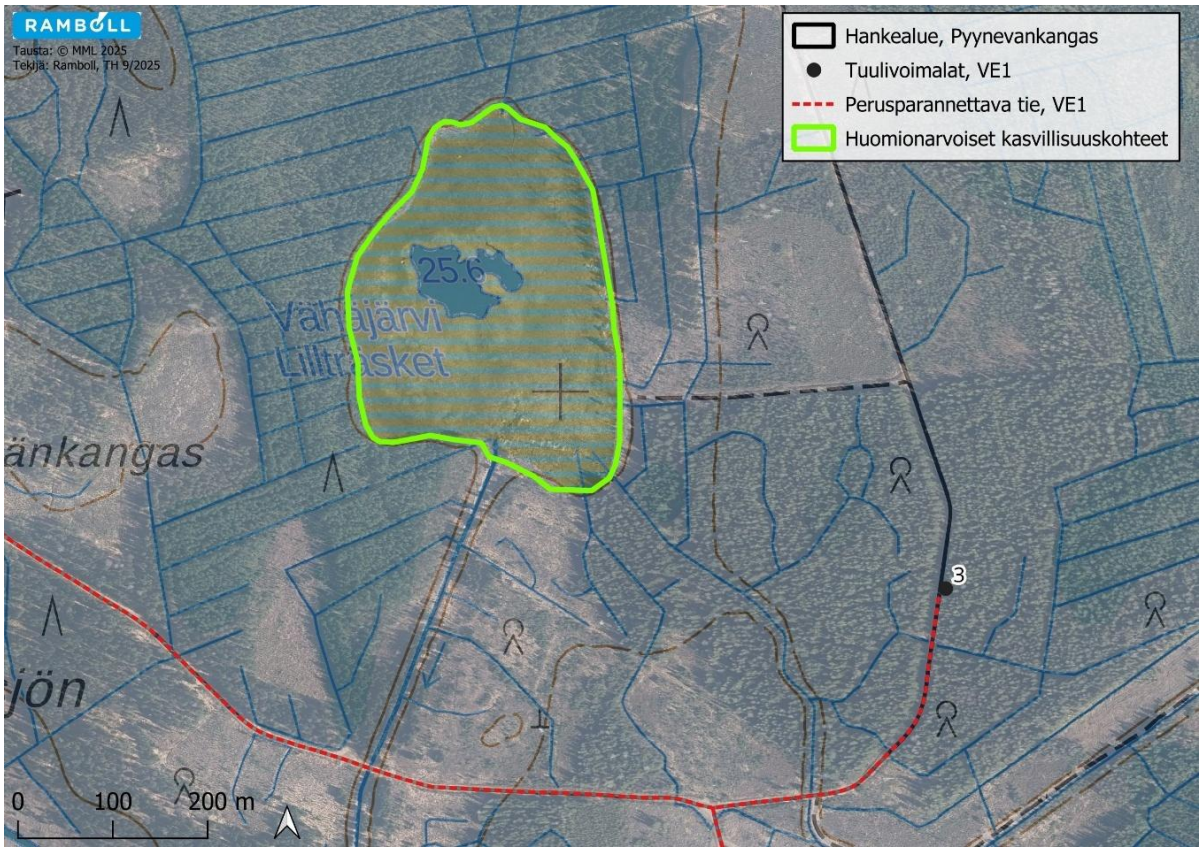
Voimala 3 sijoittuu 382 metrin etäisyydelle Vähäjärven laskettuun järveen muodostuneesta avoluhdasta ja lammesta. Voimalapaikalta ja sille kulkevalta parannettavalta tieltä rakentamisaikaan muodostuva valuma ja kiintoainekuormitus kulkeutuvat ojia pitkin luontotyyppikohteelle. Kuormituksesta voi muodostua **vähäinen** luontotyyppiä heikentävä lyhytaikainen muutos. Voimalan aiheuttama vaikutuksen merkittävyys kohteeseen muodostuu näin ollen **vähäiseksi kielteiseksi**.

Voimaloiden sekä parannettavien teiden valuma ja kuormitus kulkeutuu Kasalanjokeen, joka ei ole luonnontilaisen kaltainen uoma hankealueella eikä näin ollen luonnontilaisen kaltainen vesistöluontotyyppikohde. Joen varteen sijoittuu kostean runsasravinteisen lehdon alue, johon **ei** arvioida aiheutuvan **muutosta nykytilaan** joen kautta kulkevasta kuormituksesta, sillä luontotyyppi sijoittuu kangasmaalle jokivarteen.

Muut hankealueen luontotyyppikohteet ja kaikki huomionarvoisten kasvilajien kasvupaikat sijaitsevat niin etäällä suunnitelluista rakentamisalueista ja niitä lähimpien rakennusalueiden valumat suuntautuvat eri suuntaan kohteista, **ettei** niille arvioida muodostuvan **vaikutuksia** hankevaihtoehdosta.



Kuva 9-4. Voimalan 1 sijoittuminen Saunajärven luontokohteeseen nähden.



Kuva 9-5. Voimalan 3 ja parannettavan tiestön sijoittuminen Vähäjärven luontokohteeseen nähden.

Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdossa VE2 hankealueelle rakennetaan kuusi tuulivoimalaa, niille vievät tielinjat sekä maakaapelit. Vaikutukset tavanomaiseen luontoon ovat vastaavia kuin vaihtoehdossa VE1, mutta toteutuvat hieman suppeammalla alueella. Muutoksen suuruus arvioidaan vastaavasti **vähäiseksi kielteiseksi**. Vaihtoehdon VE2 merkittävyys tavanomaiseen luontoon on näin ollen **vähäinen kielteinen**.

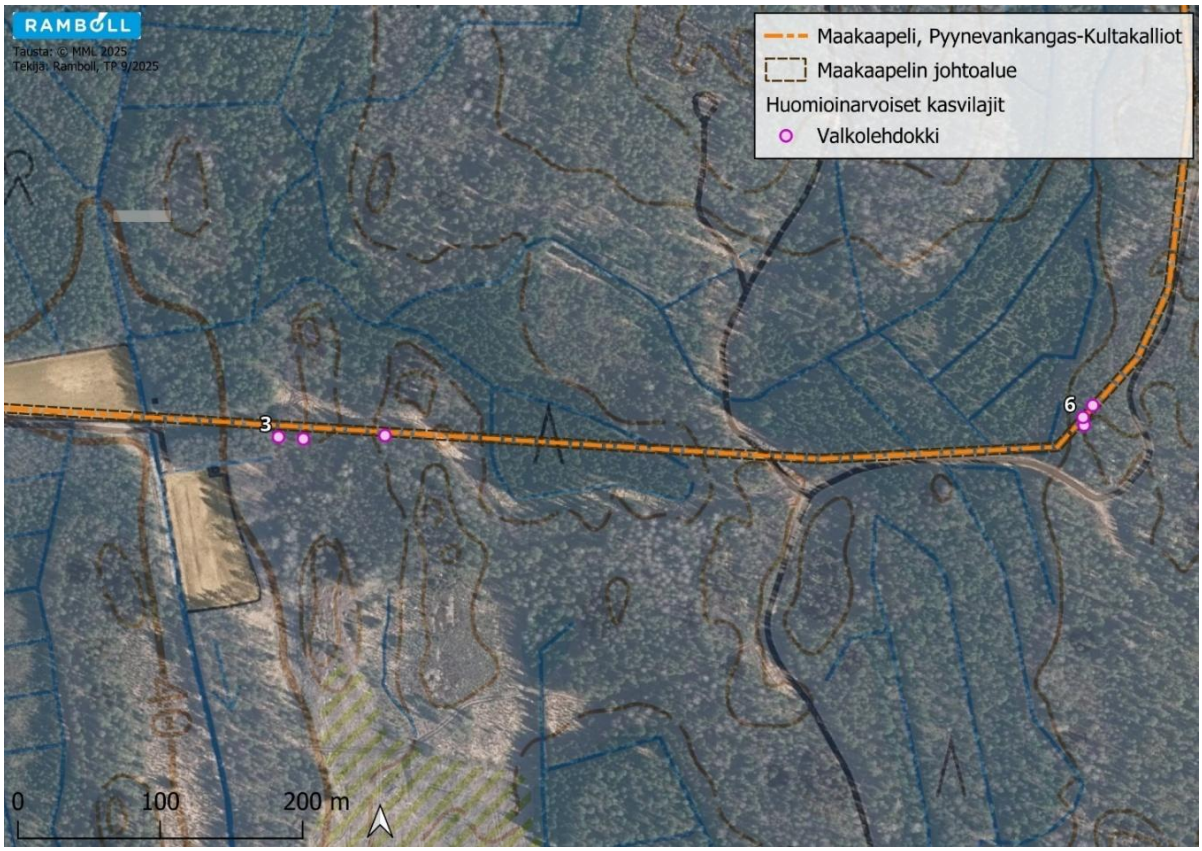
Vaihtoehto VE2 on voimaloiden 1–2 ja 5–8 ja niille kulkevien teiden osalta sijoittelultaan vaihtoehtoa VE1 vastaava, jolloin Vähäjärveä lähintä voimalaa tai tien parannusta ei rakenneta. **Vaikutuksia ei** arvioida muodostuvan Vähäjärveen eikä muihin hankealueen luontotyyppikohteisiin tai huomionarvoisiin kasvilajeihin.

9.5.3 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron vaihtoehto SVEA

Sähkönsiirtoreitti muodostuu Pyynevankankaan ja Kultakallioiden välisestä maakaapelista (Kuva 9-3) ja Kultakallioiden suunnitellulta sähköasemalta Arkkukallioiden sähköasemaan kulkevasta ilmajohdosta (Kuva 9-3). Ilmajohdon rakentamisesta muodostuu uusi 26 m levyinen johtoaukea ja 46 m voimajohtoalue reitin osille, jotka eivät sijoitu muiden voimajohtojen vierelle. Suurin osa ilmajohtoa sijoittuu kuitenkin suunnitellun Korpi-Matin tuulivoimahankkeen 110 kV-ilmajohdon sekä olemassa olevan Arkkukallio-Ulvila 400 kV-voimajohdon vierelle (Kuva 9-3). Maakaapeli reitti rakennetaan osin valtatie 8 ja metsäteiden vierelle, mutta osin myös teiden ulkopuolelle (Kuva 9-3). Ilmajohdon pylväiden rakentamispaikalla, sähköasemapaikalta sekä koko maakaapelireitillä muokataan maata, jolloin kasvillisuus häviää alueelta eikä palaudu pylväiden rakentamispaikoille. Sekä ilmajohdon voimajohtoaukean että maakaapelin sijoituspaikan alueella ei anneta kasvaa puustoa niiden toiminta-aikana. Reittien rakentaminen lisää ympäristön pirstoutumista ja reunavaikutusta, mutta reittien sijoittuessa pääosin teiden ja muiden sähkönsiirtoreittien yhteyteen vaikutus ei lisäänny kuin vähän. Sähkönsiirtoreitti sijoittuu kokonaisuudessaan tavanomaisten talousmetsien alueelle. Reitin aiheuttama muutos arvioidaan kokonaisuudessaan **kohtalaiseksi kielteiseksi** sen useamman kilometrin pituisen, mutta suppean vaikutusalueen ja nopean palautuvuuden, mutta pitkäaikaisuuden, perusteella. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan näin ollen tavanomaiseen luontoon **vähäiseksi kielteiseksi**. Sähkönsiirtoreitin SVEA vaikutusalueelle ei sijoitu luontotyyppikohteita, mutta maakaapeli kulkee rauhoitettujen valkolehdokkien kasvupaikoilta ja ilmajohdon läheisyyteen sijoittuu useampia luontotyyppikohteita.

Maakaapelin rakentaminen hävittää maanmuokkauksen seurauksena kaikkien 13 havaitun valkolehdokin kasvupaikan (Kuva 9-6). Muutoksen suuruus kohteeseen on näin ollen erittäin suuri kielteinen ja merkittävyys **suuri kielteinen.**



Kuva 9-6. Pyynevankangas-Kultakalliot maakaapelireitin sijoittuminen valkolehdokkien kasvupaikkoihin nähden.

Ilmajohtoreitin välittömään läheisyyteen 2,5 m voimajohtoalueesta ja 12,5 m -aukeasta sijoittuu pieni kalliopainaumaan muodostunut kostea sararäme (Kuva 9-3). Näin ollen rakentamisen suorat vaikutukset eivät sijoitu suolle, kun kohde on merkitty maastoon eikä sen alueelta esimerkiksi ajeta vahingossa työkoneilla. Voimajohtoaukean rakentaminen aiheuttaa alueelle reunavaikutusta, mutta suon sijoittuessa kallioiseen ympäristöön ja ollessa vähäpuustoinen, muutoksen ei arvioida olevan luontotyyppikohteen kannalta merkittävä. Pyynevankankaan hankkeen ilmajohdon **ei** arvioida aiheuttavan **vaikutusta** kohteeseen. Lisäksi Korpi-Matin ilmajohdon voimajohtoaukea sijoittuisi jo osin pienen suon alueelle, jolloin suoalueen ympäristö olisi jo entuudestaan muuttunut.

Suunniteltu ilmajohto (Kuva 9-3) kulkee viiden ojituksen reunustaman suon läheisyydestä, Halluviidanneva (84 m voimajohtoalueesta), Maalmosankeidas (63 m), Korkeakeidas (105 m), Heikijärvenneva (83 m) ja Isokeidas (112 m). Ilmajohdon rakentamisesta muodostuu valuman mukana kuormitusvaikutuksia suoalueiden reunaojiin, mutta vaikutusten ei arvioida ulottuvan soiden luonnontilaisen kaltaisiin osiin. Soihin ei näin ollen arvioida muodostuvan vaikutusta ilmajohtoreitin rakentamisesta.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVEB

Sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVEB sijoittuu kokonaisuudessaan tavanomaiseen talousmetsään. Pyynevankankaan hankealueelta Riskulan sähköasemaan kulkeva maakaapeli rakennetaan kokonaisuudessaan olemassa olevien teiden Halssintie ja valtatie 8 vierelle (Kuva 9-3). Maakaapelin rakentamisalueen kasvillisuus häviää maaperän muokkauksen seurauksena ja puusto pidetään maakaapelin päältä matalana koko maakaapelin toiminta-ajan aikana.

Hankealueella maakaapelin rakentamisalue sijoittuu ojaiselle turvekankaalle ja ojien valuma kulkeutuu Kasalanjoen kautta Saunajärven suuntaan. Turvemaalle sijoittuvasta rakentamisesta muodostuu humus-, ravinne- ja rautakuormitusta. Maakaapelin rakentamisaikana muodostuvan vähäisen kuormituksen **ei** arvioida aiheuttavan **muutosta** Saunajärven **nykytilaan** valuman pitkän (noin 1,3 km) kulkeutumismatkan seurauksena.

9.5.4 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Molempien vaihtoehtojen vaikutus hankealueen tavanomaiseen talousmetsäluontoon arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**, mutta VE2 vaikutukset kohdistuvat voimaloiden ja uuden tiestön hieman pienemmän määrän takia hieman suppeammalle alueelle. Vaihtoehdossa VE1 **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia muodostuu yhteen luontotyyppikohteeseen, kun vaihtoehdon VE2 vaikutukset eivät kohdistu huomionarvoisiin kohteisiin. VE2-hankevaihtoehdon vaikutukset tavanomaiseen luontoon ovat myös vähäisemmät pienemmän voimala- ja parannettavan tiestön määrän seurauksena.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot sijoittuvat pääosin käsiteltyjen metsien ja turvekankaiden alueelle. Vaihtoehdon SVEB alueelta ei havaittu huomionarvioisia kasvillisuuskohteita, jolloin vaikutukset kohdistuvat tavanomaiseen metsäluontoon ja arvioidaan **vähäisiksi kielteisiksi**. Vaihtoehdon SVEA läheisyydessä on muutamia suokohteita, joiden reunaojiin voi kulkeutua valumaa ja kuormitusta, jonka vaikutuksen ei kuitenkaan arvioida ulottuvan soiden luonnontilaisen kaltaisiin osiin ja vaikutuksia näin ollen muodostuvan. Hyvin pieni kalliomaan suoalue sijoittuu ilmajohdon (SVEA) vierelle, mutta siihen ei arvioida muodostuvan vaikutuksia ilmajohdon rakentamisesta. Reittivaihtoehdosta SVEA muodostuu kuitenkin Pyynevankangas-Kultakalliot maakaapelin osalta **suuri kielteinen** vaikutus valkolehdokkeihin. Tavanomaiseen metsäluontoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan **vähäisiksi kielteisiksi**, mutta muuttuva alue on laajempi kuin SVEB vaihtoehdossa.

Taulukko 9-3. Luontodirektiivin liitteen kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Arviointikohde	Herkkyys	Muutos VE1	Muutos VE2	Merkittävyys VE1	Merkittävyys VE2
Tavanomainen luonto	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen
Vähäjärvi	vähäinen	vähäinen	ei muutosta	vähäinen	ei vaikutusta

Taulukko 9-4. Luontodirektiivin liitteen kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVEA ja SVEB.

Arviointikohde	Herkkyys	Muutos SVEA	Muutos SVEB	Merkittävyys SVEA	Merkittävyys SVEB
Tavanomainen luonto	vähäinen	kohtalainen	vähäinen	vähäinen	vähäinen
Valkolehdokki	vähäinen	erittäin suuri kielteinen	ei muutosta	suuri	ei vaikutusta

9.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeen toteuttamisesta aiheutuvia haitallisia vaikutuksia voidaan ehkäistä rajaamalla rakentamisalueet mahdollisimman suppealle alueelle, mikä minimoi rakennetuksi muuttuvan alueen määrän. Huomionarvoiset luontokohteet merkitään selvästi maastoon, jolloin ne osataan väistää. Hydrologiaan kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla rakentaminen tulvahuippujen, ja turvemailla sulan maan ajan ulkopuolelle sekä hulevesien hallinnalla. Runsassateisten ajankohtien huomioiminen rakentamisessa vähentää valumaa.

Saunajärven luontotyyppeihin ei arvioida muodostuvan hankkeesta merkittäviä vaikutuksia, mutta hyvin vähäistäkin valumaa kohteelle suositellaan ehkäistävän hulevesiratkaisuilla.

Valkolehdokin osalta vaikutukset lajiin tulee huomioida siirtämällä Pyynevankangas-Kultakalliot maakaapelireitin rakentamisalueiden sijaintia luonnonsuojelulain 82 § mukaisesti. Näin lajiin kohdistuvat vaikutukset voidaan ainakin pääosin estää muuttamalla suunnitellun maakaapelireitin sijaintia vähäisesti.

9.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimaloiden vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin tunnetaan hyvin yleisellä tasolla ja aiempien hankkeiden perusteella. Epävarmuustekijöiden vaikutuksen arvioidaan näin ollen jäävän vaikutusten arvioinnin osalta kokonaisuudessaan pieneksi. Arvioinnissa ei kasvillisuuden osalta ole huomioitu kuitenkaan onnettomuuden aiheuttamia vaikutuksia.

10. LINNUSTO

10.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Hankealueen linnusto koostuu metsäisille alueille tyypillisistä lajeista. Tuulivoimahankkeen kannalta huomionarvoisia lajeja tai lajiryhmiä hankealueella ovat muun muassa kanalinnut, pöllöt ja päiväpetolinnut. Lisäksi alueella on soita ja kuivattuja järviä, joilla on vesi- ja suolinnustoarvoja.

Vaihtoehdossa **VE1** vaikutukset läheiseen FINIBA-alueeseen arvioitiin erittäin suuriksi kielteisiksi, päiväpetolintuihin kohtalaisiksi kielteisiksi, kanalintuihin kohtalaisiksi kielteisiksi, pöllöihin suuriksi kielteisiksi, varpuslintuihin ja muiden lajiryhmien yhteydessä käsittelemättömiin metsälintuihin vähäisiksi kielteisiksi, soiden ja vesistöjen lintuihin suuriksi kielteisiksi ja muuttolinnustoon kohtalaisiksi kielteisiksi.

Vaihtoehdossa **VE2** vaikutukset arvioitiin pääosin samoihin luokkiin kuin vaihtoehdossa VE1, mutta FINIBA-alueeseen kohdistuvat vaikutukset arvioitiin suuriksi kielteisiksi sekä suo- ja kosteikkolinnustoon kohdistuvat vaikutukset kohtalaisiksi kielteisiksi.

Sähkönsiirron vaihtoehdon **SVEA** vaikutukset petolintuihin sekä soiden ja vesistöjen lintuihin arvioitiin kohtalaisiksi kielteisiksi, vaikutukset muihin lajiryhmiin vähäisiksi. FINIBA-alueeseen ei arvioitu kohdistuvan vaikutuksia.

Sähkönsiirron vaihtoehdolla **SVEB** (maakaapeli) arviotiin olevan ainoastaan vähäinen kielteinen vaikutus varpuslintuihin ja mahdolliseen muuhun metsäympäristöjen linnustoon.

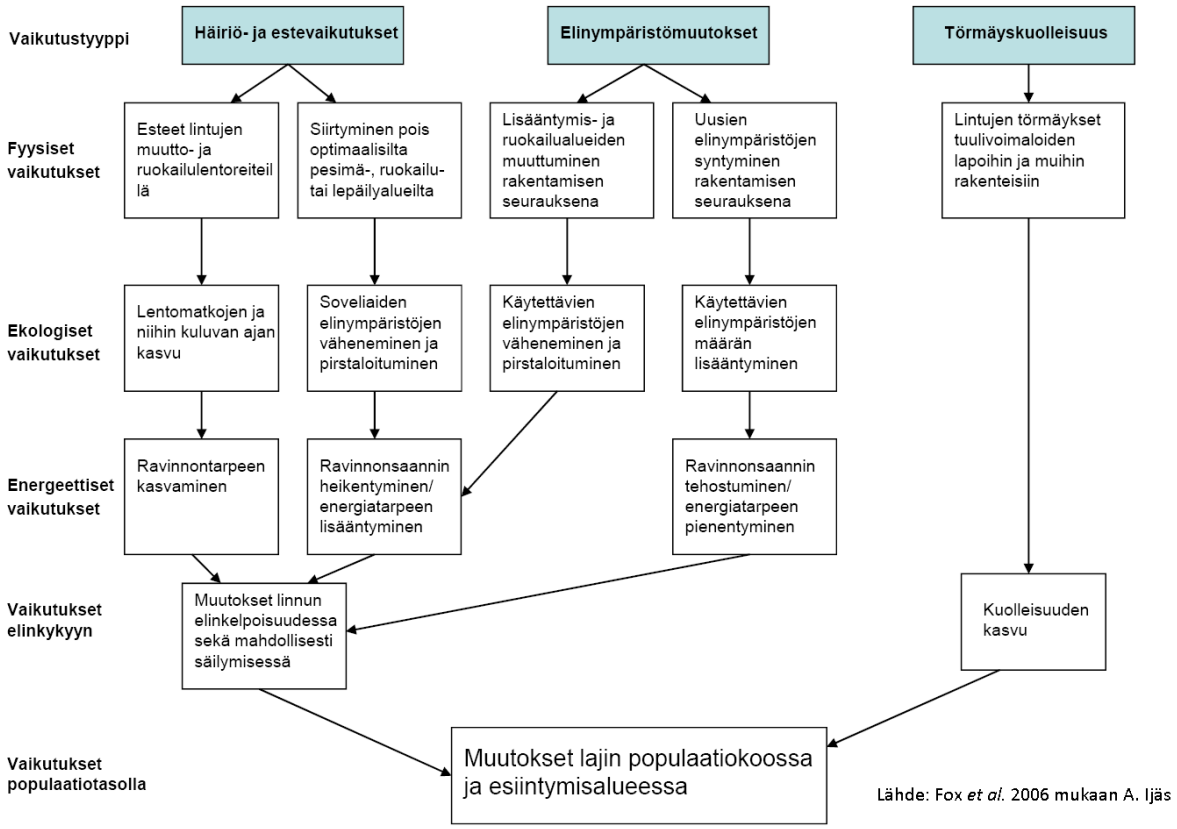
10.2 Vaikutusmekanismi

Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset voidaan jakaa rakentamisen ja toiminnan aikaisiin vaikutuksiin. Rakennustoiminta aiheuttaa erilaisia häiriövaikutuksia mm. melua ja lisääntyvää ihmistoimintaa sekä muuttaa elinympäristöjä. Toiminta-aikana voimalat aiheuttavat mm. karkotusvaikutusta, meluvaikutusta ja mahdollisesti törmäyskuolleisuutta. Voimaloiden, rakennus- ja huoltoteiden sekä voimajohtojen rakentaminen muuttaa ja pirstoo lintujen elinympäristöä ja voi katkaista ekologisia käytäviä.

Tuulivoimapuiston toteuttaminen vaikuttaa hankealueen linnustoon pääsääntöisesti kolmella eri tavalla:

1. Tuulipuiston rakentamisen aiheuttama elinympäristöjen muuttuminen ja sen vaikutukset alueen linnustoon.
2. Tuulipuiston vaikutukset lintujen käyttäytymiseen. Häiriö- ja estevaikutukset lintujen pesimä- ja ruokailualueilla, niiden välisillä yhdyskäytävillä sekä muuttoreiteillä.
3. Tuulipuiston aiheuttaman törmäyskuolleisuuden vaikutukset lintuihin ja lintupopulaatioihin lyhyellä ja pitkällä aikavälillä.

Näistä mekanismeista tarkemmin seuraavassa kuvassa (Kuva 10-1).



Kuva 10-1. Kaavio tuulivoimaloiden linnustovaikutuksista ja niihin johtavista vaikutusmekanismeista.

10.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

YVA-menettelyn yhteydessä on laadittu luontoselvitys, joka sisältää pesimä- ja muuttolinnustoselvitykset (liite 3). Osa tiedoista on saatavilla vain viranomaiskäyttöön, ja ne on esitetty erillisessä liitteessä.

Pesimälinnusto

Linnustoselvitykset tehtiin suurimmaksi osaksi vuonna 2023, kuitenkin sähkönsiirron osalta 2025 (Taulukko 10-1). Pesimälinnuston osalta tavoitteena oli saada selville yleiskuva, arvokkaat linnustokohteet ja suojelullisesti arvokkaiden lajien esiintymät hankkeen mahdolliselta vaikutusalueelta. Kartoitusmenetelmät vaihtelivat lajiryhmästä ja elinympäristöstä riippuen. Kartoitukset muodostuivat pöllökartoituksista, kanalintujen soidinpaikkakartoituksista, suunniteltujen voimalapaikkojen kartoituksista, erityisalueiden kartoituksista, päiväpetolintujen reviirien kartoituksesta ja lentoseurannasta, kuikkalintujen lentoseurannasta ja sääksenpesien tarkastuksesta. Pesimälinnustosta saatiin tietoa myös kevät- ja syysmuuton tarkkailujen yhteydessä. Erilaisissa kartoitusmenetelmissä sovellettiin ympäristöministeriön ohjeita ja luonnontieteellisen keskusmuseon ja linnustoseurannan havainnointiohjeita.

Taulukko 10-1. Kartoitusmenetelmät ja maastotyöajat pesimälinnuston osalta.

Kartoitusmenetelmä	Maastotyöaika
Pöllökartoitukset	31.3.2023, 6.4.2023, 12.4.2023 (3 päivää)
Kanalintujen soidinpaikkakartoitukset	6.4.2023, 12.4.2023, 18.4.2023, 22.4.2023, 28.4.2023, 3.5.2023 (6 päivää)
Pistelaskennat	30. – 31.5.2023 (noin 1 päivä, samoilla käynneillä kartoituslaskentaa)
Kartoituslaskennat	11.5.2023, 30. – 31.5.2023, 7.6.2023, 9.6.2023, 11. – 13.6.2023, 16.6.2023 (9 päivää)
Päiväpetolintujen ja kuikkalintujen pesimäaikainen lentoseuranta	27.6.2023, 10. -18.7.2023 (noin 10 päivää)
Sääksipesien tarkastukset	4.7.2024 (1 päivä)
Kehrääjäkartoitus	16.6.2023, lisäksi oheishavaintoja muista selvityksistä (1 päivä)
Sähkönsiirron kartoituslaskennat	10. – 11.6.2025, 17.6.2025 (3 päivää)

Muu tausta-aineisto muodostui seuraavista lähteistä:

- Suomen Lajitietokeskuksen (laji.fi) aineisto
- Arvokkaat luokitellut lintualueet (IBA- ja FINIBA- sekä MAALI-kohteet).

Muuttolinnusto

Muuttolinnustoselvityksen kohdalla tavoitteena oli selvittää hankealueen ja sen lähiympäristön merkitys lintujen muuttoväylänä sekä ruokailu- ja levähdysalueena. Kevätmuuttoa tarkkailtiin yhteensä 10 päivänä sekä syysmuuttoa 10 päivänä vuonna 2023. Muuttoa tarkkailtiin neljältä paikalta, sillä yhdeltä paikalta ei ollut erinomaista näkyvyyttä kaikkiin suuntiin.

Taulukko 10-2. Kartoitusmenetelmät ja maastotyöajat muuttolinnuston osalta. Kaikki päivämäärät ovat vuonna 2023.

Kartoitusmenetelmä	Maastotyöaika
Kevätmuuton tarkkailu	30.3., 6.4., 8.–9.4., 12.4., 15.4., 18.4., 22.4., 25.4. ja 28.4.
Syymuuton tarkkailu	29.8., 8.9., 13.9., 18.9., 27.9., 23.9., 29.9., 3.10., 13.10

Hankkeen vaikutuksia linnustoon arvioitiin asiantuntija-arviona tukeutuen Suomessa ja maailmalla tehtyihin havaintoihin ja tutkimuksiin tuulivoimaloiden vaikutuksista. Lisäksi tehtiin muuttolinnuston törmäysmallinnus keskeisimmille lajeille.

10.4 Nykytila ja kehitys

Alueen linnusto sekä aineisto ja kartoitusmenetelmät on esitetty tarkemmin luontoselvityksessä liitteessä 3.

Pesimälinnusto

Linnusto koostuu metsäisille alueille tyypillisistä lajeista sekä suo- ja kosteikkolajeista kuivatuilla järvillä. Pistelaskentojen perusteella runsaslukuisimpia lajeja alueella ovat peippo, pajulintu, punarinta ja mustarastas. Laskennallinen maalinnuston tiheys oli 329 paria/km^2, mikä on seudulle liian korkea ja johtuu suureksi osaksi pyylle saadusta epärealistisen suuresta parimäärästä (51

paria/km^2). Pyy huomioiden parimäärä on edelleen hieman keksimääräistä korkeampi, mikä voi selittyä pisteiden sijainnilla rehevähköissä elinympäristöissä. Metsät ovat pääasiassa voimakkaasti metsätaloustoimin käsiteltyjä. Pienialaisissa järeämmissä kuusikoissa havaittiin joitain vanhempaa metsää suosivia lajeja, kuten kanahaukka, töyhtötiainen ja varpuspöllö. Pöllökartoituksissa arvioitiin havaitun noin yhdeksän pöllöreviiriä, jotka kaikki koskivat varpuspöllöä. Yksi reviiri sijaitsi hankealueen ulkopuolella.

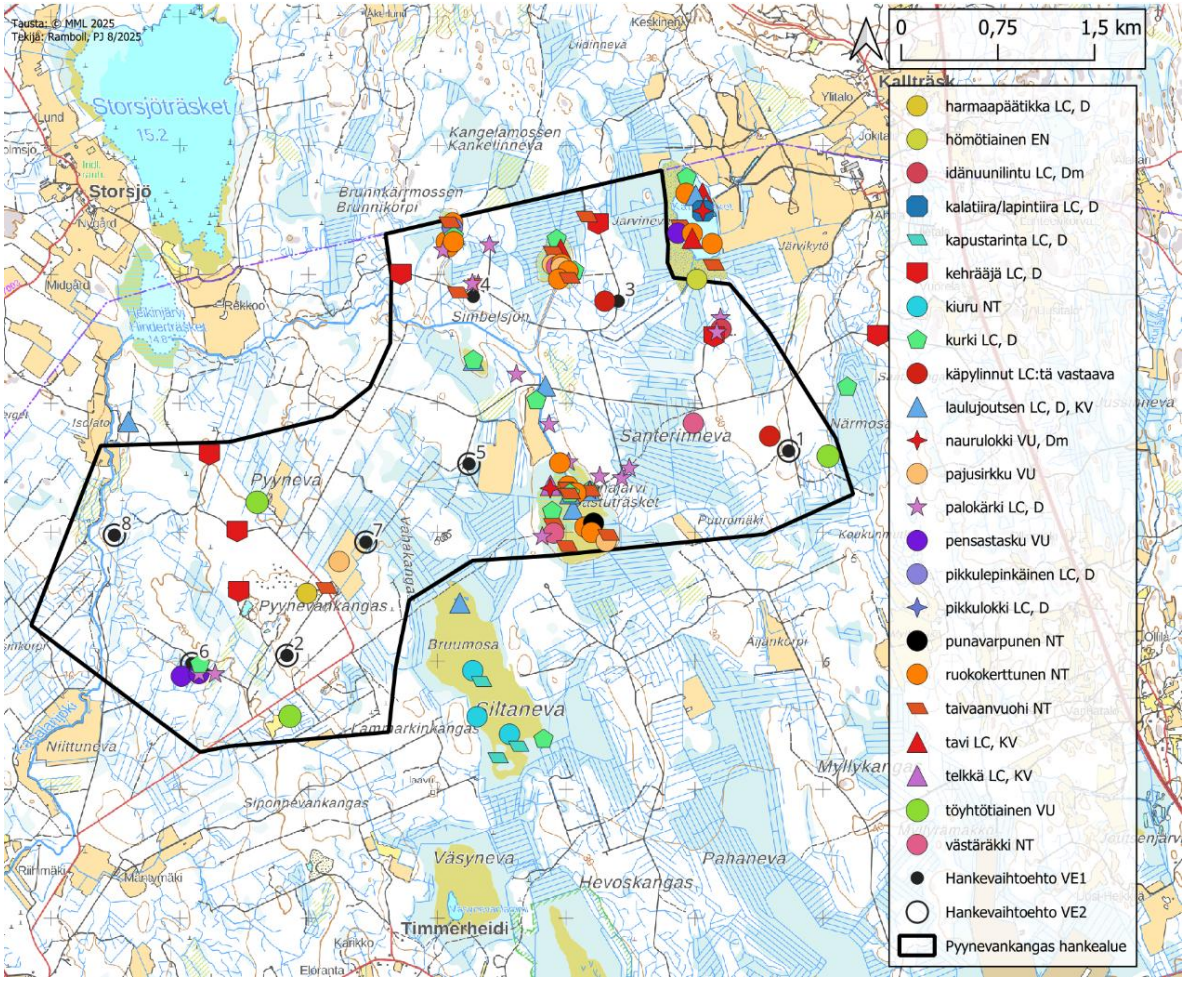
Kanalintujen soidinpaikkakartoituksissa metsojen soidinpaikkoja löydettiin hankealueelta ja sähkönsiirtoreiteiltä yhteensä kolme. Suurimmalta soitimelta laskettiin neljä kukkoa, toiseksi suurimmalta kahdesta kolmeen kukkoa ja yhdeltä epävarmaksi jääneeltä soitimelta kaksi kukkoa. Yksi soidinpaikoista siis jäi epävarmaksi, mutta käsitellään kuitenkin pienenä ja merkitykseltään vähäisempänä soidinpaikkana. Teerien soidinpaikkoja löydettiin viisi hankealueen sisältä ja rajan tuntumasta. Yhteensä näiltä laskettiin 37 kukkoa. Pyyreviirejä löydettiin neljä hankealueen sisäpuolelta ja yksi hieman sen ulkopuolelta.

Päiväpetolintukartoituksia tehtiin suurimmaksi osaksi lentoseurantoina useilta tarkkailupaikoilta. Havaintoja tehtiin kahdeksasta lajista. Yksi kanahaukan pesä löydettiin sähkönsiirtoreitin läheisyydestä. Kahdelle lajille pystyttiin rajaamaan yhteensä neljä arvioitua reviiriä useiden samalla alueella tehtyjen havaintojen perusteella, joskaan tarkkoja pesäpaikkoja ei löydetty. Nämä lajit olivat varpus- ja nuolihaukka. Merikotkan, hiirihaukan, sinisuohaukan, mehiläishaukan, tuulihaukan ja sääksen lentoja havaittiin, muttei onnistuttu paikallistamaan pesäpaikkoja. Tunnetut lähistön sääksenpesät käytiin tarkastamassa, mutta sellaisia aktiivisia pesintöjä ei ollut, että tarkempi sääksen lentoseuranta olisi ollut tarpeen. Petolinnut voivat liikkua hyvinkin kaukana pesistään, mikä vaikeuttaa reviirien tulkintaa.

Kaikkiaan suojelullisesti huomionarvoisia (valtakunnallisesti uhanalaiset 2019 ja alueellisesti uhanalaiset 2021, Suomen kansainväliset vastuulajit ja lintudirektiivin liitteen I lajit) hankealueella pesivänä tai reviiriä pitävänä havaittiin yhteensä 28 lajia (Taulukko 10-3, Kuva 10-2). Huomionarvoisimpia linnustokohteita olivat suot ja kuivatut järvet, joille myös kartoitus-/kiertolaskennat keskitettiin. Näitä olivat Siltaneva (kuuluu FINIBA-alueeseen), Saunajärvi (Bastuträsket), Vähäjärvi (Lilträsket), Kallträsket (kuuluu FINIBA-alueeseen) ja Smalträsket. Metsissä havaittiin yksittäisiä uhanalaisia lajeja, mutta merkittäviä metsälinnustokohteita ei rajattu.

Taulukko 10-3. Pesimäaikana havaitut suojelullisesti huomionarvoiset lajit hankealueella. Luokkien selitykset: EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä, LC = elinvoimainen, D =lintudirektiivin liitteen I laji, Dm = edellistä vastaava muuttolintu, KV = Suomen kansainvälinen vastuulaji

Laji	Tieteellinen	Status
laulujoutsen	*Cygnus cygnus*	LC, D, KV
tavi	*Anas crecca*	LC, KV
telkkä	*Bucephala clangula*	LC, KV
pyy	*Tetrastes bonasia*	VU, D
teeri	*Tetrao tetrix*	LC, D, KV
metso	*Tetrao urogallus*	LC, D, KV
merikotka	*Haliaeetus albicilla*	LC, D
nuolihaukka	*Falco subbuteo*	LC, Dm
kurki	*Grus grus*	LC, D
kapustarinta	*Pluvialis apricaria*	LC, D
taivaanvuohi	*Gallinago gallinago*	NT
Kala-/lapintiira	*Sterna hirundo/paradisaea*	LC, D
pikkulokki	*Hydrocoloeus minutus*	LC, D, KV
naurulokki	*Larus ridibundus*	VU, Dm
varpuspöllö	*Glaucidium passerinum*	VU, D, KV
kehrääjä	*Caprimulgus europaeus*	LC, D
palokärki	*Dryocopus martius*	LC, D
valkoselkätikka	*Dendrocopos leucotos*	VU, D
kiuru	*Alauda arvensis*	NT
västäräkki	*Motacilla alba*	NT
pensastasku	*Saxicola rubetra*	VU
ruokokerttunen	*Acrocephalus schoenobaenus*	NT
idänuunilintu	*Phylloscopus trochiloides*	LC, Dm
töyhtötiainen	*Lophophanes cristatus*	VU
hömötiainen	*Poecile montanus*	EN
pikkulepinkäinen	*Lanius collurio*	LC, D
punavarpunen	*Carpodacus erythrinus*	NT
pajusirkku	*Emberiza schoeniclus*	VU



Kuva 10-2. Huomionarvoisten lintulajien reviirit ja havaintopaikat. Kuvasta puuttuvat salassa pidettävät lajit. Tarkemmat tiedot on esitetty liitteessä 3.

Muuttolinnusto

Hankealue sijaitsee rannikolla useiden lajien päämuuttoreiteillä (Lehtiniemi & Toivanen 2023). Näitä lajeja ovat kurki, laulujoutsen, merikotka, metsähanhi ja piekana. Lisäksi haahkan, mustalinnun, pilkkasiiven ja kuikkalintujen muuttoreittejä kulkee meren yllä rannikkoa seuraten. Useilla lajeilla sekä kevään että syksyn muuttoreitti kulkee hankealueen ylitse tai sijoittuu sen lähelle.

Muutontarkkailussa (10 päivää keväällä, 10 päivää syksyllä) havaitut määrät eivät olleet erityisen korkeita (Taulukko 10-4). Osittain tämä saattoi johtua hyvien havaintopaikkojen puutteesta, joskin myös säätekijät vaikuttavat lintujen muuttoon.

Taulukko 10-4. Muutonseurannassa havaitut yksilömäärät lajeittain keväällä ja syksyllä.

Laji	Kevät	Syksy	Laji	Kevät	Syksy
ampuhaukka		5	naakka	16	270
haarapääsky		16	niittykirvinen		98
harmaahaikara		7	nuolihaukka		1
harmaahanhilaji	521	74	närhi		202
harmaalokki	8		peippolaji		2950
hiirihaukka	2	6	piekana	12	3
isokoskelo	98		pulmunen		7
kanadanhanhi	4	4	pyrstötiainen		13
kanahaukka		1	pähkinähakki		3
kapustarinta	9	1	rastaslaji	200	870
kiuru		1	rautiainen		1
kuovi	64		sepelkyyhky	101	231
kurki	49	656	sinisuohaukka	1	22
kuusitiainen		150	sääksi	1	
käpylinnut		62	taivaanvuohi	1	
käpytikka		95	tavi	2	
laulujoutsen	178	22	telkkä	6	
laulurastas		1541	tilhi		245
liro	3		tundrahanhi	8	
merihanhi	20	96	tuulihaukka	7	3
merikotka	6	10	töyhtöhyyppä	313	1
merimetso	196	13	varpushaukka	3	31
metsähanhi	384	199	viherpeippo		35
metsäkirvinen		12	vihervarpunen		1080
metsäviklo	2		västäräkki		6

Kaikkiaan havaintoja kirjattiin keväällä noin 2215 lintuyksilöstä ja syksyllä noin 9043 lintuyksilöstä. Huomattava osuus näistä oli pieniä varpuslintuja, esimerkiksi syksyllä noin 3000 peippoa ja 1000 vihervarpusta, jotka eivät ole herkkiä tuulivoiman vaikutuksille, minkä vuoksi niitä ei ole myöskään välttämättä kirjattu kattavasti. Tärkeimpiä lajiryhmiä ovat suuret ja kaartelemalla lentävät linnut, kuten kurki, joutsenet, hanhet ja petolinnut. Kurkien määrä jäi keväällä varsin pieneksi (49), vaikka päämuuttoreitti sivuaa aluetta melko läheltä. Syksyinen kurjen muuttoreitti osuu alueelle, ja havaintomäärä oli huomattavasti suurempi (656). Kurjen muuttoon kuitenkin vaikuttavat olennaisesti sääolot. Hanhia (määrittämättömät harmaahanhet, metsähanhi, merihanhi) muutti kohtalaisia määriä keväällä ja huomattavasti pienempiä määriä syksyllä. Petolinnuista keväällä runsain oli piekana ja syksyllä varpushaukka. Merkittäviä lepäilevien muuttolintujen kerääntymiä ei havaittu hankealueella tai sen läheisillä peltoalueilla.

Sähkönsiirtoreittien linnusto

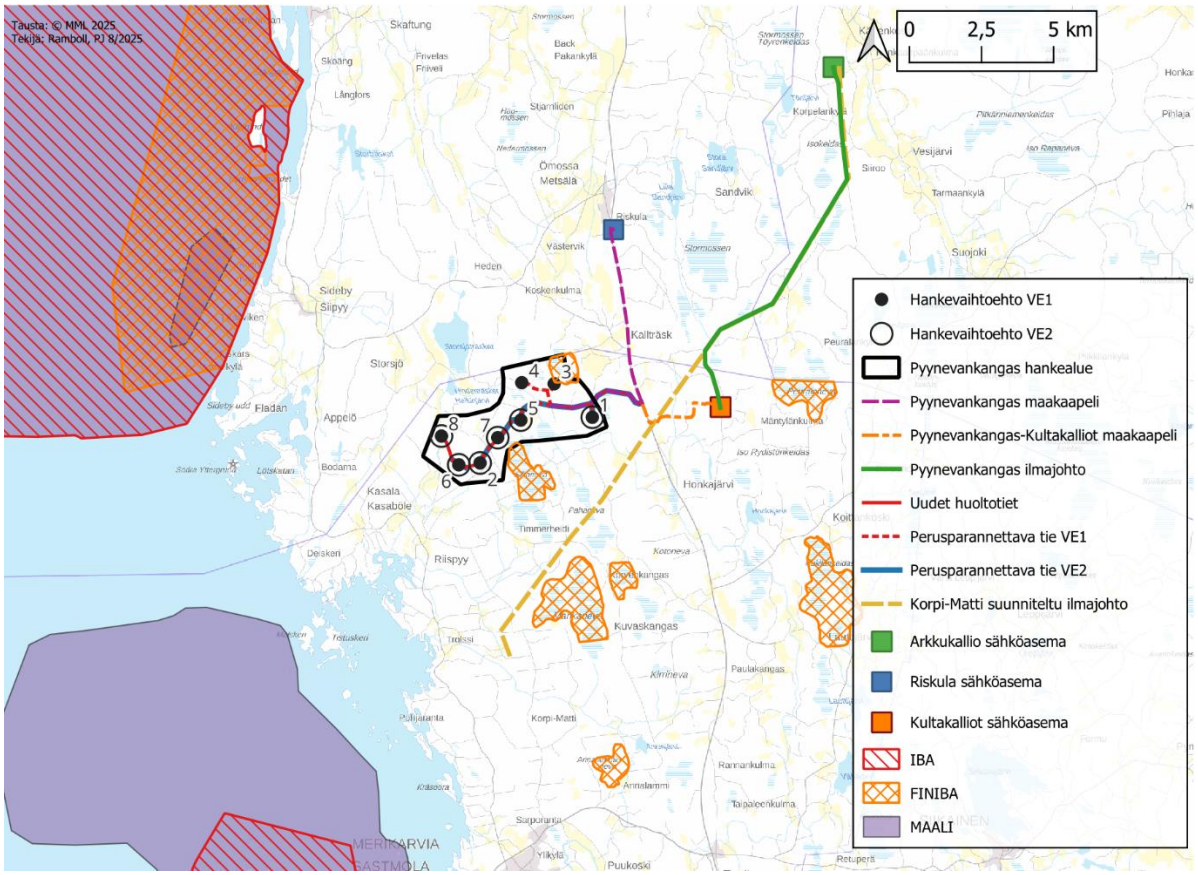
Sähkönsiirron linnustoa on osin käsitelty jo edellä hankealueen yhteydessä mm. petolintujen ja kanalintujen osalta. Sähkönsiirron linnustoselvitykset keskitettiin suunnitellun ilmajohdon SVEA alueelle (noin 100 m leveä vyöhyke) ja sen läheisille pienehköille suoalueille. Sähkönsiirtoreitin varrella havaittiin useita töyhtötiaisen (VU) reviirejä. Muita metsissä tavattavia huomionarvoisia lajeja olivat närhi (NT), palokärki (LC, D) ja leppälintu (kansainvälinen vastuulaji). Sähkönsiirtoreitti myös sivuaa ainakin neljän kukon pienehköä metsosoidinta. Kanahaukan pesä löydettiin noin 250 metrin päästä sähkönsiirtoreitin keskilinjaa. Pienellä peltoalueella huomionarvoiseen lajistoon kuuluivat pensastasku (VU), kiuru (NT) ja käenpiika (NT).

Sähkönsiirtoreitin läheiset suokohteet (Halluviidanneva, Laksolammi, Heikijärvenkeidas ja Isokeidas) eivät olleet linnustoltaan erityisen monipuolisia, mutta niillä kuitenkin havaittiin useita silmälläpidettäviä tai muutoin huomionarvoisia lajeja. Näitä olivat kapustarinta (LC, D), kurki (LC, D), tavi (LC, KV) ja liro (NT, D).

Arvokkaat luokitellut lintualueet

IBA-alueet eli kansainvälisesti tärkeät lintualueet ovat BirdLife Internationalin hankealueita tärkeiden lintukohteiden tunnistamiseksi ja suojelemiseksi. Suomessa sijaitsee 100 IBA-aluetta. FINIBA-alueet ovat Suomen tärkeitä lintualueita, jotka on määritelty Suomen Ympäristökeskuksen ja BirdLife Suomen kartoituksessa. FINIBA-hanke ei ole suojeluohjelma, mutta suuri osa FINIBA-alueista kuuluu lintuvesien suojeluohjelmaan tai Natura 2000-verkostoon. BirdLife Suomen Maakunnallisesti tärkeät lintualueet (MAALI) -hankkeessa on kartoitettu ja valittu maakunnallisesti tärkeät lintujen pesimä- ja kerääntymäalueet.

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse kansainvälisesti tärkeitä lintualueita (IBA) tai maakunnallisesti tärkeitä lintualueita (MAALI). Osin hankealueella sijaitsee valtakunnallisesti tärkeän lintualueen (FINIBA, Merikarvian pohjoisosan suot) kaksi osa-aluetta, jotka ovat idässä Järvinevan ja Kallträsketin alue sekä etelässä Siltanevan alue (Kuva 10-3). FINIBA-alueen etäisyys lähimmästä voimalapaikasta on noin 60 m Kallträsketillä ja noin 560 m Siltanevalla. Siltaneva on pieneltä osin valtion suojelutarkoituksiin varattua aluetta (rinnastuu suojelualueisiin). Kallträsket ja Järvineva ovat suojelemattomia. Siltaneva kuuluu soidensuojelun täydennysehdotukseen, mutta kohde ei ole toteutunut. Sähkönsiirtoreitin lähettyville, lähimmillään noin kahden kilometrin päähän, sijoittuu samaan FINIBA-alueeseen kuuluva Peurainneva, joka on osin suojeltu. FINIBA-alueen kriteerilajina on kaakkuri. Lähin IBA-alue sijaitsee merellä noin 8 km etäisyydellä. Lähimmät MAALI-alueet sijaitsevat merellä noin 8 km etäisyydellä. Merikarvian pohjoisosan soiden FINIBA-soita sijaitsee noin 5–12 km etäisyydellä jo mainittujen lähimpien osa-alueiden lisäksi.



Kuva 10-3. BirdLifen rajaamat tärkeät lintualueet (IBA, FINIBA, MAALI) hankealueen ympäristössä. Kartalla on lisäksi esitetty hanketiedot ja yhteisvaikutuksissa huomioitava Korpi-Matin ilmajohto.

10.4.2 Vaikutuskohteen herkkyys

Kohteiden (lajien, alueiden tai esiintymien) herkkyydet on luokiteltu Luopas-oppaan (Mäkelä & Salo 2024) mukaisesti. Kohteen arvon (luontoselvityksessä määritetty arvoluokka) lisäksi huomioitiin alttius muutokselle. Herkkyys on luokiteltu **erittäin suureksi** tärkeiksi luokitelluilla lintualueille (tässä FINIBA). **Suureksi** herkkyys on luokiteltu mm. paikallisesti tärkeille lintualueille ja uhanalaisten lintulajien merkitykseltään tavanomaisille esiintymille. Kanalintujen soidinpaikat luettiin pieninä tai pienehköinä soitimina arvoluokkaan 3 ja sitä kautta herkkyydeltään **suuriksi**. Petolintujen herkkyys katsottiin hankealueella **kohtalaiseksi**, mutta pesälöydön vuoksi sähkönsiirrolla **suureksi**.

Muuttolinnusto on päämuuttoreiteillä erittäin runsasta, mutta toisaalta suurin osa linnuista osaa väistää tuulivoimaloita (eivät ole kovin alttiita muutokselle). Näin ollen muuttolinnuston herkkyys arvioitiin **suureksi**.

Herkkyydet arviointikohteittain on esitetty luvussa 10.5.4. Tarkempi kuvaus vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereistä on esitetty liitteessä 2.

10.5 Vaikutukset linnustoon

10.5.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Pesimälinnusto

Vaihtoehdossa VE0 vastaava sähkömäärä tuotetaan jossain muualla tuulivoimalla tai jollain muulla tuotantotavalla. Sähköntuotanto aiheuttaa aina tuotantoalueesta ja -tavasta riippuvia erilaisia linnustovaikutuksia.

Myös vaihtoehdossa VE0 hankealueen pesimälinnusto olisi jatkuvassa muutoksessa, useimmilla lajeilla seuraten laajemman alueen kannankehitysten trendejä. Lajien kannankehitykseen vaikuttavat niin ihmistoiminta kuin luontaiset tekijät. Paikallisesti ihmistoiminta vaikuttaa linnustoon esimerkiksi metsätaloustoimien ja metsästyksen kautta. Vaikka Pyynevankankaan hanketta ei toteutettaisi, mahdollisesti lähialueilla toteutettavilla muilla tuulivoimahankkeilla voisi tulla olemaan vaikutuksia paikallisesti pesimälinnustoon.

Muuttolinnusto

Vaikka Pyynevankankaan hanketta ei toteutettaisi, mahdollisesti lähialueilla toteutettavilla muilla tuulivoimahankkeilla voi tulla olemaan vaikutuksia paikallisesti lintujen muuttoesiintymään.

10.5.2 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Vaihtoehto VE1

Pesimälinnusto

Yleistä tarkastelua eri vaikutusmekanismeista
Elinympäristömuutoksina voimaloiden, uusien teiden, sähköaseman ja muiden rakenteiden vaikutus osuisivat pääasiassa metsälintujen reviireille. Osa voimalapaikoista ja muista rakenteista sijoittuu nykytilassakin hakkuuaukeille, joten todellinen elinympäristöjen menetysten vaikutus ei ole näin suuri.

Laajemmin tarkasteltuna tuulivoimarakentamisen metsäalueita pirstovasta vaikutuksesta voi olla haittaa etenkin yhtenäisiä metsiä edellyttäville lajeille. Pyynevankankaan hankkeessa hankealue ja sen lähiympäristö ovat pääosin metsäisiä. Seudulla on lisäksi joitain pienehköjä peltoalueita. Pyynevankankaan tuulivoimapuiston muodostamat aukot metsäpeitteessä tulisivat olemaan pienialaisia, joten voidaan arvioida, että metsään tiukasti sidoksissa olevien lajien siirtymismahdollisuudet alueelta toiselle eivät olennaisella tavalla heikkenisi nykytilaan verrattuna. Tuulivoimalat voisivat haitata etupäässä lentoliikehdintää, kun taas avoimet alueet pääasiassa metsien sisällä ja matalalla tapahtuvaa liikehdintää.

Häiriövaikutusten (mm. voimaloiden aiheuttama melu/välke ja ihmistoiminta) takia osa linnuista karttaa aiemmin pesimä- ja/tai ruokailuympäristönä käytössä ollutta aluetta. Vakituiset pesimäpaikat, ruokailulentoreitit ja ruokailualueet voivat muuttua tai heikentyä. Herkkyys vaihtelee lajin ja häiriötyypin mukaan. Tehtyjen pesimäaikaisten tarkkailujen ja karttatarkastelun perusteella hankealueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse pesimälinnustolle tärkeitä vakituisia ruokailualueita tai kulkureittejä. Liikehdintää voidaan luonnehtia seudun metsäalueille tyypilliseksi ja melko tasaiseksi. Estevaikutusta muodostuu mm. metsäalueilla pesiville ja ruokaileville aktiivisesti lentäville lajeille, kuten varislinnuille ja petolinnuille.

Törmäyskuolleisuus tuulivoimaloihin on arvioitu olevan keskimäärin yhtä tuulivoimalaa kohden noin 5–10 lintua vuodessa (Rydell ym. 2017). Pohjois-Pohjanmaalla seurattujen tuulivoimapuistojen kohdalla keskimääräinen törmäysriski arvioitiin maastotutkimusten perusteella todennäköisesti tätä pienemmäksi (Suorsa 2019). Pyynevankankaan hankkeen kohdalla, mikäli kuolleisuus olisi mainittu 5–10 yks/voimala/vuosi, se tarkoittaisi kaikkien lajien ja koko tuulivoimapuiston osalta vaihtoehdossa VE1 40–80 lintua vuodessa. Kaartelevat lajit, suurikokoiset lajit sekä sellaiset lajit, joilla on pienet siivet suhteessa ruumiinkokoon ovat tutkimusten mukaan alttiimpia törmäämään voimaloihin. Lajiryhmistä päiväpetolinnut, kanalinnut, lokit ja tiirat ovat havaintojen mukaan altteimpia törmäämään tuulivoimaloihin (Everaert & Stienen 2007, Carrete ym. 2009). Törmäysmäärien vaikutukset riippuvat tarkasteltavan lajin kannan koosta ja elinkiertostrategiasta. Samalla törmäyskuolemien määrällä on enemmän vaikutusta hitaasti lisääntyvään pitkäikäiseen lajiin kuin nopeasti lisääntyvään lyhytikäiseen lajiin.

Eri lintulajien alttiutta Suomessa tuulivoimarakentamisen vaikutuksille on arvioitu tutkimuksessa (Balotari-Chiebao ym. 2021), mikä tässä arvioinnissa on huomioitu.

Vaikutusten tarkastelua keskeisistä lajeista/lajiryhmistä:

Päiväpetolinnut
Luonnonvarakeskuksen kirjallisuuskoosteen (Tolvanen ym. 2023) perusteella petolintuja esiintyy vähemmin voimaloiden läheisyydessä, ja ne muuttivat lentokäyttäytymistään, minkä arveltiin lisäävän energiantarvetta. Välttelyn mediaani oli 100–500 m. Välttelyn on toisinaan havaittu johtavan tärkeän elinympäristön menettämiseen. Merikotkalla havaittiin Suomessa pesimämenestyksen heikkenemistä voimaloista neljän kilometrin säteelle saakka. Saksassa törmäysten on todettu aiheuttaneen populaatiotasolla vaikutuksia isohaarahaukalla ja hiirihaukalla ja myös poikastuoton on paikoin havaittu vähentyneen tuulivoimaloiden läheisyydessä (mm. Meller 2017 ja viitteet siinä). Kanahaukalla ja mehiläishaukalla törmäyskuolemia suurempi haitta tuulivoimarakentamisesta saattaa olla sen aiheuttamat muutokset metsissä, mm. metsäpeitteen pirstoutumista voimistava vaikutus (mm. Balotari-Chiebao ym. 2021).

Pyynevankankaalla petolintujen pesiä ei havaittu suunniteltujen tuulivoimaloiden tai tiestön läheisyydessä. Sähkönsiirron kanahaukan pesään etäisyyttä on noin neljä kilometriä, miltä etäisyydeltä vaikutuksia ei arvioitu syntyvän. Varpushaukan ja nuolihaukan arvioidut reviirirajaukset osuvat osin kahden voimalapaikan kohdalle ja yksi nuolihaukan reviirirajaus sijoittuu noin 450–1000 metrin etäisyydelle lähimmästä voimalapaikasta. Kumpikin laji ovat elinvoimaisia (LC), nuolihaukka lisäksi lintudirektiivin liitteen I lajeja vastaava muuttolintu. Nuolihaukka ja varpushaukka eivät ole petolinnuista herkimpiä tuulivoimaloiden vaikutuksille (Balotari-Chiebao ym. 2021). Muutoksen suuruus paikallistettuihin petolintureviireihin arvioitiin *kohtalaiseksi kielteiseksi.* Alueella tehtiin lisäksi lentohavaintoja useista lajeista, joiden joukossa tuulivoimalle herkkinä pidettyjä suuria kaartelevia petolintuja. Havaintoja tehtiin merikotkasta, hiirihaukasta, sääksestä ja sinisuohaukasta, joiden lentoaktiivisuus ei kuitenkaan ollut niin runsasta, että reviirejä olisi pystytty arvioimaan. Nämäkin lajit esiintyvät säännöllisesti alueella. Asuttuja sääksen pesiä sijaitsee noin 3,3 ja 7 km lähimmistä voimalapaikoista, ja lennot ainakin satunnaisesti tuulivoimapuiston läpi ovat mahdollisia. Etäisyydet ylittävät Sääksisäätiön suositteleman 2 km. Pyynevankankaan tuulivoimapuiston ei arvioitu sijaitsevan erityisen tärkeällä lentoreitillä pesien ja kalastusvesistöjen välillä. Alueelta ei tunneta merikotkan pesiä. Tutkimustiedon perusteella hanke voi pienentää alueellista petolintutiheyttä. Kokonaisuutena muutoksen suuruus petolintuihin arvioitiin *kohtalaiseksi kielteiseksi.*

Kanalinnut
Kanalinnut, etenkin teeri ja metso, on nostettu esille tuulivoiman vaikutuksille alttiina lajeina (Balotari-Chiebao ym. 2021). Kanalinnut ovat törmäysalttiita lajeja sekä tuulivoimaloihin että

sähkölinjoihin (mm. Meller 2017). Matalan lentokorkeuden vuoksi kanalintujen törmäysriski liittyy lähinnä voimalan runkoon. Perämeren rannikon tuulipuistojen linnustoseurannoissa havaittiin törmäysuhreina teeriä 2 kpl ja metsoja 14 kpl (Suorsa 2019). Metso oli löydetyistä lintulajeista runsaslukuisin törmäysuhri. Tosin törmäysuhriksi joutunut matalalla lentävä kookas metso myös löydetään muita lajeja helpommin. Kirjallisuuskatsauksessa (Meller 2017) arvioitiin, että valtakunnallisesti tuulivoiman aiheuttama kuolleisuus tuskin kuitenkaan vaikuttaa kanalintujen kannankokoihin. Ruotsissa (Taubmann ym. 2021) seurattiin metsoja GPS-lähettimien avulla. Tutkimuksen mukaan voimaloilla oli kielteinen vaikutus metson soidinaktiivisuuteen; metsojen soidinaktiivisuus oli korkeampi, mitä vähemmän turbiineja oli 800 metrin säteellä. Tuulivoimalat myös heikensivät metsojen pesimämenestystä. Habitaatinvalinta-analyysin perusteella etäisyys, jonka jälkeen tuulivoimaloilla ei ole negatiivista merkitystä metsojen kesäaikaiseen esiintyvyyteen oli 865 metriä. Tuulivoimaloiden vaikutuksia kanalintuihin käsittelevässä tutkimuksessa (Coppes ym. 2020), jossa aineisto oli koottu 35 julkaisusta, todettiin tutkimusasetelmissa ja tulosten välillä vaihteluja, eikä varsinaisia suosituksia voitu muodostaa. Tutkimuksen mukaan teeret ja metsot kuitenkin näyttivät välttelevän tuulivoimaloita vähintään 500 metrin säteellä. Teeren kohdalla Ruotsissa ja Skotlannissa havaittiin rakentamisajan vaikutuksia sekä soidinpaikojen siirtymistä etäämmälle, mutta pitemmän aikavälin yksilömäärän muutosta ei todettu.

Pyynevankankaan hankealueella varmistettuun 2–3 koiraan metsosoitimeen on etäisyyttä pienimmillään noin 740 m lähimmästä voimalapaikasta mitattuna soidinalueen reunaan. Etäisyystarkastelun perusteella soitimeen voi kohdistua suuruudeltaan hyvin pieni muutos. Muutoin voimalapaikkojen etäisyydet soitimesta ovat noin 850 metristä yli kilometriin. Epävarmaksi jääneeseen metsosoitimeen mitattu pienin etäisyys on alle 200 m, joten soitimen häviäminen tai siirtyminen on mahdollista. Kyseessä oli pieni soidin, jollaiset saattavat muidenkin tekijöiden vaikutuksesta siirtyä, minkä vuoksi soitimen merkitystä ei arvioitu kovin suureksi. Muutoksen suuruus metsoon arvioitiin kokonaisuutena *vähäiseksi kielteiseksi.* Teerien pienehköjä soitimia tavattiin noin 150–700 metrin etäisyyksillä suunnitelluista voimalapaikoista. Lähimpänä voimalapaikkaa sijaitsi noin 10 koiraan soidin. Muutoksen suuruus teereen arvioitiin kokonaisuutena *vähäiseksi kielteiseksi.* Pyyreviirejä ei löydetty tuulivoimaloiden välittömästä läheisyydestä eikä riekkoja havaittu selvityksissä. Kanalintuihin kohdistuvan muutoksen suuruus arvioitiin *vähäiseksi kielteiseksi*, mihin vaikutti eniten metson arvio.

Pöllöt

Tuulivoimaloiden vaikutukset metsäalueiden pöllöihin tunnetaan huonosti. Keskeinen vaikutusmekanismi voi olla tuulivoimaloista aiheutuva melu (Langgemach & Dürr 2022). Se voi haitata soidinääntelyn ja muiden ääntelyjen kantavuutta. Pöllöt myös paikantavat saaliinsa osin kuuloaistilla. Törmäysriski tuulivoimaloihin on todennäköisesti vähäinen, sillä etenkin pesimäaikana pöllöt lentävät pääasiassa matalalla, joskin suopöllön soidinlento tapahtuu osin riskikorkeudella. Tuulivoiman vaikutuksille alttiiksi pöllölajeiksi on arvioitu erityisesti huuhkaja, viirupöllö ja varpuspöllö (Balotari-Chiebao ym. 2021). Luonnonvarakeskuksen (Tolvanen 2023) kirjallisuuskoosteessa oli esitetty kaksi tutkimusta tuulivoiman vaikutuksista pöllöihin, joissa Espanjassa lehtopöllöön (López-Peinado ym. 2020) ja Norjassa huuhkajaan (Husby & Pearson 2022) todettiin yltävän vaikutuksia jopa viiden kilometrin etäisyydelle. Huuhkajat hylkäsivät reviirinsä kaksi kertaa todennäköisemmin, jos se sijoittui lähemmäksi kuin viisi kilometriä tuulivoimalasta, ja lehtopöllöjä esiintyi neljä kertaa todennäköisemmin neliökilometrillä, jos sillä ei ollut tuulivoimaloita. Tutkimusalueet ja -asettelut olivat niin erilaisia, että tulosten yleistettävyys Suomessa metsätuulipuistoihin on kyseenalainen.

Pyynevankankaan hankealueella neljä arvioitua reviirin keskusta sijaitsee 200–300 metrin päässä suunnitellusta voimalapaikasta ja yksi noin 350 metrin päässä. Muissa tapauksissa etäisyyttä on 450 m tai enemmän. Varpuspöllöllä suomalaisessa tutkimuksessa (Baroni ym. 2023) todettiin, että osa reviiristä on oltava vanhaa metsää ja reviirikoko oli 4 km^2. Tällä perusteella lähimmät voimalat

hyvin todennäköisesti osuvat reviirille. Tutkimustiedon perusteella hanke voi pienentää pöllökannan tiheyttä hankealueella ja lähiympäristössä. Pöllöjen esiintymät vaihtelevat suuresti myös luontaisesti pikkunisäkkäiden kannanvaihtelujen mukana. Osa tulkituista reviireistä sijaitsee niin lähellä toisiaan, että ne voivat koskea myös samaa lintua, joka on siirtynyt havaintokertojen välillä. Muutoksen suuruus pöllöihin arvioitiin *kohtalaiseksi kielteiseksi.*

Soiden ja vesistöjen linnut
Luonnonvarakeskuksen kirjallisuuskoosteen (Tolvanen ym. 2023) perusteella kahlaajat ja vesilinnut välttelivät osittain tuulivoimaloita, välttelyn mediaanietäisyyden ollessa 100–500 metriä. Vesilinnuilla tämä koski lähinnä ruokailualueiden valintaa. Tanskassa tehdyssä tutkimuksessa mm. joutsenet, hanhet, lokit ja kurjet muuttivat ilmatilan käyttöä 500 metrin säteellä voimaloista.

Pyynevankankaan hankealueella sijaitsee melko monia pienialaisia suo- ja vesistökohteita. Lähimmän suunnitellun voimalan etäisyydet kartoitettuihin kohteisiin ovat seuraavat: Saunajärvi 500 m, Siltaneva 560 m (FINIBA-rajaan), Nimetön suo 390 m, Smalträsket 360 m, Vähäjärvi 360 m ja Kallträsk 60 m (FINIBA-rajaan). Lähimmillä, alle 500 metrin päässä voimalapaikoista sijaitsevilla kohteilla pesii herkiksi katsotuista lajeista (Balotari-Chiebao ym. 2021) kurkia ja laulujoutsenia kaikilla kohteilla. Näihin kohdistuu ennen kaikkea häiriövaikutusta, mutta paikasta toiseen siirtyvät linnut voivat myös altistua törmäyksille, erityisesti kaarrellen lentävä kurki. Kurkia ja laulujoutsenia tavattiin myös hieman kauempana sijaitsevilla Siltanevalla ja Saunajärvellä. Kohteiden kahlaajiin ja pienempiin vesilintuihin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisempiä. Muutoksen suuruus soiden ja vesistöjen lintuihin arvioitiin *kohtalaiseksi kielteiseksi.*

FINIBA-alue
Vaikutukset soiden ja vesistöjen lintuihin on arvioitu jo edellä, mutta FINIBA-kohde (Merikarvian pohjoisosan suot) käsitellään erikseen, koska tunnettuna ja rajattuna arvoluokan 2 linnustokohteena se poikkeaa herkkyydeltään tavanomaisista soista tai lintukosteikoista. Samat vaikutusmekanismit pätevät FINIBA-alueeseen kuin soiden ja vesistöjen lintujen yhteydessä esitetyt. FINIBA-alueeseen kuuluu kaksi osa-aluetta, joista Kallträsketin ja Järvinevan osa-alueen rajaus sijaitsee vain noin 60 metrin päässä lähimmästä suunnitellusta voimalapaikasta. FINIBA-rajaus kattaa melko paljon puustoista ojitusten kuivattamaa suota, ja järveä ympäröivän avosuon reunaan etäisyyttä on noin 470 m. Siltanevan osa-alueen rajaan on lähimmästä voimalapaikasta etäisyyttä noin 560 m. Samaan FINIBA-alueeseen kuuluu myös muita osa-alueita, jotka eivät ole käytännössä Pyynevankankaan hankkeen vaikutuspiirissä, vaan sijaitsevat 5–11 kilometrin päässä. Kallträsket on FINIBA-alueen ainoa järvi, ja muutoin alueet ovat soita, joilla esiintyy pieniä lampia. Linnustoselvityksessä Kallträsketin lajistoon kuuluivat esimerkiksi laulujoutsen, kurki, ruokokerttunen, naurulokki, pikkulokki ja taivaanvuohi. Kauempana sijaitsevan Siltanevan osa-alueeseen kuuluivat kiuru, kapustarinta ja kurki. Yksittäiseen Kallträsketin osa-alueeseen muutoksen suuruus voi yltää suureksi, mutta koko FINIBA-kohteeseen muutoksen suuruus arvioitiin *kohtalaiseksi kielteiseksi.*

Varpuslinnut ja muu metsälinnusto
Metsävarpuslintuja ei pidetä tuulivoimalle erityisen herkkinä (Meller 2017), joskin yksittäisten lajien, kuten hömötiaisen (Balotari-Chiebao ym. 2021), kohdalla vaikutukset voivat olla suurempia. Avoimilla alueilla vaikutukset voivat yltää kauemmas (Meller 2017). Luonnonvarakeskuksen kirjallisuuskoosteen (Tolvanen ym. 2023) perusteella varpuslinnuilla havaittiin siirtymää puolessa (50 %) yhteensä 32 eri tutkimuksesta. Keskimääräinen vaikutusetäisyys oli 100–500 metriä voimaloista. Näissä tapauksissa linnut välttelivät aluetta, pesivien yksilöiden määrät laskivat. Metsäpeitteen kutistuminen vähensi metsävarpuslinnuille turvallisia paikkoja. Joissakin tutkimuksissa kannat elpyivät rakentamisen jälkeen. Vaikka tuulivoimapuiston rakenteiden aiheuttama suora vähennys metsäpinta-alasta olisi varsin pieni, niin voimalat pirstaloivat metsäpeitettä.

Pyynevankankaan hankealueella havaittuja alttiiksi luokiteltuja tuulivoimalle herkiksi katsotuista metsälinnuista (Balotari-Chiebao ym. 2021) havaittiin töyhtötiainen (VU) noin 300 m säteellä voimalasta. Muutoin uhanalaisia ja silmälläpidettäviä lajeja havaittiin enimmäkseen avoimilla alueilla, kuten hakkuuaukeilla (pensastasku VU) ja pelloilla (pajusirkku VU). Palokärkiä (LC, D) havaittiin useiden voimaloiden lähistöllä. Alueella tehtiin erillinen kehrääjäselvitys, sillä se on vahvaa kehrääjän esiintymisaluetta. Laulavia kehrääjiä tavattiin seitsemässä paikassa, jotka kaikki sijaitsevat vähintään 500 m etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista, joten kehrääjiin ei arvioitu kohdistuvan vähäistä suurempia vaikutuksia. Kaikkiaan muutoksen suuruus varpuslintuihin ja muiden lajiryhmien yhteydessä käsittelemättömiin metsälintuihin arvioitiin *vähäiseksi kielteiseksi.* Erityisen monia reviirejä ei havaittu voimalapaikkojen lähialueilla.

Muuttolinnusto

Lintuja törmää jonkin verran tuulivoimaloihin muuttomatkojen yhteydessä. Aiemmin kerrotun mukaisesti lintujen vuosittainen arvioitu kuolleisuus (5–10 yksilöä) voimalaa kohden, antaisi kokonaiskuolleisuudeksi vaihtoehdossa VE1 noin 40–80 lintua vuodessa. Valtaosaksi kuolleisuuden voidaan olettaa kohdistuvan pääasiassa alueella pesiviin ja kierteleviin lintuihin, ei niinkään muuttaviin yksilöihin (Rydell ym. 2017 ja Suorsa 2019).

Vaikutusarvioinnin tueksi tehtiin myös törmäysmallinnus (Band ym. 2007, Band ym. 2012). Törmäysmallinnukset edellyttävät lintumuuton esittämistä lukumäärinä. Hankealueen poikittaisleveys lintujen tyypillistä muuttosuuntaa vastaan on noin neljä kilometriä, jolle kaistalle arvioitiin keskeisten lajien läpilentojen määrät kevät- ja syysmuutolla. Ensimmäisessä tarkastelussa muuttotarkkailujen pohjalta laskettiin arviot läpimuuttokannoille, suhteuttamalla havainnointiajat valoisan ajan pituuteen ja lajin muuttokauden pituuteen. Tämän jälkeen interpoloitiin havainnoimattomat päivät, olettamalla että niinä päivinä muuton voimakkuus oli suhteessa edeltävään ja seuraavaan havainnoituun päiviin. Näin muodostettiin arvio muuttokauden aikana päivännäöllä havaittavasta kokonaismäärästä, mikäli havainnointi olisi jatkuvaa. Läpimuuttoarviossa on kuitenkin hyödynnetty myös useita muita lähteitä. Tuulivoimapuistojen läpilentomääriä seudulta on arvioitu selvityksessä ”Selkämeren merkitys lintujen muuttoväylänä” (Nousiainen ja Tikkanen 2013). Näitä korjattiin Birdlife Suomen muuttoreittien uusilla tiedoilla (Lehtiniemi & Toivanen 2023) ja viimeisen 10 vuoden tapahtuneilla kannan muutoksilla (Lehikoinen ym. 2025). Lisäksi huomioitiin, että tundrametsähanhen ja tundrahanhen aiemmin pääasiassa Suomen eteläpuolelta kulkenut kevätmuuttoreitti on siirtynyt hiljalleen luoteeseen ja ollen nykyään merkittävää myös länsirannikolla. Taulukossa on eroteltu nykyisen lajikäsityksen mukaisesti taiga- ja tundrametsähanhi, joita aiemmin pidettiin toistensa alalajeina. Edelleen on huomioitu muiden samalla seudulla tehtyjen hankkeiden läpimuuttoarvioita.

Törmäysarvio laskettiin tässä ja joissakin muissa hankkeissa tehtyjen maastohavaintojen mukaan 100–350 metrin välisellä korkeudella ns. riskikorkeudella lentäneiden osuudelle. Roottoreiden halkaisijana käytettiin 250 metriä, roottorin leveydeksi arvioitiin 5 metriä ja pyörimisnopeudeksi arvioitiin 9 sekuntia kierros ja lavan kulmaksi arvioitiin 15 astetta. Voimaloiden oletettiin pyörivän 85 % ajasta. Väistävien osuutena käytettiin mallinnusmenetelmille suositeltuja (SNH 2018, NatureScot 2025), mikäli tietoa ei löytynyt, käytettiin suositeltua 98 % väistöoletusta. Lajien koko-, siipien kärkiväli- ja lentonopeustiedot perustuivat kirjallisuuteen. Tulokseksi on saatu arviot vuosittaisista törmäysmääristä, mikäli alueelle sijoitettaisiin VE1 ja VE2 mukaiset voimalamäärät (Taulukko 10-5).

Taulukko 10-5. Bandin mallinnusmenetelmällä törmäyskuolleisuusarviot (yksilöä vuodessa) keskeisille muuttolintulajeille.

Laji	Kevät (yks)	Syksy (yks)	Väistökerroin	Osuus riskikorkeudella	VE1	VE2
Laulujoutsen	2000–3200	600–800	99,5 %	31 %	0,07–0,12	0,05–0,09
Taigametsähanhi	5200–8000	2800–4000	99,8 %	43 %	0,09–0,14	0,07–0,1
Tundrametsähanhi	5200–8000	1200–2000	99,8 %	44 %	0,07–0,11	0,05–0,08
Tundrahanhi	2800–4000	-	99,8 %	50 %	0,03–0,05	0,02–0,04
Merihanhi	800–1200	1200–2000	99,8 %	50 %	0,02–0,04	0,02–0,03
Merikotka	200–400	200–400	95,0 %	50 %	0,16–0,32	0,12–0,24
Sinisuohaukka	20–40	40–80	99,0 %	30 %	0–0,010	0–0,010
Varpushaukka	40–60	200–400	98,0 %	50 %	0,03–0,06	0,02–0,04
Hiirihaukka	20–40	40–80	98,0 %	40 %	0–0,010	0–0,010
Piekana	120–200	40–80	98,0 %	40 %	0,01–0,03	0,01–0,02
Tuulihaukka	40–80	40–80	95,0 %	35 %	0,01–0,03	0,01–0,02
Kurki	800–1200	3200–5200	98,0 %	28 %	0,37–0,60	0,28–0,45
Töyhtöhyyppä	2800–4000	-	98,0 %	50 %	0,29–0,41	0,21–0,31
Sepelkyyhky	2800–4000	5200–8000	98,0 %	27 %	0,57–0,86	0,43–0,64
Naakka	400–800	4000–6000	98,0 %	51 %	0,49–0,76	0,37–0,57
Yhteensä					**2,29–3,59**	**1,71–2,69**

Mallinnusten mukaan metsähanhia, muita hanhia ja joutsenia törmäisi hyvin harvoin, enimmillään noin kerran viidessä vuodessa, vaikka lajit muuttavat runsaslukuisesti alueen kautta. Kirjallisuustiedon valossa ne kykenevät hyvin väistämään tuulivoimaloita. Merikotkia törmäisi tässä tarkastelussa enimmillään noin kolmen vuoden välein. Laskelma ei huomioi muuta vuotuista lentoliikehdintää, joka merikotkalla on huomattavaa. Muiden petolintujen törmäykset muuttolennon yhteydessä olisivat hyvin harvinaisia. Kurkia törmäisi noin kerran kahdessa vuodessa. Runsaslukuisista läpimuuttajista naakkoja, töyhtöhyyppiä ja sepelkyyhkyjä törmäisi enimmillään muuttolennon yhteydessä noin kerran vuodessa tai kahdessa. Näin pienet kuolleisuudet eivät ole läpimuuttaviin populaatioihin suhteutettuna merkittäviä. Yhteensä tarkasteltuja lajeja törmäisi mallinnuksen mukaan 2–4 yksilöä vuodessa. Riski on luonnollisesti pienempi VE2:ssa, jossa voimalamäärä on pienempi. Toisaalta muitakin lajeja törmäisi muuttolennon yhteydessä.

On huomattava, että lähtöoletukset vaikuttavat merkittävästi arvion suuruuteen. Niistä keskeisin muuttuja on arvio väistävien osuudesta, mutta epävarmuutta riippuu muihinkin lukuihin. Mallinnusta on pidettävä suuntaa antavana, mutta riittävänä johtopäätöksille.

Pyynevankankaan hankealueen kautta kulkeva lintumäärä on tiheydeltään tavanomaista suurempi, sillä alue sijaitsee lähellä länsirannikkoa useiden lajien keväisillä ja syksyisillä päämuuttoreiteillä Lehtiniemi & Toivanen 2023). Alueen kautta muuttavia lajeja ovat erityisesti kurki, laulujoutsen, merikotka, metsähanhi ja piekana. Näistä eritoten merikotkan on todettu olevan altis törmäyksille, kuten myös törmäysmallinnuksessa käytetystä muita lajeja pienemmästä väistökertoimesta ilmenee. Mustalinnut, pilkkasiivet, merimetsot, haahkat ja kuikkalinnut muuttavat pääosin meren yllä, joten niihin ei juuri kohdistu vaikutuksia. Muutonseurannassa havaitut määrät eivät päämuuttoreiteistä huolimatta olleet erityisen suuria, mikä saattoi osin johtua hyvien havaintopaikkojen puutteesta. Sijainti päämuuttoreiteillä lisää hankkeen kielteisiä vaikutuksia, mutta voimalamäärä (enintään kahdeksan) on hyvin pieni. Yksinään hankkeen ei siksi arvioitu lisäävän törmäyskuolleisuutta merkittävästi, mutta yhteisvaikutukset muiden jo tuotannossa olevien tai suunniteltujen hankkeiden kanssa ovat merkittävämpiä (luku 25.2).

Estevaikutuksen seurauksena lintujen muuttokäyttäytyminen tulisi jonkin verran muuttumaan. Pohjois-Pohjanmaalla seuratuilla tuulivoimahankkeilla vaikutukset muuttoreitteihin ovat kohdistuneet lintujen muuttoreittien sisällä tapahtuneeseen paikalliseen ja pienipiirteiseen muutokseen lintujen kiertäessä tuulivoimapuistoja (Suorsa 2019). Pyynevankankaan hankkeen leveys itä-länsisuunnassa on noin 6,3 km, joten sen aiheuttama estevaikutus lintujen muuttosuuntaa vasten ei ole erityisen laaja. Roottorikorkeudella lentävistä linnuista arviolta suurin osa kiertäisi tuulivoimapuiston, mikäli muita tuulivoimapuistoja ei olisi. Alueelle on jo rakennettu ja suunnitteilla tuulivoimaa, myös Pyynevankangasta huomattavasti laajempia alueita, joten yhteisvaikutusten tarkastelu korostuu (luku 25.2).

Hankealueen läheisyydessä ei havaittu olevan tärkeitä muutonaikaisia kerääntymäalueita, joiden käyttö voisi häiriintyä tuulivoimahankkeen seurauksena. Pieniä peltoalueita ja soita esiintyy, mutta niiden lepäilevän linnuston määrät jäävät pieniksi.

Yksinään Pyynevankankaan aiheuttaman muutoksen suuruus muuttolinnustoon arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi.**

Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdon VE2 vaikutusmekanismit ja vaikutukset ovat samat kuin vaihtoehdossa VE1, mutta pienempi voimalamäärä vähentää vaikutuksia. Vaihtoehdon VE2 aiheuttaman muutoksen suuruusluokka arvioitiin kuitenkin pääosin samaksi kuin vaihtoehdossa VE1, sillä ero ei ollut riittävän suuri ylittämään luokkarajaa. Ainoastaan FINIBA-alueen sekä vesistöjen ja soiden lintujen osalta muutoksen suuruus arvioitiin eri luokkiin.

Vaikutukset havaittuihin petolintureviireihin arvioitiin samoiksi kuin vaihtoehdossa VE1, mutta yhden nuolihaukkareviirin läheisyyteen 450–1000 metrin päähän ei ole suunnitteilla voimalaa vaihtoehdossa VE2. Kanalintuvaikutuksissa ei metson osalta arvioitu olevan eroa, mutta teeren soitimia sijoittuu kaksi vähemmän voimaloiden lähialueille (tässä lähialue säteeltään noin 600 m). Pöllöjen osalta kahteen arvioituun varpuspöllön reviiriin kohdistuu todennäköisesti vaihtoehtoa VE1 vähäisempi muutos, mutta useita voimalapaikkoja sijaitsee silti voimaloiden lähialueilla jopa alle 500 metrin etäisyydellä, joten vaikutuksen muutoksen suuruusluokkaa ei arvioitu matalammaksi. Varpuslintujen ja muiden lajiryhmien yhteydessä käsittelemättömien metsälintujen osalta muutoksen suuruudet arvioitiin samoiksi kuin vaihtoehdossa VE1.

Vesistöjen ja soiden lintuihin kohdistuvan muutoksen suuruus jää vaihtoehdossa VE2 vaihtoehtoa VE1 pienemmäksi, sillä kolmen kartoitetun kohteen (Kallträsket, Vähäjärvi, Smalträsk) läheisyydessä sijaitsevat voimalapaikat 3 ja 4 jäävät pois. Ainoastaan Saunajärven ja Siltanevan läheisyyteen jäisi voimaloita lähimmillään noin 500–600 etäisyydelle. Muutoksen suuruus vesistöjen ja soiden lintuihin arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi.**

Vaihtoehdossa VE2 FINIBA-aluetta lähimmät voimalapaikat 3 (etäisyys noin 60 m) ja 4 (etäisyys noin 1100 m) jäävät pois, jolloin lähimmän voimalapaikan etäisyys olisi noin 1300 m. Siltanevan osa-alueen läheisyydessä voimalat ovat samat kuin vaihtoehdossa VE1 (pienin etäisyys noin 560 m). Näin ollen muutoksen suuruus Kallträsketin osa-alueeseen arvioitiin pieneksi. Muutoksen suuruus FINIBA-alueen osalta vaihtoehdossa VE2 arvioitiin kokonaisuudessaan **vähäiseksi kielteiseksi.** Vaikutusmekanismit ovat samat kuin vesistöjen ja soiden linnustonyhteydessä vaihtoehdon VE1 kohdalla esitetyt.

Muuttolinnuston osalta vaikutukset arvioitiin samoiksi kuin vaihtoehdossa VE1, joskin pienempi voimalamäärä luonnollisesti vähentää vaikutuksia hieman.

10.5.3 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron vaihtoehto SVEA

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVEA sähkönsiirto toteutettaisiin ensin maakaapelina Kultakallioiden sähköasemalle ja siitä ilmajohtona Arkkukallion sähköasemalle. Maakaapeli vaatii vain kapean avoinna pidettävän käytävän, joten sen linnustovaikutukset jäävät yleisesti ottaen vähäisiksi. Rakennusaikainen häiriö ja elinympäristöjen menetys tai pirstoutuminen voivat kuitenkin vaikuttaa kielteisesti joihinkin lajeihin. Ilmajohdon vaikutukset linnustoon ovat suuremmat, sillä ilmajohto vaatii leveämmän avoinna pidettävän johtokäytävän sekä aiheuttaa törmäys- ja sähköiskuriskin alueella lentäville linnuille. Uuteen maastokäytävään suunniteltu 110 kV ilmajohto vaatii noin 46 metriä leveän johtoalueen. Niiltä osin, kun ilmajohto sijoittuu Korpi-Matin tuulivoimahankkeen suunnitellun 110 kV voimajohdon rinnalle, johtoalue levenee noin 18 metriä. Tällainen aukko ei vielä estä metsälintujen liikkumista, ja avoimeksi hakattava pinta-ala suhteessa metsänhakkuisiin jää melko vähäiseksi. Erona metsänhakkuisiin on kuitenkin se, että johtokäytävä pidetään avoimena koko voimajohdon käyttöiän ajan.

Lajeista erityisesti petolintujen, pöllöjen, joutsenten, hanhien, kurkien ja kanalintujen on havaittu olevan alttiita törmäämään sähkölinjoihin. Mainittujen lajien iso koko ja kanalinnuilla huono lentotaito estävät nopeat suunnanmuutokset ja väistöliikkeet. Lisäksi petolinnuilla on tapana istuskella voimalinjapylväillä, mikä lisää oleskelua voimalinjojen läheisyydessä. Norjassa arvioitiin analyysin perusteella, että vuosittain tutkimusalueelta kuoli sähkölinjatörmäyksiin metsopopulaatiosta 4,2–11,8 % ja teeripopulaatiosta 1,4–8,1 % (Bevanger ym. 2014). Koistinen (2004) on arvioinut, että Suomessa keskimäärin sähkölinjaan törmää 0,7 lintuyksilöä/km. Tavallista korkeampi törmäysmäärä on tyypillinen alueilla, missä on suuria paikallisia lintuparvia esimerkiksi muuttoaikoina. Törmäysriskin suuruuteen vaikuttavat myös erilaiset sähkölinjarakenteet. Yhdysvalloissa tehtyjen selvitysten mukaan (Hebert ym. 1995) törmäyksen ja sähköiskun todennäköisyydet johtokilometriä kohti ovat selvästi suurempia alue- ja jakeluverkossa (< 110 kV) kuin kantaverkossa (> 110 kV). Tämä aiheutuu siitä, että jännitteen kasvaessa johdot paksunevat ja linjan korkeus maanpinnasta kasvaa, jolloin niiden havaitseminen helpottuu linnuille. Samalla myös johtojen väli tulee niin suureksi, etteivät isotkaan lintulajit yllä aiheuttamaan oikosulkua (Koistinen 2004). Modernien 110 kV:n voimajohtojen rakenteellisten eritysten ja johtimien etäisyyden vuoksi sähköiskun riskiä pidetään pienenä. Valtakunnallisesti ajateltuna voimajohtoverkko muodostaa monelle lajille merkittävän kuolleisuustekijän, vaikka kilometriä kohden kuolleisuus olisikin pieni. Useamman voimajohdon rakentaminen rinnakkain yleensä vähentää törmäysriskiä yksittäiseen johtoon, joten suunnitellun Korpi-Matin ja Pyynevankankaan voimajohtojen rakentaminen samaan johtokäytävään aiheuttaa vähemmän haitallisia vaikutuksia kuin aiheuttaisi rakentaminen erillisiin uusiin johtokäytäviin. On mahdollista, että törmäykset johtaisivat sähkölinjan varteen sijoittuvien yksittäisten esimerkiksi kanalintu- tai petolintureviirien ainakin tilapäiseen autioitumiseen. Selkeästi merkityksellisiä isojen lintujen levähdysalueita ei ole sähkönsiirtoreiteillä.

Päiväpetolinnut
Sähkönsiirtoretin läheisyydestä löydettiin yksi kanahaukan pesä ja rajattiin nuolihaukan reviiri melko etäältä. Kanahaukan pesä sijoittuu niin lähelle sähkönsiirtoreittiä, että elinympäristön muutoksilla ja häiriöllä voi olla haitallisia vaikutuksia pesäpaikkaan, joskaan välittömästi pesää ympäröivään puustoon ei kohdistu toimenpiteitä. Yksittäiselle kanahaukkareviirille muutos voi olla kohtalainen kielteinen. Koska kyse on enimmäkseen yhteen tunnettuun kanahaukkareviiriin kohdistuvista vaikutuksista, muutoksen suuruus arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi.**

Kanalinnut
Sähkönsiirtoreitti sivuaa yhtä soidinaluetta. Elinympäristömuutosten arvioitiin jäävän tällä kohtaa siinä määrin vähäisiksi, että soidinpaikka hyvin todennäköisesti pysyy metsojen käytössä, ja vaikutus on samaa suuruusluokkaa kuin pienehköllä metsänhakkuulla soidinalueen reunamilla. Muutoksen suuruus kanalintuihin arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi.**

Pöllöt
Pöllöselvitykset eivät ulottuneet sähkönsiirrolle, mutta hankealueen pöllötiheyden perusteella on todennäköistä, että myös sähkönsiirtoreitin metsissä pesii pöllöjä. Pöllöjen elinympäristöä katoaa ja pirstoutuu jonkin verran. Lisäksi muodostuu vähäinen törmäysriski. Muutoksen suuruus pöllöihin arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi.**

Soiden ja vesistöjen linnut
Ilmajohdon läheisyydessä sijaitsee neljä suoaluetta, joiden linnustoa kartoitettiin. Kohteet sijaitsevat noin 160–600 metrin päässä sähkönsiirtoreitistä. Yhdellä suoalueella on myös pieni Heikijärvi. Voimajohto ei vaikuta suoraan suo- tai kosteikkoympäristöihin, vaan vaikutukset liittyvät lähinnä alueelta toiselle siirtyviin lintuihin kohdistuvaan törmäys- ja sähköiskuriskiin. Kohteilla havaitussa linnustossa törmäysherkin laji on kurki (LC, D), jota havaittiin kolmella kohteella. Heikijärvellä pesi myös laulujoutsen (LC, D, KV). Kohteet olivat kuitenkin melko pieniä ja linnustoltaan kosteikkokohteiksi tavanomaisia. Muutoksen suuruus soiden ja vesistöjen lintuihin arvioitiin *vähäiseksi kielteiseksi.*

FINIBA-alue
Ilmajohdon pienin etäisyys Merikarvian pohjoisosan soiden Peurainnevan osa-alueeseen on noin 2 km ja Kallträsketin osa-alueeseen noin 4,4 km. Muihin osa-alueisiin etäisyyttä on enemmän. Näin pitkien etäisyyksien vuoksi **muutosta ei arvioitu syntyvän.**

Varpuslinnut ja muut metsälinnut
Sähkönsiirtoreitillä havaittiin useita töyhtötiaisen (VU) reviirejä. Lisäksi havaittiin närhiä (NT) ja avomaiden lintuja. Pienet metsävarpuslinnut eivät ole erityisen herkkiä törmäysvaikutuksille, vaan elinympäristöjen tuhoutuminen ja pirstoutuminen muodostuu merkittävämmäksi vaikutusmekanismiksi. Avomailla vaikutukset jäävät vähäisemmiksi, sillä elinympäristö ei juuri muutu. Muutoksen suuruus varpuslintuihin ja muiden lajiryhmien yhteydessä käsittelemättömiin metsälintuihin arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi.**

Sähkönsiirron vaihtoehto SVEB

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVEB sähkönsiirto toteutetaan maakaapelina hankealueelta Riskulan sähköasemalle. Maakaapeli sijoittuu teiden varsille, joten tarve raivata metsäisiä elinympäristöjä kaapelikäytävällä on hyvin vähäinen. Alueelta ei tunneta huomionarvoisia linnustokohteita tai huomionarvoisten lajien reviirejä. Yksittäisten huomionarvoisten lajien esiintyminen on kuitenkin mahdollista, sillä aluetta ei ole kartoitettu. Tienvarsiympäristössä lajit kuitenkin ovat todennäköisimmin pensaikkojen ja avomaisen lajeja, joiden elinympäristöä avoimena pidettävä kaapelikäytävä voi jopa paikoin lisätä. Petolintuihin, pöllöihin, vesi- ja suolinnustoon ja FINIBA-alueeseen ei arvioida kohdistuvan muutosta. Varpuslintuihin kohdistuvan muutoksen suuruus arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi.**

10.5.4 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaikutuskohteiden herkkyydet, edellä käsitellyt muutoksen suuruudet ja näistä ristiintaulukoimalla saadut vaikutuksen merkittävyydet on esitetty seuraavissa taulukoissa (Taulukko 10-6, Taulukko

10-7). Joissain tapauksissa vaikutuksen merkittävyyden luokkaa alennettiin normaalista taulukoinnista poikkeavasti, kuten Mäkelän ja Salon (2024) mukaan voidaan tehdä tietyissä tapauksissa, joissa herkkyys tai muutoksen suuruus on luokan rajalla ja normaali taulukointi voisi tuottaa liioitellun merkittävän vaikutuksen.

Pesimälinnustovaikutuksissa korostuu FINIBA-kohteen läheisyys vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VE2 muutoksen suuruus ja sitä kautta vaikutuksen merkittävyys jäävät vähäisemmiksi, joskin suuren herkkyyden vuoksi vaikutus on edelleen ristiintaulukoitaessa suuri. Myös vesi- ja suolinnustokohteissa vaihtoehdon VE2 vaikutusten merkittävyys arvioitiin pienemmäksi.

Sähkönsiirron vaihtoehdoista maakaapeli SVEB ei olemassa olevien teiden varsille sijoitettuna aiheuta juurikaan linnustovaikutuksia. Sitä vastoin ilmajohdon arvioitiin aiheuttavan tarkastelukohteesta riippuen vähäisiä tai kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia.

Taulukko 10-6. Vaikutusten merkittävyys arvioituna osatekijöittäin hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Kaikki esitetyt vaikutukset ovat suunnaltaan kielteisiä.

Arviointikohde	Herkkyys	Muutos VE1	Muutos VE2	Merkittävyys VE1	Merkittävyys VE2
FINIBA	erittäin suuri	kohtalainen	vähäinen	erittäin suuri	suuri
Petolinnut	kohtalainen	kohtalainen	kohtalainen	kohtalainen	kohtalainen
Kanalinnut (soitimet)	suuri	vähäinen	vähäinen	kohtalainen	kohtalainen
Pöllöt	suuri	kohtalainen	kohtalainen	suuri	suuri
Varpuslinnut ja muu metsälinnusto	kohtalainen	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen
Soiden ja vesistöjen linnut	suuri	kohtalainen	vähäinen	suuri	kohtalainen
Muuttolinnusto	suuri	vähäinen	vähäinen	kohtalainen	kohtalainen

Taulukko 10-7. Vaikutusten merkittävyys arvioituna osatekijöittäin sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVEA ja SVEB. Kaikki esitetyt vaikutukset ovat suunnaltaan kielteisiä.

Arviointikohde	Herkkyys	Muutos SVEA	Muutos SVEB	Merkittävyys SVEA	Merkittävyys SVEB
FINIBA	erittäin suuri	ei muutosta	ei muutosta	ei vaikutusta	ei vaikutusta
Petolinnut	suuri	vähäinen	ei muutosta	kohtalainen	ei vaikutusta
Kanalinnut (soitimet)	suuri	vähäinen	ei muutosta	vähäinen*	ei vaikutusta
Pöllöt	suuri	vähäinen	ei muutosta	vähäinen*	ei vaikutusta
Varpuslinnut ja muu metsälinnusto	kohtalainen	vähäinen	vähäinen	vähäinen	vähäinen
Soiden ja vesistöjen linnut	suuri	vähäinen	ei muutosta	kohtalainen	ei vaikutusta
Muuttolinnusto	suuri	vähäinen	ei muutosta	vähäinen*	ei vaikutusta

** Vaikutuksen merkittävyyttä on alennettu tapauksissa, joissa herkkyys tai muutoksen suuruus on ollut luokan rajan lähellä ja normaali ristiintaulukointi olisi tuottanut liian merkittävän vaikutuksen (Mäkelä & Salo 2024).*

10.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreitin linnustovaikutuksia voidaan lieventää erityisesti hankkeen suunnitteluvaiheessa voimaloiden ja muiden rakenteiden ohjaamisella/sijoittamisella. Rakennusvaiheessa melun ja muun häiriön haittoja voidaan vähentää ajoittamalla se herkkien alueiden osalta lintujen pesimäkauden ulkopuolelle. Edelleen pönttöjen ja tekopesien rakentamisella

päiväpetolintujen ja pöllöjen reviireiden käyttöä voidaan kompensoida ja ohjata riskialttiiden alueiden ulkopuolelle.

Törmäyskuolemia tuulivoimaloihin voidaan pyrkiä vähentämään muun muassa kanalintujen kohdalla voimalatornin alaosan ja lentävien petolintujen kohdalla roottorin yhden lavan tummaksi maalaamisella sekä voimaloihin asennettavilla äänikarkottimilla. Samoin törmäyksiä voidaan ehkäistä tutka- tai kuva-avusteisella roottorien pysäytysautomatiikalla, jotka pysäyttävät roottorin linnun lähestyessä. Törmäyskuolemia sähkölinjoihin voidaan ehkäistä asentamalla huomiopalloja, - lippuja tai -spiraaleja havaittavuuden parantamiseksi.

10.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Linnustoselvitykseen liittyvät maastossa käytetyille menetelmille tavanomaiset epävarmuustekijät. Kartoitusalueen laajuuden vuoksi osa uhanalaisiksi luokiteltujen metsälintulajien reviireistä jäi havaitsematta. Yksi metson soidinpaikka jäi selvityksissä epävarmaksi. Petolintujen lentoja havaittiin hankealueella, mutta pesiä ei saatu paikallistettua kanahaukkaa lukuun ottamatta. Ilman pesälöytöä jääneiden päiväpetolintujen ja pöllöjen reviirien paikannuksiin liittyi epätarkkuutta. Petolinnuista tärkein epävarmuus liittyy merikotkaan, joita liikkuu alueella mutta joiden pesäpaikkoja ei tunneta. Myös nuoria ja esiaikuisia kierteleviä tai muuttavia merikotkia havaittiin alueella. Muuttolintujen kohdalla sääolosuhteet vaikuttavat muuttoreitteihin ja lentokorkeuteen. Muutonseurantapaikoilta ei ollut optimaalinen näkyvyys, joten muuttolinnustoarviossa alueen kautta kulkeva muutto oletettiin kohtuullisen runsaaksi esitietojen perusteella. Yömuuttoa ei kartoitettu, mikä ei ole mahdollista tavanomaisin muutontarkkailumenetelmin. Havainnoidessakin ohimuuttavia lintuja jää havaitsematta ja havainnoijista johtuvat erot ovat muuttolintulaskennoissa suurempia kuin pesimälintulaskennoissa. Epävarmuuksista huolimatta kokonaisuutena tässä hankkeessa tehtyjä lintukartoituksia voidaan pitää kattavuudeltaan tavanomaisen hyvinä.

Tuulivoimaloista aiheutuvien vaikutusten arviointiin liittyy vielä paljon epävarmuutta. Joidenkin lintulajien tai lajiryhmien osalta ei ole juurikaan saatavilla tutkimustietoa. Tämä puute on huomionarvoista esimerkiksi pöllöjen kohdalla, sillä juuri Suomessa pesii useita taigametsälle ominaisia pöllölajeja, jotka puuttuvat tai ovat vähälukuisia suurimmassa osassa läntistä Eurooppaa. Yleisesti maailmalla tuulivoiman vaikutuksista linnustoon tehdyt tutkimukset ovat usein avomailta tai muulla tavoin erilaisista olosuhteista ja tuloksissa on paljon vaihtelua. Toisaalta vaikutusarviointien luotettavuutta ovat parantaneet Pohjois-Pohjanmaan metsätuulipuistoista saadut seurantakokemukset. Parhaillaan on myös käynnissä uusia tutkimusprojekteja mm. Suomessa ja Ruotsissa, jotka tulevat yhä parantamaan tietämystä seuraavien vuosien aikana.

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

11.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Liito-oravaan kohdistuvat samat **vähäiset kielteiset** vaikutukset molemmista hankevaihtoehdoista VE1 ja VE2 yhteen lajille sopivaksi arvioituun ympäristöön. Molemmista sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista muodostuu vaikutuksia kolmeen eri liito-oravan elinpiiriin ja/tai tärkeään kulkureittiin, joista SVEA-reitin arvioidaan aiheuttavan kahteen elinpiiriin **kohtalaisen** ja yhteen kulkureittiin **suuren kielteisen** vaikutuksen, ja SVEB-reitin kolmeen elinpiiriin ja niiden kulkureittiin **kohtalaisen kielteisen** vaikutuksen.

Viitasammakon osalta kummastakaan hankevaihtoehdosta tai sähkönsiirtoreitistä **ei** muodostu **muutosta nykytilaan.** Lepakoiden osalta vaikutukset arvioidaan molempien hanke- ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen osalta **vähäiseksi kielteiseksi**, sillä suurin osa hankealueesta ja sähkönsiirtoreitit arvioidaan lepakoiden osalta tavanomaiseksi ympäristöksi eikä huomionarvioiseksi rajatulle lepakkoalueelle arvioida kohdistuvan vaikutuksia.

Saukon ja euroopanmajavan osalta hankkeesta arvioidaan muodostuvan rakentamisaikana häiriövaikutusta sekä vedenlaadun väliaikaista heikentymistä pienellä alueella Kasalanjokea sekä toiminta-aikana Kasalanjoen ympäristöön ulottuvaa elinympäristön muutosta erityisesti voimaloiden melusta. Saukkoon arvioidaan muodostuvan molemmista hankevaihtoehdoista **vähäinen kielteinen** vaikutus. Majavan osalta VE1-vaihtoehdon vaikutus arvioidaan **suureksi** ja VE2 osalta **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Saukosta ei tehty havaintoja sähkönsiirtoreiteillä eikä kummallakaan reittivaihtoehdolla **ei** arvioida olevan **vaikutusta** saukkoon. Majavan osalta SVEB-reitin rakentamisesta **ei** arvioida muodostuvan **vaikutusta** ja SVEA reitistä muodostuvan rakentamisaikaisen häiriö- ja vedenlaatuvaikutuksen seurauksena **vähäinen kielteinen** vaikutus majavan käytettävissä oleviin ojiin.

Hankealueen ei arvioida sijoittuvat ahman, karhun tai suden tärkeille elinpiireille, mutta voivat olla lajien käytössä. Ilveksen osalta lajin pentue-elinpiiri ulottuu vähintään hankealueen läheisyyteen. Tuulivoiman merkittävimmät vaikutukset arvioidaan rakentamisaikaisiksi välttelyä aiheuttaviksi häiriöiksi, mutta hankealueen arvioidaan voivan myös heikentyä petojen lisääntymiselinympäristönä. Molempien hankevaihtoehtojen vaikutukset arvioidaan ahmaan, karhuun ja suteen **vähäiseksi kielteiseksi** ja ilvekseen **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Sähkönsiirron osalta merkittävimmät vaikutukset ajoittuvat rakentamisaikaan ja ovat väliaikaisia, jolloin ne arvioidaan SVEB-reitin osalta kaikkiin suurpetoihin ja SVEA-reitillä ahman ja karhun osalta **vähäisiksi kielteisiksi.** SVEA-reitin sijoittuessa ilveksen pentue-elinpiirin alueelle ja Isojoen susireviirin ydinalueen läheisyyteen vaikutukset arvioidaan **kohtalaisiksi kielteisiksi** ilveksen ja suden osalta.

Erityisesti suojeltaviin perhosiin **ei** arvioida muodostuvan hankkeesta **vaikutuksia**, sillä rakentamisalueet sijoittuvat etäälle lajien rajatusta elinympäristöstä.

Muun eläimistön osalta hankkeen molempien vaihtoehtojen toteuttamisen arvioidaan aiheuttavan lajeille elinympäristöjen pinta-alan pienentymisen, melun ja rakentamisaikaisen häiriön vaikutuksesta **vähäisen kielteisen** vaikutuksen molemmissa hankevaihtoehdoissa. Elinympäristöjen vähenemisen ja rakentamisaikaisen häiriön arvioidaan aiheuttavan molempien sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen osalta **vähäisen kielteisen** vaikutuksen tavanomaiseen lajistoon.

11.2 Vaikutusmekanismi

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 laatu 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. Häiriön lisääntymisen seurauksena lajit saattavat vältellä aluetta erityisesti rakentamistoimenpiteiden ajan. Karttaessaan voimaloita lajit saattavat menettää käytössä olevia ruokailualueita tai muita elinpiirinsä osia. Lisäksi alueen vesistöihin sekä suoelinympäristöihin voi kohdistua kuormitusta sekä vesitasapainon muutoksia, jotka vaikuttavat niissä esiintyviin vesieliöihin.

Tuulivoimahankkeen toiminnan aikaisia vaikutuksia aiheutuu pääosin ihmistoiminnan lisääntymisestä mm. huoltotoimenpiteiden vuoksi, voimaloiden toiminnan muodostamasta melusta sekä välkkeestä. Toiminnanaikaiset 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.

<u>Direktiivilajit</u>

Yllä mainituista vaikutusmekanismeista liito-oravan kannalta tärkeimmät ovat rakentamisen aiheuttamat välittömät vaikutukset sekä niistä seuraava elinympäristöjen pirstoutuminen. Myös käytönaikaiset häiriöt voivat vaikuttaa liito-oraviin. Lajin tiedetään kuitenkin myös käyttävän rakennettujen ympäristöjen soveliaita elinympäristöjä, ja siten sietävän sekä toiminnallista- että liikennemelua.

Viitasammakoiden kannalta tärkeimmät mekanismit ovat rakentamisen aikaiset välittömät vaikutukset sekä niistä aiheutuva vesistön kuormitus ja vesitasapainon muutos. Lajin tiedetään käyttävän rakennettujen ympäristöjen soveliaita elinympäristöjä, ja siten sietävän sekä toiminnallista- että liikennemelua.

Lepakoiden kannalta keskeisimpänä mekanismina on lisääntynyt törmäysriski sekä päiväpiilo- ja lisääntymisalueiden menettäminen rakentamisen seurauksena. Lajien tiedetään käyttävän rakennettujen ympäristöjen soveliaita elinympäristöjä, ja siten sietävän sekä toiminnallista- että liikennemelua.

Hirvieläinten ja suurpetojen kannalta vaikutusmekanismit liittyvät elinympäristön rakenteen muuttumiseen sekä meluhäiriön lisääntymiseen, etenkin rakentamisen seurauksena. Elinympäristön muutos saattaa johtaa myös lajiston rakenteen muutokseen.

Edellä mainittujen lisäksi myös ekologisten yhteyksien katkeaminen on mahdollista.

11.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Liito-orava

Hankealue sijoittuu liito-oravan (*Pteromys volans*) levinneisyysalueelle. Suomen Lajitietokeskuksen ylläpitämästä Laji.fi-palvelusta saatujen tietojen perusteella hankealueen lähistöltä ei ole havaintoja liito-oravista, mutta sähkönsiirtoreittien ympäristöstä on havaintoja lajista (aineisto haettu 15.4.2024). Selvitysalueelta huomiotiin lajille soveltuvat metsäalueet eli varttuneet kuusi-lehtipuusekametsät. Liito-oravalle parhaiten soveltuvat metsiköt tutkittiin papanakartoitusmenetelmällä liito-oravan ruokailu- ja pesimäpaikoiksi sopivien järeiden puiden ja puuryhmien alta, sekä inventoimalla mahdollisia luonnonkoloja ja risupesiä. Lisäksi havainnoitiin syönnösjälkiä niille soveltuvilla kohteilla. Merkkejä liito-oravan esiintymisestä etsittiin hankealueella 6., 11., 18.4. ja 8.5.2023 ja sähkönsiirtoreiteillä 5.-6.6.2024 liito-oravakartoituksessa. Lisäksi liito-oravan esiintymistä tarkasteltiin 9.4.2024 lumijälkiselvityksen yhteydessä hankealueella, kun papanoita havaittiin maastosta alueelta, josta ei edellisellä selvityskerralla havaittu papanoita.

Viitasammakko

Viitasammakkokartoitus laadittiin hankealueella 8.–9.5. ja 12.5.2023 illalla ja yöllä ja sähkönsiirtoreiteillä 15.5.2024 ja 21.–22.4.2025 illalla ja yöllä. Lajia kartoitettiin sille soveltuvista elinympäristöistä erillisellä kartoituksella. Viitasammakko (*Rana arvalis*) suosii etupäässä reheviä, voimakkaasti luhtaisia suoalueita ja luhtaisia lammen- tai järvenrantoja, mutta voi lisääntyä myös mm. peltoojissa. Sekä tuulivoima-alueella että sähkönsiirtoreittien varrella esiintyy viitasammakolle mahdollisia elinympäristöjä, sillä hankealueella on paljon kosteikkoja ja sähkönsiirtoreiteillä on useampia pelto-ojia. Potentiaalisia lampia ja reheviä kosteikkoja ei sijoittunut suoraan sähkönsiirtoreitille. Hankealueelta tai sähkönsiirtoreittien alueelta ei ole aikaisempia havaintoja viitasammakosta (Suomen Lajitietokeskus 2024).

Lepakot

Lepakkoselvitykset toteutettiin hankealueella aktiivi- ja passiiviselvityksin noudattaen Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen ohjeita (SLTY 2023). Sähkönsiirtoreitille ei toteutettu lepakkoselvityksiä, mutta Pyynevankangas-Kultakalliot maakaapeli ja ilmajohto sijoittuvat osin viereiselle Kultakallioiden hankealueelle, johon on toteutettu lepakkoselvitykset vastaavilla menetelmillä, kuin Pyynevankankaalle.

Aktiivikartoitusöinä alueen tiestö ajettiin rauhallisesti läpi ja jalan kuljettiin ajopolkuja sekä vesistöjen reunoja. Valitut reitit kuljettiin hitaasti läpi kuunnellen lepakkodetektorilla jatkuvasti lepakoiden ääniä. Ohjeistuksen mukaan kartoitus aloitetaan noin puoli tuntia auringonlaskun jälkeen, jolloin lepakot lähtevät liikkeelle ja päätetään hieman ennen auringonnousua. Kartoitukset tehdään poutaisina ja kohtuullisen tyyninä öinä, koska voimakas sade tai tuuli voivat vähentää lepakoiden saalistusaktiivisuutta. Maastokaudella 2023 hankealueella kierrätettiin yhtä passiivitallenninta, joka oli sijoitettuna selvitysohjeen (SLTY 2023) mukaisesti voimalapaikoille. Passiividetektori ehdittiin sijoittaa neljälle silloiselle voimalapaikalle, joista nykyisessä sijoittelussa vain yksi ei ole vaihtanut paikkaa.

Saukko

Saukon (*Lutra lutra*) esiintymistä hankealueella tarkasteltiin muiden selvitysten yhteydessä, mutta keväällä 2025 toteutettiin Kasalanjoen varteen myös lajille kohdennettu maastokäynti 19.3.2025. Tavoitteena oli tehdä myös toinen saukkotarkistus kevään aikana, mutta aikaisen kevään takia olosuhteet eivät enää mahdollistaneet toista selvityskäyntiä. Hankealueelta tai sähkönsiirtoreittien alueelta ei ole aikaisempia tiedossa olevia havaintoja saukosta (Suomen Lajitietokeskus 2024).

Euroopanmajava

Euroopanmajavan (*Castor fiber*) esiintymistä hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä on tarkasteltu muun lajiston selvitysten yhteydessä. Tausta-aineistona on tarkasteltu Luonnonvarakeskuksen avointa aineistoa lajista (Luonnonvarakeskus 2025). Hankealueelta tai sähkönsiirtoreittien alueelta ei ole aikaisempia tiedossa olevia havaintoja euroopanmajavasta (Suomen Lajitietokeskus 2024).

Suurpedot

Hankkeen lähtö- ja taustatietoina on käytetty Suomen lajitietokeskuksen havaintoja (2024), suurpetojen kanta-arvioita ja Luonnonvarakeskuksen avoimia aineistoja (Luonnonvarakeskus 2025). Hankkeessa on toteutettu eri maastoselvityksiä vuosien 2023–2025 aikana, joissa kaikissa on tarkasteltu myös muun kuin selvityksen varsinaisena kohteena olleen lajiston (esim. lumijälkilaskenta, kasvillisuus, linnusto) esiintymistä, erityistä huomiota on kiinnitetty suurpetojen esiintymiseen selvitysalueilla. Kaikki lajeista tehdyt havainnot (mm. jäljet, jätökset) on kirjattu ylös. Menetelmät on kuvattu tarkemmin luontoselvitysraportissa.

Erityisesti suojeltavat perhoset

Varsinais-Suomen ELY-keskuksen lausunnossa Pyynevankankaan hankealueesta YVA-ohjelmasta (liite 1) esitetään maininta erityisesti suojeltavien perhoslajien suovenhokkaan (*Nola karelica*, VU) ja kirjoviiksikoin (*Brachmia dimidiella*, EN) esiintymisalueesta, josta on tehty rajauspäätös lajien tärkeästä esiintymispaikasta. Lajeista on saatu lähtötietoa myös Suomen Lajitietokeskuksen aineistosta (2024).

Muu eläimistö

Kuten suurpetoja, myös muun eläimistön esiintymistä hankkeen alueella on selvitetty muiden maastoselvitysten yhteydessä ja erityisesti lumijälkiselvityksillä. Luonnonvarakeskuksen avoimia aineistoja (2025) on hyödynnetty lähtötietona muun eläimistön osalta. Lähtötietona käytetty Lajitietokeskuksen havaintoaineisto (2024) ei sisällä tavanomaisen eläimistön havaintoja, sillä lajit ovat elinvoimaisia eivätkä lukeudu luonnonsuojelulain haettuihin luokkiin (haku tehty Virva-viranomaisrajauksella ilman aikarajaa).

11.4 Nykytila ja kehitys

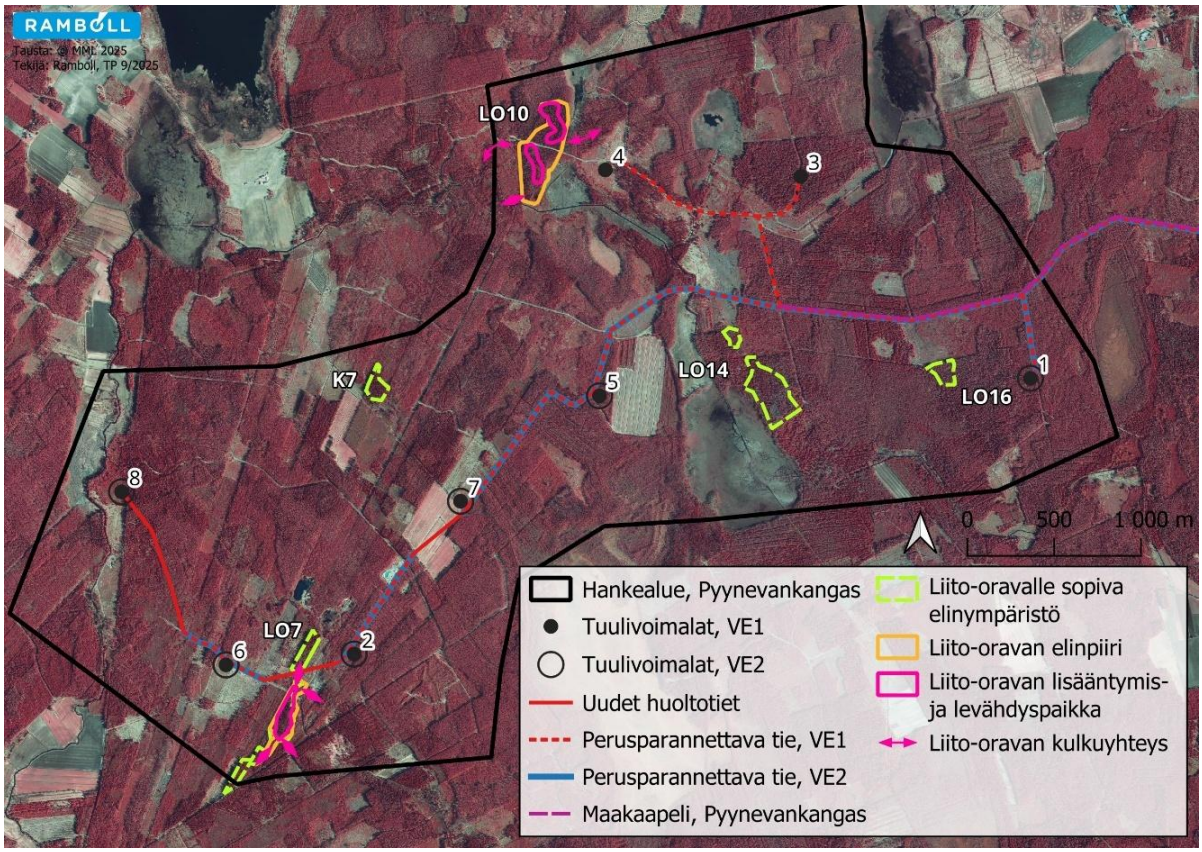
11.4.1 Hankealueen nykytila

Liito-orava

Liito-orava kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteen IV lajeihin ja on täten erityisesti suojeltu laji niin Suomessa kuin koko EU:n alueella. Liito-orava on Suomen kansallisessa uhanalaisluokituksessa (Liukko ym. 2019) vaarantunut laji (VU). Lisäksi liito-orava kuuluu luonnonsuojeluasetuksella (LSA

714/2009) rauhoitettuihin eläinlajeihin. Suomen luonnonsuojelulain mukaan liitteeseen IV kuuluvien eläinlajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty. Kiellosta voidaan poiketa ainoastaan luontodirektiivin 16 artiklan mukaisilla perusteilla. Poikkeusluvista päättää alueellinen ELY-keskus. Laji suosii vanhoja, kuusivaltaisia sekametsiä ja se kärsii kolopuiden, erityisesti vanhojen haapojen vähenemisestä. Lajin populaatio vähenee edelleen voimakkaasti.

Hankealue on suurimmaksi osaksi voimakkaassa metsätalouskäytössä olevaa kangasmetsää. Hankealueelta havaittiin kuitenkin kaksi liito-oravan elinpiiriä sekä lajille sopivia elinympäristöjä (Kuva 11-1).



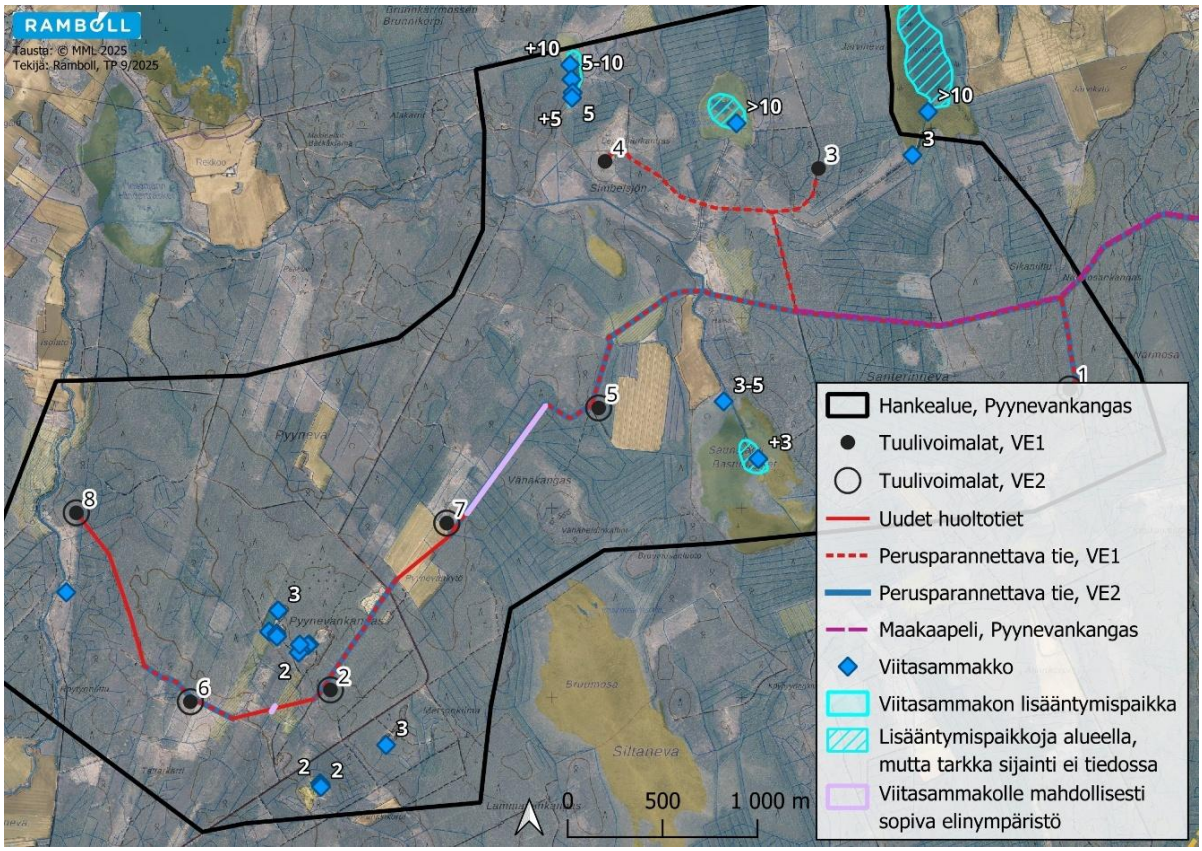
Kuva 11-1. Liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikat, elinpiirit ja lajille soveltuvat elinympäristöt hankealueella.

Viitasammakko

Viimeisimmässä Suomen uhanalaisuusluokituksessa (Liukko ym. 2019) viitasammakko kuuluu luokkaan elinvoimainen (LC). Viitasammakko lukeutuu luontodirektiivin liitteen IV (a) mukaan ns. tiukasti suojeltuihin lajeihin. Lisäksi viitasammakko kuuluu luonnonsuojeluasetuksella (LSA 714/2009) rauhoitettuihin eläinlajeihin. Suomen EU:n komissiolle toimittaman arviointiraportin (tilanne 2001–2006) mukaan viitasammakon suojelutason kokonaisarvio boreaalisella alueella on suotuisa. Myös lajin levinneisyysalueen, kokonaispopulaatiotilanteen, elinympäristökehityksen sekä lajin tulevaisuuden näkymien arvioitiin olevan suotuisia.

Viitasammakon suosii etupäässä reheviä, voimakkaasti luhtaisia suoalueita ja luhtaisia lammen- tai järvenrantoja. Soveltuva elinympäristö ei kuitenkaan välttämättä aina ole soveltuva lisääntymisbiotooppi. Optimitilanteessa laji kuitenkin elää ja lisääntyy samassa paikassa elämänsä ajan. Hankealueella on runsaasti ojikoita, jotka eivät todennäköisesti ole lajin kannalta kovinkaan tärkeitä, tai ne eivät poikkea ominaispiirteiltään muusta ympäröivästä luonnosta. Viitasammakon soitimesta

tehtiin havaintoja hankealueen kosteikoilta ja kaivetuilta lammikoiksi ja lammiksi muuttuneilta hiekkakuopilta (Kuva 11-2). Ojilta ei tehty havaintoja viitasammakosta. Kaikki viitasammakon havaintopaikat rajattiin lajin lisääntymispaikoiksi. Lajille mahdollisesti sopivia elinympäristöjä, jolla ei ole toteutettu viitasammakkoselvitystä havaittiin hankealueen uuden ja parannettavan tien alueelta (Kuva 11-2).



Kuva 11-2. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien viitasammakkohavainnot, lisääntymis- ja levähdyspaikat sekä lajille soveltuvat tarkistamattomat mahdollisesti sopivat kohteet, joita ei voida sulkea pois lisääntymis- ja levähdyspaikan esiintymistä. Voimaloiden 5 ja 7 välisen parannettavan ajopolun viereinen oja on osin mahdollisesti viitasammakolle sopiva, mutta rajattu pidemmältä matkalta, jolle sopivat osat sijoittuvat.

Lepakot

Kaikki Suomen lepakkolajit kuuluvat EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) mainittuihin lajeihin. Tämä tarkoittaa, että niiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen tai heikentäminen on kiellettyä (luonnonsuojelulaki 78 §). Kaikki lepakkolajit on myös rauhoitettu luonnonsuojelulain 69 §:n nojalla. Tämän lisäksi Suomi on allekirjoittanut lepakoiden suojelua koskevan kansainvälisen EUROBATS-sopimuksen, joka velvoittaa mm. lepakoiden talvehtimispaikkojen, päiväpiilojen ja tärkeiden ruokailualueiden säilyttämiseen. Lepakot ovat yöeläimiä, ja päivisin ne lepäävät suojaisassa paikassa. Päiväpiiloiksi sopivat esimerkiksi puunkolot ja rakennukset, jotka sijaitsevat lähellä ruokailualueita. Runsaimmin lepakoita esiintyy maan eteläosan kulttuuriympäristöissä. Laajoilla metsäalueilla ne ovat harvinaisempia, etenkin kun sopivat kolopuut ovat metsätalouden vuoksi vähentyneet. Talven lepakot viettävät horroksessa. Ne siirtyvät syksyllä talvehtimispaikkoihin, jollaisiksi käyvät mm. kallioluolat ja rakennukset. Osa lepakoista voi muuttaa syksyllä pidempiäkin matkoja etelään talvehtimaan. Muuttokäyttäytyminen vaihtelee lajista ja elinalueesta riippuen, ja näistä tiedetään varsin vähän.

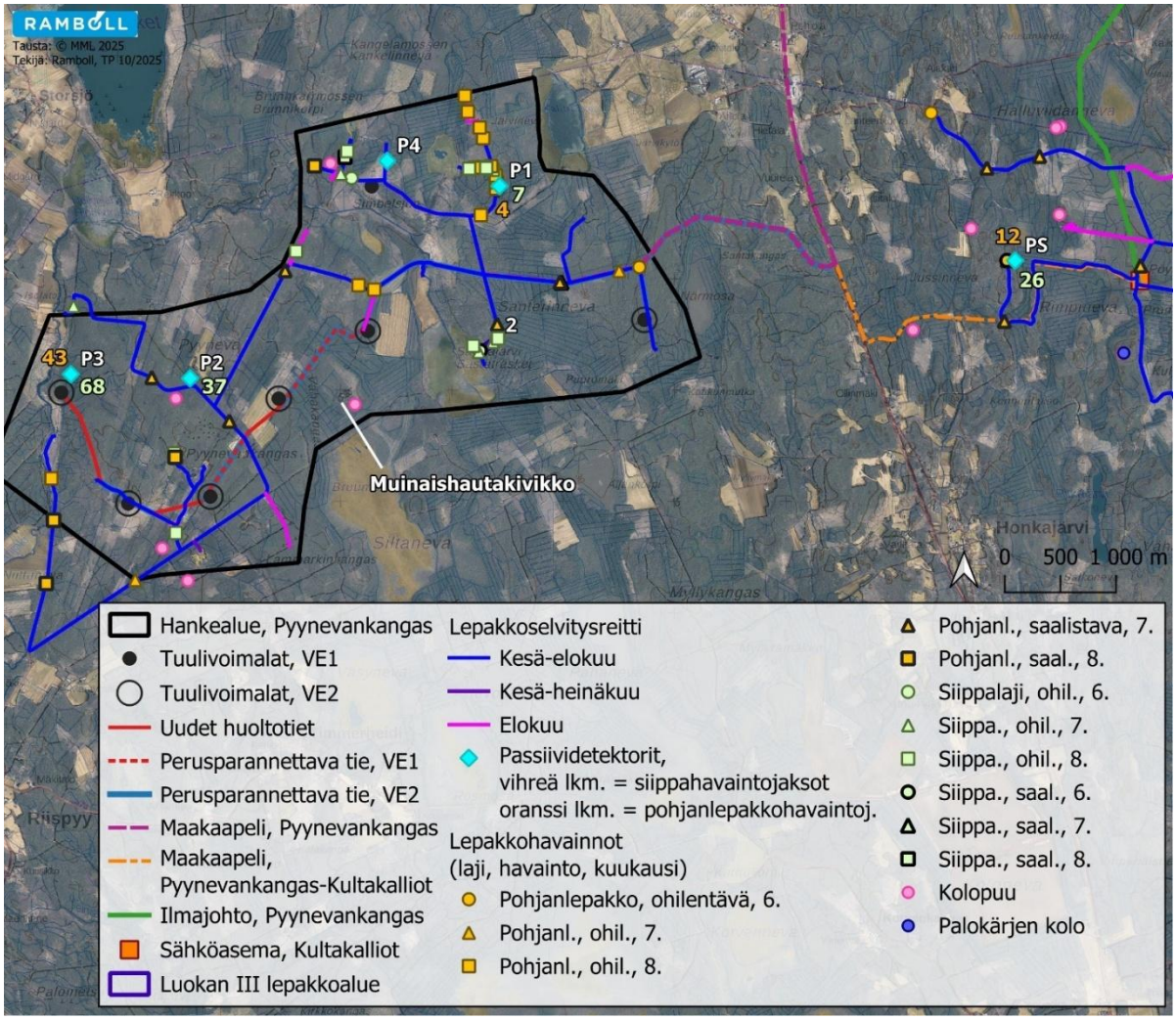
Hankealueelta tehtiin aktiiviselvityksessä havaintoja pohjanlepakoista ja siipoista. Havaintojen perusteella rajattiin yksi lepakoiden muu käyttämäalue jokaisella selvityskäynnillä siipan saalistusalueeksi arvioidulle paikalle Saunajärven kuusikon eteläpuolelle.

Passiiviselvityksessä kertyi havaintoja pohjanlepakoista ja siippalajeista. Havaintoja saatiin enemmän siipoista (Taulukko 11-1), minkä arvioidaan olevan seurausta detektorien sijoittumispaikoista metsäisille, pääosin kuusivaltaisille, elinympäristöille. Hakkuuaukon reunalle sijoittuneesta P4 detektoripaikasta ei saatu analysoitavaa aineistoa. Lepakkohavaintomäärä jäi kaikkien passiividetektorien osalta jokseenkin vähäiseksi, sillä hyvillä lepakkopaikoilla pidempään toiminnassa oleviin detektoreihin voi kertyä satoja ja jopa tuhansia havaintojaksoja. Näin ollen passiividetektoripaikkojen arvioidaan olevan lepakoiden elinympäristönä tavanomaista.

Selvityksissä ei myöskään havaittu lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja eikä suunnitelluilla voimala-, tie- tai sähkönsiirtoalueilla havaittu elinympäristöjä, joissa esiintyisi todennäköisesti lajille sopivia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Kaikki alueet on tarkistettu kokonaisuudessaan hankkeen selvityksissä, mm. liito-orava- ja kasvillisuusselvitykset. Kolopuita havaittiin pääosin liito-oravan elinpiireiltä. Hankealueella on muinaishautakivikko etäällä suunnitelluista rakentamispaikoista.

Taulukko 11-1. Havainnot passiividetektoreilla.

Detektori	Aika	Pohjanlepakko, lkm.	Siippalaji, lkm.	Huomioita
P1	10.6.–16.6.	4	7	-
P2	16.6.–7.7.	0	37	-
P3	13.7.–8.8.	43	68	-
P4	15.8. –	-	-	Muistikorttiongelma, ei analysoitavaa dataa
PS	13.7.–6.8.	12	26	-



Kuva 11-3. Lepakkokartoituksen aktiivireitit sekä -havainnot ja passiivitallentimien sijainnit sekä havaintomäärät, levähdyspaikoiksi mahdollisesti sopivien muinaishautakivikon sijainti ja havaitut kolopuut, joiden tyvellä ei ollut liito-oravan papanoita, hankealueella ja sähkönsiirtoreittien lähiympäristössä.

Saukko

Saukosta ei ole entuudestaan tunnettuja havaintoja hankealueelta (Lajitietokeskus 2024). Lajista tehtiin yksi varma ja toinen mahdollinen jälkihavainto Kasalanjoesta, minkä perusteella joki toimii ainakin ajoittain saukon elinympäristönä. Saukkojen elinympäristöt ulottuvat useiden kilometrien pituisille osille virtavesiä, jolloin Kasalanjoki voi hyvin olla koko hankealueella lajin elinympäristöä.

Euroopanmajava

Euroopanmajavan elinympäristöä ovat erikokoiset vesistöt, mm. joet, lammet ja ojat, sekä niitä reunustavat lehti- ja sekametsät. Lajin pesä on tyypillisesti penkkaan kaivettu onkalo, jossa sisäänkäynti on veden alla, mutta laji voi myös tehdä kekopesiä. Majavalla voi olla useita pesiä käytössä saman kesän aikana. Euroopanmajava on luontodirektiivin II-, IV- ja V-liitteiden laji, jonka lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi määritellään ”pesät ympäristöineen sisältäen lisääntymispaikan säilymiselle välttämättömät patorakennelmat, patoaltaan sekä padon ja pesän rakennusaineiden kokoamiseen tarvittavat alueet”. Majavan asuttua pesää ei saa suoraan hajottaa, mutta niiden pato tai muu rakennelma on sallittua rikkoa vahinkojen ehkäisemistarkoituksessa rajattuna ajankohtana

(metsästysasetus 26 §). Suomella on euroopanmajavan osalta varauma luontodirektiivin II- ja IV-liitteistä.

Majavaa havaittiin Kasalanjoesta kaikkina selvitysvuosina 2023–2025 ja joen arvioidaan hankealueella olevan kokonaisuudessaan lajin elinpiiriä. Elinpiirin arvioidaan sijoittuvan myös Smalträsketin kosteikon ja joen ja kosteikon yhdistävän ojan alueelle. Myös muut hankealueen isommat ojat voivat olla majavan elinpiiriä, mutta havaintoja tehtiin vain Kasalanjoelta ja Smalträsketiin vievältä ojalta ja niiden arvioidaan olevan hankealueen keskeisin elinpiirin osa. Vuonna 2023 Kasalanjoesta tehtiin näköhavainto majavaparista ja kaikkina selvitysvuosina havaittiin lajin syönnöksiä ja tuoreelta kaatamia puita. Smalträsketin ja Kasalanjoen välisessä ojassa on kaikkina vuosina havaittu majavan pato. Hankealueelta ei ole entuudestaan tunnettuja havaintoja euroopanmajavasta (Suomen Lajitietokeskus 2024).

Suurpedot

Suurpedot ovat luontodirektiivin II-, IV- ja/tai V-liitteiden lajeja. Ilves ja karhu ovat liitteen II- ja IV-lajeja, ahma liitteen II-laji ja susi kaikkien kolmen liitteen laji. Suomi on saanut suurpetojen osalta varaumia liitteistä, eikä sudelle, ilvekselle tai karhulle tarvitse perustaa Natura-alueita, suden osalta liite IV ei koske poronhoitoaluetta, ja liitteestä V on varauma poronhoitoalueen eteläpuolella (Lajitietokeskus 2024). Ilves on viimeisimmän uhanalaisuusarvion mukaan elinvoimainen (LC), karhu silmälläpidettävä (NT) ja ahma sekä susi erittäin uhanalaisia (EN, Hyvärinen ym. 2019).

Hankealueelta ei ole tunnettuja havaintoja ahmasta tai karhusta (Luke 2025), kanta-arvioissa on havaintoja ja suuntaa antavia pentue-elinpiirirajauksia ilveksestä (Valtonen ym. 2023, Herrero ym. 2024) sekä tuoreempia ilveshavaintoja (Luke 2025) ja hankealue sijoittuu Isojoen susireviirin läheisyyteen, reilu 1,1 km, mutta alueelta ei ole kanta-arvioissa (Valtonen ym. 2024) tai viimeajoilta (Luke 2025) susihavaintoja. Ahmasta on yksi Lajitietokeskukseen tallennettu havainto hankealueen itäpuolelta noin 2,3 km hankealueesta. Maastoselvityksissä tehtiin kaikkina selvitysvuosina 2023–2025 yhteensä muutama havainto yksittäisestä ilveksestä ja sudesta hankealueelta. Hankealueen ei arvioida olevan suurpetojen keskeisimpiä reviirien osia, mutta kaikkia lajeja arvioidaan voivan esiintyä alueella. Ilveksen osalta alueen läheltä tunnetaan pentue-elinpiiri, jolloin voi olla, että se ulottuu myös hankealueelle.

Erityisesti suojeltavat perhoset

Hankealueen eteläpuolelta Rösmosan suoalueelta (lähimmillään 2 km) on erityisesti suojeltavien perhoslajien suovenhokkaan (*Nola karelica*, VU) ja kirjoviiksikoin (*Brachmia dimidiella*, EN) havaintoja (Suomen Lajitietokeskus 2024) ja alueelle (1,6 km hankealueesta) on rajattu lajien tärkeä esiintymispaikka (Varsinais-Suomen ELY-keskus). Suolta ja sen läheisyydestä on havaintoja (Suomen Lajitietokeskus 2024) myös erityisesti suojeltavasta tummaverkkoperhosesta (*Melitaea diamina*, EN).

Muu eläimistö

Hankealueelta havaittiin runsaasti hirven sekä kauriiden jälkiä. Havaintoja on tehty myös pienpedoista ja muista piennisäkkäistä.

Hankealue sijoittuu hirvitalousalueelle (SA 1), jolla viimeisimmän hirven kanta-arvion mukaan ollut 84,9 vasaa/100 lehmää. Valkohäntäkauristiheys on vuonna 2025 arvioitu olevan 9,2–9,3 kpl/1000 ha hankealueen kattavilla ruuduilla 5x5 km -havaintoruuduilla (Luonnonvarakeskus 2025).

11.4.2 Sähkönsiirtoreittien nykytila

Liito-orava

Molemmilta sähkönsiirtoreiteiltä havaittiin kolme liito-oravan elinpiiriä, jotka sijoittuvat kaikille liito-oravalle soveltuvaksi havaituille metsäalueille. Lajista on Lajitietokeskuksen havaintoja (2024) sähkönsiirtoreiteiltä rajatuilta liito-oravan elinpiireiltä sekä sittemmin hakatulta metsäalueelta.

Viitasammakko

Viitasammakoita ei havaittu sähkönsiirtoreiteiltä. Reiteillä ei esiinny viitasammakon ensisijaista elinympäristöä, kosteikkoja.

Lepakot

Sähkönsiirtoreitin osalta, jossa on toteutettu lepakkoselvitystä, tehtiin yksittäisiä lepakkohavaintoja eikä rajattu huomionarvoisia lepakkoalueita aktiiviselvityksen perusteella. Myös yhdestä Pyynevankangas-Kultakalliot maakaapelin läheiseltä passiividetektorilta kertyi vähän havaintoja lepakoista, minkä seurauksena alueelle ei tehty rajauksia huomionarvoisista lepakkoalueista.

Euroopanmajava

Lähimmät ennalta tunnetut euroopanmajavahavainnot ovat noin 3,4 km etäisyydeltä ilmajohtoreitistä (SVEA) Sarvijärvestä. Maastoselvityksissä majavasta tehtiin yksi havainto sähkönsiirtoreittien läheisyydestä. Majavan kaatamia nuoria lehtipuita havaittiin Pyynevankangas-Kultakalliot maakaapelin (SVEA) ylittämän pelto-ojan varrelta reitin eteläpuolelta (97 m). SVEB-sähkönsiirtoreittiä (Pyynevankankaan maakaapeli) lähimmät majavahavainnot ovat hankealueelta Kasalanjoesta tehdyt majavahavainnot. Maakaapelireitille ei sijoitu kuin pieniä ojia, jotka eivät ole majavan keskeisintä elinympäristöä.

Saukko

Saukosta ei tehty havaintoja sähkönsiirtoreitiltä eikä alueelle sijoitu kuin pienehköjä ojia, joilla saukko voi kuitenkin liikkua, mutta jotka eivät ole lajin keskeisintä elinympäristöä.

Suurpedot

Sähkönsiirtoreitti SVEA sijoittuu lähes kokonaisuudessaan Isojoen susireviirin länsireunan alueelle ja sen läheisyyden arvioidaan olevan osin reviirin ydinaluetta. Sähkönsiirtoreitti SVEA sijoittuu osin myös ilveksen pentue-elinpiirin alueelle. Muista suurpedoista ei tehty havaintoja maasto- tai riistakameraselvityksessä, mutta Lajitietokeskuksen aineistossa (2024) on havainto ahmasta noin 670 m Pyynevankangas-Kultakalliot maakaapelireitistä (SVEA). Karhusta ei ole havaintoja alueelta, mutta alue voi olla lajin käyttämää aluetta. Karhun viime vuosien pentue-elinpiirit (Heikkinen ym. 2023, Valtonen ym. 2024, Mäntyniemi ym. 2025) ovat kuitenkin sijoittuneet etäälle sähkönsiirtoreiteistä.

Erityisesti suojeltavat perhoset

Sähkönsiirtoreiteiltä tai niitä läheisimmiltä soilta ei ole ennalta tunnettuja havaintoja hankealueen eteläpuolelta havaituista perhosista (Suomen Lajitietokeskus 2024). Lähin havainto kirjoviiksikoista

on 1,7 km etäisyydeltä SVEA-ilmajohdosta ja lähimmät havainnot tummaverkkoperhosesta noin 2 km etäisyydeltä.

Muu eläimistö

Sähkönsiirtoreiteiltä tehtiin havaintoja hirven ja pienpetojen jäljistä sekä jäniksen jätöksistä. Reitit ovat tavanomaisia talouskangasmetsiä ja turvekankaita, joita eläimistö hyödyntää elinympäristönään. Pyynevankangas-Kultakalliot maakaapelireitin (SVEA) alueelle ja ympäröiville metsäalueille arvioidaan runsaan havaintomäärän seurauksena sijoittuvat hirven kulkureittejä ja ruokailualuetta.

Sähkönsiirtoreittien eteläosa sijoittuu hirvitalousalueelle (SA 1), jolla viimeisimmän hirven kantaarvion mukaan ollut 84,9 vasaa/100 lehmää ja alueella (RP−PO 3), jolle Pyynevankankaan maakaapelin ja ilmajohdon pohjoisemmat osat sijoittuvat, on ollut 93,4 vasaa/100 lehmää. Valkohäntäkauristiheys on vuonna 2025 arvioitu olevan 7,4–9,2 kpl/1000 ha sähkönsiirtoreittien kattavilla 5x5 km -havaintoruuduilla (Luonnonvarakeskus 2025).

11.4.3 Vaikutuskohteen herkkyys

Liito-orava

Liito-orava on luontodirektiivin liitteen IV(a) laji ja silmälläpidettävä. Lajin herkkyys arvioitiin **erittäin suureksi** lisääntymis- ja levähdyspaikkojen osalta, **suureksi** muun elinpiirin ja tärkeiden kulkureittien osalta ja **kohtalaiseksi** lajille soveltuvien elinympäristöjen osalta.

Viitasammakko

Viitasammakko on elinvoimainen luontodirektiivin liitteen IV(a) laji ja hankealueella on lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkoja kuitenkin etäällä rakentamispaikoista. Lajin herkkyys arvioitiin rajattujen lisääntymis- ja levähdyspaikkojen osalta **erittäin suureksi**.

Lepakot

Maastokartoituksissa yleisesti tavattua pohjanlepakkoa pidetään ihmisen toimintaan hyvin sopeutuvana lajina, joka ei karta rakennettuja tai aukeita alueita, vaan hyödyntää niitä. Siippalajeja pidetään ihmisen toiminnan vaikutuksille alttiimpina. Siipat välttelevät aukeita alueita ja viihtyvät varjoisissa kuusikoissa ja vanhoissa metsissä. Tämä johtuu myös lyhyemmästä kaikuluotauksesta, toisin kuin pohjanlepakolla. Tiheämpiä metsiä ja kuusikoita esiintyy hankealueella, mutta tärkeimmät niistä alueilla, joilla maankäyttö muuttuu, on tunnistettu ja huomioitu mm. kasvillisuus- ja eläimistökartoitusten yhteydessä. Lisääntymis- ja levähdysalueita ei havaittu, mutta hankealueella esiintyy sekä pohjanlepakkoa että siippalajeja. Koska hankealue ja sähkönsiirtoreitit arvioidaan lepakoiden kannalta tavanomaiseksi elinympäristöksi ja havaintomäärä on ollut yleisesti matala, alueiden arvo on vähäinen. Lepakoiden luokan III muut käyttämät alueet ovat arvoltaan kohtalaisia.

Lepakoiden alttius muutoksille arvioidaan suureksi, sillä lepakoiden on havaittu välttävän jossain määrin tuulivoimaa (Gaultier ym. 2023) ja lepakot ovat alttiita törmäämään voimaloihin. Herkkyys arvioidaan luokan III kohteisiin **suureksi**. Kokonaisuudessaan hankealueen sekä sähkönsiirtoreittien herkkyys lepakoiden osalta arvioidaan näin ollen **kohtalaiseksi** vähäisen havaintomäärän ja reittien elinympäristöjen laadun vuoksi.

Saukko

Saukko on elinvoimainen luontodirektiivin liitteiden II ja IV(a) laji. Kasalanjoen arvioidaan olevan lajin elinympäristöä, jolloin sen arvo on suuri. Lajin muutosalttius arvioidaan vähäiseksi, jolloin hankealueen herkkyys Kasalanjoen osalta muodostuu **kohtalaiseksi**.

Euroopanmajava

Euroopanmajava on silmälläpidettävä luontodirektiivin liitteiden II, IV(a) ja V laji. Euroopanmajava on myös riistalaji. Kasalanjoen ja Smalträsketin arvioidaan olevan lajin elinpiiriä, jonka arvo on erittäin suuri ja lajin muutosalttius arvioidaan vähäiseksi. Näin ollen elinpiirin arvioidaan olevan herkkyydeltä **suuri**. Sähkönsiirtoreittien osalta reiteille sijoittuu vain pienehköjä ojia, joita majavat voivat käyttää elinympäristönä. Niiden arvo on kohtalainen ja muutosalttius arvioidaan vähäiseksi, ja näin ollen sähkönsiirtoreittien osalta majavan herkkyys **vähäiseksi**.

Suurpedot

Suurpetojen herkkyyttä on arvioitu alueen arvon ja lajien muutosalttiuden perusteella, johon on huomioitu lajien uhanalaisuus ja suojelustatus, selvityksissä tehtyjen havaintojen määrä sekä näille lajeille soveltuvien elinympäristöjen esiintyminen. Suurpetojen herkkyys on arvioitu **kohtalaiseksi** hankkeen sijoittuessa susireviirien ulkopuolisille alueille, suurpetohavaintojen vähyyden perusteella ja koska alue on suurelta osin tavanomaista intensiivisessä metsätalouskäytössä olevaa kangasmetsää ja turvekangasta. Sähkönsiirtoreitin SVEA osalta ilveksen ja suden herkkyys arvioidaan **suureksi**, sillä reitti sijoittuu ilveksen pentue-elinpiirin ja susireviirin ydinalueen läheiselle alueelle.

Erityisesti suojeltavat perhoset

Hankealueelta tai sähkönsiirtoreiteiltä ei ole havaintoja huomionarvoisista suovenhokkaasta, kirjoviiksikoista tai tummaverkkoperhosesta. Rösmosan rajatun esiintymisalueen herkkyys arvioidaan **erittäin suureksi**.

Muu eläimistö

Pienpetojen, hirvieläinten ja piennisäkkäiden arvo on vähäinen lajien ollessa uhanalaisluokituksen mukaisesti elinvoimaisia. Lajien alttius muutoksille arvioidaan myös vähäiseksi tai korkeintaan kohtalaiseksi, minkä seurauksena muun eläimistön herkkyys on **vähäinen**.

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

11.5.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Hankkeen toteuttamatta jäädessä hankealueen ympäristö säilyy ennallaan ja lajistoon vaikuttavat alueen muu mahdollinen ihmistoiminta, kuten metsätaloustoimet, metsästys ja rakentaminen.

11.5.2 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Vaihtoehdot VE1 ja VE2

Liito-orava

Hankealueen metsätyypit eivät pääsääntöisesti vastaa lajin elinympäristövaatimuksia. Kuten edellä on kerrottu suurin osa hankealueesta sekä sen sähkönsiirtoreiteistä on tehokkaassa metsätalouskäytössä ja sen vuoksi puustorakenteeltaan liito-oravalle soveltumatonta elinympäristöä. Hankealueelta havaittiin kaksi liito-oravan elinpiiriä ja lisääntymis- ja levähdyspaikkaa sekä neljä muuta lajille soveltuvaa elinympäristöä. Liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikoille tai elinpiireille ei sijoitu rakentamista, mutta voimaloiden 2 ja 6 välinen uusi huoltotie kulkee liito-oravan elinpiirin pohjoispuolelta, pieneltä osalta lajille sopivaksi arvioitua elinympäristöä. Liito-oravan kulkureitin arvioidaan säilyvän pohjoiseen tien ja sen yhteyteen sijoittuvan maakaapelin rakentamisesta huolimatta, mutta heikentyvän. Lajin liikkuminen hankealueen kautta on mahdollista hankkeen toteutuessakin. Molempien hankevaihtoehtojen muutoksen suuruus liito-oravan mahdolliseen kulkureittiin ja sopivaan elinpiiriin arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi, sillä liito-oravan kulkureitti pohjoiseen säilyy, heikennystä liito-oravan liikkumiseen elinpiiriltä muihin suuntiin ei muodostu ja sopivan elinympäristön häviävä määrä on pieni. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu näin ollen **vähäiseksi kielteiseksi**. Muihin liito-oravan elinpiireihin tai soveltuviin elinympäristöihin ei aiheudu suoria muutoksia hankkeesta, mutta toiminta-aikana voimaloiden melu ja vähäinen välke ulottuu alueille.

Viitasammakko

Viitasammakon lisääntymis- ja levähdysalueita rajattiin vanhojen hiekkakuoppien lammikoille sekä hankealueen kosteikoille. Hankkeen voimaloiden ja teiden rakennuspaikat eivät sijoitu havaituille viitasammakkojen levähdys- tai lisääntymispaikaksi arvioiduille kohteille. Näin ollen hankkeen rakentamisen suorat vaikutukset eivät sijoitu viitasammakolle tärkeille alueille. Lisääntymispaikat sijoittuvat myös pääosin alueille, joihin ei kohdistu viitasammakolle olennaisia epäsuoria vaikutuksia. Saunajärvellä esiintyy kuitenkin viitasammakoiden lisääntymispaikkoja ja voimalan 1 rakentamisalueelta kulkeutuva valuma ja sen mukana kulkeutuva mahdollinen kiintoainekuormitus kulkeutuvat Kasalanjokeen, joka virtaa Saunajärven läpi. Voimalapaikan kuormitus kulkee ojia ja Kasalanjokea pitkin noin 1,6 km, ennen Saunajärvelle päätymistä, mikä arvioidaan niin pitkäksi etäisyydeksi, ettei viitasammakkoon arvioida kohdistuvan vähäiseksikään arvioitavaa vaikutusta. Viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkojen **nykytilaan ei** näin ollen arvioida kohdistuvan **muutosta** VE2-hankevaihtoehdosta. Vähäjärveen kulkeutuu hankevaihtoehdossa VE1 voimalalta 3 ja sille kulkevalta parannettavalta tieltä rakentamisaikaan valuman mukana vähäistä kiintoainekuormitusta, josta voi muodostua pieni kielteinen vaikutus kosteikon viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkaan. Kosteikolta kulkevat uomat kulkevat rajatun lisääntymispaikan eteläpuolelta, mutta viitasammakoiden lisääntymispaikan sijainti/laajuus alueella on epävarma, jolloin se voi sijoittua myös vaikutuksen kohteena olevalle alueelle. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu Vähäjärven lisääntymis- ja levähdyspaikkaan suureksi kielteiseksi, joka arvioidaan kuitenkin korkean herkkyyden takia nousevan tarpeettoman korkeaksi suhteessa muutoksen lyhytaikaisuuteen ja vähäisyyteen. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan näin ollen Mäkelä ja Salo (2024) mukaisesti alempaan luokkaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Mahdollisesti viitasammakolle sopivista ojista, joille ei ole myöhäisen havaintoajankohdan seurauksena tehty viitasammakkoselvitystä kohdistuu kuitenkin rakentamisen suoria vaikutuksia uuden huoltotien ja ajopolun parantamisen seurauksena. Näiltä osin vaikutuksia viitasammakkoon ei tunneta. Mikäli viitasammakko lisääntyisi ojissa, molemmista voisi aiheutua uoman muokkaamisen ja kuormituksen seurauksena jopa erittäin suuri kielteinen muutos viitasammakon elinympäristöihin.

Lepakot

Maastokartoituksissa ei löydetty Luontodirektiivin liitteen IV (a) lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Niiden olemassaoloa ei voida kuitenkaan poissulkea, koska lepakoiden tiedetään lepäilevän monenlaisissa kohteissa. Voimalapaikkojen ja huoltotiestön elinympäristöjen perusteella niiden olemassaolo rakentamisalueilla on epätodennäköistä. Kaikkien päiväpiilojen luotettava kartoitus on lähes mahdoton tehtävä ja hankealueella, saattaa hyvinkin olla lepakoiden käyttämiä koloja. Luontoselvitysten perusteella ne sijaitsevat todennäköisesti kuitenkin rakentamiseen suunniteltujen alueiden ulkopuolella.

Viimeaikaisessa lepakkotutkimuksessa Suomen länsirannikolta (Gaultier ym. 2023) pohjanlepakon ja siippalajien havaittiin välttävän metsäisissä elinympäristöissä tuulivoimaloiden läheisyyttä. Pohjanlepakkoa esiintyi merkitsevästi enemmän yli 600 m etäisyydellä, ja siippalajeja yli 800 m etäisyydellä tuulivoimaloista (Gaultier ym. 2023). Näin ollen tuulivoimahankkeen toteuttaminen vähentää lepakoiden alueiden käyttöä tuulivoimaloiden ympäristössä ja voi aiheuttaa ekologisen paineen lisääntymistä alueilla, jotka sijoittuvat etäämmäs voimaloista. EUROBATS-ohje ei suosittele tuulivoiman sijoittamista 200 metriä lähemmäs metsää. Ohjetta ei voi suoraan soveltaa Suomessa ja Lepakkotieteellisen yhdistyksen mukaan kansallisesti ohjetta voitaisiin tulkita niin, että tuulivoimaloita ei suositella sijoitettavaksi kehitysluokiltaan varttuneisiin ja sitä vanhempiin metsiin, joissa voidaan arvioida esiintyvän lepakoita (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry 2023). Hankealueen rakentaminen ei sijoitukaan alueen arvokkaimpiin metsäalueisiin, jotka on rajattu osin liito-oravan ja osin kasvillisuuden puolesta huomionarvoisiksi kohteiksi. Näitä alueita sijoittuu kuitenkin 600 m ja 800 m etäisyydelle rakennettavista voimaloista.

Pyynevankankaan hankealueelle on rajattu havaintojen perusteella yksi luokan III muu lepakoiden käyttämä alue, siipan/siippojen saalistusalue, josta lähin suunniteltu voimala sijoittuu lähes 940 m etäisyydelle. Näin ollen voimaloiden välttelyn ei pitäisi ulottua rajatulle lepakkoalueelle eikä alueeseen arvioida muodostuvan vaikutuksia hankkeesta.

Hankealueen muut toimenpiteet, uuden huoltotiestön rakentaminen ja nykyisen parantaminen, vähentävät hieman hankealueen metsäisten alueiden pinta-alaa sekä lisäävät alueen pirstoutuneisuutta ja reunavaikutusta. Pohjanlepakon osalta tällä ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta lajiin, sillä laji tunnetusti hyödyntää tieaukeita kulkureitteinä ja saalistuksessa. Viiksisiipat viihtyvät sen sijaan suojaisemmissa metsäympäristöissä, jolloin metsäisten alueiden vähenemisellä voi olla vaikutus lajiin. Koska hankkeen rakentamisalueet sijoittuvat kuitenkin pääosin nuoriin talousmetsiin elinympäristöjen suora väheneminen arvioidaan viiksisiippojen kannalta hyvin vähäiseksi jokseenkin pitkäaikaiseksi muutokseksi. Merkittävämpää siippojen sekä pohjanlepakon kannalta ovat tuulivoimaloiden aiheuttamat välttelyvaikutukset, jotka voivat jatkua koko hankkeen toiminta-ajan.

Välttelyn lisäksi tuulivoimasta aiheutuu törmäysriskiä voimaloiden lähellä liikkuville lepakoille, sillä lepakot voivat myös hakeutua niiden lähelle saalistamaan. Vaikka lepakoilla on havaittu tuulivoimaloiden välttelyä, tämä ei tarkoita, että välttelyalueesta muodostuu lepakkovapaa alue ja mahdollista törmäysriskiä ei pääsisi muodostumaan. Voimaloiden ympäristö on avointa ja näin ollen avoimissa ympäristöissä saalistava pohjanlepakko voi olla suuremmassa törmäysriskissä suojaisemmissa ympäristöissä viihtyviin siippoihin nähden. Pohjanlepakko lentää myös muita lajeja korkeammalla, mikä lisää törmäysriskiä.

Hankealue sijoittuu noin 6 km länsirannikosta sisämaahan. Lepakoiden tiedetään muuttavan länsirannikolla, jolloin muuttoa voisi ulottua myös hankealueelle saakka. Selvityksissä ei saatu havaintoja muuttavista lepakoista, mutta muuttoajan passiiviaineistoa ei myöskään saatu, minkä seurauksena ei voida sanoa, ettei muuttavia lepakoita kulje alueelta. Tuulivoimaloista voi näin ollen

mahdollisesti muodostua heikentävä vaikutus ja törmäysriskiä lepakoiden muuttoon, mutta vaikutus arvioidaan vähäiseksi, sillä hanke sijoittuu kuitenkin selvästi sisämaahan eikä voimaloita rakenneta maastonmuodoille, jotka voisivat ohjata lepakoiden muuttoa, kuten harjuille, joille tai isompien teiden alueelle.

Hankkeesta arvioidaan muodostuvan vähäinen kielteinen vaikutus lepakoille tavanomaisiin elinympäristöihin ja mahdolliseen muuttoon, jolloin vaikutuksen merkittävyys muodostuu **vähäiseksi kielteiseksi**.

Saukko

Saukon reagoimisesta tuulivoimaloiden meluun ja visuaaliseen häiriöihin ei tiedetä olevan tutkimustietoa. Saukon esiintymispaikkojen perusteella tiedetään lajin voivan sietää melko voimakastakin liikenteen melua etenkin talviaikaisilla esiintymispaikoilla. Esimerkiksi Sulkavan ja Liukon (2007) tekemässä laaja-alaisessa saukon esiintymistä koskevassa tutkimuksessa selvitettiin mm. taajama-alueiden sisälle sijoittuvia vesistöjä, ja jälkilaskennoissa havaittiin saukkojen liikkuneen taajama-alueiden läpi vesireittejä pitkin ilman erityistä näiden alueiden välttelyä. Saukko liikkuu usein jokipenkoilla, ojissa ja uomissa sekä veden alla, jotka puskuroivat melua ja antavat suojaa metsänpinnan tasoa paremmin. Pesintäaikana häiriönsietokyky on todennäköisesti elinkierron muuta aikaa alhaisempi. On todennäköistä, että saukot pääasiallisesti tottuvat tuulivoimaloiden käyntiäänen kaltaiseen tasaiseen äänilähteeseen hankealueella, mutta voivat mahdollisesti siirtyä käyttämään runsaammin etäämpänä tuulivoimaloista sijoittuvia vesistöjen osia etenkin jokea lähimpien voimaloiden läheisyydessä. Voimalat sijoittuvat 147–1620 m etäisyydelle Kasalanjoesta ja jokea lähimmistä voimalasta 8 (147 m) ja voimalasta 4 (200 m) muodostuu joelle ulottuvaa yli 45 dB melua ja muutoin joelle muodostuva melu vaihtelee hankealueella 35–45 dB välillä (Liite xx). Hankealueen saukolle sopivaan elinympäristöön Kasalanjokeen aiheutuu lyhytaikainen muutos rakentamisaikana joen ylittävän Halssintien parantamisesta, joka aiheuttaa melua, lisää ihmisaktiivisuutta ja heikentää vähäisesti vedenlaatua pienellä osalla jokea. Muu rakentaminen ei kohdistu suoraan saukon elinympäristöihin. Saukon elinympäristöihin kohdistuva muutos arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi, sillä lajin elinpiirit ovat laajoja ja vaikutus kohdistuu vain pienelle osalle mahdollista elinpiiriä, isommat rakentamisen vaikutukset ovat hyvin lyhytaikaisia kohdistuen hyvin pienelle alueelle ja toiminta-aikaiset vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu näin ollen **vähäiseksi kielteiseksi** saukon elinympäristöön. Vaihtoehdossa VE2 aiheutuu pienempää melua Kasalanjoen alueelle, jolloin vaikutukset ovat myös hieman VE1 vaihtoehtoa vähäisemmät.

Euroopanmajava

Euroopanmajavan reagoimisesta tuulivoimaan ei tiedetä olevan tutkimusta. Saukon tavoin majavat viettävät suuren osan ajasta vedessä ja uomissa, joissa vesi sekä vesistön penger puskuroivat tuulivoimasta aiheutuvaa melua. Majavat liikkuvat myös vesistöjä reunustavissa lehtipuustoisissa metsissä, joissa tuulivoimaloiden toimintamelu kuuluu paremmin. Majavan arvioidaan kuitenkin tottuvan tuulivoimaloiden tasaiseen ääneen, mutta meluisimmiksi muuttuvien alueiden käyttö voi mahdollisesti vähentyä. Yli 45 dB melua ulottuu Kasalanjoella voimalan 4 eteläpuolelle, Smalträsketin eteläosiin ja niiden väliselle ojalle sekä voimalan 8 läheiselle osalle jokea. Hankkeen rakentaminen ei pääosin sijoitu majavan kannalta elinpiiriksi arvioiduille Kasalanjoelle, Smalträsketille ja niiden väliselle ojalle. Rakentamista tapahtuu kuitenkin Kasalanjoen nykyisellä Halssintien ylityspaikalla, jota parannetaan hankkeen seurauksena. Tämä aiheuttaa rakentamisaikana ihmishäiriön lisääntymistä, melua ja mahdollista vedenlaadun vähäistä heikentymistä, jotka voivat vaikuttaa majavaan ja aiheuttaa mm. välttelyä. Muiden nisäkkäiden tavoin majavat ovat hämäräaktiivisia, rakentamisen ajoittuessa tyypillisesti valoisaan aikaan, majavat eivät välttämättä rakentamisaikaankaan välttäisi aluetta kuin päivisin, jolloin laji ei muutoinkaan ole aktiivisimmillaan. Euroopanmajavan elinpiiriin

arvioidaan näin ollen aiheutuvan hankkeesta VE1 vaihtoehdon osalta kohtalainen kielteinen muutos ja vaikutuksen merkittävyys arvioidaan näin ollen **suureksi kielteiseksi**. Hankevaihtoehdon VE2 aiheuttama muutos arvioidaan vähäiseksi, sillä voimalaa 4, josta aiheutuu pitkäaikaista kohtalaisen laajalle osalle hankealueen elinpiiriä kohdistuvaa isompaa melua, ei rakenneta. Vaikutuksen merkittävyys VE2 osalta on näin ollen **kohtalainen kielteinen**.

Suurpedot

Suurpetojen suhtautumisesta tuulivoimaan on toteutettu vain vähän tutkimusta, minkä seurauksena sen vaikutukset lajeihin eivät ole tiedossa. Esimerkiksi ahman yksilömäärä saattoi pienentyä tuulivoimapuiston alueella rakennusvaiheessa Ruotsissa lumijälkilaskentojen perusteella (Flagstad & Tovmo, 2010) ja Portugalissa suden on havaittu välttävän tuulivoimaa rakennus- ja aikaisessa toimintavaiheessa, mutta palaavan myöhemmin käyttämään tuulivoimarakennettuja alueita (da Costa ym. 2017, Alvarez ym. 2011). Kuitenkin sudet pesivät kauempana voimaloista myös toiminta-aikana (da Costa ym. 2018). Tuulivoiman on havaittu aiheuttavan mahdollisesti jonkin asteista rakentamisaikaista välttelyä mustakarhulla (Helldin ym. 2012 viittaa Wallin ym. 1998). Karhun on myös havaittu välttävän alueita, joilla on teitä (Swenson ym. 1996). Suurpedot elävät laajoilla elinpiireillä, joilla esiintyy monenlaisia maankäytönmuotoja, minkä seurauksena ne ovat mahdollisesti sopeutuvia myös tuulivoimaan. Ihmisen lisääntyvä aktiivisuus aiheuttaa mahdollisesti rakentamisaikana alueen välttelyä, mutta voi heikentää aluetta myös toiminta-aikana mm. parantuneen tiestön ja sen mukana ihmisen lisääntyvän aktiivisuuden seurauksena. Uusi tiestö toisaalta myös tehostaa petojen saalistamista, ja näin ollen voi myös parantaa niiden menestystä alueella. Voimaloiden toiminta-aikainen melu ja ajoittainen välke voivat jossain määrin heikentää aluetta eläinten kannalta. Alueen pirstoutuneisuus lisääntyy ja rakentamisen alta häviää petojen pesäpaikoiksi käytettävissä olevaa elinympäristöä. Suurpetoihin kohdistuvien vaikutusten arvioidaan kohdistuvan todennäköisesti pääosin rakennusvaiheeseen.

Suden pesäpaikkojen on kuitenkin havaittu siirtyneen etäämmäs tuulivoimaloista myös toiminta-aikana ja sen on havaittu välttelevän jossain määrin tuulivoimaloiden läheisyyttä ja voimaloiden rakentamisen niiden pesimäpaikkojen läheisyyteen heikentävän lisääntymismenestystä (da Costa ym. 2018). Portugalin susitutkimusten perusteella tuulivoimaloista on suositeltu pidettävän 2 km etäisyys suden lisääntymispaikkoihin (da Costa ym. 2017). Näin ollen, vaikka hankealue ei sijoitu susireviirille voimaloiden vaikutus voi ulottua susireviirin reunaosiin heikentäen sen laatua lisääntymisen kannalta lähimmän voimalan sijoittuessa vajaan 1,8 km etäisyydelle Isojoen reviiristä. Mahdollinen heikennys kohdistuu kuitenkin hyvin pienelle osalle reviiristä. Muutoin hankkeen vaikutus ulottuu reviirin ulkopuoliselle alueelle, jossa liikkuu satunnaisesti susia. Susireviirien tiedetään levittäytyneen jo voimakkaasti tuulivoimarakentamisen alueille eivätkä sudet toisaalta ole poistuneet tuulivoimarakennetuilta alueilta. Siten on mahdollista, etteivät sudet välttelisi tuulivoimaloita Suomessa välttämättä kovin voimakkaasti. Toisaalta mikäli susi välttelee toiminnassa olevaa tuulivoimaa, hankkeen toteuttaminen voi heikentää aluetta uuden susireviirin muodostumisen kannalta. Laadittujen selvitysten perusteella hankealueen arvioidaan periaatteessa olevan suurelta osin suden lisääntymiselle potentiaalista metsäaluetta. Voimaloiden, tiestön ja muun rakentamisen seurauksena luonnonympäristöä muuttuu rakennetuksi alueeksi, mikä vähentää suden pesimäpaikoiksi käytettävissä olevia metsäisiä alueita.

Hankealueen itäpuolelle tiedetään sijoittuneen ilveksen pentue-elinpiirin ja on mahdollista, että elinpiiri on ulottunut myös hankealueelle, mistä ei kuitenkaan ole havaintoja. Ilveksen osalta vaikutukset ovat todennäköisesti vastaavia kuin muilla suurpedoilla, jolloin merkittävimmät vaikutukset kohdistuisivat rakentamisaikaan, mutta toiminnassa olevista voimaloista voisi aiheutua välttelyvaikutusta lisääntymispaikkoihin ja näin ollen pentue-elinpiireihin.

Suurpetojen reviirit ovat laajoja 150 km^2:stä jopa 4000 km^2:iin, jolloin noin 14 km^2 laajuinen hankealue on pieni osa reviirejä. Suurpetojen arvioidaan välttävän hankealuetta sen rakentamis- ja purkamisaikana, mutta alueen käytön palautuvan niiden jälkeen. Toiminta-aikana voimaloiden arvioidaan voivan heikentää aluetta suurpetojen lisääntymisen osalta. Karhupentueiden havainnot sijoittuvat etäälle hankealueesta eikä ahmastakaan tunneta alueelta pentuehavaintoja ja ei sijoitu lajin keskeisimmille levinneisyysalueille. Hankealue ei sijoitu susireviirille eikä näin ollen lajin lisääntymis- ja levähdyspaikoille. Sen sijaan ilveksen pentue-elinpiirin tiedetään sijoittuneen hankealueen läheisyyteen ja mahdollisesti myös alueelle. Näin ollen karhuun, ahmaan ja suteen kohdistuvan muutoksen suuruus arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi** arvioitaessa vaikutusten muodostuvan pääosin lyhyenä rakentamisaikana ja palautuvan, ja ilvekseen **kohtalaiseksi kielteiseksi** hankealueen sijoittuessa lähelle tai mahdollisesti osalle pentue-elinpiiriä, mutta ollen pieni osa lajin reviiriä. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu ilveksen osalta **kohtalaiseksi kielteiseksi** ja muiden suurpetojen osalta **vähäiseksi kielteiseksi**.

Erityisesti suojeltavat perhoset

Tuulivoimasta voi aiheutua hyönteisille törmäysriskiä pyörivistä voimalan lavoista. Rakentamispaikat myös hävittävät elinympäristöjä. Suovenhokkaan ja kirjoviiksikoin esiintymispaikka Rösmosa sijoittuu noin 1,6 km etäisyydelle hankealueen eteläpuolelle, jolloin etäisyyden arvioidaan olevan niin pitkä, **ettei** lajeihin kohdistu **vaikutuksia** hankkeesta.

Muu eläimistö

Yleisesti tutkimustuloksia tuulivoiman vaikutuksista eri eläinlajeihin koostavan tutkimuksen (Tolvanen ym. 2023) mukaan tarkastelluista tutkimuksista 67 %:ssa nisäkkäät siirtyivät tuulivoimaloiden rakentamisen seurauksena etäämmäs alueelta. Näiden tutkimusten osalta tulee huomioida, että tarkastelluista 15 tutkimuksesta kuusi oli poroista, jotka ovat tulosten perusteella muita lajeja herkempiä tuulivoimarakentamisen vaikutukselle. Ketun havaittiin liikkuvan enemmän etäämpänä tuulivoimaloista (600–700 m), minkä arvioitiin olevan kuitenkin seurausta saalislajien välttelykäyttäytymisestä eikä ketun (Lopucki ym. 2017). Toisaalta tuulivoimaloiden aiheuttavan melun arvioitiin mahdollisesti heikentävän ketun kuuloon perustuvaa jyrsijöiden talvisaalistamista (Lopucki ym. 2017). Kojootin ei havaittu välttävän tuulivoimaloita. Pienillä nisäkkäillä siirtymistä havaittiin yhdessä neljästä tarkastellusta tutkimuksesta. Rusakon havaittiin liikkuvan enemmän 600–700 m etäisyydellä tuulivoimaloista, kuin voimaloiden lähellä. Pienten jyrsijöiden, siilin, hamsterin ja päästäisen kohdalla siirtymistä ei havaittu, mikä on voinut kuitenkin olla seurausta muista tekijöistä kuin siitä, että tuulivoimasta ei muodostuisi vaikutusta. (Tolvanen ym. 2023). Näin ollen tavanomaisiin piennisäkkäisiin kohdistuvien vaikutusten arvioidaan jäävän vähäisiksi ja olevan seurausta hankkeen rakentamisalueiden vähentämästä elinympäristöstä, rakentamisaikaisesta häiriöstä ja toiminta-aikaisesta melusta sekä ajoittaisesta välkkeestä.

Hirviin kohdistuvat vaikutukset ovat pääasiassa rakentamisen ja purkamisvaiheen aikaisia melusta ja lisääntyneestä ihmistoiminnasta johtuvia vaikutuksia. Vaikutukset keskittyvät voimaloiden ja huoltotieyhteyksien rakentamisalueille. Häiriön alkaessa eläimet karttavat rakentamisalueita, mutta todennäköisesti palaavat alueelle takaisin rakentamistöiden vähennettyä. Metsäkauris viihtyy enimmäkseen pelto- ja kulttuurialueilla, joita esiintyy hieman myös hankealueella. Lajin on kuitenkin havaittu välttävän tuulivoimaloita 600–700 m etäisyydelle mahdollisesti melun seurauksena (Lopucki ym. 2017). Keskeisimmät tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset hirvieläimiin muodostuvat tärkeimpiin ruokailu- ja lisääntymisalueisiin kohdistuvista muutoksista. Synnyttämään valmistautuvat naaraat hakeutuvat myöhään keväällä tai alkukesällä tiheimpiin metsiköihin ja soiden reunoihin suuremman ravintomäärän ja kasvillisuuden tarjoaman suojan perässä. Talvella hirvieläimet, erityisesti hirvet, viihtyvät hakkuualoilla ja nuorissa männiköissä, joissa niille

on tarjolla ravintoa. Toisaalta hirvieläinten elinympäristöjä ei voida ainoastaan katsoa häviävän, sillä voimaloiden sijoituspaikkojen ja tiestön ympärille syntyy pensaikkoja, matalana pidettävää puustoa ja avoimempia ruohikkoisia alueita, joissa hirvieläimet käyvät ruokailemassa. Esimerkiksi Oklahomassa Yhdysvalloissa tuulivoimapuiston rakentamisen ei havaittu merkittävästi muuttaneen saksanhirvien ruokailu- tai elinalueita lukuun ottamatta voimaloiden varsinaisia rakentamisalueita, joiden käyttö saksanhirvillä väheni lähinnä jäkälien määrän alenemisen seurauksena. Muutoksen suuruus hirvieläimiin arvioidaan näin ollen vähäiseksi kielteiseksi. Vaikutuksen merkittävyys muuhun eläimistöön muodostuu näin ollen **vähäiseksi kielteiseksi**.

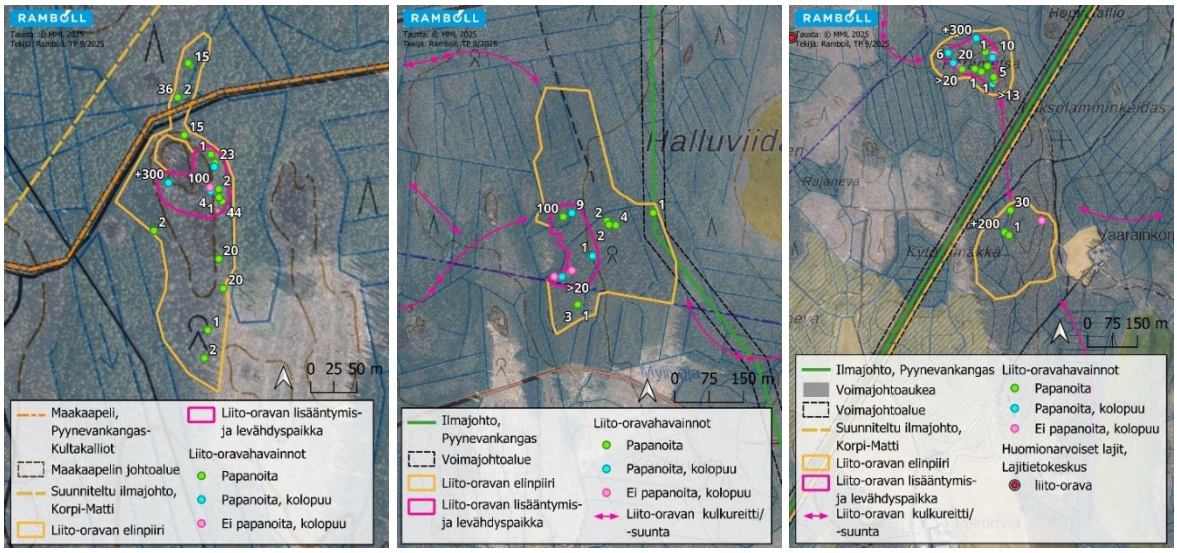
11.5.3 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron vaihtoehto SVEA ja SVEB

Liito-orava

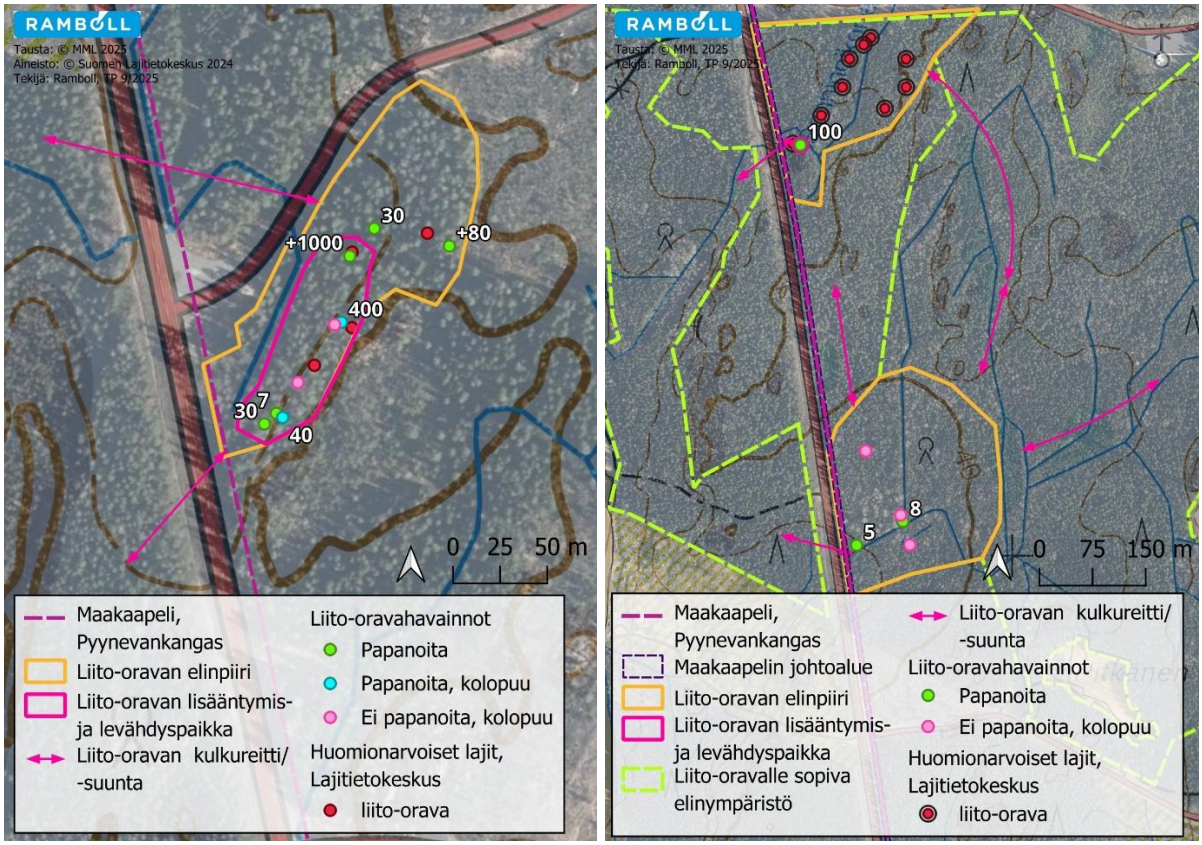
Molemmille hankealueen ulkopuolisille sähkönsiirtoreiteille SVEA (Pyynevankangas-Kultakalliot maakaapeli ja ilmajohto) ja SVEB (Pyynevankangas-Riskula maakaapeli) sijoittuu liito-oravan elinpiirejä. Sähkönsiirtoreittien rakentamisen seurauksena muodostuu kapea (ilmajohdolla 26 m, maakaapelilla arvioitu olevan 15 m) alue, jolla puusto pidetään matalana. Tämä alue ei olisi enää liito-oravalle sopivaa elinympäristöä ja voi heikentää lajin liikkumista sähkönsiirtoreitin läpi. Muodostuva johtoaukea tai maakaapelireitti ei ole kuitenkaan niin leveä, ettei liito-orava pystyisi liikkumaan sen läpi.

SVEA-sähkönsiirtoreitiltä havaittiin kaksi liito-oravan elinpiiriä ja kaksiosainen elinpiiri, jonka välistä reitti kulkee. Maakaapelireitti kulkee pellolle kulkevan parannettavan metsäautotien molemmin puolin sijoittuvan liito-oravan elinpiiriin alueelta noin 11 m leveydeltä ja 26 m pituudelta, jossa kasvaa hyvin nuorta kuusikkoa sekä varttuneempia haapoja. Maakaapelireitti ja parannettava tie ei sijoitu elinpiirin lisääntymis- ja levähdyspaikkojen alueelle eikä kaapelin johtoalueen leveys ulotu varttuneemmille haavoille, joista havaittiin lajin papanoita. Elinpiirin metsäalueiden välinen aukko metsätien alueella on nykyisellään 6–7 m ja sen arvioidaan levenevän 17 metriin maakaapelin ja tien rakentamisen seurauksena, mikä on liito-oravan ylitettävissä, mutta aiheuttaa mahdollisesti heikennyksen kulkureittiin. Maakaapelin rakentaminen alueelta näin ollen heikentää liito-oravan elinpiiriä pienellä alueella sekä vähäisesti liikkumista elinpiirillä. Muutoksen suuruus arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi** ja vaikutuksen merkittävyys näin ollen **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Ilmajohtoreitti kulkee liito-oravan elinpiirin reunalta ja voimajohtoaukealle jää 0,3 ha (3,3 %) elinpiirin 9,2 ha:sta ja yksi havaittu papanakuusi. Rajattu lisääntymis- ja levähdyspaikka sijoittuu elinpiirin vastakkaiselle reunalle, lähimmillään noin 117 m etäisyydelle voimajohtoaukeasta. Ilmajohdon rakentamisesta aiheutuu näin ollen koko toiminta-ajan kestävä ja hitaasti palautuva muutos hyvin pienelle osalle rajattua elinpiiriä. Muutoksen suuruus arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi** ja vaikutuksen merkittävyys **kohtalaiseksi kielteiseksi** elinpiiriin. Toinen ilmajohtoreitille sijoittuva elinpiiri arvioitiin maastossa kaksiosaiseksi ja ilmajohtoreitti kulkee sen välistä liito-oravalle heikommin sopivalta metsäalueelta. Rakentaminen ei näin ollen suoraan kohdistu elinpiiriin tai lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin, mutta sijoittuu elinpiirien yhdistävän tärkeän kulkureitin alueelle ja heikentää sitä. Kulkureitille sijoittuu myös suunniteltu Korpi-Matin 110 kV-ilmajohto ja yhdessä ilmajohdot muodostavat alueelle 44 m voimajohtoaukean ja 10 metrin reunavyöhykkeet, joilla puuston korkeutta on rajoitettu. Voimajohtoalueen leveys on kokonaisuudessaan 64 metriä. Yksin Pyynevankankaan voimajohtoaukea olisi 26 m ja voimajohtoalue 46 m. Näin ollen liito-oravan kulkureitti alueella säilyy, sillä laji voi liitää noin 70 m matkoja, mutta heikkenee selvästi nykytilasta, jossa elinpiirien välillä kulkee vain kapea metsätien aukko. Muutos kestää koko ilmajohdon toiminta-ajan ja palautuu hitaasti. Ilmajohdon vaikutus liito-oravan kulkureittiin arvioidaan muutoksen suuruudelta **kohtalaisen kielteiseksi** ja merkittävyys **suureksi kielteiseksi**.



Kuva 11-4. Liito-oravan elinpiirit ja kulkureitit suunnitelulla sähkönsiirtoreitillä SVEA.

SVEB-reitiltä rajattiin kolme liito-oravan elinpiiriä valtatie 8 viereltä ja lajin tärkeiden kulkureittien arvioidaan kulkevan tien ja suunnitellun maakaapelireitin yli tien länsipuolelle. Nykyisellään tien yllä oleva aukko on noin 30 m ja aukon arvioidaan laajentuvan maakaapelin rakentamisen seurauksena noin 35 metriin, mikä on liito-oravan ylitettävissä. Näin ollen kulkureittiin kohdistuu pitkäaikainen hyvin pieni heikennys, mutta reitit säilyvät. Osalle valtatien 8 länsipuolista metsäaluetta on merkitty metsänkäyttöilmoitus avohakkuusta, joten kulkureitti kyseisestä osasta on voinut hävitä. Maakaapelireitin arvioitu rakentamisalue ei ulotu lisääntymis- ja levähdyspaikoille, mutta sijoittuu niiden läheisyyteen noin 5 m ja 15 m etäisyydelle alueista. Maakaapeli sijoittuu kapealla, noin 6 m, leveydellä kaikille kolmelle rajatulle elinpiirille noin 50 m, 254 m ja 207 m pituuksilta. Näin ollen liito-oravan elinpiireistä häviää pitkäaikaisesti hyvin pieni osa (2,1 %, 2,2 % ja 3 %). Muutoksen suuruus liito-oravan elinpiireihin arvioidaan näin ollen **vähäiseksi kielteiseksi**. Vaikutuksen merkittävyys kulkureitteihin ja elinpiireihin on näin ollen **kohtalainen kielteinen**.



Kuva 11-5. Liito-oravan elinpiirit, kulkureitit ja suunniteltu maakaapeli sähkönsiirtoreitillä SVEB.

Viitasammakko

Sähkönsiirtoreiteille ei sijoitu maastoselvityksessä tunnistettuja viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Sähkönsiirron vaihtoehtojen toteuttaminen **ei** näin ollen aiheuta **muutoksia** alueen **nykytilaan** viitasammakon osalta.

Lepakot

Yleistäen uusi metsään avattava voimajohtoreitti pienentää pinta-alaa metsäkuvioilla, joiden läpi se kulkee, ja pirstoo metsäalueita. Pyynevankankaan ja Riskulan sähköaseman välinen maakaapeli (SVEB) sijoittuu kokonaisuudessaan olemassa olevien teiden vierelle, jolloin se leventää vähäisesti aukkoa, muttei lisää pirstoutumista. Pyynevankangas-Kultakalliot maakaapeli ja ilmajohto sijoittuvat osin uuteen johtokäytävään, mutta pääosin olemassa olevien teiden tai olemassa olevan ja suunnitellun voimajohdon vierelle. Muiden selvitysten perusteella sähkönsiirtoreittien alueilla esiintyvistä metsäalueista liito-oravan elinpiirit voivat olla myös lepakoiden kannalta olennaisimmat elinympäristöt ja niihin kohdistuu pieni heikennys. Reittien varrelta ei havaittu lepakoiden talvehtimiseen soveltuvia louhikkoja tai kallioita. Lepakoiden esiintymiseen vaikuttavat alueen mahdollinen muu maankäyttö sekä etenkin metsätaloustoimet. Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen perusteella sähkönsiirtoreittien alueilla ei esiinny lepakoiden kannalta erityisiä kohteita. Sähkönsiirron vaihtoehtojen aiheuttamat muutokset arvioidaan korkeintaan vähäisiksi kielteisiksi ja vaikutuksen merkittävyys näin ollen korkeintaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

Saukko

Maakaapelista ja ilmajohdosta aiheutuvat mahdolliset vaikutukset saukolle muodostuvat rakentamis- ja purkamisaikaisesta häiriöstä ja vedenlaadun heikentymisestä sekä vesistöjen ylityspaikan elinympäristön muutoksesta puuston pitkäaikaisen häviämisen seurauksena. Suunnitellut sähkönsiirtoreitit eivät kulje saukolle erityisen sopivien elinympäristöjen alueelta, vaan reiteille sijoittuu vain pienehköjä ojia. Saukosta ei tehtykään havaintoja sähkönsiirtoreiteiltä. Kummastakaan sähkönsiirtoreitistä **ei** näin ollen arvioida muodostuvan **muutosta nykytilaan** saukon osalta.

Euroopanmajava

Maakaapelista ja ilmajohdosta aiheutuvat mahdolliset vaikutukset euroopanmajavalle arvioidaan vastaaviksi kuin saukolle, jolloin ne muodostuvat rakentamis- ja purkamisaikaisesta häiriöstä ja vedenlaadun heikentymisestä sekä vesistöjen ylityspaikan elinympäristön muutoksesta puuston pitkäaikaisen häviämisen seurauksena. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot eivät kulje euroopanmajavalle keskeisimpien elinympäristöjen alueelta, mutta kulkevat muutamien pienempien ojien alueelta, joista yhdeltä pelto-ojalta Pyynevankangas-Kultakalliot maakaapelireitin (SVEB) läheltä on havainto majavan syönnöksistä. Kyseisellä ojalla maakaapelireitin suunniteltu reitti kulkee avoimelta alueelta, jolloin puuston poistoa ei ole tarve toteuttaa eikä muutos ojan ympäristössä ole majavan kannalta suuri. Rakentamis- ja purkamisaika kuitenkin aiheuttaa häiriötä, jolloin majava todennäköisesti välttäisi aluetta. Majavaan voi näin ollen muodostua vähäinen kielteinen muutos maakaapelireitin rakentamisesta. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu näin ollen **vähäiseksi kielteiseksi**.

Suurpedot

Sähkönsiirron osalta vaikutukset suteen ja muihin suurpetoihin arvioidaan muodostuvan rakentamisaikaisesta häiriöstä, jota ovat mm. melu ja ihmisen lisääntynyt liikkuminen alueella. Petojen mahdollisesti pesintään käytettävän metsäalueen pinta-ala vähenee raivattavalta alueelta.

Pyynevankangas-Kultakalliot maakaapeli ja Arkkukallioille kulkeva ilmajohto (SVEA) sijoittuvat osin ilveksen pentue-elinpiirille sekä Isojen susireviirin ydinalueen läheisyyteen. Ilmajohto sijoittuu kokonaisuudessaan susireviirille ja maakaapeli pääosin. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen seurauksena metsäisten elinympäristöjen määrä elinpiireillä pienenee vähäisesti. Maakaapelin ja ilmajohdon rakentamisen merkittävämmäksi vaikutukseksi arvioidaan rakentamis- ja purkamisajan aiheuttama häiriö, joka todennäköisesti aiheuttaa rakentamisalueen välttelyä etenkin pentueiden osalta. Sähkönsiirtoreitin rakentamisesta arvioidaan muodostuvan vähäinen kielteinen muutos suurpetoihin, jolloin vaikutuksen merkittävyys ahmaan ja karhuun arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi** ja ilvekseen ja suteen **kohtalaiseksi kielteiseksi** olennaisten vaikutusten lyhytaikaisuuden seurauksena.

Pyynevankankaan ja Riskulan sähköaseman välinen maakaapeli (SVEB) kulkee olemassa olevien teiden vierellä leventäen aukkoa vähäisesti, jolloin rakentamisen vaikutukset suurpetoihin jäävät hyvin vähäisiksi muodostuen rakentamis- ja purkamisajan välttelystä. Elinympäristöjen vähenemistä tapahtuu hieman, mutta häviävän ympäristön ollessa muutaman metrin kapea kaistale teiden vierellä, muutos arvioidaan suurpetojen kannalta merkityksettömäksi. Maakaapelireitin vaikutus suurpetoihin arvioidaan näin ollen korkeintaan vähäiseksi kielteiseksi ja vaikutuksen merkittävyys muodostuu **vähäiseksi kielteiseksi**.

Erityisesti suojeltavat perhoset

Sähkönsiirtoreittien rakentaminen hävittää elinympäristöjä voimajohtoaukeilla. Tummaverkkoperhosen, suovenhokkaan ja kirjoviiksikoin elinympäristöt ovat avoimia ja harvempi puustoisia alueita mm. soilla, jolloin lajit eivät ole kovin alttiita reunavaikutuksille. Huomionarvoisista perhosista ei ole havaintoja sähkönsiirtoreiteiltä, jolloin niiden esiintymispaikkoihin **ei** arvioida muodostuvan **vaikutuksia**.

Muu eläimistö

Sähkönsiirron osalta vaikutukset eläimistöön arvioidaan muodostuvan rakentamisaikaisesta häiriöstä, jota ovat mm. melu ja ihmisen lisääntynyt liikkuminen alueella. Eläimistön pesintään käytettävän metsäalueen pinta-ala vähenee raivattavalta alueelta. Sähkölinjojen kohdalla kasvava puusto joudutaan pitämään matalana, miltä osin alueilla esiintyy pysyvästi hirven suosimaa pensaikkoa ja taimikkoa. Tämä lisää hieman hirven ravinnon määrää rakennettavien sähkölinjojen alueella, mikä voi mahdollisesti houkutella suden tai muita petoja myös saalistamaan niiden alueella.

SVEA-reitin rakentaminen laajentaa tiestön aukkoa (n. 3 km) ja olemassa olevien ja suunniteltujen voimajohtojen johtoaukeaa (n. 12 km) sekä muodostaa osalla reittiä uuden maakaapelin (n. 0,5 km) ja ilmajohdon (n. 2 km) johtoalueen. Muodostuvat aukot levenevät vaihdellen 6 metristä maakaapelireitillä valtatien 8 vierellä 26 metriin uudella ilmajohtoaukealla. Sähkönsiirtoreitin rakentamisesta muodostuu todennäköisesti lyhytaikaista rakentamisalueen välttelyä. Muutoksen suuruus muuhun eläimistöön arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi ja vaikutuksen merkittävyys **vähäiseksi kielteiseksi**.

SVEB-reitin rakentaminen laajentaa Halssintien ja valtatien 8 aukkoa noin 6 metrillä, mistä aiheutuu vähäistä elinympäristöjen vähenemistä. Maakaapelin rakentamisesta arvioidaan muodostuvan vähäinen kielteinen muutos ja vaikutuksen merkittävyys on **vähäinen kielteinen**.

11.5.4 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Liito-orava

Hankealueelta havaittiin liito-oravaa sekä lajille soveltuvia elinympäristöjä, joista yhdelle arvioidaan kohdistuvan molemmista hankevaihtoehdoista **vähäinen kielteinen** vaikutus. Hankevaihtoehdoilla ei näin ollen ole eroa liito-oravan kannalta keskeisten elinympäristöjen säilymiseen.

Molemmilta sähkönsiirtoreittivaihtoehdoilta havaittiin liito-oravan elinpiirejä ja kulkureittejä, joihin kohdistuu rakentamisesta kielteisiä vaikutuksia. Kummankaan reittivaihtoehdon ei arvioida estävän liito-oravan liikkumista elinpiireiltä tai niiden välillä, mutta kulkureittien heikentyvän vähäisestikohtalaisesti. SVEB-reittivaihtoehdosta arvioidaan muodostuvan kolmeen elinpiiriin ja niiden tärkeisiin kulkureitteihin **kohtalainen kielteinen** vaikutus. SVEA-sähkönsiirtoreiteistä arvioidaan muodostuvan kahteen elinpiiriin **kohtalainen kielteinen** vaikutus ja kahden elinpiirin väliseen kulkureittiin merkittävyydeltään **suuri kielteinen** vaikutus.

Viitasammakko

Soidin ääntteleviä viitasammakoita havaittiin hankealueella usealta paikalta, joista kaikki arvioitiin olevan viitasammakolle soveltuvia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Kaikki ovat vanhoihin maa-aineksenottopaikkoihin muodostuneita pieniä lampia tai laajempia kosteikoita. Näihin kohteisiin ei arvioida pääosin kohdistuvan kohteita heikentäviä valumia. Vähäjärven lisääntymis- ja

levähdyspaikalle voi kuitenkin kulkeutua vähäistä kiintoainekuormitusta. Tämän seurauksena viitasammakon osalta hankevaihtoehdosta VE2 **ei** muodostu **vaikutusta** ja vaihtoehdosta VE1 **kohtalainen kielteinen** vaikutus Vähäjärven lisääntymis- ja levähdyspaikkaan.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen alueelta ei havaittu viitasammakkoa **eikä** kummastakaan sähkönsiirtoreittivaihtoehdosta näin ollen muodostu **vaikutusta** lajiin.

Lepakot

Lepakoihin arvioidaan muodostuvan vaikutusta tuulivoimaloiden ja niihin liittyvän infran rakentamisesta häviävästä elinympäristöstä, voimaloiden toiminta-aikaisesta törmäysriksistä ja välttelystä. Sähkönsiirrosta aiheutuu vähäistä elinympäristöjen vähenemistä. Molemmista hankevaihtoehdoista (VE1 ja VE2) arvioidaan muodostuvan **vähäinen kielteinen** vaikutus lepakkoihin. VE2 vaihtoehdon vaikutus on kuitenkin pienempi vähäisemmän voimalamäärän ja parannettavien teiden pituuden seurauksena.

Sähkönsiirrosta arvioidaan muodostuvan molempien reittivaihtoehtojen osalta korkeintaan **vähäinen kielteinen** vaikutus lepakoihin.

Saukko

Saukkoon arvioidaan kohdistuvan vaikutusta rakentamisaikaisesta häiriöstä ja vesistövaikutuksista Halssintien Kasalanjoen ylityspaikalla ja hankkeen toiminta-aikaisesta melusta. Vaikutukset saukon elinympäristöihin arvioidaan molemmissa hankevaihtoehdoissa **vähäisiksi kielteisiksi**. VE2-hankevaihtoehdon rakennettavien voimaloiden määrä on hieman VE1-vaihtoehtoa pienempi, jolloin myös muodostuva meluvaikutus jää osalla Kasalanjokea pienemmäksi kuin VE1 vaihtoehdossa.

Kummallakaan sähkönsiirtoreittivaihtoehdolla **ei** arvioida olevan **vaikutusta** saukkoon.

Euroopanmajava

Euroopanmajavan osalta vaikutusten arvioidaan muodostuvan vastaavasti kuin saukolla, mutta lajin elinpiiriin arvioidaan kohdistuvan hieman runsaammin toiminta-aikaista meluvaikutusta, sillä majavat liikkuvat runsaammin vesistöjen rantametsissä. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan näin ollen **kohtalaiseksi kielteiseksi** molempien hankevaihtoehtojen osalta.

Sähkönsiirtoreittien vaikutus arvioidaan SVEA reitin osalta **vähäiseksi kielteiseksi** ja SVEB reitin osalta majavaan **ei** arvioida muodostuvan **vaikutusta**.

Suurpedot

Nykytilanteessa hankkeen toteuttamisen arvioidaan vaikuttavan alueella vain satunnaisesti liikkuviin yksittäisiin susiin, karhuihin ja ahmoihin. Portugalin susitutkimuksista tehty 2 km suositusetäisyys (da Costa ym. 2017) voimaloista yltää vain hyvin pieneltä osain Isojoen susireviirin reuna-alueelle. Hankkeen ei arvioida vaikuttavan reviirin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin, joiden sijainnin arvioidaan selvityksissä tehtyjen havaintojen perusteella sijoittuvat hieman keskemmäs reviiriä kuin hankkeen mahdollinen vaikutusalue. Karhun lähimmät tunnetut pentuehavainnot on tehty etäältä hankealueesta, eikä ahmasta ole tiedossa lisääntymiseen liittyviä havaintoja. Luonnonympäristöä muuttuu rakennetuksi alueeksi voimaloiden ja teiden paikoilla molemmissa hankevaihtoehdoissa, mutta suhteessa lajien elinpiirien kokoon vaikutus kohdistuu pienelle alueelle. Molempien hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutus ahmaan, karhuun ja suteen arvioidaan näin ollen

vähäiseksi kielteiseksi. Ilveksestä on yksittäisiä havaintoja hankealueelta ja häiriövaikutusten arvioidaan kohdistuvan pääosin rakentamis- ja purkamisvaiheeseen ja näin ollen merkittävimpien vaikutusten olevan väliaikaisia kuten muiden suurpetojen kohdalla. Ilveksen pentue-elinpiirin mahdollisen läheisyyden seurauksena molempien hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutus arvioidaan lajin osalta **kohtalaiseksi kielteiseksi**. On kuitenkin mahdollista, että ilveksen pentue-elinpiirit eivät ulotu hankealueelle ja tällöin vaikutusten arvioitaisiin jäävän muiden suurpetojen tavoin vähäisiksi. VE2-hankevaihtoehdon rakennettavan alueen määrä on hieman VE1-vaihtoehtoa suppeampi, jolloin myös muodostuva vaikutus on hieman pienempi.

Sähkönsiirtoreittien rakentaminen aiheuttaa väliaikaista ihmishäiriön lisääntymistä alueilla, ja reitit vähentävät metsäistä ympäristöä kapealla rakennettavalla alueella. SVEB-reittivaihtoehdon vaikutus arvioidaan kaikkiin suurpetoihin **vähäiseksi kielteiseksi** ja SVEA reitin osalta ahmaan ja karhuun **vähäiseksi kielteiseksi**. SVEA reitin osien sijoittuessa ilveksen pentue-elinpiirille ja Isojoen susireviirin ydinalueen läheisyyteen vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi kielteisiksi. Näin ollen vaihtoehto SVEB arvioidaan suurpetojen kannalta vähemmän haitalliseksi.

Erityisesti suojeltavat perhoset

Tummaverkkoperhosen, suovenhokkaan ja kirjoviiksikoin tunnettuihin esiintymispaikkoihin **ei** arvioida muodostuvan **vaikutuksia** kummastakaan hankevaihtoehdosta VE1 tai VE2 eikä sähkönsiirtoreittivaihtoehdoista SVEA ja SVEB.

Muu eläimistö

Muun eläimistön osalta hankkeen molempien vaihtoehtojen toteuttamisen arvioidaan aiheuttavan lajeille elinympäristöjen pinta-alan pienentymisen, melun ja rakentamisaikaisen häiriön vaikutuksesta **vähäisen kielteisen** vaikutuksen molemmissa hankevaihtoehdoissa. VE2-hankevaihtoehdon rakennettavan alueen määrä on hieman VE1-vaihtoehtoa suppeampi, jolloin myös muodostuva vaikutus on hieman pienempi.

Sähkönsiirron osalta merkittävimmät vaikutukset ajoittuvat rakentamisaikaan ja ovat väliaikaisia, jolloin vaikutus arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi** molemmissa sähkönsiirtoreittivaihtoehdoissa. *S*VEB-hankevaihtoehdon rakennettavan alueen määrä on SVEA-vaihtoehtoa pienempi, jolloin myös muodostuva vaikutus on hieman vähäisempi.

Taulukko 11-5. Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ja muuhun huomionarvoiseen eläimistöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaihtoehto	Vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
VE0	Liito-orava	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
VE0	Lepakot	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
VE0	Viitasammakko	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
VE0	Saukko	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
VE0	Euroopanmajava	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
VE0	Muu eläimistö	Vähäinen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
VE0	Susi		Ei muutosta	Ei vaikutusta
VE0	Ilves	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
VE0	Muut suurpedot		Ei muutosta	Ei vaikutusta
VE0	Erityisesti suojeltavat perhoset	Erittäin suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
VE1	Liito-orava	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen
VE1	Lepakot	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen
VE1	Viitasammakko	Suuri	Vähäinen	Kohtalainen
VE1	Saukko	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen
VE1	Euroopanmajava	Suuri	Vähäinen	Kohtalainen
VE1	Muu eläimistö	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
VE1	Ilves	Suuri	Vähäinen	Kohtalainen
VE1	Muut suurpedot (ahma, karhu, susi)	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen
VE1	Erityisesti suojeltavat perhoset	Erittäin suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
VE2	Liito-orava	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen
VE2	Lepakot	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen
VE2	Viitasammakko	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
VE2	Saukko	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen
VE2	Euroopanmajava	Suuri	Vähäinen	Kohtalainen
VE2	Muu eläimistö	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
VE2	Ilves	Suuri	Vähäinen	Kohtalainen
VE2	Muut suurpedot (ahma, karhu, susi)	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen
VE2	Erityisesti suojeltavat perhoset	Erittäin suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
SVEA	Liito-orava	Suuri	Vähäinen	Kohtalainen
SVEA	Lepakot	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen
SVEA	Viitasammakko	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
SVEA	Saukko	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
SVEA	Euroopanmajava	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
SVEA	Muu eläimistö	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
SVEA	Ilves, susi	Suuri	Vähäinen	Kohtalainen
SVEA	Muut suurpedot (ahma, karhu)	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen
SVEA	Erityisesti suojeltavat perhoset	Erittäin suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
SVEB	Liito-orava	Suuri	Kohtalainen	Suuri
SVEB	Lepakot	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen
SVEB	Viitasammakko	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
SVEB	Saukko	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
SVEB	Euroopanmajava	Vähäinen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
SVEB	Muu eläimistö	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
SVEB	Suurpedot	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen
SVEB	Erityisesti suojeltavat perhoset	Erittäin suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta

11.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman suppealle alueelle, jolloin elinympäristöihin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisempiä.

Liito-oravan osalta SVEA-sähkönsiirtoreittien vaikutukset ovat lievennettävissä, mikäli ilmajohto on siirrettävissä Halluviidannevan viereisellä elinpiirillä lähemmäs suota pois elinpiiriltä. SVEB-reittivaihtoehdolla tulisi tarkastella, onko maakaapeli sijoitettavissa lähemmäs valtatietä 8, jolloin liito-oravan elinpiireihin ja kulkureittiin kohdistuva vaikutus on vähennettävissä pienemmän puuston-poistotarpeen seurauksena. Hankealueella tien siirtäminen hieman etelämmäs varttuneen taimikon alueelle vähentäisi liito-oravalle sopivaan metsään kohdistuvaa vaikutusta eikä vaikuttaisi liito-oravan mahdolliseen liikkumiseen metsäalueiden välillä.

Viitasammakon osalta kiintoaineksen ja mahdollisen muun kuormituksen päätymistä Vähäjärveen tulisi minimoida hulevesitoimenpitein.

Saukkoon ja majavaan kohdistuvan vaikutuksen minimoimiseksi Halssintien parannus tulisi toteuttaa ajankohtana, jolloin jokeen muodostuvien valumien määrä jäisi mahdollisimman vähäiseksi.

11.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

<u>Viitasammakko</u>

Viitasammakon osalta selvityksiä ei ole toteutettu lisääntymispaikan havaitsemiseksi oikeaan aikaan hankealueen kahdella ojalla, joista lisääntymispaikan olemassaoloa ei voida poissulkea ilman oikea-aikaista selvitystä.

<u>Lepakot</u>

Lepakoiden osalta muuton aikaisen aineiston puuttumisen takia jää epävarmuutta hankkeen vaikutuksesta lepakoiden muuttoon.

<u>Saukko ja euroopanmajava</u>

Kummankaan lajin osalta ei ole tiedossa tutkimusta tuulivoiman vaikutuksesta lajeihin, minkä seurauksena vaikutusarviointiin liittyy epävarmuutta lajien muutosalttiuden sekä muutoksen suuruuden arvioinnin osalta. Arvioinnissa on kuitenkin pyritty huomioimaan mahdollisetkin vaikutukset ja vaikutuksen merkittävyys voi näin ollen olla yliarvio lajien osalta.

<u>Suurpedot</u>

Tuulivoiman vaikutuksista suurpetoihin on vielä vähän tutkimusta ja suden osalta tutkimusta ei ole tehty Suomen olosuhteissa, minkä seurauksena arvioissa aiheutuvista vaikutuksista on epävarmuutta. Suurpetojen lisääntymis- ja levähdyspaikkojen löytäminen on hyvin haastavaa, minkä seurauksena niiden havaitseminen maastosta kattavissakin maastoselvityksissä on epätodennäköistä.

12. LUONNONSUOJELUALUEET

12.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Hankealueelle tai sähkönsiirtoreittivaihtoehdoille ei sijoitu luonnonsuojelu- tai Natura-alueita. Varsinaisille suojelualueille ei kohdistu rakentamista, joten välittömiä vaikutuksia ei synny. Vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole eroja luonnonsuojelualueiden kannalta, sillä kummastakaan vaihtoehdosta **ei** aiheudu kielteisiä **vaikutuksia** luonnonsuojelualueiden luontoarvoille tai suojeluperusteille.

Sähkönsiirrosta **ei** arvioida muodostuvan **vaikutuksia** suojelualueiden kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin.

Natura-arvioinnin tarpeellisuuden selvittämisen johtopäätöksenä todetaan, että luonnonsuojelulain 35 §:n mukaiselle **Natura-arvioinnille ei ole tarvetta.**

12.2 Vaikutusmekanismi

Suojelualueisiin kohdistuvat vaikutukset voidaan jakaa välittömiin ja välillisiin vaikutuksiin. Alueisiin kohdistuu välittömiä vaikutuksia, mikäli rakennustoimet ulottuvat suojelualueille. Välillisiä vaikutuksia muodostuu, jos suojelualueiden ulkopuoliset hankkeen rakentamistoimenpiteiden vaikutukset ulottuvat alueille, esimerkiksi pinta- ja pohjavesien muuttumisen tai pölyn kulkeutumisen seurauksena. Valumavaikutukset voivat kohdistua erityisesti puro- ja suoelinympäristöihin. Rakentamisen muodostamat esteet, jotka vaikuttavat esimerkiksi muuttaviin tai ravinnonhakulennoilla oleviin suojeluperusteisiin lintuihin, ovat myös välillisiä negatiivisia vaikutuksia suojelualueisiin.

12.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealueen ympäristössä sijaitsee joitakin luonnonsuojelualueita. Lähialueella sijaitsevien luonnonsuojelualueiden osalta on arvioitu hankkeen mahdolliset vaikutukset alueiden suojeluperusteisiin. Hankkeen mahdolliset vaikutukset lähialueella sijaitseviin luonnonsuojelualueisiin on arvioitu asiantuntijatyönä. Vaikutustenarvioinnissa on käytetty lähtötietoina Natura-tietolomakkeiden tietoja sekä paikkatietoaineistoja muista suojelualueista. Arvioitaessa hankkeen vaikutuksia lähimpiin suojelualueisiin on hyödynnetty Paikkatietoikkunaa, SATJ-paikkatietoaineistoa valtion muista suojelualueista, maakuntakaavan aineistoa, muiden vaikutusarviointiosioiden tuloksia sekä maastokäynneillä kerättyä tietoa kasvillisuudesta ja luontotyypeistä sekä muita luontoselvitysten tuloksia. Linnustoon kohdistuvat vaikutukset on kuvattu tarkemmin luvussa 10.

12.4 Nykytila ja kehitys

12.4.1 Hankealueen nykytila

Hankealueella ei ole Natura-alueita. Lähimmät Natura-alueet ovat hankealueen lounaispuolella sijaitseva Kasalanjokisuu (FI0200033, SAC) noin 3,4 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta, hankealueen eteläpuolella noin 4,4 kilometrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta sijaitseva Mankaneva (FI0200018, SAC), hankealueen länsipuolella lähimmillään noin 6,9 kilometrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta sijaitseva Kristiinankaupungin saaristo

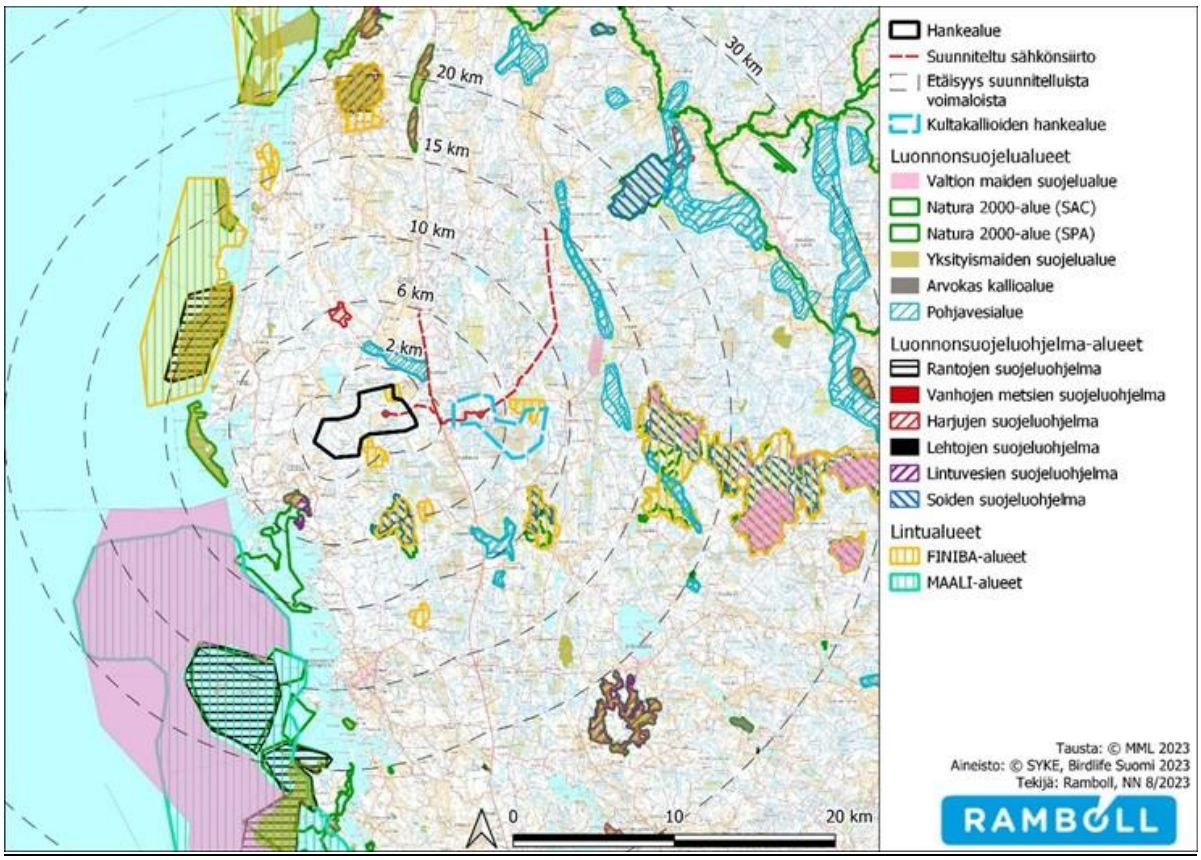
(FI0800134 SAC/SPA) sekä hankealueen kaakkoispuolella noin 8,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta sijaitseva Kukilankeidas (FI0200017, SAC).

Hankealueella ei ole luonnonsuojelualueita. Lähin valtion luonnonsuojelualue on Selkämeren kansallispuisto, joka sijaitsee hankealueen lounaispuolella noin 3,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta. Hankealuetta lähin yksityinen luonnonsuojelualue, Hedenin männikkö (YSA205185), sijaitsee hankealueen pohjoispuolella noin 3,2 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta.

Hankealueella ei ole luonnonsuojeluohjelma-alueita. Hankealuetta lähimmät luonnonsuojeluohjelma-alueet ovat soidensuojeluohjelman alueita sekä lintuvesiensuojeluohjelma-alue ja ne sijoittuvat Natura-alueille. Hankealueen eteläosaan sijoittuu osittain yksi soidensuojelun täydennysehdotuskohde, Rösmosa-Väsyneva-Siltaneva-Saunajärvi. Aluetta ei ole kuitenkaan perustettu suojelualueeksi lakisääteisesti tai Metsähallituksen pysyvällä päätöksellä. Rösmosan alueelle on perustettu erityisesti suojeltavan lajin suojelualue (ERA265015).

Hankealueen koillisosaan sijoittuu osin Kallträsketin ympäristön FINIBA-alue, jota käsitellään tarkemmin linnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa (luku 10).

Hankealueen ja suunniteltujen sähkönsiirtoreittien ympäristössä sijaitsevat luonnonsuojelualueet on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 12-1).



Kuva 12-1. Hankealuetta lähinnä olevat luonnonsuojelualueet sekä muut eri suojeluohjelmiin kuuluvat alueet, arvokkaat geologiset muodostumat ja tärkeät lintualueet.

Hankealueen ympäristössä sijaitsevat Natura 2000-alueet:

Kasalanjokisuu (FI0200033, SAC)
Kasalanjokisuu on 1061 hehtaarin laajuinen ja sisältää meri- ja ranta-alueita sekä saaria. Kohteen Natura-tietolomakkeen mukaan alueen pohjoisosassa sijaitseva Kotolahti-Riispyynlahti on matala paljolti vesikasvillisuuden peittämä ja jokisuistomainen. Aluetta kuvataan merkittäväksi linnuston lisääntymisalueeksi ja se onkin rajattu lintuvesien suojeluohjelman kohteeksi. Kasalanjoen suulla on merenrantaniittyjä, joiden hoidosta vastaavat alueen maataloustuottajat. Kohteen eteläisemmissä osissa alueen merialue syventyy ja muuttuu sisäsaaristomaiseksi ja lounaisosissa ulkosaaristomaiseksi. Alueen suojeluperusteena ovat kohteella tavattavat useat luontotyypit, mm. jokisuistot, Itämeren boreaaliset rantaniityt sekä karit ja kalliorantojen levävyöhykkeelliset vedenalaiset osat (SYKE 2018a).

Mankaneva (FI0200018, SAC)
Mankaneva on 454 hehtaarin laajuinen aapasoita ja keidassoita sisältävä kokonaisuus. Kohteen Natura-tietolomakkeen mukaan suon pohjoisosassa on minerotrofista aapasuota ja muilta osin suo on nuorta keidassuota. Kaakkurinnevalla sijaitsee pieniä kaakkurilampia. Suolla on useita eri kehitysvaiheessa olevia keitaita ja nevaosia, ja se on reunoilta ojitettu. Alueen suojeluperusteena olevat luontotyypit ovat humuspitoiset järvet ja lammet, keidassuot, aapasuot, luonnonmetsät ja puustoiset suot (SYKE 2018b).

Kristiinankaupungin saaristo (FI0800134 SAC/SPA)
Kristiinankaupungin saaristo on merialueesta, saarista ja merenlahdista muodostuva suojelualuekokonaisuus. Kohteeseen kuuluu useampia erillisiä aluerajauksia ja niiden laajuus on yhteensä 8059 hehtaaria. Natura-tietolomakkeessa kohdetta kuvataan lähes rakentamattomana ja luonnontilaisena säilyneenä, Kaskisten ja Merikarvian välillä sijaitsevana, kapeana saaristovyöhykkeenä. Alueen rannat vaihtelevat kallio- ja lohkarerannoista pienialaisiin sora- ja hiekkarantoihin, saaristo on voimakkaasti rannikon mukaan suuntautunut ja avokalliot ovat yleisiä. Saaristo koostuu suurimmaksi osaksi pienistä puuttomista luodoista ja harvapuustoisista sekä puuttomista saarista. Suuria metsäpeitteisiä saaria kuvataan olevan vain muutama, joissa metsä on suurimmaksi osaksi mäntyvaltaista havusekametsää. Saaristossa on lisäksi lehtipuuvaltaisia saaria. Monella rannalla kuvataan olevan edustavia rantaniittyjä ja ulkomeren läheisyydessä saarten länsirannoilla on paikoin rakkolevävalleja. Saarten kasvilajistoon kuuluu useita uhanalaisia tai harvinaisia lajeja. Alue on tärkeä lintujen pesimäalue ja osalla alueesta kuvataan olevan merkitystä myös muutonaikaisena levähdyspaikkana. Kohde sijoittuukin myös osin kansainvälisesti arvokkaaksi lintukohteeksi (IBA) rajatulle alueelle. Kohteen suojeluperusteina ovat halli, itämerennorppa, useat lintulajit sekä luontotyypit (SYKE 2018c). Kohteen sisällä on useita pienempiä yksityisiä luonnonsuojelualueita, jotka kattavat Natura-alueen suurelta osin, ja osa Natura-alueesta kuuluu myös rantojensuojeluohjelmaan.

Kukilankeidas (FI0200017, SAC)
Kukilankeidas on 331 hehtaarin laajuinen suo- ja metsäalue. Kohteen suo on keidassuo, jolla on kaksi pientä suolampea. Alueen pohjoisosassa on nevaa ja eteläosassa vanhaksi metsäksi kehittymässä oleva alue. Kohdetta ympäröivien soiden ojitus ja avohakkuut heikentävät luonnontilaisuutta reuna-alueella. Suon ojat on täytetty vuonna 2011. Alueen suojeluperuste on luontotyypit; humuspitoiset järvet ja lammet, keidassuot, luonnonmetsät ja puustoiset suot (SYKE 2018d).

Taulukko 12-1. Suojelualueiden etäisyydet lähimpiin suunniteltuihin voimaloihin.

Suojelualue	Etäisyys lähimmästä voimalasta
Kasalanjokisuu (FI0200033, SAC)	3,4 km
Mankaneva (FI0200018, SAC)	4,4 km
Kristiinankaupungin saaristo (FI0800134 SAC/SPA)	6,9 km
Kukilankeidas (FI0200017, SAC)	8,5 km
Selkämeren kansallispuisto	3,5 km
Hedenin männikkö (YSA205185)	3,2 km
Rösmosan erityisesti suojeltavat lajit (ERA265015)	2,7 km

12.4.2 Sähkönsiirtoreittien nykytila

Suunnitellut sähkönsiirtoreitit eivät sijoitu luonnonsuojelualueille, luonnonsuojeluohjelman alueille tai arvokkaille lintualueille. Merikarvian pohjoisosan suot FINIBA-alueeseen kuuluva Peurainneva sijaitsee lähimmillään noin 220 metrin etäisyydellä Arkkukallion sähköasemalle suunnitellusta sähkönsiirtoreitistä. Peurainnevan luonnonsuojelualueesta (YSA269196) ja sen viereisestä Hirvisuon luonnonsuojelualueesta (YSA269195) on etäisyyttä sähkösiirtoreittiin jo noin 3 kilometriä. Myös muut ympäristön suojelualueet ja Natura-alueet ovat useiden kilometrien etäisyydellä.

12.4.3 Vaikutuskohteen herkkyys

Herkkyydeltään **erittäin suuriksi** arvioidaan kaikki arvoltaan suuret suojelualueet, jotka ovat luonnontilaisen kaltaisia ja joiden suojeluperusteet ovat kohtalaisen herkkiä ympäristön muutokselle. Tällaisia kohteita hankealueen tai sähkönsiirtoreitin läheisyydessä ovat Kasalanjokisuu (FI0200033, SAC), Mankaneva (FI0200018, SAC), Kristiinankaupungin saaristo (FI0800134 SAC/SPA), Kukilankeidas (FI0200017, SAC), Selkämeren kansallispuisto, Hedenin männikkö (YSA205185), Peurainnevan luonnonsuojelualue (YSA269196), Hirvisuon luonnonsuojelualue (YSA269195) ja Rösmosan erityisesti suojeltavat lajit (ERA265015). Lisäksi erittäin suuren herkkyyden kohteita ovat edellä mainituille Natura-alueille ja niiden ulkopuolelle sijoittuvat yksityiset ja valtion omistamat luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelma-alueet. Muut suojelualueet ja maakuntakaavan LUO-alueet ovat herkkyydeltään **kohtalaisia**.

Tarkempi kuvaus vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereistä on esitetty liitteessä 2.

12.5 Vaikutukset suojelualueisiin

12.5.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin **ei** aiheudu **vaikutuksia** luonnonsuojelualueisiin.

12.5.2 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Vaihtoehdot VE1 ja VE2

Hankealuetta lähimmät Natura-alueet ovat hankealueen lounaispuolella sijaitseva Kasalanjokisuu (FI0200033, SAC) noin 3,4 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta, hankealueen eteläpuolella noin 4,4 kilometrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta sijaitseva Mankaneva (FI0200018, SAC), hankealueen länsipuolella lähimmillään noin 6,9 kilometrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta sijaitseva Kristiinankaupungin saaristo (FI0800134 SAC/SPA) sekä hankealueen kaakkoispuolella noin 8,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta sijaitseva Kukilankeidas (FI0200017, SAC).

Lähin valtion luonnonsuojelualue on Selkämeren kansallispuisto, joka sijaitsee hankealueen lounaispuolella noin 3,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta ja lähin yksityinen luonnonsuojelualue, Hedenin männikkö, sijaitsee hankealueen pohjoispuolella noin 3,2 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta.

Koska lähimmät Kasalanjokisuun ja Mankanevan sekä kauempana oleva Kukilankeitaan Natura 2000-alue on suojeltu luontodirektiivillä ja etäisyys suunniteltuihin voimaloihin on useita kilometrejä, **ei hankkeella arvioida olevan haitallisia vaikutuksia** hankealueen lähiympäristön Natura-alueiden suojeluperusteisiin.

Linnustollisesti SPA-alueena suojeltu Kristiinankaupungin saariston Natura-alue sijoittuu lähes 7 kilometrin etäisyydelle lähimmästä suunnitellusta voimalapaikasta. Koska etäisyyttä on runsaasti, ja Natura-alueella suojellaan saaristolinnustoa, **ei hankkeella arvioida olevan haitallisia vaikutuksia** alueen suojeluperusteisiin luontotyyppeihin tai lajeihin.

Suojelualueille ei kohdistu rakentamista, joten **välittömiä vaikutuksia ei synny**. Myöskään rakennus- ja purkuvaiheessa muodostuva pöly tai valuma ei ulotu lähimmillekään suojelualueille, eikä suojelualueiden tilan arvioida muuttuvan.

Muihin suojelualueisiin **ei** arvioida kohdistuvan **muutoksia** suojeluperusteina olevaan kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin, sillä ne sijaitsevat riittävän etäällä rakennettavista voimalapaikoista ja huoltoteistä.

Vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole eroja luonnonsuojelualueiden kannalta, sillä kummastakaan vaihtoehdosta **ei aiheudu kielteisiä vaikutuksia luonnonsuojelualueiden** luontoarvoille tai suojeluperusteille.

12.5.3 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron vaihtoehto SVEA

Sähkönsiirron reittivaihtoehdon SVEA varrelle ei sijoitu suojelualueita ja lähimmät suojelualueet ovat riittävän etäällä. Täten sähkönsiirrosta **ei** arvioida muodostuvan **muutoksia** suojelualueisiin.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVEB

Sähkönsiirron reittivaihtoehdon SVEB varrelle ei sijoitu suojelualueita ja lähimmät suojelualueet ovat riittävän etäällä. Täten sähkönsiirrosta **ei** arvioida muodostuvan **muutoksia** suojelualueisiin.

12.5.4 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Pyynevankankaan hankkeen vaihtoehtojen VE1 ja VE2 ei arvioida aiheuttavan kielteisiä muutoksia suojelualueille. Suojelualueiden herkkyys arvioitiin erittäin suureksi tai kohtalaiseksi kohteesta riippuen, mutta hankkeen vaihtoehtojen VE1 tai VE2 toteuttaminen ei aiheuta muutosta riittävän etäisyyden vuoksi, joten **vaikutuksia ei muodostu.** Voimalapaikkojen sijoittelu eri vaihtoehtojen välillä ei eroa merkittävästi vaikutusten kohteina oleviin suojelualueisiin nähden. Myöskään sähkönsiirron vaihtoehtojen SVEA ja SVEB **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia** suojelualueisiin. Hankkeen ja sähkönsiirron vaikutukset linnustoon on arvioitu erikseen luvussa 10 ja eläimistöön luvussa 11.

Taulukko 12-2. Suojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen					Myönteinen			
		Erittäin suuri	**Suuri**	**Kohtalainen**	**Vähäinen**	**Ei muutosta**	**Vähäinen**	**Kohtalainen**	**Suuri**	**Erittäin suuri**
Kohteen herkkyys	**Vähäinen**	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	**VE0, VE1, VE2, SVEA, SVEB**	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

12.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Varsinaisia lievennystoimia siihen, että vaikutuksia luonnonsuojelualueille vähennettäisiin, ei tarvita, sillä hankkeesta ei arvioida aiheutuvan haitallisia vaikutuksia luonnonsuojelualueille. Yleisesti hankkeen vaikutukset ympäristöön ovat suurimmillaan rakentamisen aikaan. Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvia vaikutuksia voidaan välttää huolellisella rakennustoimien suunnittelulla sekä rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman pienelle alueelle ja merkitsemällä liikkumisreitit maastoon. Rakentamisalueiden läheisyyteen sijoittuvat huomionarvoiset luontokohteet merkitään maastoon ennen rakennustoimien aloittamista selkein huomiomerkein. Pölyn kulkeutumista voidaan vähentää rakentamalla tyyninä aikoina ja meluhaittaa pienentää välttämällä turhaa liikennöintiä. Turvemaille sijoittuvat rakennustoimet voidaan tehdä routa/lumiseen aikaan, jolloin maaston kantavuus on sulaa aikaa parempi ja kasvillisuus lumen suojaama.

12.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimarakentamisen aiheuttamat ympäristövaikutukset tunnetaan yleisellä tasolla hyvin jo toteutettujen hankkeiden perusteella. Suojelualueiden vaikutusten arviointiin ei arvioida liittyvän johtopäätöksiin vaikuttavia merkittäviä epävarmuustekijöitä.

12.8 Natura-arvioinnin tarpeellisuuden selvittäminen

12.8.1 Luonnonsuojelulain 35 §:n mukaisen Natura-arvioinnin tarve

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).

Natura-arvioinnin tarpeellisuuden selvittämisessä tarkastellaan:

1) kohdistuvatko hankkeen tai suunnitelman välittömät tai välilliset vaikutukset tai yhteisvaikutukset Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontoarvoihin, ja
2) ovatko vaikutukset laadultaan suojeluarvoja heikentäviä ja mahdollisesti merkittäviä. Suojeluperusteisia luontoarvoja heikentäviä vaikutuksia voivat olla esimerkiksi luontotyypin pinta-alan supistuminen, luontotyypin rakenteen ja/tai toiminnan heikentyminen, luontotyypin tyypillisten lajien runsauden tai levinneisyyden muutokset, lajin elinympäristön väheneminen tai laadun heikkeneminen, lajin populaation pieneneminen tai häviäminen tai lajin populaation elinvoimaisuuden väheneminen. (Mäkelä ja Salo 2024).

Pyynevankankaan hankealuetta lähimpänä sijaitsevat Natura-alueet ovat hankealueen lounaispuolella noin 3,4 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta sijaitseva Kasalanjokisuu (FI0200033, SAC), hankealueen eteläpuolella noin 4,4 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta sijaitseva Mankaneva (FI0200018, SAC), hankealueen länsipuolella lähimmillään noin 6,9 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta sijaitseva Kristiinankaupungin saaristo (FI0800134 SAC/SPA) sekä hankealueen kaakkoispuolella noin 8,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta sijaitseva Kukilankeidas (FI0200017, SAC).

Koska lähimmät Kasalanjokisuun ja Mankanevan sekä kauempana oleva Kukilankeitaan Natura 2000-alue on suojeltu luontodirektiivillä ja etäisyys suunniteltuihin voimaloihin on useita kilometrejä, ei hankkeella arvioida olevan haitallisia vaikutuksia hankealueen lähiympäristön Natura-alueiden suojeluperusteisiin. Suoria vaikutuksia näiden Natura-alueiden suojeluperusteena oleville

luontotyypeille ei aiheudu, sillä Natura-alueille ei kohdisteta minkäänlaisia rakentamistoimia. Myöskään epäsuorat vaikutukset (melu-, välke-, pölyämisvaikutukset, valumat) eivät voi yltää alueille asti pitkän etäisyyden vuoksi (n. 3,4–8,5 km).

Linnustollisesti SPA-alueena suojeltu Kristiinankaupungin saariston Natura-alue sijoittuu lähes 7 kilometrin etäisyydelle lähimmästä suunnitellusta voimalapaikasta.

Suoria vaikutuksia Kristiinankaupungin saariston Natura-alueen suojeluperusteena oleville lajeille ei aiheudu, sillä Natura-alueelle ei kohdisteta minkäänlaisia rakentamistoimia. Myöskään epäsuorat vaikutukset (melu-, välke-, pölyämisvaikutukset) eivät voi yltää alueelle asti pitkän etäisyyden vuoksi (n. 7 km).

Tuulivoimaloita on suunniteltu vain 6–8 kappaletta, ja millekään Natura-alueen suojeluperusteena olevalle lintulajille ei muodostu merkittäviä häiriö- tai törmäysriskivaikutuksia lähimmillään noin 7 kilometrin etäisyydellä olevasta pienestä voimalaryhmästä. Natura-alueen lintujen on helppo kiertää tuulivoimaloiden alue eikä voimalat estä niiden lentoa muuttomatkallakaan.

Etäisyyden vuoksi ei arvioida muodostuvan merkittäviä vaikutuksia myöskään Natura-alueen ekologisiin yhteyksiin. Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin etäisyys Natura-alueeseen on riittävän suuri eikä merkittäviä kielteisiä vaikutuksia voi pitää mahdollisina.

Koska etäisyyttä on runsaasti, ja Kristiinankaupungin saariston Natura-alueella suojellaan saaristolinnustoa, Pyynevankankaan metsäalueella oleva hanke ei todennäköisesti aiheuta suoria eikä epäsuoria vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteisiin luontotyyppeihin tai lajeihin.

Todennäköisesti merkittävät vaikutukset Pyynevankankaan hankkeesta yksinään tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa voidaan sulkea pois, sillä hankkeen vaikutukset eivät ulotu noin 7 kilometrin etäisyydellä olevalle Natura-alueelle eivätkä siten vaikuta Kristiinankaupungin saariston Natura-alueen suojeluperusteisiin.

Muut Natura-alueet sijaitsevat kauempana ja hanke ei todennäköisesti aiheuta suoria tai epäsuoria vaikutuksia näiden alueiden suojeluperusteisiin.

Edellä esitetyn perusteella arvioidaan, että Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen vaihtoehdot VE0, VE1 tai VE2 tai sähkönsiirron vaihtoehdot SVEA–SVEB **eivät aiheuta välittömiä tai merkittäviä välillisiä heikentäviä vaikutuksia ympäristön Natura-alueiden suojeluperusteisille luontoarvoille.** Hankkeesta ei aiheudu merkittäviä haitallisia vaikutuksia Natura-alueen suojelun perusteena oleville luontoarvoille, eikä hanke aiheuta merkittäviä haitallisia vaikutuksia Natura-alueiden eheyteen ja/tai Natura 2000 -verkostoon. Luonnonsuojelulain 35 § (9/2023) mukaiselle Natura-arvioinnille ei siten ole tarvetta.

13. YHDYSKUNTARAKENNE, MAANKÄYTTÖ JA AINEELLINEN OMAISUUS

13.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Laaja-alainen tuulivoimapuisto muodostaa maankäytöllisen kokonaisuuden, jolla laajuuden ja sijainnin mukaan voi olla yhdyskuntarakenteellista merkitystä, mikäli se vaikuttaa muiden toimintojen sijoittumiseen ja aluevarausten osoittamiseen kaavoituksessa. Vaikutukset voivat kohdentua sekä nykyiseen maankäyttöön ja kaavojen aluevarauksiin, että tuleviin maankäytön kehittämismahdollisuuksiin. Tuulivoimahanke synnyttää kaavoitustarpeita ja aiheuttaa maankäytön muutoksen verrattuna nykytilanteeseen, kun pääosin metsätalouskäytössä olevalle alueelle tulee energiantuotanto uutena maankäyttömuotona metsätalouden rinnalle.

Vaihtoehdossa VE0 ei esitetä uusia toimintoja metsätalousvaltaiselle alueelle tai alueen maa-ainestenottoalueelle, vaan alue pysyy ennallaan. Nykytilanteeseen verrattuna vaihtoehto ei aiheuta yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia muutoksia eikä estä tavoiteltua kehitystä. Vaihtoehto VE0 **ei aiheuta muutosta** alueen nykytilaan.

Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen on arvioitu merkittävyydeltään **vähäisiksi kielteisiksi** molemmissa vaihtoehdoissa. Alueelle ei kohdistu merkittävää rakentamispainetta eikä hankealue ole yhdyskuntarakenteen laajenemisen kannalta merkittävä suunta, eivätkä hankevaihtoehdot aiheuta suuria yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia muutoksia. Vaikutukset nykyiseen asutukseen ja loma-asutukseen sekä lähialueen rakentamismahdollisuuksiin on arvioitu merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteiseksi** molemmissa vaihtoehdoissa.

Hankkeen vaikutukset nykyiseen maankäyttöön ja aineelliseen omaisuuteen on arvioitu merkittävyydeltään **vähäisiksi kielteisiksi**. Tuulivoima-alueen toteuttaminen tehostaa ja monipuolistaa hankealueen maankäyttöä energiantuotannon myötä. Muualla tuulivoimapuiston alueella maankäyttö jatkuu entisellään. Vaikutukset maa- ja metsätalouteen on arvioitu merkittävyydeltään **vähäisiksi kielteisiksi** molemmissa vaihtoehdoissa. Metsäaluetta raivataan tuulivoimaloiden ja teiden rakentamisalueiksi, mutta kuitenkin vähäisesti koko tuulipuiston hankealueen pinta-alaan nähden. Metsätalouden harjoittamisen näkökulmasta hankkeella on myös positiivia vaikutuksia tieverkon parantumisen ja ympärivuotisen liikennöitävyyden ansiosta. Viljeltäviin peltoalueisiin ei arvioida kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia.

Sähkönsiirron vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen on arvioitu molemmissa vaihtoehdoissa merkittävyydeltään **vähäisiksi kielteisiksi**. Kielteiset vaikutukset syntyvät sähkönsiirron vaihtoehdossa SVEA voimajohdon muodostamasta rakentamista rajoittavasta johtoalueesta ja rajoitusalueesta. Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVEA voimajohdon vaikutukset nykyiseen asutukseen ja loma-asutukseen sekä lähialueen rakentamismahdollisuuksiin on arvioitu merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteiseksi.** Vaikutuksia vähentää suunnitellun voimajohdon sijoittuminen pääosin olemassa olevien ja suunniteltujen voimajohtojen rinnalle.

Sähkönsiirtovaihtoehdoissa SVEA ja SVEB maakaapeloinnista ei arvioida aiheutuvan haitallisia vaikutuksia nykyiseen maankäyttöön ja asutukseen eikä lähialueen rakentamismahdollisuuksiin. Vaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään **merkityksettömiksi**.

Arvioinnin päätulokset

Pyynevankankaan tuulivoimahankkeessa tuulivoimalat on sijoitettu niin, etteivät ne rajoita tai estä voimassa tai vireillä olevissa maakuntakaavoissa hankealueelle ja sen läheisyyteen osoitettuja toimintoja. Hankealueelle voimassa ja vireillä olevissa maakuntakaavoissa osoitetut muut merkinnät on huomioitu voimalasijoittelussa ja vaikutusten arvioinnissa. Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen ei katsota olevan ristiriidassa maakuntakaavoituksen kanssa. Vaihtoehtojen vaikutukset voimassa ja vireillä oleviin maakuntakaavoihin arvioidaan merkittävyydeltään **vähäisiksi kielteisiksi** molemmissa vaihtoehdoissa.

Vaihtoehdot VE1 ja VE2 eivät myöskään estä tai rajoita voimassa olevien yleiskaavoitettujen alueiden tai vireillä olevien yleiskaavojen tavoiteltua maankäyttöä toteutumasta. Lähimmät yleiskaavoitetut alueet on kaavoitettu tuulivoiman tuotantoon. Vaikutukset yleiskaavoihin arvioidaan merkittävyydeltään **vähäisiksi kielteisiksi** molemmissa vaihtoehdoissa.

Lähimmät asemakaavoitetut alueet sijaitsevat noin 12 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta. Vaikutukset asemakaavoihin ja ranta-asemakaavoihin arvioidaan **merkityksettömiksi** molemmissa vaihtoehdoissa.

Sähkönsiirron vaikutukset kaavoitukseen voimassa ja vireillä olevien maakuntakaavojen ja yleiskaavojen osalta on arvioitu merkittävyydeltään **vähäisiksi kielteisiksi.** Voimassa ja vireillä olevien asemakaavojen ja ranta-asemakaavojen osalta vaikutukset on arvioitu **merkityksettömiksi**.

13.2 Vaikutusmekanismi

Tuulivoimapuisto muodostaa maankäytöllisen kokonaisuuden, jolla laajuuden ja sijainnin mukaan voi olla yhdyskuntarakenteellista merkitystä, mikäli se vaikuttaa muiden toimintojen sijoittumiseen ja aluevarausten osoittamiseen kaavoituksessa. Vaikutukset voivat kohdentua sekä nykyiseen maankäyttöön ja kaavojen aluevarauksiin, että tuleviin maankäytön kehittämismahdollisuuksiin. Tuulivoimahanke synnyttää kaavoitustarpeita ja aiheuttaa maankäytön muutoksen verrattuna nykytilanteeseen, kun alueen pääasiallisen käytön, eli maa- ja metsätalouden, rinnalle tulee uusi näkyvä ja merkittävä maankäyttömuoto, energiantuotanto.

Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät tuulivoimaloiden rakentamisalueilla ja puiston vaatiman sähkönsiirtoreitin ympäristössä. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen, huoltoteiden ja sähkönsiirtolinjojen kohdalla alue muuttuu metsätalousalueesta rakennetuksi ympäristöksi. Muualla hankealueella maankäyttö jatkuu nykyisellään. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkoja ei aidata, joten alueella liikkuminen tulee rajoittumaan vain paikallisesti. Alueelle rakennettava huoltotie- ja maakaapeliverkosto sekä suunniteltu ilmajohto voivat rajoittaa maa- ja metsätalouden harjoittamista menetetyn maan osalta. Toisaalta alueelle rakennettavat hyväkuntoiset huoltotiet ovat avuksi maa- ja metsätalouden kuljetuksissa, ja niitä voidaan käyttää ympäri vuoden myös muuhun liikkumiseen.

Välillisiä vaikutuksia tuulivoimaloiden alueella ja sen lähiympäristössä voi aiheutua muun muassa toiminnan aikaisesta melusta ja auringonvalon aiheuttamasta välkkeestä. Melu ja välke rajoittavat asumisen ja muiden ympäristöhäiriöille herkkien toimintojen sijoittumista tuulivoimaloiden läheisyyteen, etenkin 40 dB:n melualueelle, millä on hajarakentamista rajoittava merkitys. Paloturvallisuuden edellyttämät suojaetäisyydet ja jäänputoamisriskit voimaloiden läheisyydessä voivat vaikuttaa maa- ja metsätalousrakennusten sijoittamiseen tuulivoimaloiden lähialueella. Tuulivoima-

alue voi rajoittaa myös uusien tielinjojen ja voimajohtojen sijoittamista. Sähköntuotanto tuulivoimalla parantaa Suomen energiaomavaraisuutta, lisää alueellista energiantuotantoa ja siten parantaa edellytyksiä yhdyskuntarakenteen kehittämiseen.

Sähkönsiirron osalta tuulivoimahankkeiden maankäyttövaikutukset liittyvät sähköaseman sekä johtoalueen (ilmajohdot ja maakaapelit) maankäytön muutokseen sekä maatalousalueilla mahdollisten peltoalueille sijoittuvien ilmajohtojen pylväiden ja harusten maanviljelyä haittaavaan vaikutukseen. Ilmajohdoilla ei yleensä ole merkittäviä haitallisia vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen, koska niiden rakentamista rajoittava vaikutus koskee vain johtokäytävää. Tuulivoimahankkeiden sähkönsiirtoa varten rakennettavat sähkönsiirtoreitit ja sähköasemat kehittävät osaltaan sähköverkkoa ja turvaavat yhdyskunnan energiansaantia luoden edellytyksiä yhdyskuntarakenteen kehittämiseen.

Voimassa olevaa YVA-lakia koskevan hallituksen esityksen (HE 259/2016) mukaan arvioitaessa YVA-lain mukaisesti vaikutuksia aineelliseen omaisuuteen tarkoitetaan vaikutuksia kiinteään ja irtaimeen omaisuuteen, mutta ei kuitenkaan vaikutuksia kiinteän ja irtaimen omaisuuden arvoon. Hankkeen vaikutukset aineelliseen omaisuuteen ilmenevät siten lähinnä hankkeessa rakennettavien tuulivoimaloiden, huoltoteiden, sähköasemien ja sähkönsiirtoreittien rakentamisalueilla. Vaikutuksia kiinteistöjen arvoon on arvioitu luvussa 23 Ihmisten elinolot ja viihtyvyys.

13.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ympäristövaikutusten arviointia varten hankkeen vaikutusalueelta on selvitetty hankealuetta ja sen lähiympäristöä koskevat tiedot nykyisestä yhdyskuntarakenteesta, maankäytöstä ja kaavoitustilanteesta sekä aluetta koskevista maankäytön suunnitelmista. Arvioinnissa on käytetty olemassa olevia kartta-, ilmakuva-, suunnitelma- ja selvitysaineistoja, YVA-menettelyn yhteydessä tehtyjä selvityksiä sekä prosessin aikana asiantuntijoilta, viranomaisilta ja osallisilta saatua palautetta. Arviointi on tehty asiantuntija-arviointina ja siinä on käsitelty tuulivoimahankkeen vaikutuksia hankealueen ja sen lähiympäristön nykyiseen ja tulevaan maankäyttöön ja aineelliseen omaisuuteen sekä laajemmin alueen yhdyskuntarakenteeseen ja kaavoitukseen. Maankäyttöön kohdistuvissa vaikutuksissa on huomioitu erityisesti hankealueen lähimmille asuin- ja lomakiinteistöille kohdistuvat vaikutukset. Alueellisen tarkastelutason lisäksi on tarkasteltu hankkeen vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen myös maakuntakaavan tavoitteiden ja valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumisen kannalta.

Samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa on käynnissä tuulivoima-alueen osayleiskaavoitus. YVA-menettelyn yhteydessä laaditut selvitykset ja vaikutusarvioinnit palvelevat YVA:n lisäksi osayleiskaavoitusprosessia.

13.4 Nykytila ja kehitys

13.4.1 Sijainti ja nykyinen maankäyttö

Pyynevankankaan hankealue sijaitsee Satakunnan maakunnassa, Merikarvian kunnan alueella, noin 14 kilometriä Merikarvian keskustaajamasta pohjoiseen rajautuen pohjoisessa Kristiinankaupungin kuntarajaan ja samalla Pohjanmaan maakuntarajaan. Hankealueen laajuus on noin 1400 hehtaaria.

Hankealue on pääosin rakentamatonta metsätalousaluetta, minkä lisäksi alueelle sijoittuu vähäisesti viljelysmaata. Alueen lounaisosassa sijaitsee maa-ainesten ottoalue, jolla on voimassa oleva maa-aineslupa maa-ainesten ottamiseen (sora ja hiekka), lupa on voimassa 31.12.2025 saakka (Suomen Ympäristökeskus 2025). Lisäksi maa-ainesten ottoalueen vieressä on maa-ainesten kotitarveottoa. Alueella on kattava metsäautotieverkosto.

Hankealueelle ei sijoitu asuin – tai lomarakennuksia. Aluetta käytetään maa- ja metsätalouden ja maa-ainesten oton lisäksi jokaisen oikeudella tapahtuvaan virkistykseen sekä metsästykseen.

Hankealueen pohjoisosassa sijaitsee kaksi järveä, Vähäjärvi ja Smalträsket. Hankealue koillispuolella noin 670 metrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta sijaitsee Kallträsketin järvi, pohjoispuolella noin 1,3 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta sijaitsee Heikinjärvi ja noin 2,1 kilometrin etäisyydellä Storsjöträsket-järvi. Hankealueen länsireunan poikki virtaa Kasalanjoki. Hankealueen suoalueet ovat suurelta osin ojitettuja, alueelle sijoittuu muutamia ojittamattomia suoalueita.

Sähkönsiirtovaihtoehto SVEA sijoittuu Merikarvian kunnan alueen lisäksi Kristiinankaupungin ja Isojoen kunnan alueelle. Suunniteltu sähkönsiirtoreitti sijoittuu pääosin metsätalousvaltaiselle alueelle, ylittäen muutaman yksittäisen peltoalueen. Suunnitellulla sähkönsiirtoreitillä ei sijaitse vesistöjä.

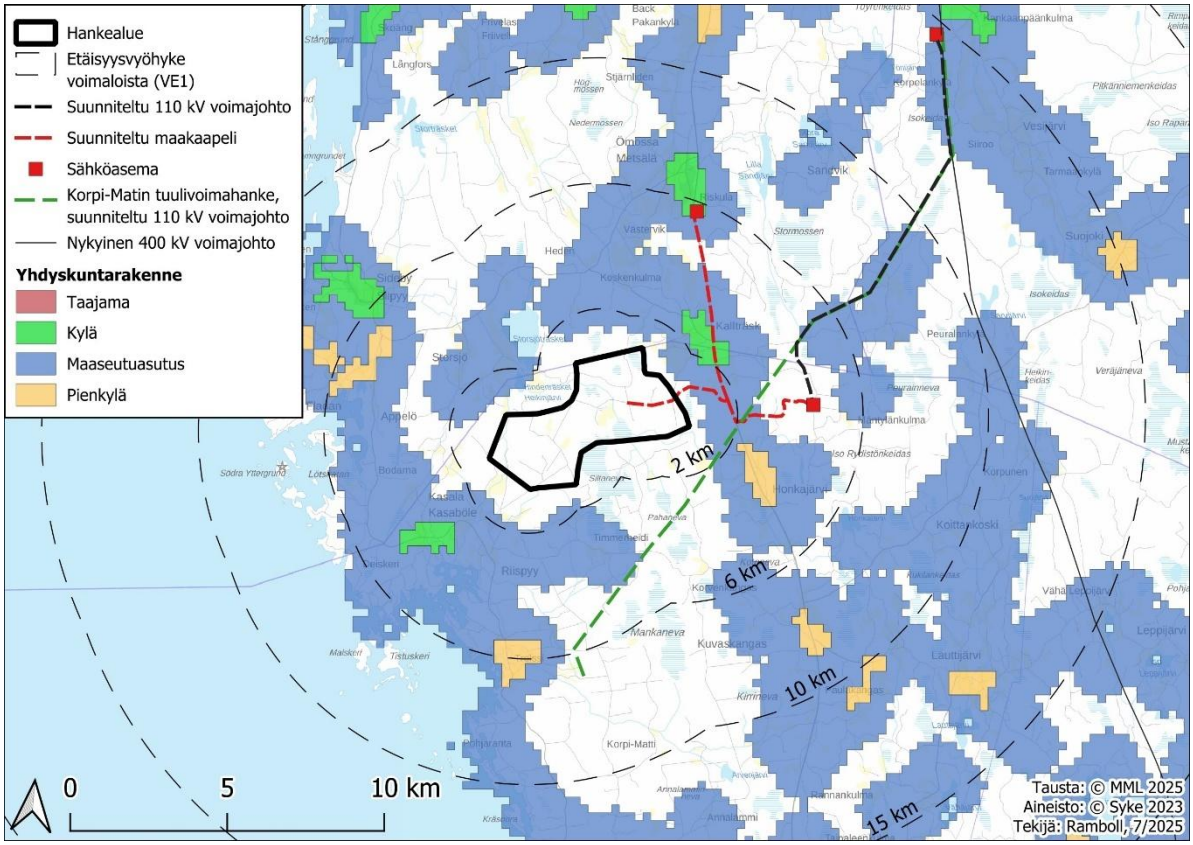
Sähkönsiirtoreitti SVEB sijoittuu Merikarvian kunnan alueen lisäksi Kristiinankaupungin alueelle. Suunniteltu sähkönsiirtoreitti sijoittuu nykyisten teiden varsille pääosin metsätalousvaltaiselle alueelle. Suunnitellulla sähkönsiirtoreitillä ei sijaitse vesistöjä.

13.4.2 Asutus, loma-asutus ja virkistyskäyttö

Yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmän 2023 mukaan asutus hankealueen läheisyydessä on keskittynyt valtatien 8 varteen sekä rannikolle, jossa on pääosin maaseutumaista kylärakennetta. Lähimmät kylät ovat Kallträsk reilu 2 kilometriä koilliseen ja Kasala noin 3 kilometriä lounaaseen lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta. Muita läheisiä kyliä ovat Siipyy ja Metsälä noin 6 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta. Hankealuetta lähimmät pienkylät ovat Honkajärvi 2,5 kilometrin, Länsikylä noin 5 kilometrin ja Trolssi noin 5,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta. Hankealuetta lähin taajama on Merikarvia noin 12 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta.

Sähkönsiirtovaihtoehto SVEA kulkee kokonaisuudessaan kylien ja asutuksen ulkopuolella, harvaanasutulla maaseutuasutuksen alueella ja asumattomalla maa- ja metsätalousvaltaisella alueella. Sähkönsiirtovaihtoehto SVEB ylittää valtatien 8 varressa Kallträskin ja Riskulan kylärakenteen, muutoin suunniteltu sähkönsiirtoreitti kulkee asumattomalla tai harvaanasutulla maaseutuasutuksen alueella ja asumattomalla maa- ja metsätalousvaltaisella alueella.

Yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmän YKR 2023 mukainen yhdyskuntarakenne hankealueen läheisyydessä on esitetty kuvassa alla (Kuva 13-1).



Kuva 13-1. Lähialueen YKR:n mukainen yhdyskuntarakenne vuonna 2023. Yksittäinen asuinrakennus aiheuttaa 2250 m halkaisijaltaan olevan maaseutuasutusympyrän. Maaseutuasutus on osoitettu sinisellä, pienkylät (20–39 asukasta) keltaisella, kylät (yli 39 asukasta) vihreällä ja taajamat punaruskealla (SYKE 2023).

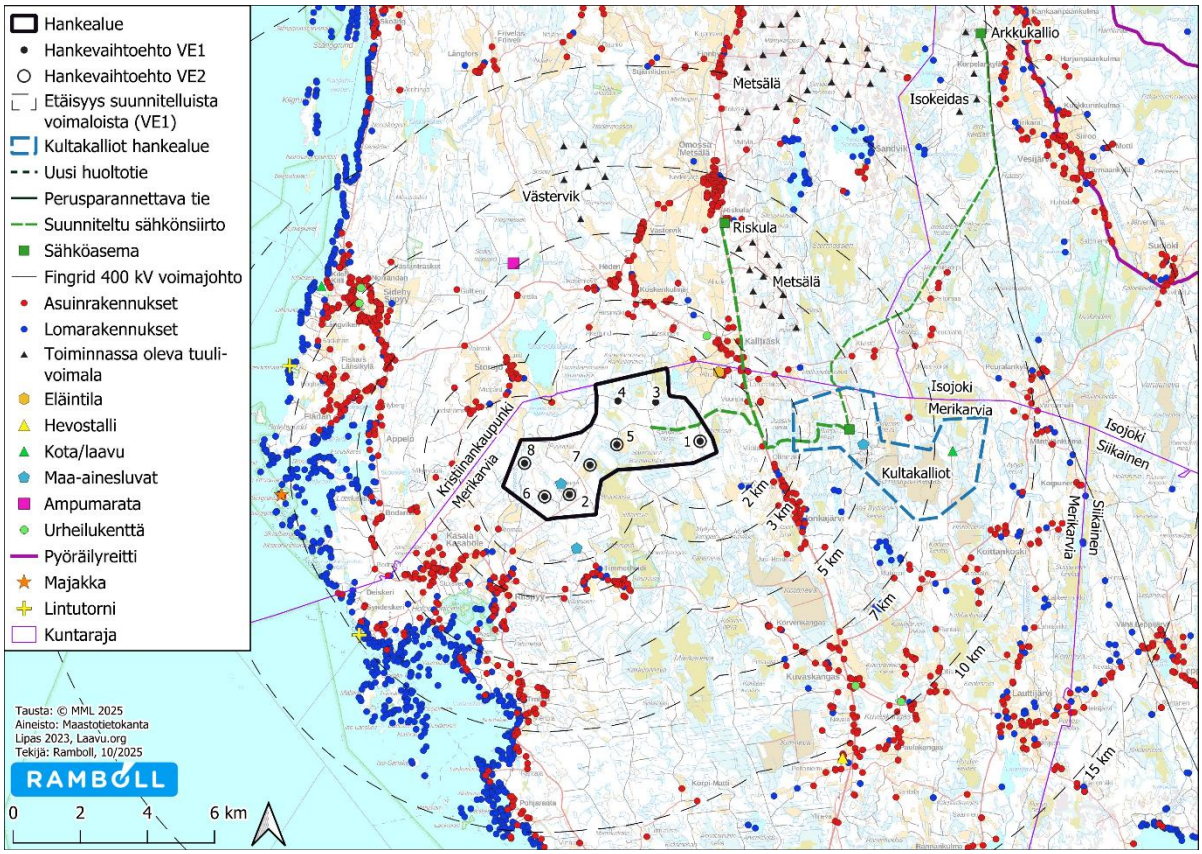
Hankealueelle ei sijoitu asuinrakennuksia tai lomarakennuksia (Kuva 13-2). Lähin asuinrakennus sijaitsee noin 1,6 kilometrin etäisyydellä ja lähin lomarakennus noin 1,8 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalapaikasta.

Suunniteltujen tuulivoimaloiden läheisyydessä sijaitsevien asuin- ja lomarakennusten määrät sekä likimääräiset asukkaiden määrät vaihtoehdoille VE1 ja VE2 on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 13-1).

Taulukko 13-1. Asukkaiden, asuinrakennusten ja lomarakennusten lukumäärä hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 mukaisten voimaloiden läheisyydessä eri etäisyysvyöhykkeillä (MML 2025, Tilastokeskus 2023).

	VE1			VE2		
Etäisyys	**Asukkaita**	**Asuinrak.**	**Lomarak.**	**Asukkaita**	**Asuinrak.**	**Lomarak.**
≤ 1,5 km	0	0	0	0	0	0
1,5–2 km	4	6	2	4	5	2
2–3 km	108	105	25	93	94	24
3–4 km	100	126	23	92	104	21
4–5 km	43	75	44	60	95	46
Yhteensä	**255**	**312**	**94**	**249**	**298**	**93**

Hankealueella tai suunnitelluilla sähkönsiirtoreiteillä ei sijaitse yleisiä virkistysalueita, virkistyskäyttöön tarkoitettuja reittejä, kotia tai laavuja vaan virkistyskäyttö painottuu jokaisen oikeuksia nojalla tapahtuvaan luonnossa liikkumiseen, sienestykseen, marjastukseen sekä metsästykseen. Hankealueen ja sen lähiympäristön asutus ja nykyinen maankäyttö on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 13-2).

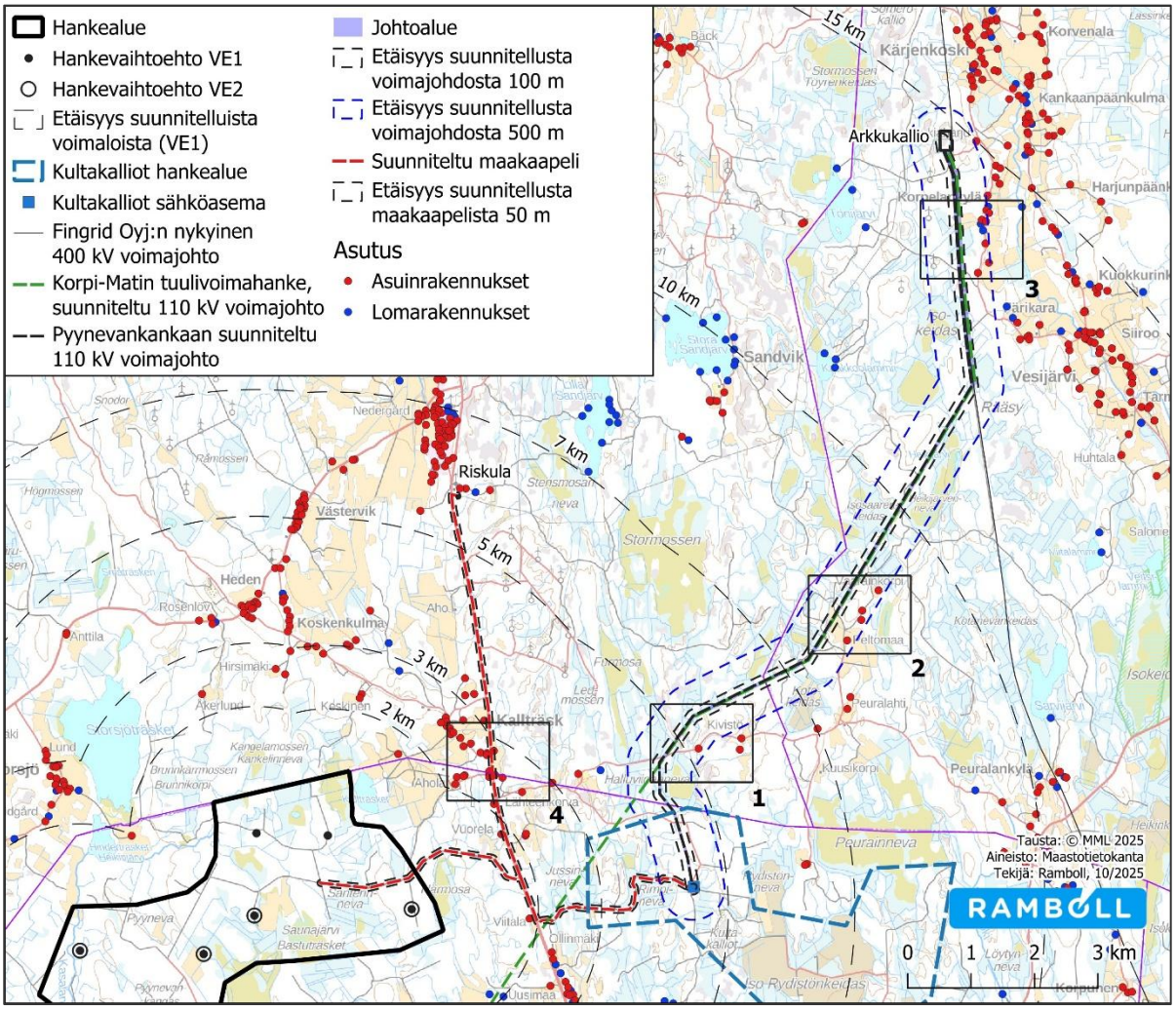


Kuva 13-2. Asutus ja nykyinen maankäyttö hankealueella ja sen lähiympäristössä.

Suunniteltujen sähkönsiirtoreitit sijoittuvat pääosin etäälle asutuksesta (Kuva 13-3). Suunniteltujen sähkönsiirtoreittien sijoittuminen suhteessa asutukseen on esitetty tarkemmin seuraavissa kuvissa alempana (Kuva 13-4, Kuva 13-5, Kuva 13-6 ja Kuva 13-7).

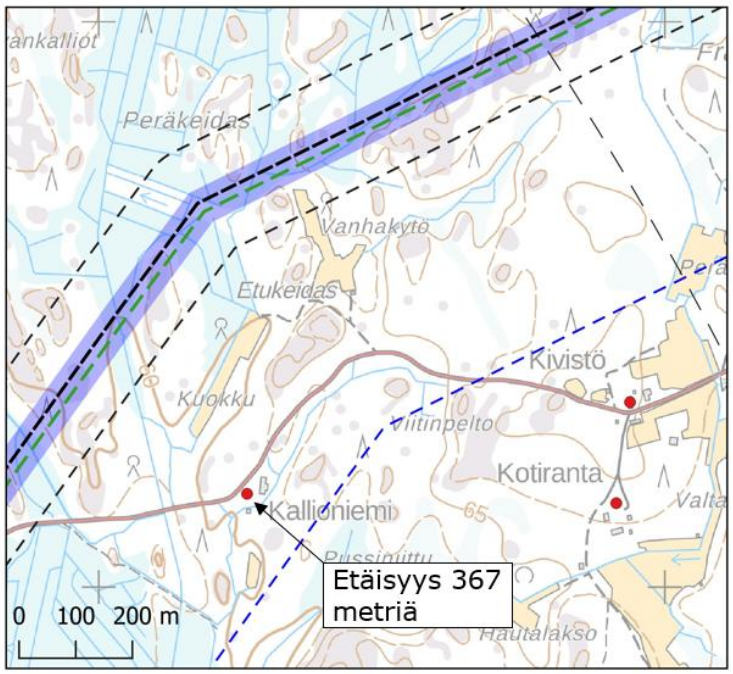
Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVEA johtoalueelle ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Voimajohtoreitin tarkastelualueelle (alle 500 metrin etäisyydelle) sijoittuu muutamia asuin- ja lomarakennuksia, joista lähin asuinrakennus sijaitsee noin 290 metrin etäisyydellä (Kuva 13-6) ja lähin lomarakennus noin 385 metrin etäisyydellä suunnitellusta sähkönsiirtoreitistä (Kuva 13-6).

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVEB maakaapelireitille tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Maakaapelireitin tarkastelualueelle (alle 50 metrin etäisyydelle) sijoittuu muutamia asuinrakennuksia, joista lähin asuinrakennus sijaitsee noin 21 metrin etäisyydellä maakaapelireitistä (Kuva 13-7).



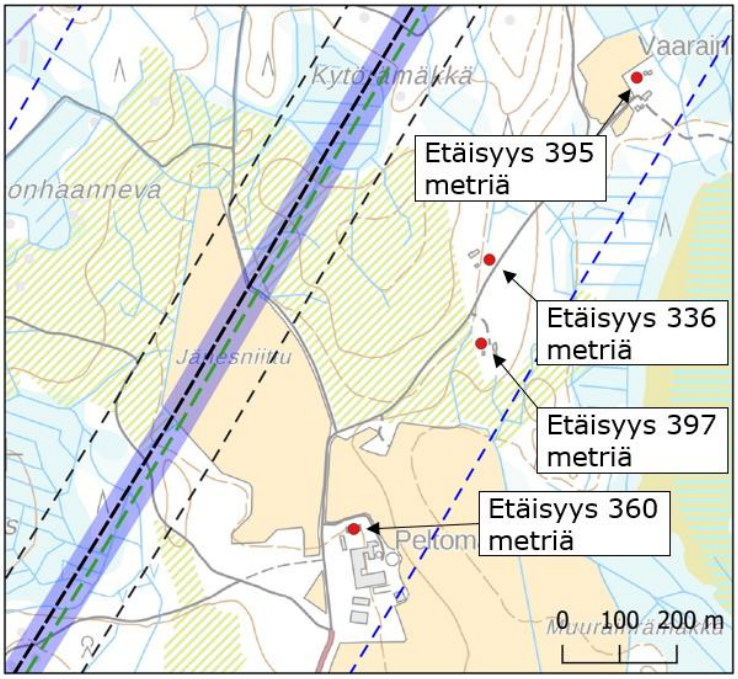
Kuva 13-3. Lähimpänä suunniteltuja sähkönsiirtoreittejä sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset. Kuvaan on merkitty tarkempien karttaotteiden (1–4) sijainnit.

Kartta 1



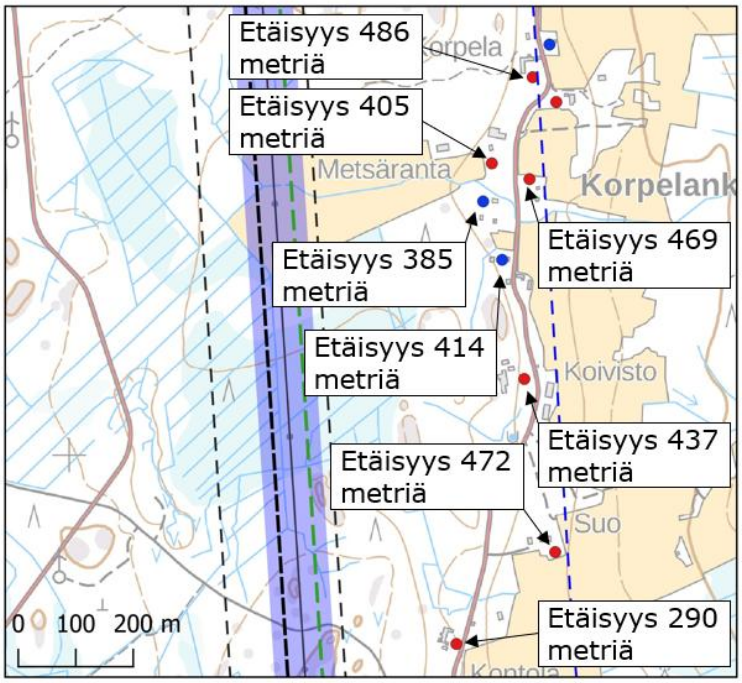
Kuva 13-4. Karttaote 1. Lähimmät asuin- ja lomarakennukset sähkönsiirtovaihtoehdossa SVEA.

Kartta 2



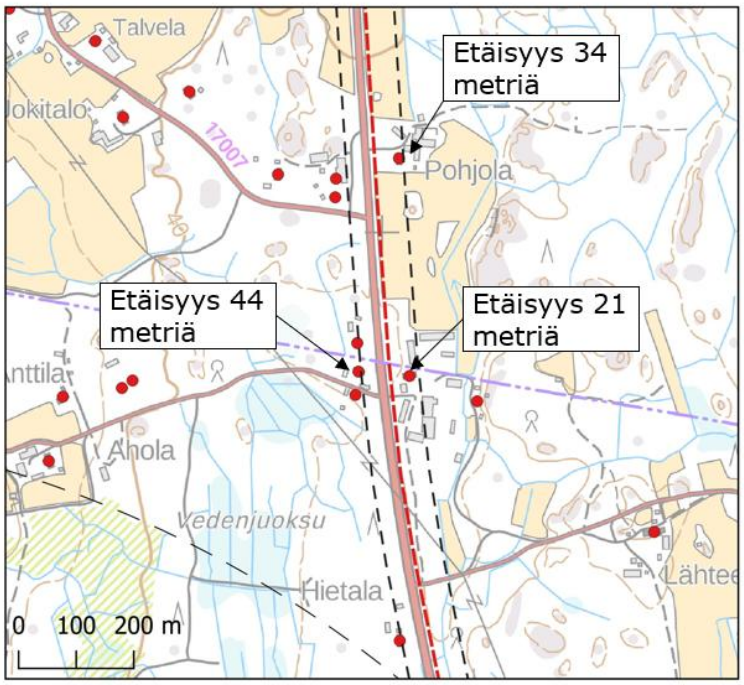
Kuva 13-5. Karttaote 2. Lähimmät asuin- ja lomarakennukset sähkönsiirtovaihtoehdossa SVEA.

Kartta 3



Kuva 13-6. Karttaote 3. Lähimmät asuin- ja lomarakennukset sähkönsiirtovaihtoehdossa SVEA.

Kartta 4



Kuva 13-7. Karttaote 4. Lähimmät asuin- ja lomarakennukset sähkönsiirtovaihtoehdossa SVEB.

13.4.3 Maa-alueiden omistus

Hankealueella on pääosin yksityisten maanomistajien omistuksessa. Hankevastaava on laatinut maanomistajien kanssa vuokrasopimuksia, ja kaikki suunnitellut voimalat on sijoitettu vuokratuille alueille.

13.4.4 Kaavoitustilanne

13.4.4.1 Maakuntakaavat

Satakunnan maakuntakaava

Pyynevankankaan tuulivoima-alue sijoittuu Merikarvian kuntaan, joka kuuluu Satakuntaliiton alueeseen. Satakunnassa on voimassa kolme maakuntakaavaa:

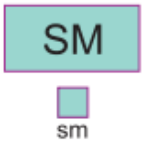
- Kaikki maankäyttöluokat käsittävä Satakunnan maakuntakaava on vahvistettu ympäristöministeriössä 30.11.2011 ja se on saanut lainvoiman korkeimman hallinto-oikeuden päätöksellä 13.3.2013
- Maakunnallisesti merkittäviä tuulivoimatuotannon alueita käsittelevä Satakunnan vaihemaakuntakaava 1 on vahvistettu ympäristöministeriössä 3.12.2014 ja se on saanut lainvoiman korkeimman hallinto-oikeuden päätöksellä 6.5.2016.
- Aurinkoenergian tuotantoa, terminaalitoimintoja, turvetuotantoa, kulttuuriympäristöjä ja maisema-alueita sekä kaupan teemaa käsittelevä Satakunnan vaihemaakuntakaava 2 on hyväksytty maakuntavaltuustossa 17.5.2019 ja saanut lainvoiman 1.7.2019.

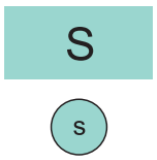
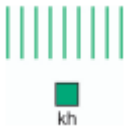
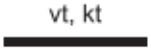
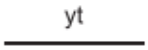
Voimassa olevissa maakuntakaavoissa hankealuetta ei ole osoitettu tuulivoimaloiden alueena. Hankealueelle on osoitettu yksi muinaismuisto (sm) ja hankealue rajautuu Bruumosanlammit/Siltanevan suojelualueeseen (S), josta pieni osa sijoittuu hankealueelle. Hankealueen itäpuolella on Vaasantie (vt 8), joka on merkitty valtatienä (vt). Valtatien varressa sijaitseva Honkajärvenkylä ja kulttuurimaisema on osoitettu maakunnallisesti merkittävänä rakennettuna kulttuuriympäristönä (kh). Valtatien 8 varteen on osoitettu myös yhdysvesijohto (v) ja yhteystarvemerkintä maakaasuverkolle (k). Hankealueen lounaispuolelle noin 1,7 kilometrin etäisyydelle lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta ulottuu Satakunnan rannikkoseudulle osoitettu matkailun kehittämisvyöhyke (mv-3) ja noin 2,5 kilometrin etäisyydellä kulkeva Pohjoinen rantatie (yt 6600) on merkitty tärkeänä yhdystienä/kokoojakatuna sekä historiallisena tienä (ht). Hankealueen lounaispuolelle on lisäksi osoitettu maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä (kh) lähimmillään noin 2,5 kilometrin etäisyydelle lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta.

Suunniteltu sähkönsiirtoreitti SVEA ylittää viereisen Ilmattaren Kultakallioiden hankealueen kohdalla maa-ainesten ottoalueen (EO2), muutoin suunnitelluille sähkönsiirtoreiteille ei valtatien 8 varteen osoitettujen merkintöjen lisäksi ole osoitettu muita merkintöjä.

Maakuntakaavojen merkinnät ja määräykset on koottu seuraavaan taulukkoon (Taulukko 13-2). Yhdistelmä Satakunnan, Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan voimassa olevista maakuntakaavoista on esitetty kuvassa (Kuva 13-8).

Taulukko 13-2. Satakunnan lainvoimaisten maakuntakaavojen merkinnät hankealueen läheisyydessä ja suunnitellulla sähkönsiirtoreitillä.

Merkintä	Merkinnän kuvaus ja määräykset
	**Muinaismuistoalue,** Satakunnan maakuntakaava Merkinnän kuvaus: Merkinnällä osoitetaan muinaismuistolain nojalla rauhoitettuja muinaisjäännösalueita ja -kohteita Suunnittelumääräys: Muinaismuistoalueiden ja –kohteiden ja niiden lähialueiden maankäyttöä, rakentamista ja hoitoa suunniteltaessa on kiinteiden muinaisjäännösten lisäksi otettava huomioon niiden suoja-alueet, maisemallinen sijainti ja mahdollinen liittyminen arvokkaisiin maisema-alueisiin tai kulttuuriympäristöihin. Kaikista

	aluetta koskevista suunnitelmista tulee Museovirastolle varata mahdollisuus lausunnon antamiseen.
	**Suojelualue,** Satakunnan maakuntakaava Merkinnän kuvaus: Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain tai muun lainsäädännön nojalla suojellut tai suojeltavat suojelualueet. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. Suunnittelumääräys: Alueen maankäyttöön mahdollisesti vaikuttavista merkittävistä suunnitelmista ja hankkeista tai ennen vallitsevia olosuhteita merkittävästi muuttaviin toimenpiteisiin ryhtymistä tulee luonnonsuojelusta vastaavalle alueelliselle ympäristöviranomaiselle varata mahdollisuus lausunnon antamiseen. Suojelumääräys: Alueella ei saa toteuttaa sellaisia toimenpiteitä tai hankkeita, jotka voivat oleellisesti vaarantaa tai heikentää alueen suojeluarvoja.
	**Matkailun kehittämisvyöhyke (-3),** Satakunnan maakuntakaava Merkinnän kuvaus: Merkinnällä osoitetaan vyöhykkeitä, joihin kohdistuu merkittäviä matkailun kehittämistarpeita. -3-merkinnällä osoitetaan merkittävät luontomatkailun kehittämisen kohdevyöhykkeet, joihin kohdistuu luontomatkailun, luonnon virkistyskäytön, ulkoilu- ym. reitistöjen sekä luonnonsuojelun kehittämis- ja yhteensovittamistarpeita. Suunnittelumääräys: Vyöhykkeiden sisällä toteutettavassa alueidenkäytön suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota matkailuelinkeinojen ja virkistyspalveluiden kehittämiseen. Suunnittelussa on otettava huomioon toteutettavien toimenpiteiden yhteensovittaminen kulttuuri-, maisema- ja luontoarvoihin sekä olemassa oleviin elinkeinoihin ja asutukseen. Matkailuun liittyviä toimintoja suunniteltaessa ja vyöhykkeen vetovoimaisuutta kehitettäessä tulee ottaa huomioon vyöhykkeen erityisominaisuudet ja niiden ominaispiirteiden säilyttäminen.
	**Maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristö,** Satakunnan vaihemaakuntakaava 2 Merkinnän kuvaus: Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti ja seudullisesti merkittävät kulttuuriympäristöt ja rakennusperintökohteet. Karttateknisistä syistä kaavakartassa on esitetty keskusta-alueiden kulttuuriympäristöt mittakaavassa 1:20 000. 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.
	**Maakaasuverkon yhteystarve,** Satakunnan maakuntakaava Merkinnän kuvaus: Merkinnällä osoitetaan maakaasuverkon kehittämisen kannalta merkittävät yhteystarpeet. Suunnittelumääräys: Maankäytön suunnittelulla on turvattava maakaasuverkon yhteystarpeen toteuttamismahdollisuus. Yhteystarpeen toteuttamiseksi on maakaasuverkon yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa selvitettävä alueiden käytön kannalta tarkoituksenmukaisimmat ja ympäristön kannalta vähiten haitalliset vaihtoehdot.
	**Yhdysvesijohto,** Satakunnan maakuntakaava Merkinnän kuvaus: Merkinnällä osoitetaan vesihuollon kannalta tärkeät yhdysvesijohdot. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.
	**Valtatie/kantatie,** Satakunnan maakuntakaava Merkinnän kuvaus: Merkinnällä osoitetaan valta- ja kantatiet. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.
	**Tärkeä yhdystie/kokoojakatu,** Satakunnan maakuntakaava

	Merkinnän kuvaus: Merkinnällä osoitetaan yhdystiet ja vastaavat kokoojakadut. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.
	**Historiallinen tie,** Satakunnan maakuntakaava Merkinnän kuvaus: Merkinnällä osoitetaan arvokas historiallinen tie. Suunnittelumääräys: Kaikista niistä tien linjaukseen tai muuhun muuttamiseen liittyvistä suunnitelmista tai toimenpiteistä, jotka koskevat asemakaavoittamattomia tien osia, tulee varata museoviranomaiselle tilaisuus lausunnon antamiseen.
	**Maa-aineisten ottoalue (-2, -3),** Satakunnan maakuntakaava Merkinnän kuvaus: Merkinnällä osoitetaan merkittävät maa-ainesten ottoalueet. -2-merkinnällä osoitetaan kallionoton alueet ja -3-merkinnällä osoitetaan merkittävät turvetuotantoalueet. Suunnittelumääräys: Alueen käyttöä suunniteltaessa on huomioitava luonnonsuojelulain 65 ja 66 §:ien säädökset.
Hankkeessa huomioitavat koko maakuntakaava-aluetta koskevat yleismääräykset:	
Tuulivoima 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.	

Pohjanmaan maakuntakaava 2050

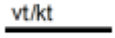
Pyynevankankaan hankealue rajautuu pohjoisosastaan Kristiinankaupungin kuntarajaan ja samalla Pohjanmaan maakuntarajaan. Pohjanmaan maakunnassa on voimassa Pohjanmaan maakuntakaava 2050, joka on hyväksytty maakuntavaltuustossa 7.4.2025 ja kuulutettu voimaan 23.6.2025. Voimaan tultuaan se on kumonnut aiemmin voimassa olleen Pohjanmaan maakuntakaavan 2040. Maakuntakaavasta on valitettu ja hallinto-oikeus voi tarvittaessa keskeyttää maakuntakaavan täytäntöönpanon.

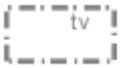
Pohjanmaan maakuntakaavassa 2050 hankealueen läheisyyteen on osoitettu tuulivoimaloiden alue (tv2), tietoliikenneverkon yhteys (tl), päävesijohdon yhteystarve (v, punainen katkoviiva), päävesijohto (v, sininen viiva), kaasuputken yhteystarvemerkintä (k), kehittämisperiaatemerkinnällä raideliikenteen yhteystarve (Rantarata) sekä tärkeä tai muu vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue (pv). Lisäksi hankealueen läheisyyteen on osoitettu ekologinen yhteystarve Satakunnan maakuntarajalta Etelä-Pohjanmaan maakuntarajalle sekä perinnebiotooppi Heikinjärven pohjoisosaan.

Suunnitellulle sähkönsiirtoreitille SVEA on Pohjanmaan maakuntakaavassa 2050 osoitettu voimansiirtojohdon yhteystarvemerkintä, muutoin sähkönsiirtoreitille ei ole osoitettu maakuntakaavassa merkintöjä. Suunniteltu sähkönsiirtoreitti SVEB sijoittuu valtatien 8 varteen, johon on Pohjanmaan maakuntakaavassa 2050 on osoitettu tietoliikenneverkon yhteysmerkintä. Riskulan sähköasema on osoitettu energiahuollon alueena (en).

Maakuntakaavan merkinnät ja määräykset on koottu seuraavaan taulukkoon (Taulukko 13-3). Yhdistelmä Satakunnan, Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan voimassa olevista maakuntakaavoista on esitetty kuvassa 13-8 (Kuva 13-8).

Taulukko 13-3. Pohjanmaan maakuntakaavassa hankealueen läheisyydessä olevat merkinnät.

Merkintä	Merkinnän kuvaus ja määräykset
	**Valtatie/kantatie** Merkinnän kuvaus: Viivamerkinnällä osoitetaan valta- tai kantateitä. Tiealueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.
	**Yhdystie** Merkinnän kuvaus: Viivamerkinnällä osoitetaan merkittävimmät yhdystiet (keskimäärin vähintään 350 ajoneuvoa vuorokaudessa). Tiealueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.
	**Tietoliikenneyhteys** Merkinnän kuvaus: Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetaan erittäin suuren kapasiteetin tietoliikenneverkko, joka yhdistää maakunnan kunnat ja paikkakunnat ja joka liitetään valtakunnallisiin ja kansainvälisiin solmupisteisiin. Suunnittelusuositus: Seudullisia ja paikallisia toimintasuunnitelmia strategisten tavoitteiden saavuttamiseksi tulee laatia.
	**Päävesijohdon yhteystarve** Merkinnän kuvaus: Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetaan tarpeelliset vesijohtoyhteydet eri vesijohtoverkostojen välille talousveden riittävyyden ja jakelun varmistamiseksi myös poikkeus- ja häiriötilanteissa. Johtolinjausten tarkat sijainnit määräytyvät tarkemmassa suunnittelussa. Suunnittelumääräys: Jatkosuunnittelussa tulee johtolinjalle selvittää tarkoituksenmukaisin vaihtoehto, jossa huomioidaan muu alueidenkäyttö sekä maisema-, kulttuuriympäristö- ja luontoarvot.
	**Päävesijohto** Merkinnän kuvaus: Viivamerkinnällä osoitetaan päävesijohtoja.
	**Kaasuputken yhteystarve** Merkinnän kuvaus: Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetaan kaasun runkoputki. Putkilinjauksen tarkka sijainti määräytyy tarkemmassa suunnittelussa. Suunnittelumääräys: Jatkosuunnittelussa tulee johtolinjalle selvittää tarkoituksenmukaisin vaihtoehto, jossa tulee huomioida muu alueidenkäyttö, maisema-, kulttuuriympäristö- ja luontoarvot sekä turvata alkutuotannon toimintaedellytykset.
	Raideliikenteen yhteystarve Merkinnän kuvaus: Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetaan Rantarata sekä raideliikenteen yhteystarpeet Vaasan yhdysradalta Vaasan lentoasemalle ja Suupohjan radalta Karhusaaren satamaan. Raidelinjausten tarkat sijainnit määräytyvät tarkemmassa suunnittelussa. Suunnittelumääräys: Jatkosuunnittelussa tulee huomioida tulvasuojelutoimenpiteet, kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot sekä turvata alkutuotannon toimintaedellytykset.
	**Tärkeä tai vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue** Merkinnän kuvaus: Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan vedenhankinnan kannalta tärkeät (I luokan) ja muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat (II-luokan) pohjavesialueet sekä pohjavesialueet, joiden pohjavedestä pintavesi tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen (E-luokka).

	Suunnittelumääräys: Alueidenkäyttö ja toimenpiteet alueella ja sen läheisyydessä tulee suunnitella niin, etteivät ne vaaranna pohjavesialueen käyttöä, veden laatua eivätkä määrää. Suunnittelusuositus: Pohjavesialueelle tulee laatia suojelusuunnitelma.
	**Ekologinen yhteystarve** Merkinnän kuvaus: Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetaan ekologisia yhteystarpeita. Ekologiset yhteydet turvaavat luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeiden lajien liikkumis- ja lisääntymisedellytykset. Ekologisten yhteyksien tarkat sijainnit määräytyvät tarkemmassa suunnittelussa. Suunnittelumääräys: Tarkemmassa suunnittelussa ekologiset yhteistarpeet tulee täsmentää ja tarvittavat selvitykset tehdä kullekin kaavatasolle. Alueella tulee alueidenkäyttö ja toimenpiteet suunnitella ja toteuttaa niin, että voidaan turvata ekologiset yhteydet sekä kehittää ja toteuttaa niitä.
	**Perinnebiotooppi** Merkinnän kuvaus: Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaiksi luokitellut perinnebiotoopit. Suunnittelumääräys: Alueidenkäyttö ja toimenpiteet tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että edistetään kulttuurivaikutteisia luonnonarvoja ja biologista monimuotoisuutta alueella. Alueen käytössä on varmistettava, että kulttuuri- ja luonnonperinnön arvot säilyvät.
	**Tuulivoimaloiden alue (tv2)** Merkinnän kuvaus: Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisille tuulivoimapuistoille. Suunnittelumääräys: Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset pysyvään asumiseen, vapaa-ajan asumiseen, virkistykseen ja metsätalouteen sekä maisema-, kulttuuriympäristö- ja luontoarvoihin. Erityistä huomiota tulee kiinnittää linnustoon kohdistuviin yhteisvaikutuksiin. Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä ja Puolustusvoimien toiminnasta aiheutuvat rajoitteet.

Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050

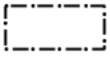
Suunniteltu sähkönsiirtoreitti Arkkukallion sähköasemalle (SVEA) sijoittuu myös Isojoen kunnan alueelle. Isojoki kuuluu Etelä-Pohjanmaan maakuntaan. Etelä-Pohjanmaan maakunnassa on voimassa Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050, joka on hyväksytty maakuntavaltuustossa 16.9.2024 ja kuulutettu voimaan 20.12.2024. Voimaan tultuaan se on kumonnut aiemmin voimassa olleet Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavat kokonaisuudessaan. Maakuntakaavasta on valitettu ja hallinto-oikeus voi tarvittaessa keskeyttää maakuntakaavan täytäntöönpanon.

Suunnitellulle sähkönsiirtoreitti SVEA sijoittuu nykyisen voimajohdon rinnalle, joka on Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavassa 2050 osoitettu 400 kV voimajohtona. Arkkukallion sähköasema on osoitettu energiahuollon alueena (en). Arkkukallion sähköaseman ympäristöön, suunnitellun sähkönsiirtoreitin SVEA välittömään läheisyyteen on osoitettu tuulivoimaloiden aluetta (Isokeitaan tuulivoimapuisto), muutoin suunnitellulle sähkönsiirtoreitille SVEA ei ole osoitettu merkintöjä.

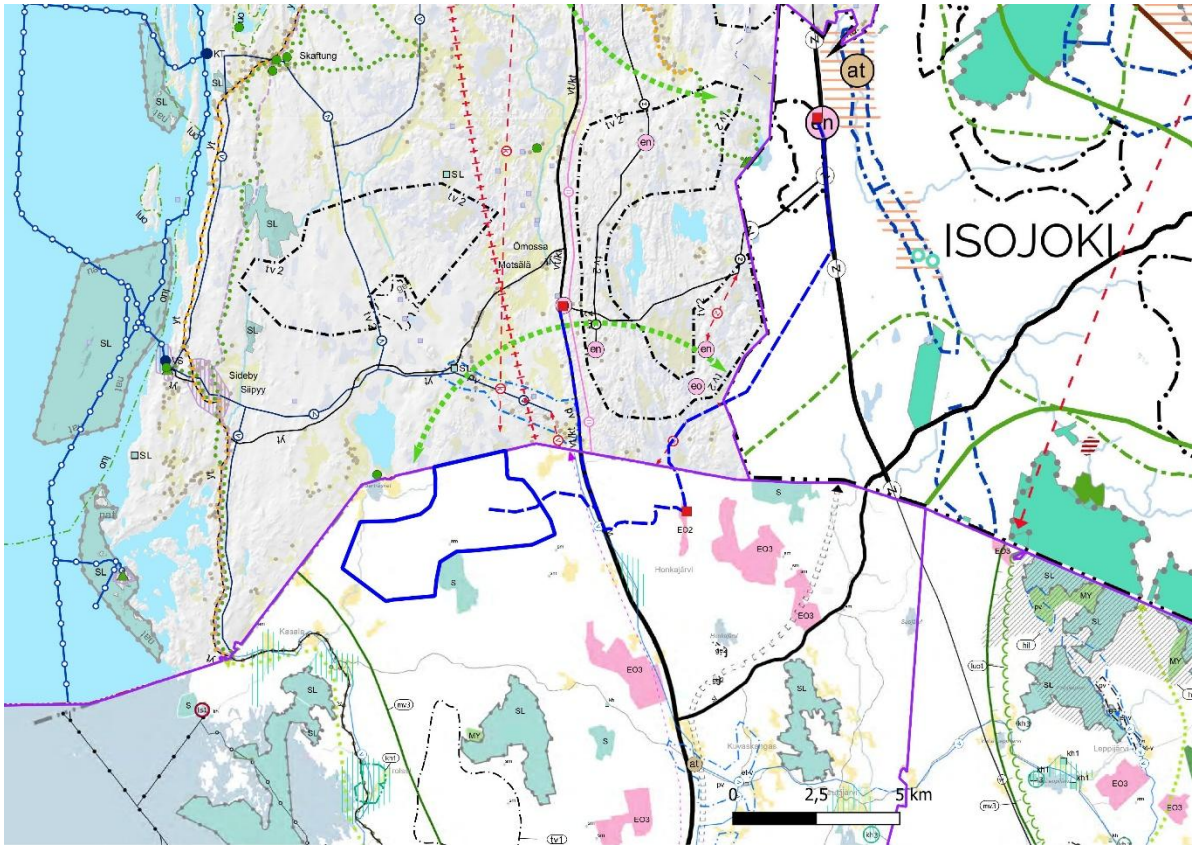
Suunniteltu sähkönsiirtoreitti SVEB ei sijoitu Etelä-Pohjanmaan maakunnan alueelle.

Maakuntakaavan merkinnät ja määräykset on koottu seuraavaan taulukkoon (Taulukko 13-4). Yhdistelmä Satakunnan, Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan voimassa olevista maakuntakaavoista on esitetty kuvassa (Kuva 13-8).

Taulukko 13-4. Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 merkinnät suunnitellun sähkönsiirtoreitin SVEA läheisyydessä.

Merkintä	Merkinnän kuvaus ja määräykset
	**Energiahuollon alue** Merkinnän kuvaus: Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät energiahuoltoa palvelevat laitokset ja kantaverkon muuntamoiden alueet. Suunnittelumääräys: Muuntamoalueelle voidaan sijoittaa muuntamorakenteiden lisäksi muita sähköteknisiä, esimerkiksi varastointiin liittyviä rakenteita. Seinäjoen Voiman voimalaitoksen ja laitosalueen rakentamista ohjataan lupamenettelyllä ja alempiasteisella kaavoituksella. Muuntamoiden alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.
	**Voimajohto 400 kV** Merkinnän kuvaus: Merkinnällä osoitetaan olemassa olevat 400 kV voimajohdot ja olemassa olevissa johtokäytävissä kehitettävät yhteydet. Suunnittelumääräys: Muun maankäytön suunnittelussa on huomioitava voimajohtojen suojaetäisyyksistä annetut määräykset. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.
	**Tuulivoimaloiden alue,** Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava Merkinnän kuvaus: Merkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittävä tuulivoiman tuotantoon soveltuva alue, jolla tarkoitetaan vähintään seitsemän (7) teollisen kokoluokan tuulivoimalan muodostamaa kokonaisuutta. Alueen tuulivoimaloiden kokonaismäärä ja sijainti, sekä 38 alueelle sijoitettavien tuulivoimaloiden korkeus ja voimalateho määritellään yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa. Suunnittelumääräys: Maakuntakaavassa annetaan tuulivoimaan liittyen koko maakuntaa koskeva suunnittelumääräys, joka tulee huomioida tuulivoimaloiden alueiden suunnittelussa aluekohtaisten suunnittelumääräysten lisäksi.

Yhdistelmä Satakunnan, Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan voimassa olevista maakuntakaavoista on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 13-8).



Kuva 13-8. Yhdistelmäkooste Satakunnan, Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan voimassa olevista maakuntakaavojen yhdistelmistä. Kuvaan on lisätty Pyynevankankaan hankealue sinisellä rajauksella, suunnitellut sähkönsiirtoreitit sinisellä katkoviivalla ja sähköasemat punaisella neliöllä. Kultakallioiden tuulivoimapuiston hankealue on esitetty kuvassa harmaalla katkoviivalla. © Satakuntaliitto 2024, Etelä-Pohjanmaan liitto 2024 ja Pohjanmaan liitto 2025.

Satakunnan maakuntakaava 2050

Satakunnan maakuntakaavan 2050 laatiminen on käynnistynyt vuoden 2021 lopussa. Satakunnan maakuntakaava 2050 laaditaan kaikki maankäyttömuodot kattavana kokonaismaakuntakaavana, jolloin käsitellään alueiden käytön ja yhdyskuntarakenteen periaatteet ja kehittämisen kannalta tarpeelliset alueet koko maakunnan alueella.

Satakunnan maakuntakaavan 2050 laadinnan keskeisenä lähtökohtana ovat voimassa olevat Satakunnan maakuntakaava, Satakunnan vaihemaakuntakaava 1 ja Satakunnan vaihemaakuntakaava 2, joiden kaavamerkintöjä ja määräyksiä tarkastellaan uudistuneiden valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden, uusimpien selvitysten, suunnitelmien ja inventointitietojen nojalla. Tarkoituksena on, että voimaan tullessaan Satakunnan maakuntakaava 2050 kumoaa Satakunnan aiemmat kokonais- ja vaihemaakuntakaavat.

Maakuntakaava koskeva osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä 1.4.-13.5.2022 ja valmisteluvaiheen kaavaluonnos 4.11.-5.12.2024. Maakuntakaava on siirtynyt ehdotusvaiheeseen ja kaavaluonnoksen aikataulun mukaan kaava olisi hyväksymisvaiheessa vuonna 2026. Satakunnan maakuntakaavan 2050 hyväksyy Satakuntaliiton maakuntavaltuusto.

Maakuntakaavaa varten on laadittu erillisselvityksinä mm. viherrakenneselvitys, rakennetun kulttuuriympäristön päivitys- ja täydennysinventointi, tuulivoimaselvitys sekä vihreän siirtymän hankkeet Satakunnan maakuntakaavassa 2050-selvitys.

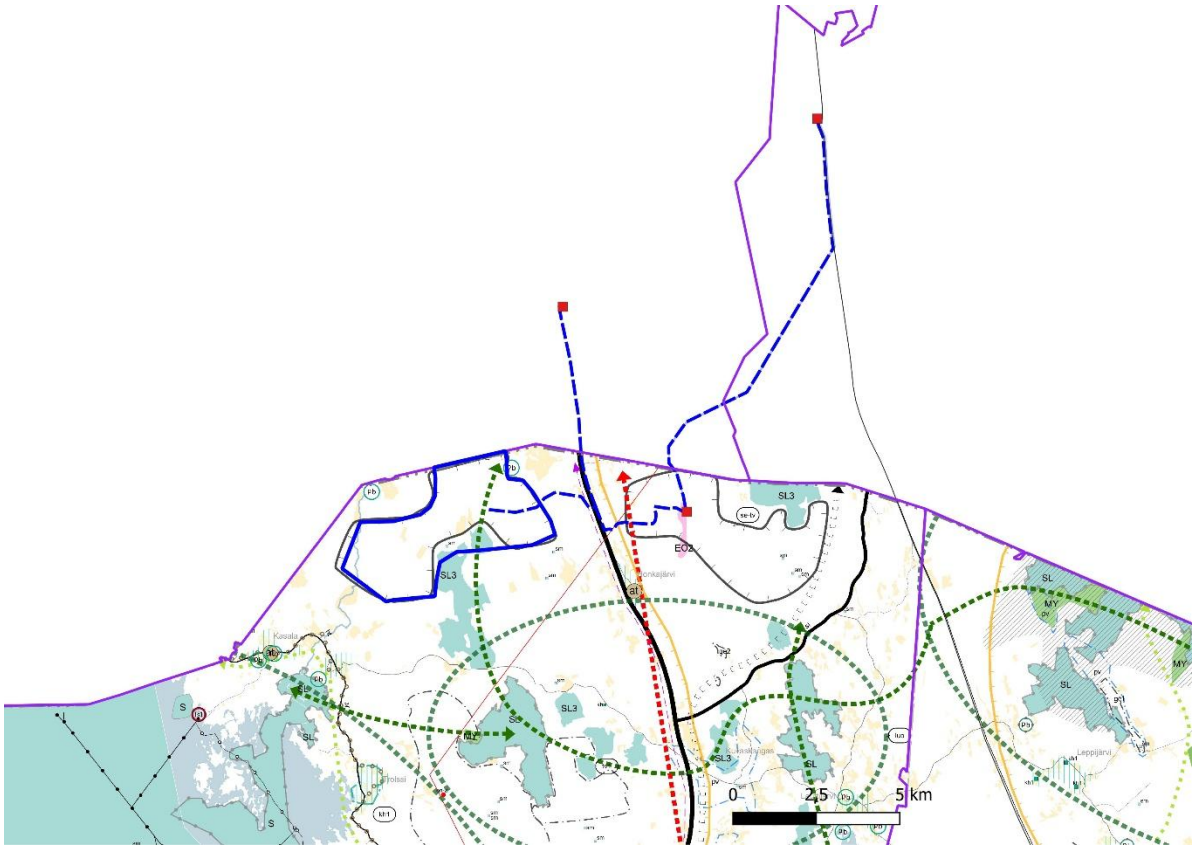
Satakunnan maakuntakaavan 2050 luonnoksessa Pyynevankankaan hankealue on osoitettu tuulivoimatuotannon selvitysalueena (se-tv). Maakuntakaavaluonnoksessa 2050 tuulivoimatuotannon selvitysalueina on osoitettu sellaisia vähintään maakunnallista kokoluokkaa olevia alueita, joita ei ole tunnistettu maakunnallisissa selvityksissä, mutta joilla on maakuntakaavan laadintaprosessin aikana käynnissä ympäristövaikutusten arviointiprosessi (YVA) tai yleiskaavoitus tai molemmat. Mikäli selvitykset osoittavat, että alue on toteuttamiskelpoinen maakunnallisesti merkittävänä alueena, se voidaan osoittaa maakuntakaavassa tuulivoimatuotannon alueena tv1.(Satakuntaliitto 2024b)

Maakuntakaavaluonnoksessa hankealueelle on lisäksi merkitty yksi muinaismuisto (sm) ja hankealueen eteläosaan on osoitettu luonnonsuojelualuetta (SL-3). Kyseessä on soidensuojelun täydennysehdotuskohde, Rösmosa-Väsyneva-Siltaneva-Saunajärvi. Aluetta ei ole kuitenkaan perustettu suojelualueeksi lakisääteisesti tai Metsähallituksen pysyvällä päätöksellä. Lisäksi maakuntakaavaluonnoksessa hankealueen poikki on merkitty ekologinen yhteystarve. Lisäksi hankealue sijoittuu Merikarvianjoen ja Ouran saariston matkailun ja virkistyksen kehittämisvyöhykkeelle (mv). Hankealueen läheisyyteen on merkitty perinnebiotooppeja Heikinjärvelle ja Kallträsketille. Valtatien 8 varteen on merkitty kaasuverkon yhteystarve (k).

Suunniteltu sähkönsiirtoreitti SVEA ylittää valtatien, sähkönsiirron yhteystarvemerkinnän (z) ja viereisen Ilmattaren Kultakallioiden hankealueen kohdalla maa-ainesten ottoalueen (EO2), muutoin suunnitellulle sähkönsiirtoreitille ei ole osoitettu muita merkintöjä.

Suunniteltu sähkönsiirtoreitti SVEB ylittää kaasuverkon yhteystarvemerkinnän (k), valtatien ja sijoittuu sen jälkeen valtatien rinnalle. Suunnitelluille sähkönsiirtoreiteille ei ole osoitettu muita merkintöjä.

Ote Satakunnan maakuntakaavan 2050 luonnoksesta on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 13-9).



Kuva 13-9. Ote Satakunnan maakuntakaava 2050 luonnoksesta. Kuvaan on lisätty Pyynevankankaan hankealue sinisellä rajauksella, suunnitellut sähkönsiirtoreitit sinisellä katkoviivalla ja sähköasemat punaisella neliöllä. Kultakallioiden tuulivoimapuiston hankealue on esitetty kuvassa harmaalla katkoviivalla. © Satakuntaliitto 2024a.

13.4.4.2 Yleiskaava

Hankealueella tai suunnitelluilla sähkönsiirtoreiteillä ei ole voimassa olevia yleiskaavoja. Hankealueen ja suunniteltujen sähkönsiirtoreittien läheisyydessä ovat voimassa seuraavat yleiskaavat (Kuva 13-10).

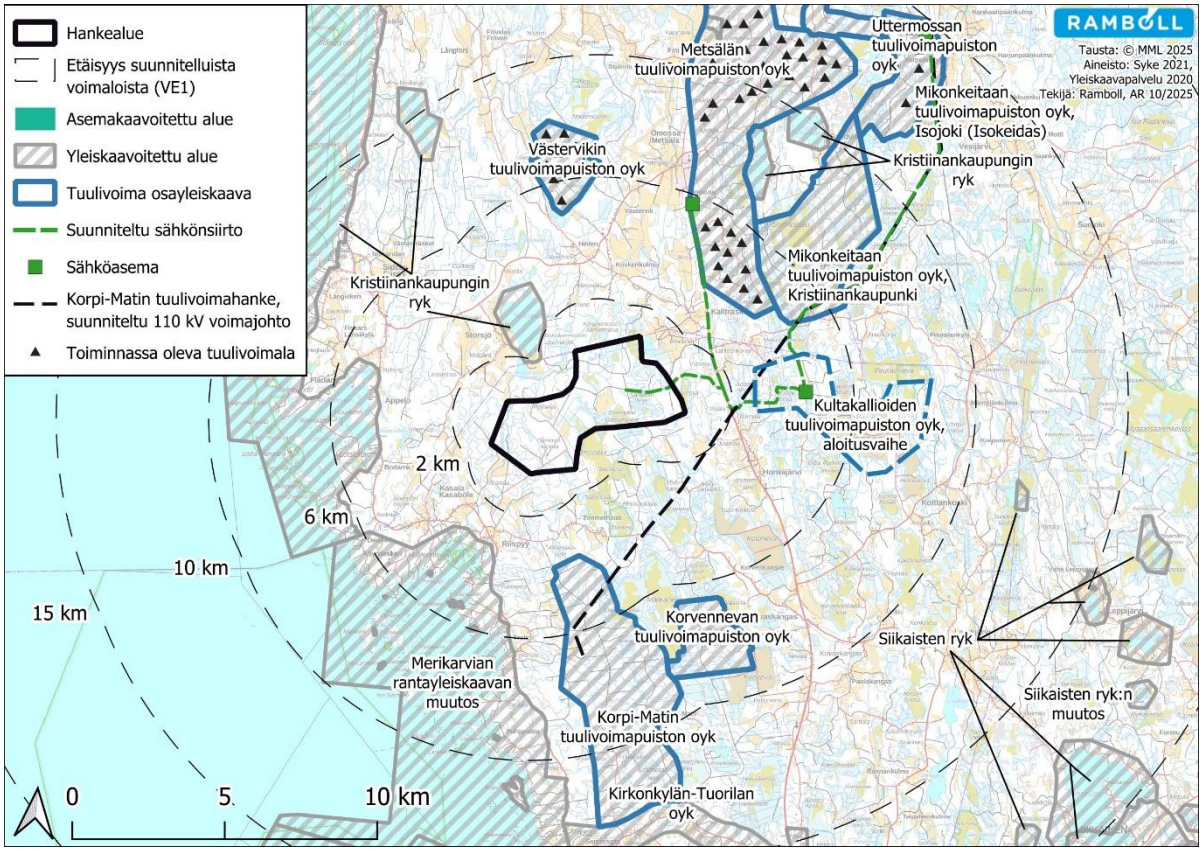
- Hankealueen länsi- ja koillispuolella, lähimmillään noin 1,8 kilometrin päässä suunnitelluista voimaloista, sijaitsee Kristiinankaupungin rantayleiskaava, joka on hyväksytty vuonna 2000.
- Västervikin tuulivoimapuiston osayleiskaava sijaitsee hankealueen pohjoispuolella noin 4,9 kilometrin päässä suunnitelluista tuulivoimaloista. Osayleiskaava on hyväksytty vuonna 2020 ja on mahdollistanut 9 tuulivoimalan rakentamisen alueelle.
- Hankealueen koillispuolella, noin 3,6 kilometrin etäisyydellä, sijaitsee Metsälän tuulivoimapuiston osayleiskaava, joka on hyväksytty vuonna 2012 ja se on mahdollistanut 34 tuulivoimalan rakentamisen alueelle. Osayleiskaava-alue rajautuu valtatiehen 8, jonka varteen on suunniteltu sähkönsiirtoreitti SVEB.
- Hankealueen eteläpuolella, lähimmillään noin 3,7 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista, sijaitsee Korpi-Matin tuulivoimapuiston osayleiskaava, joka on hyväksytty vuonna 2020 ja saanut lainvoiman 2023. Kaava mahdollistaa 22 tuulivoimalan rakentamisen alueelle.

- Mikonkeitaan tuulivoimapuiston osayleiskaava sijaitsee hankealueen koillispuolella noin 5,1 kilometrin päässä suunniteltuista tuulivoimaloista. Kaava on Isojoen kunnan puoleiselta osalta hyväksytty 2015 ja tuulivoimapuistoa kutsutaan Isokeitaan tuulivoimapuistoksi. Kristiinankaupungin puoleiselta osalta Mikonkeitaan kaava on hyväksytty vuonna 2016 ja saanut lainvoiman 2019. Kaava mahdollistaa 7 tuulivoimalan rakentamisen Isojoen kunnan alueelle, joista 5 on toteutettu sekä 18 tuulivoimalan rakentamisen Kristiinankaupungin alueelle, jolla rakentaminen on parhaillaan käynnissä.
- Hankealueen kaakkoispuolella, lähimmillään noin 11,7 kilometrin etäisyydellä, sijaitsee Siikaisten rantayleiskaava, joka on hyväksytty vuonna 2002.
- Siikaisten rantayleiskaavan muutos, joka on hyväksytty vuonna 2010, sijaitsee hankealueen kaakkoispuolella noin 17,7 kilometrin etäisyydellä.
- Kirkonkylän-Tuorilan osayleiskaava sijaitsee hankealueen eteläpuolella noin 12,2 kilometrin etäisyydellä. Kaava on hyväksytty vuonna 2001.
- Merikarvian rantayleiskaavan muutos, joka on hyväksytty vuonna 2002, sijaitsee hankealueen lounaispuolella lähimmillään noin 3,1 kilometrin päässä. Rantayleiskaavaan on tehty myös muita pienempiä muutoksia vuosina 2006, 2011, 2012, 2013, 2018 ja 2019.
- Korvennevan tuulivoimapuiston osayleiskaava sijaitsee hankealueen eteläpuolella noin 6,5 kilometrin päässä lähimmistä suunnitelluista tuulivoimaloista. Kaava on hyväksytty vuonna 2018 ja se mahdollistaa 6 tuulivoimalan rakentamisen alueelle.
- Uttermossan tuulivoimapuiston osayleiskaava sijaitsee hankealueen koillispuolella noin 12,8 kilometrin etäisyydellä. Kaava on hyväksytty vuonna 2015 ja se mahdollistaa 8 tuulivoimalan rakentamisen alueelle.

Samanaikaisesti Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen kanssa Ilmatar suunnittelee Merikarvialle toista tuulivoimahanketta, joka sijaitsee valtatien 8 itäpuolella Kultakallioiden alueella noin 3,3 kilometrin etäisyydellä lähimmistä suunnitelluista tuulivoimaloista (). Kultakallioiden tuulivoimahanketta koskeva kaavoitusaloite on hyväksytty ja tuulivoimayleiskaavoitus käynnistetty kunnanhallituksen päätöksellä 10.10.2022 § 310. Sähkönsiirron vaihtoehtoa SVEA suunnitellaan yhdessä Kultakallioiden tuulivoimahankkeen kanssa.

13.4.4.3 Asemakaava

Hankealueella tai suunnitelluilla sähkönsiirtoreiteillä ei ole voimassa olevia asemakaavoja. Lähin asemakaavoitettu alue sijaitsee Merikarvian keskustan alueella noin 12,4 kilometriä suunnitelluista voimaloista. Kaava on hyväksytty 2016.



Kuva 13-10. Kaavoitustilanne hankealueen ja suunnitellun sähkönsiirtoreitin läheisyydessä. Kuvassa on lisäksi esitetty Kultakallioiden tuulivoimapuiston alustava osayleiskaava-alue vaaleansinisellä katkoviivalla.

13.4.4.4 Rakennusjärjestys

Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan jokaisessa kunnassa tulee olla rakennusjärjestys. Rakennusjärjestyksen määräykset voivat olla erilaisia kunnan eri alueilla. Rakennusjärjestyksen hyväksyy kaupungin- tai kunnanvaltuusto. Merikarvian kunnanvaltuusto on hyväksynyt Merikarvian kunnan rakennusjärjestyksen 13.11.2006 ja se on tullut voimaan 18.12.2006.

13.5 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyys maankäytön ja yhdyskuntarakenteen muutoksille määräytyy hankealueen ja sen ympäristön nykyisestä maankäytöstä sekä maankäytön suunnittelutilanteesta. Muutoksille herkkiä alueita ovat sellaiset, joilla sijaitsee arvokkaita luontokohteita ja maisema-alueita, asumista tai muuta sellaista maankäyttöä, joka saattaa muutoksesta häiriintyä tai jolle on kaavoitettu tuulivoiman vaikutuksille herkkää maankäyttöä.

Hankealueelle ei sijoitu asuinrakennuksia tai lomarakennuksia (Kuva 13-2). Lähin asuinrakennus sijaitsee noin 1,6 kilometrin etäisyydellä ja lähin lomarakennus noin 1,8 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalasta. Lähimmät kyläalueet ovat hankealueen koillispuolella reilun 2 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalapaikasta sijaitseva Kallträsk ja hankealueen lounaispuolella noin 3 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalapaikasta sijaitseva Kasala. Muita lähimpiä kyliä ovat Siipyy hankealueen luoteispuolella ja Metsälä hankealueen koillispuolella noin 6 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta. Merikarvian taajama sijaitsee hankealueen eteläpuolella noin 12 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta.

Hankealueella tai suunnitelluilla sähkönsiirtoreiteillä ei sijaitse yleisiä virkistysalueita, virkistyskäyttöön tarkoitettuja reittejä, kotia tai laavuja vaan virkistyskäyttö painottuu jokaisen oikeuksia nojalla tapahtuvaan luonnossa liikkumiseen, sienestykseen, marjastukseen sekä metsästykseen.

Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä, lisäksi alueella harjoitetaan vähäisesti maanviljelyä sekä maa-ainesten ottoa. Tuulivoimaloiden suunnitellut rakentamisalueet sijaitsevat tavanomaisissa talousmetsissä, joilla ei ole erityisiä luontoarvoja. Hankealueen suoalueet ovat suurelta osin ojitettuja, mutta alueelle sijoittuu myös muutamia ojittamattomia suoalueita. Hankealueen pohjoisosassa sijaitsee kaksi järveä, Vähäjärvi ja Smalträsket. Hankealueen länsireunan poikki virtaa Kasalanjoki.

Hankealueen välittömään läheisyyteen sijoittuu kolme maakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä. Hankealueelta ja suunnitelluilta sähkönsiirtoreiteiltä on tiedossa neljä kiinteää muinaisjäännöstä, joista yhteen kohteeseen voi aiheutua vaikutuksia tuulivoimarakentamisesta. Kohde sijaitsee suunnitellun sähkönsiirtoreitin SVEA välittömässä läheisyydessä.

Pyynevankankaan tuulivoima-alueen herkkyys yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja aineelliseen omaisuuteen kohdistuville vaikutuksille arvioidaan **kohtalaiseksi**. Varsinainen hankealue on asumatonta ja kaavoittamatonta metsätalousaluetta, jolla harjoitetaan metsätalouden lisäksi vähäisesti maanviljelyä ja maa-ainesten ottoa. Alueella sijaitsee jonkin verran muinaisjäännöksiä ja luontoarvoja, jotka on mahdollista huomioida hankkeen jatkosuunnittelussa. Hankealueella ei ole tavanomaisesta metsästä poikkeavia virkistysarvoja.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVEA ja SVEB vaikutusalueella herkkyys arvioidaan **vähäiseksi**, sillä sähkönsiirtoreittien välittömään läheisyyteen sijoittuu vain muutamia yksittäisiä asuin- ja lomarakennuksia. Sähkönsiirtoreittivaihtoehdot sijoittuvat tavanomaiseen talousmetsäluontoon, eikä sähkönsiirtoreiteille sijoitu arvokkaita luontokohteita lukuun ottamatta muutamia liito-oravan elinpiirejä sekä rauhoitetun valkolehdokin kasvupaikkoja, jotka on mahdollista huomioida hankkeen jatkosuunnittelussa.

Tarkempi kuvaus vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereistä on esitetty liitteessä 2.

13.6 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön sekä aineelliseen omaisuuteen

Yhdyskuntarakenne

Pyynevankankaan tuulivoimapuisto sijoittuu kaavoittamattomalle metsä- ja suoalueelle, joka on suurelta osin metsätalouskäytössä. Alueella sijaitsee lisäksi muutamia maatalouskäytössä olevia peltoalueita sekä maa-ainesten ottoalueita. Tuulivoimapuistoalueella ei sijaitse asutusta eikä loma-asutusta, eikä alueelle kohdistu yhdyskuntarakenteen laajentamispaineita tai muutakaan rakentamispainetta. Laadittavana olevassa tuulivoimapuiston osayleiskaavassa alueelle ei tulla osoittamaan asumista tai loma-asumista. Toteutuessaan hanke estää yksittäisten asuin- ja lomarakennusten rakentamisen 40 dB:n melualueella myös tulevan osayleiskaava-alueen ulkopuolella ehkäisten siten yhdyskuntarakenteen hajautumista. Vaikutus on kuitenkin lähinnä teoreettinen, koska meluvaikutusten alueella ei ole loma-asutusta houkuttavia vesistöjä eikä alue ole muutoinkaan potentiaalinen loma-asutuksen tai haja-asutuksen muodostumisen kannalta.

Hankealueen liikenteen järjestäminen ei edellytä muutoksia alueen päätieverkkoon. Hankealueen sisällä käytetään ensisijaisesti jo olemassa olevia yksityis- ja metsäautoteitä, jotka kunnostetaan ja joita ylläpidetään hankkeen elinkaaren ajan hankkeesta vastaavan puolesta. Alueelle rakennetaan myös uusia huoltoteitä. Tuulivoimalat, huoltotiet ja maakaapelit sekä suunniteltu sähkönsiirto vaativat aluevarauksia ja laajentavat teknisen huollon verkostoja.

Maankäyttö ja aineellinen omaisuus

Tuulivoimahankkeen toteuttaminen monipuolistaa hankealueen olemassa olevaa maankäyttöä tuoden metsätalouden, maatalouden ja maa-ainesten ottotoiminnan rinnalle uuden merkittävän maankäyttömuodon, energiantuotannon. Tuulivoimaloiden, niiden nostoalueiden sekä huoltoteiden rakentaminen, parantaminen ja sähkönsiirto vähentävät metsätalousmaata metsätaloustuotannosta.

Tuulivoimahanke aiheuttaa alueella yhteensovittamistarvetta metsätalouden ja maa-ainesten ottotoiminnan sekä alueen virkistyskäytön kanssa, mutta ei estä nykyisen käytön jatkamista. Tuulivoimarakentaminen ei muutoin rajoita alueen käyttöä maa- ja metsätalouteen tai maa- ja metsätaloutta palvelevien rakennusten tai rakenteiden rakentamista. Huoltoteiden rakentaminen ja nykyisen tiestön kunnostaminen helpottavat puukuljetusten pääsyä alueelle ympäri vuoden. Hankkeen rakentamisvaihe ja siihen liittyvät kuljetukset voivat kuitenkin rajoittaa metsähoidollisia toimenpiteitä, mutta tuulivoimaloiden toiminta-aikana rajoituksia ei muodostu.

Tuulivoimahanke rajoittaa herkkien kohteiden, kuten asuin- ja lomarakentamista tuulivoimaloiden melu- ja välkealueilla. Tuulivoimahankkeella on asuin- ja lomarakentamista vähentävä vaikutus 40 dB(A) melualueella (Valtioneuvoston asetus 1107/2015). Välkkeen osalta huomioidaan ympäristöhallinnon suositusten mukaisesti välkkeen ulkomaiset ohjearvot kuten Ruotsin ohjearvo 8 tuntia vuodessa ja korkeintaan 30 minuuttia päivässä tai Tanskan ohjearvo 10 tuntia vuodessa, koska tuulivoimaloiden välkkeelle ei ole annettu suomalaista ohjearvoa.

13.6.2 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Yhdyskuntarakenne

Vaihtoehdossa VE0 ei esitetä uusia toimintoja metsätalousvaltaisella alueelle taajama- ja kylärakenteen ulkopuolella, vaan alue pysyy ennallaan. Nykytilanteeseen verrattuna vaihtoehto VE0 ei aiheuta yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia muutoksia eikä estä tavoiteltua kehitystä. Vaihtoehdon VE0 vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ovat merkittävyydeltään **merkityksettömiä**.

Maankäyttö ja aineellinen omaisuus

Vaihtoehto VE0 eli hankkeen toteuttamatta jättäminen ei vaikuta alueen aineellisen omaisuuden tai maankäytön nykytilanteeseen. Alueen maankäyttö jatkuu todennäköisesti nykyisen kaltaisena, eli pääosin metsätalouskäytössä. Vaihtoehdon VE0 vaikutukset maankäyttöön ja aineelliseen omaisuuteen ovat merkittävyydeltään **merkityksettömiä**.

13.6.3 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Vaihtoehdot VE1 ja VE2

Yhdyskuntarakenne

Vaihtoehdossa VE1 8 voimalaa ja hankevaihtoehdossa VE2 6 voimalaa sijoittuu pääosin metsätalousvaltaiselle alueelle, keskeisen yhdyskunta- ja taajamarakenteen ulkopuolelle. Hankealueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia eikä alueeseen kohdistu merkittävää rakentamispainetta. Hankealue ei ole yhdyskuntarakenteen laajenemisen kannalta merkittävä suunta, eivätkä hankevaihtoehdot aiheuta suuria yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia muutoksia.

Yhdyskuntarakenteen näkökulmasta hankevaihtoehto muodostaa tuulivoiman tuotantoaluekokonaisuuden metsätalousvaltaiselle alueelle, joka sijaintinsa puolesta soveltuu tuulivoimatuotantoon.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 aiheuttamat muutokset yhdyskuntarakenteeseen kokonaisuutena arvioidaan suuruudeltaan **vähäisiksi kielteisiksi**. Koska alueen herkkyys on kohtalainen, vaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi** molemmissa vaihtoehdoissa.

Asutus ja loma-asutus

Pyynevankankaan tuulivoimapuiston hankealueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia.

Melumallinnuksen mukaan vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaiset melun ohjearvot eivät ylity yhdenkään lähialueen asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Meluvaikutusten merkittävyys on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi** molemmissa vaihtoehdoissa. Meluvaikutuksia on kuvattu kattavammin luvussa 20.

Välkemallinnuksen mukaan vyöhykkeellä, jossa vuotuinen varjon vilkunnan määrä ilman puuston vaikutusta on yli 8 tuntia vuodessa, ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Välkevaikutusten merkittävyys on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi** molemmissa vaihtoehdoissa. Välkevaikutuksia on kuvattu tarkemmin luvussa 21.

Hankealueen tuulivoimaloiden alueen lähiympäristöön kohdistuvat maisemavaikutukset eivät rajoita maankäyttöä alueella, vaan vaikuttavat elinympäristön laatuun ja virkistyskäyttöön. Hankkeen maisemavaikutuksia on arvioitu luvussa 14 ja vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen on luvussa 23.

Lähialueen rakentamismahdollisuudet

Melumallinnuksen mukaan vaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloiden muodostama 40 dB(A) meluvyöhyke ulottuu vähäisesti hankealueen ulkopuolelle rajoittaen asuin- ja lomarakentamista Merikarvian kunnan alueella sekä vähäisesti myös Kristiinankaupungin puolella. Melualueisiin sisältyy pääosin rakentamatonta metsä- ja suoaluetta, vähäisesti peltoaluetta sekä Kallträsketin vesistöä ja sen ympäröimää suoaluetta. Vaihtoehdossa VE2 40 dB melualue ulottuu hankealueen ulkopuolelle vaihtoehtoa VE1 vähemmän pienemmästä hankekoosta johtuen. Melumallinnusten tulosten perusteella melu ei rajoita lähialueen kylien asuin- tai lomarakentamista kummassakaan hankevaihtoehdossa.

Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen hajarakentamista vähentävä vaikutus on lähinnä teoreettinen, koska hankkeen melu- ja välkevaikutusten alueella ei ole loma-asutusta houkuttavia vesistöjä eikä alue ole muutoinkaan potentiaalinen loma-asutuksen tai haja-asutuksen muodostumisen

kannalta. Hankealueen lähialue ei ole yhdyskuntarakenteen laajenemisen kannalta olennainen alue eikä alueeseen kohdistu merkittävää rakentamispainetta. Kallträsketin kehittämistä loma-asutukseen rajoittaa sen rakentamiseen soveltumattomat soiset rannat sekä arvo linnustollisesti tärkeänä alueena.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset uuden hajarakentamisen sijoittumiseen hankealueelle ja sen lähiympäristöön ovat suuruudeltaan **vähäisiä kielteisiä**, ja nykyiseen asutukseen ja loma-asutukseen on **vähäisiä kielteisiä**. Koska alueen herkkyys on kohtalainen, vaihtoehdon vaikutusten merkittävyys on uuden hajarakentamisen sijoittumisen osalta **vähäinen kielteinen** ja nykyiseen asutukseen ja loma-asutukseen **vähäinen kielteinen**.

Maa- ja metsätalous

Tuulivoimapuiston rakentamisalueiden kohdalla alue muuttuu maa- ja metsätalouskäytöstä energiantuotantokäyttöön. Tuulivoimarakentaminen ei muutoin rajoita alueen maa- ja metsätalouskäyttöä eikä estä maa- ja metsätalouteen liittyvien huolto- ja varastotilojen rakentamista alueelle. Tuulivoimahankkeesta ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia viljeltäviin peltoalueisiin. Hankealueella sijaitsevat peltoalueet jäävät suurimmaksi osaksi tuulivoimarakentamisen ulkopuolelle, lukuun ottamatta yhtä peltoaluetta, jonka poikki on suunniteltu uusi huoltotie.

Tuulivoimahankkeen suoranaiset vaikutukset metsätalouteen aiheutuvat metsätalousmaan jäämisestä uusien ja parannettavien huoltotielinjausten sekä tuulivoimaloiden asennuskenttien ja perustusten alle. Muutoin tuulivoimahanke ei estä metsätalouden harjoittamista. Hankevaihtoehdossa VE1 ympäristöä raivataan enintään noin 39,6 hehtaarin alueelta, mikä on noin 2,83 prosenttia koko hankealueen pinta-alasta ja vaihtoehdossa VE2 noin 31,6 hehtaarin alueelta, mikä on noin 2,26 prosenttia koko hankealueen pinta-alasta.

Hankealueen peltoalueen osalta huoltotie sijoittuu peltoalueelle noin 310 metrin matkalta, jolloin peltoaluetta poistuu viljelykäytöstä noin 0,6 hehtaaria, mikä on noin 5,85 prosenttia koko peltoalueen pinta-alasta.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 mukaisten tuulivoimaloiden kenttä- ja nostoalueiden, tieyhteyksien sekä muokattavien maa-alueiden pinta-alat on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 13-5). Vaikutukset maa- ja kallioperään on arvioitu tarkemmin luvussa 6.

Taulukko 13-5. Tuulivoimaloiden kenttäalueiden, tieyhteyksien sekä muokattavien maa-alueiden pinta-alat vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehto VE2
Hankealueen kokonaispinta-ala	1400 ha	1400 ha
Tiestö (uusi) - **1,8 km (VE1)** - **1,8 km (VE2)** - **Tien leveys noin 20 m**	3,6 ha	3,6 ha
Tiestö (parannettava) - **10 km (VE1)** - **8 km (VE2)** - **Tien leveys noin 20 m**	20 ha	16 ha
Tuulivoimalan kenttä- ja nostoalueet - **8 kpl (VE1)** - **6 kpl (VE2)** - **2 ha/voimala**	16 ha	12 ha
Muokattava maapinta-ala yhteensä	39,6 ha	31,6 ha
Muokattavan maapinta-alan osuus hankealueen koko pinta-alasta	**2,83 %**	**2,26 %**

Metsätalouskäytöstä poistuvat alueet ovat vähäisiä koko tuulipuiston hankealueen pinta-alaan nähden. Metsäalueen menetys jakaantuu useiden metsänomistajien kesken. Tuulivoimarakentaminen kohdistuu ainoastaan maa-alueille, joista hanketoimija on solminut vuokrasopimuksen. Metsänomistajat saavat siten korvauksen rakentamisen alle jäävästä metsäalasta. Lisäksi alueen tieverkon parantuminen ja teiden ylläpito läpi vuoden kuljettavana edistää metsätalouden harjoittamista alueella ja voi myös nostaa alueen metsäkiinteistöjen ja puuston arvoa. Esimerkiksi puunkuljetukset alueella helpottuvat, koska kuljetuskaluston pääsy alueelle on mahdollista ympäri vuoden. Alueella tehtäviä metsätaloustoimia ja alueella liikkumista voidaan turvallisuussyistä rakentamisaikana rajoittaa hetkellisesti ja paikallisesti, mutta tuulipuiston toiminnan aikana metsätalous voi jatkua entiseen tapaan.

Tuulivoimarakentamisen kohdistuessa ainoastaan maa-alueille, joista hanketoimija on solminut vuokrasopimuksen, myös peltoalueen omistaja saa korvauksen huoltotielinjauksen alle jäävästä peltoalasta. Tieverkon parantumisesta on hyötyä myös maanviljelyn harjoittamiseen ja siihen liittyvään liikennöintiin.

Vaikutukset maa- ja metsätalouteen arvioidaan suuruudeltaan vähäisiksi kielteisiksi ja vaikutusten merkittävyys **vähäiseksi kielteiseksi** molemmissa vaihtoehdoissa.

Maa-ainesten otto

Hankealueella sijaitsee yksi maa-ainesten ottoalue, jolla on voimassa oleva maa-ainesten ottolupa. Lupa mahdollistaa 18 500 ktr-m^3 soran ja hiekan oton, ja siitä on jäljellä noin 15 800 ktr-m^3.

Karttatarkastelun perusteella lähin voimalapaikka (VE1, VE2) sijoittuu noin 470 metrin etäisyydelle maa-ainesten ottoalueesta.

Ympäristöministeriön maa-ainesten ottamisoppaassa esitettyjen suojaetäisyyssuositusten mukaan häiriintyviin kohteisiin tulee pitää vähintään 300 metrin etäisyys kivenmurskaus- tai louhinta-alueesta ja 100 metrin etäisyys soranottoalueesta (Ympäristöministeriö 2023).

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 mukaisten tuulivoimaloiden rakentaminen ei estä nykyisen maa-ainesten ottoalueiden toimintaa.

Vaikutukset maa-ainesten ottoon arvioidaan suuruudeltaan **vähäisiksi kielteisiksi** ja vaikutusten merkittävyys **vähäiseksi kielteiseksi** molemmissa vaihtoehdoissa.

13.6.4 Sähkönsiirron vaikutukset

Yhdyskuntarakenne

Hankkeen sähkönsiirtovaihtoehdoilla ei ole haitallisia vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen, sillä niiden rakentamista rajoittava vaikutus koskee vain johtokäytävää. Hankkeessa hyödynnetään olemassa olevaa tai suunnitteilla olevaa teknisen huollon verkostoa, eikä suunniteltu sähkönsiirto siten aiheuta haitallista yhdyskuntarakenteen kehitystä.

Tuulivoimahankkeiden sähkönsiirtoa varten rakennettavat voimajohdot ja sähköasemat kehittävät osaltaan myös sähköverkkoa ja turvaavat yhdyskunnan energiansaantia luoden edellytyksiä yhdyskuntarakenteen kehittämiseen.

Sähkönsiirtovaihtoehto SVEA sijoittuu pääosin harvaanasutulle, maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle, keskeisen yhdyskunta- ja taajamarakenteen ulkopuolelle eikä alueeseen kohdistu merkittävää yhdyskuntarakenteen laajentamispainetta.

Suunniteltu sähkönsiirtoreitti SVEB on suunniteltu toteutettavan maakaapelina ja sijoittuu olemassa olevien teiden viereen. Maakaapelireitin rakentamista rajoittava vaikutusalue on kapea, eikä sähkönsiirtovaihtoehdolla SVEB arvioida olevan haitallista vaikutusta yhdyskuntarakenteeseen.

Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen arvioidaan suuruudeltaan **vähäisiksi kielteisiksi** ja vaikutusten merkittävyys **vähäiseksi kielteiseksi** molemmissa sähkönsiirron vaihtoehdoissa. Kielteiset vaikutukset syntyvät sähkönsiirron vaihtoehdossa SVEA voimajohdon muodostamasta rakentamista rajoittavasta johtoalueesta ja rajoitusalueesta.

Maankäyttö ja asutus

Sähkönsiirron merkittävimmät maankäyttövaikutukset rajoittuvat kapealle alueelle ja suorat vaikutukset rajoittuvat voimajohtoalueelle.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVEA sijoittuu pääosin olemassa olevien tai suunniteltujen voimajohtojen viereen, mutta sen toteuttaminen edellyttää osittain myös uuden, noin 46 metriä leveän johtokäytävän raivaamista (johto-osuus A-B). Avoimeksi raivattava johtoaukea on noin 26 metriä leveä, jonka lisäksi johtoaukean molemmin puolin on 10 metrin levyinen reunavyöhyke, jolla puuston korkeutta rajoitetaan. Niiltä osin, kuin suunniteltu sähkönsiirto sijoittuu uuteen johtokäytävään, johtoalueen laajuus on noin 9,2 hehtaaria (Taulukko 13-6). Niiltä osin, kun suunniteltu sähkönsiirtoreitti sijoittuu Korpi-Matin hankkeen suunnitellun voimajohdon rinnalle (johto-osuus B-C), johtokäytävä levenee noin 18 metriä, jolloin johtoalueen pinta-ala kasvaa 36,8 hehtaarista 51,2 hehtaariin (Taulukko 13-6). Niiltä osin, kun suunniteltu sähkönsiirtoreitti sijoittuu nykyisen Fingridin 400 kV voimajohdon rinnalle (johto-osuus C-D), olemassa oleva johtokäytävä levenee noin 22 metriä, jolloin johtoalueen pinta-ala kasvaa 33,6 hehtaarista 42,4 hehtaariin (Taulukko 13-6).

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVEA voimajohto sijoittuu pääosin metsätalousalueelle, ja sähkönsiirtoreitin alueella metsä on tavanomaista talousmetsää. Suunniteltu sähkönsiirto muuttaa nykyistä maankäyttöä, kun metsäalaa raivataan voimajohtokäyttöön voimajohdon johtoalueen edellyttämällä leveydellä. Vaikutuksia maa- ja metsätalouteen on arvioitu tarkemmin alla.

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVEA voimajohdon uudelle tai levenevälle johtoalueelle ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia eikä talousrakennuksia (Kuva 13-6). Voimajohtoreitin tarkastelualueelle (alle 500 metrin etäisyydelle) sijoittuu muutamia asuin- ja lomarakennuksia, joista lähin asuinrakennus sijaitsee noin 290 metrin etäisyydellä (Kuva 13-6) ja lähin lomarakennus noin 385 metrin etäisyydellä suunnitellusta sähkönsiirtoreitistä (Kuva 13-6). Voimajohdon johtoalue estää uusien rakennusten rakentamisen johtoalueelle. Sähkönsiirtoreitti SVEA on suunniteltu toteutettavan osittain maakaapelina, ja se sijoittuu olemassa olevien teiden viereen, jolloin tarvittavan maakaapelikäytävän leveys on enintään noin 6 metriä. Maakaapelireitin tarkastelualueelle (alle 50 metrin etäisyydelle) ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia eikä talousrakennuksia (Kuva 13-6). Maakaapelin toteuttamisella ei arvioida olevan haitallisia vaikutuksia nykyiseen maankäyttöön ja asutukseen eikä uuden hajarakentamisen sijoittumiseen.

Suunniteltu sähkönsiirtoreitti SVEB on suunniteltu toteutettavan maakaapelina ja se sijoittuu olemassa olevien teiden viereen. Suunnitellulle maakaapelireitille tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Maakaapelireitin tarkastelualueelle (alle 50 metrin etäisyydelle) sijoittuu muutamia asuinrakennuksia, joista lähin asuinrakennus sijaitsee noin 21 metrin

etäisyydellä maakaapelireitistä (Kuva 13-7). Tarvittavan maakaapelikäytävän leveys on noin 6 metriä, eikä sen toteuttamisella arvioida olevan haitallisia vaikutuksia nykyiseen maankäyttöön ja asutukseen eikä uuden hajarakentamisen sijoittumiseen.

Sähkönsiirtovaihtoehdossa SVEA voimajohdon vaikutukset nykyiseen maankäyttöön ja asutukseen sekä uuden hajarakentamisen sijoittumiseen arvioidaan suuruudeltaan **vähäisiksi kielteisiksi** ja vaikutusten merkittävyys **vähäiseksi kielteiseksi**. Vaikutuksia vähentää suunnitellun voimajohdon sijoittuminen pääosin olemassa olevien ja suunniteltujen voimajohtojen rinnalle.

Sähkönsiirtovaihtoehdoissa SVEA ja SVEB maakaapeloinnista ei arvioida aiheutuvan haitallisia vaikutuksia nykyiseen maankäyttöön ja asutukseen eikä uuden hajarakentamisen sijoittumiseen. Vaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään **merkityksettömiksi**.

Taulukko 13-6. Sähkönsiirron vaihtoehtojen rajoittavat vaikutukset metsätalouteen.

Sähkönsiirron vaihtoehto	Johdon pituus (km)	Nykyisen johtoalueen leveys (m)	Nykyisen johtoalueen laajuus (ha)	Uuden johtoalueen leveys (m)	Johtoalueen leventämistarve (m)	Vaikutus johtoalueen laajuuteen (ha)
SVEA						
Maakaapeli	7,5	*	-	6	-	4,5
Johto-osuus A-B	2	-	-	46	-	9,2
Johto-osuus B-C	8	46	36,8	-	18	14,4
Johto-osuus C-D	4	84	33,6	-	22	8,8
Yhteensä	**18**		**70,4**			**36,9 ha**
SVEB						
Maakaapeli	9,5	-	-	6	-	5,7 ha
Yhteensä	**9,5**					**5,7 ha**

Maa- ja metsätalous

Voimajohdon vaikutukset metsätalouteen ovat paikallisia ja aiheutuvat metsätalousmaan jäämisestä voimajohtoalueelle.

Uuden voimajohdon rakentamisen myötä metsätalousmaa vähenee sähkönsiirtovaihtoehdossa SVEA noin 37 hehtaaria. Metsätalousmaan väheneminen jakautuu useiden eri maanomistajien kesken. Metsäalueilla voimajohdon rakentamisesta voi aiheutua kohtalaista tai suurta haittaa joidenkin pienempien metsäkiinteistöjen metsätalouskäytölle. Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVEA voimajohdon vaikutukset metsätalouteen arvioidaan suuruudeltaan **kohtalaisiksi kielteisiksi**. Koska alueen herkkyys on vähäinen, vaikutusten merkittävyys arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**.

Suunnitellun uuden 110 kV voimajohdon pylväsväli on noin 200–330 metriä, jolloin laajempien peltoalueiden kohdalla pylväs saatetaan joutua sijoittamaan pellolle. Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVEA sähkönsiirtoreitti ei ylitä laajoja peltoalueita, joten **vaikutuksia** maanviljelyyn **ei arvioida syntyvän**.

Sähkönsiirtovaihtoehdoissa SVEA ja SVEB maakaapeloinnista ei arvioida aiheutuvan haitallisia vaikutuksia maa- ja metsätalouteen eikä maanviljelyyn kaapeloinnin sijoittuessa nykyisten teiden varsille. Vaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään **merkityksettömiksi**.

13.6.5 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Vaihtoehto VE0 eli hankkeen toteuttamatta jättäminen ei aiheuta muutosta nykytilaan eikä vaikuta alueen maankäytön nykytilanteeseen. Vaihtoehdon vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön ovat **merkityksettömiä**.

Vaihtoehdot VE1 ja VE2

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ovat merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä**. Alueelle ei kohdistu merkittävää rakentamispainetta eikä hankealue ole yhdyskuntarakenteen laajenemisen kannalta merkittävä suunta. Vaihtoehto ei aiheuta suuria yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia muutoksia.

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vaikutusten merkittävyys on uuden hajarakentamisen sijoittumisen osalta **vähäinen kielteinen** ja nykyiseen asutukseen ja loma-asutukseen **vähäinen kielteinen**.

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vaikutukset maa- ja metsätalouteen ovat merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä**. Metsätalouskäytöstä poistuvat alueet ovat vähäisiä koko tuulipuiston hankealueen pinta-alaan nähden. Viljeltäviin peltoalueisiin ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia. Peltoalueet jäävät suurimmaksi osaksi tuulivoimarakentamisen ulkopuolelle. Hankekoosta johtuen vaihtoehdolla VE1 on hieman suuremmat vaikutukset metsätalouteen kuin vaihtoehdolla VE2.

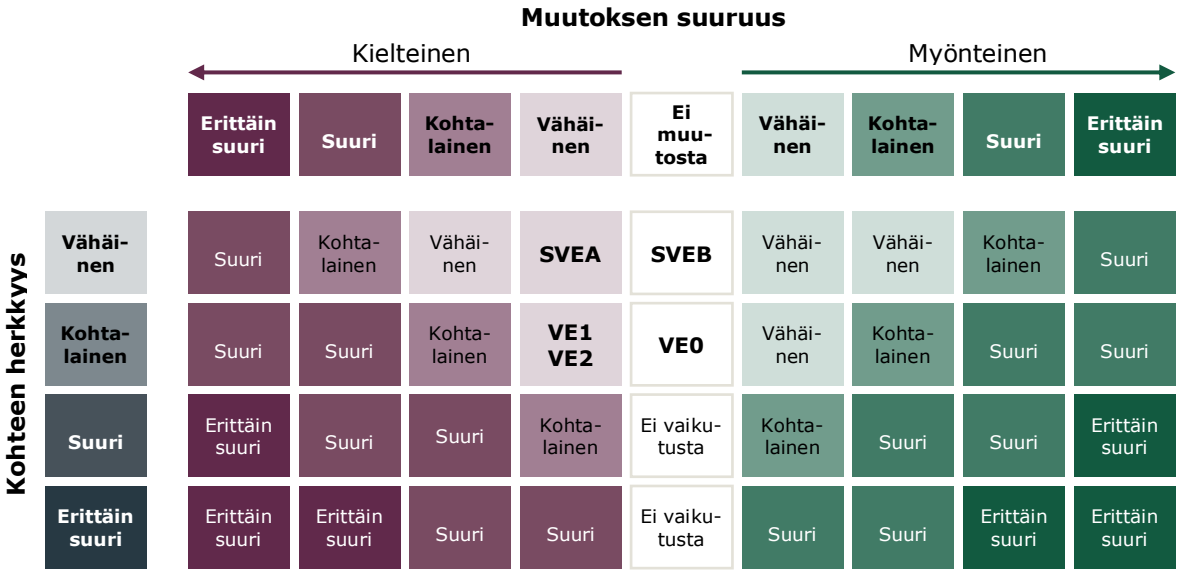
Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vaikutukset maa-ainesten ottoon ovat merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä**. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 mukaisten tuulivoimaloiden rakentaminen ei estä nykyisen maa-ainesten ottoalueiden toimintaa.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei arvioida olevan merkittävää eroa vaikutusten osalta. Hankekoosta johtuen vaihtoehdon VE1 vaikutukset ovat kuitenkin laajemmat kuin vaihtoehdon VE2, mutta vaikutusten merkittävyys ei muutu. Vaihtoehdon VE0 vaikutukset ovat merkityksettömiä.

Sähkönsiirron vaihtoehdot SVEA ja SVEB

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVEA voimajohdon vaikutusten suuruus on arvioitu kokonaisuudessaan vähäiseksi kielteiseksi. Vaikutusalueen herkkyys on arvioitu vähäiseksi. Täten vaihtoehdossa SVEA voimajohdon vaikutusten merkittävyys on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi**. Sähkönsiirtovaihtoehdoissa SVEA ja SVEB maakaapeloinnin vaikutukset on arvioitu merkittävyydeltään **merkityksettömiksi**.

Taulukko 13-7. Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.



13.7 Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ovat tulleet voimaan 1.4.2018. Seuraavassa taulukossa on esitetty, miten tavoitteet toteutuvat Pyynevankankaan tuulivoimahankkeessa.

Taulukko 13-8. Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin.

TOIMIVAT YHDYSKUNNAT JA KESTÄVÄ LIIKKUMINEN	
Tavoite	**Toteutuminen hankkeessa**
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 uusia asuin-, teollisuus- tai työpaikka-alueiden rakentamista. Hankealue ei sijoitu taajama-alueille. Hankkeen toteuttaminen vaatii hyväksytyn oikeusvaikutteisen yleiskaavan, jonka mahdollistama hankesuunnitelman mukainen maankäyttö ei estä toteuttamasta tavoitetta yhdyskuntarakenteen eheyttämisestä. Tuulienergian rakentaminen sekä tuotanto tarjoavat mahdollisuuksia alueen elinkeinoelämälle ja työpaikoille.
Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen. Suurilla kaupunkiseuduilla vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä.	Tuulienergian tuotanto vähentää sähköntuotannon CO_2-päästöjä korvaamalla fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä markkinoilta. Tuulienergia on uusiutuva energiamuoto. Hankkeen toteuttaminen lisää uusiutuvien energianlähteiden hyödyntämismahdollisuuksia ja vähentää kasvihuonekaasupäästöjä sähköntuotannossa. Hankkeen sähkönsiirtoratkaisut hyödyntävät nykyisiä/suunniteltuja voimajohtoja ja niiden johtokäytäviä. Hankkeessa hyödynnetään olemassa olevaa tieverkkoa sekä perusparannetaan olemassa olevaa tiestöä.

Edistetään palvelujen, työpaikkojen ja vapaa-ajan alueiden hyvää saavutettavuutta eri väestöryhmien kannalta. Edistetään kävelyä, pyöräilyä ja joukkoliikennettä sekä viestintä-, liikkumis- ja kuljetuspalveluiden kehittämistä.	Hanke ei liity palvelujen, työpaikkojen tai vapaa-ajan suunnitteluun eikä joukkoliikenteen, kävelyn tai pyöräilyn kehittämiseen. Tuulienergian rakentaminen sekä tuotanto tarjoavat mahdollisuuksia alueen elinkeinoelämälle ja työpaikoille.
Merkittävät uudet asuin-, työpaikka- ja palvelutoimintojen alueet sijoitetaan siten, että ne ovat joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn kannalta hyvin saavutettavissa.	Hanke ei liity asuin-, työpaikka- tai palvelualueiden suunniteluun eikä joukkoliikenteen, kävelyn tai pyöräilyn saavutettavuuteen. Hanke ei ole ristiriidassa tavoitteen kanssa eikä vaikeuta sen toteutumista.
TEHOKAS LIIKENNEJÄRJESTELMÄ	
Tavoite	**Toteutuminen hankkeessa**
Edistetään valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimivuutta ja taloudellisuutta kehittämällä ensisijaisesti olemassa olevia liikenneyhteyksiä ja verkostoja sekä varmistamalla edellytykset eri liikennemuotojen ja -palvelujen yhteiskäyttöön perustuville matka- ja kuljetusketjuille sekä tavara- ja henkilöliikenteen solmukohtien toimivuudelle.	Hankkeen sähkönsiirtoratkaisut hyödyntävät nykyisiä/suunniteltuja voimajohtoja ja niiden johtokäytäviä. Hankkeessa hyödynnetään olemassa olevaa tieverkkoa sekä perusparannetaan olemassa olevaa tiestöä.
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 kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien, satamien, lentoasemien tai rajanylityspaikkojen kehittämismahdollisuuksiin. Hanke ei ole ristiriidassa tavoitteen kanssa eikä vaikeuta sen toteuttamista.
TERVEELLINEN JA TURVALLINEN ELINYMPÄRISTÖ	
Tavoite	**Toteutuminen hankkeessa**
Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.	Sään ääri-ilmiöihin varautumiseksi hankkeessa on huomioitu riittävät suojaetäisyydet asutukseen, voimajohtoon ja teihin. Hankkeen yksi keskeinen tavoite on osaltaan hidastaa ilmastonmuutosta. Tuulivoimalla tuotettu sähkö ei lisää ilmastonmuutokseen liittyviä sään ääri-ilmiöitä.
Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.	YVA-menettelyssä on selvitetty ihmisiin kohdistuvat vaikutukset, ml. melu- ja välkevaikutukset. Hankevaihtoehdoilla VE1 ja VE2 lähiasutukseen ei aiheudu melun tai välkkeen ohje/suositusarvojen ylityksiä. Sähkön tuottaminen tuulivoimalla ei aiheuta tärinästä tai huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia terveysriskejä.
Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.	Tuulivoimaloiden sijoittelussa on huomioitu riittävät suojaetäisyydet asutukseen, loma-asutukseen, voimajohtoon ja teihin.
Suuronnettomuusvaaraa aiheuttavat laitokset, kemikaaliratapihat ja vaarallisten aineiden kuljetusten järjestelyratapihat sijoitetaan riittävän etäälle asuinalueista, yleisten toimintojen alueista ja luonnon kannalta herkistä alueista.	Hankkeeseen ei liity suuronnettomuusvaaraa aiheuttavia laitoksia, kemikaaliratapihoja tai vaarallisten aineiden kuljetuksia. Hanke ei ole ristiriidassa tavoitteen kanssa eikä vaikeuta sen toteuttamista.
Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.	Hankkeessa huomioidaan maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet. Puolustusvoimat on antanut Pyynevankankaan tuulivoimahankkeesta hyväksyvän lausunnon. Hankevastaava pyytää Puolustusvoimilta uuden lausunnon hankkeen edetessä ja voimalatyypin ja voimaloiden sijainnin varmistuessa.
ELINVOIMAINEN LUONTO- JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ SEKÄ LUONNONVARAT	
Tavoite	**Toteutuminen hankkeessa**
Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.	Vaikutukset valtakunnallisesti arvokkaisiin kulttuuriympäristöihin ja luontoarvoihin on arvioitu ja huomioitu suunnittelussa.

Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.	Hankkeessa on huomioitu maankäytön toiminnot siten, ettei ne vaaranna arvokkaiden tai herkkien alueiden monimuotoisuuden säilymistä.
Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävyydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.	Tuulivoimapuiston rakentaminen aiheuttaa alueen laajuuteen nähden vähäisesti metsäalueiden pirstoutumista ja alueelle jää rakentamiselta vapaita alueita. Hanke ei estä alueen käyttöä virkistykseen. Teiden parantaminen helpottaa alueella liikkumista.
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 hyödynnetään alueella olevaa tieverkkoa. Tuulivoimapuiston rakentaminen aiheuttaa alueen laajuuteen nähden vähäisesti metsäalueiden pirstoutumista.
UUSIUTUMISKYKYINEN ENERGIANHUOLTO	
Tavoite	**Toteutuminen hankkeessa**
Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin.	Hanke edistää tavoitteen toteutumista. Tuulivoimaloista muodostuu keskitetysti enintään 8 tuulivoimalan yksikkö.
Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.	Hankkeen sähkönsiirto edellyttää yhteensovittamista vireillä olevan Gasgridin vetyhankkeen kanssa, mutta ei estä vetyputken toteuttamista. Hankkeen sähkönsiirtoratkaisut hyödyntävät nykyisiä/suunniteltuja voimajohtoja ja niiden johtokäytäviä.

13.8 Hankkeen suhde voimassa ja vireillä oleviin kaavoihin

13.8.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Maakuntakaavat

Vaihtoehdossa VE0 hankealueelle suunniteltuja tuulivoimaloita ja ulkoista sähkönsiirtoreittiä ei toteuteta. Vaihtoehto toimii arvioinnissa vertailuvaihtoehtona, jossa vastaava sähkömäärä tuotetaan jossain muualla ja joitain muita sähköntuotantomenetelmiä käyttäen.

Hankkeen toteuttamatta jättämisellä **ei** ole **vaikutusta** voimassa olevien maakuntakaavojen toteutumiseen. Vaihtoehdon VE0 vaikutukset voimassa oleviin maakuntakaavoihin ovat **merkityksettömiä**.

Satakunnan maakuntakaavan 2050 luonnoksessa Pyynevankankaan hankealue on osoitettu tuulivoimatuotannon selvitysalueena (se-tv). Hankkeen toteuttamatta jättämisellä arvioidaan olevan maakuntakaavaluonnokseen **vähäinen kielteinen** vaikutus, sillä mikäli tuulivoimaloiden rakentamisen toteuttamismahdollisuuksia ei YVA-menettelyn avulla arvioida, jää maakuntakaavaluonnokseen osoitetun alueen soveltuvuus tuulivoimatuotantoon toistaiseksi selvittämättä.

Yleiskaavat

Vaihtoehto VE0 ei edellytä yleiskaavan laatimista. Hankkeen toteuttamatta jättämisellä **ei** arvioida olevan keskeisiä **vaikutuksia** voimassa tai vireillä olevien yleiskaavojen kaavaratkaisuihin.

Asema- ja ranta-asemakaavat

Vaihtoehto VE0 ei edellytä asemakaavan laatimista. Lähimmät asemakaavoitetut alueet sijaitsevat noin 12 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta. Hankkeen toteuttamatta jättämisellä **ei** arvioida olevan **vaikutuksia** voimassa tai vireillä olevien asemakaavojen kaavaratkaisuihin.

13.8.2 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Vaihtoehdot VE1 ja VE2

Maakuntakaava

Maakuntakaava on ohjeena laadittaessa ja muutettaessa yleiskaavaa ja asemakaavaa sekä ryhdyttäessä muutoin toimenpiteisiin alueiden käytön järjestämiseksi (AKL 32.1 §). Maakuntakaavalla pyritään tukemaan maakunnan kehittämisedellytyksiä, mikä edellyttää maakuntakaavalta riittävää joustavuutta. Tämä voi koskea sekä aluevarauksia, alueidenkäytön kehittämisperiaatteita, että kaavamääräyksiä.

Vaihtoehdossa VE1 esitetään 8 ja vaihtoehdossa VE2 6 tuulivoimalan rakentamista sekä tuulivoimaan liittyvien toimintojen sijoittamista Satakunnan maakuntakaavojen alueelle (Kuva 13-8). Voimassa olevissa maakuntakaavoissa hankealuetta ei ole osoitettu tuulivoimaloiden alueena. Kaavassa on kuitenkin annettu yleisiä suunnittelumääräyksiä koskien tuulivoimaa (Satakuntaliitto 2019). Alla olevassa taulukossa on esitetty, kuinka suunnittelumääräykset on huomioitu Pyynevankankaan tuulivoimahankkeessa (Taulukko 13-9).

Taulukko 13-9. Satakunnan 1. vaihemaakuntakaavan yleisten suunnittelumääräysten huomiointi Pyynevankankaan tuulivoimahankkeessa.

Maakuntakaavan yleinen suunnittelumääräys	Huomioiminen hankkeessa
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.	Pyynevankankaan hankkeessa tuulivoimalat on sijoitettu kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeiden alueiden, linnustollisesti arvokkaiden alueiden, luonnonsuojelualueiden ja luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeiden alueiden ja melutasoltaan hiljaisten alueiden ulkopuolelle. Vaikutuksia maisemaan, linnustoon, luonnonsuojelualueisiin ja luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeisiin alueisiin on tarkasteltu YVA-menettelyn yhteydessä. Hankealue ei sijoitu melutasoltaan hiljaiselle alueelle (Satakuntaliitto 2024c).
Tuulivoimatuotannon alueiden ja yksittäisten tuulivoimaloiden sijoittelussa tulee varmistaa riittävät melu-, valo- ja välkevaikutusten etäisyydet vakituiseen ja loma-asutukseen.	Tuulivoimaloiden sijoittelussa on huomioitu riittävät etäisyydet asuin- ja lomarakennuksiin. Pyynevankankaan hankkeesta ei aiheudu asutukselle merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia. Mallinnusten mukaan melun ohjearvot ja välkkeen suositusarvot eivät hankkeen johdosta ylity. Meluvaikutuksia on arvioitu luvussa 20 ja välkevaikutuksia luvussa 21.
Tuulivoimatuotannon alueita tai yksittäisiä tuulivoimaloita suunniteltaessa on otettava huomioon eri hankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti maisemaa ja linnustoon sekä ehkäistävä merkittävien haitallisten vaikutusten syntyminen. Suunnittelussa erityistä huomiota tulee kiinnittää tuulivoimatuotannon linnustoon kohdistuviin yhteisvaikutuksiin Selkämeren rannikkovyöhykkeellä, lähinnä valtatien 8 länsipuolella.	Pyynevankankaan hankkeessa on huomioitu yhteisvaikutukset lähiympäristön muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Yhteisvaikutuksia on arvioitu mm. linnuston ja maisemaan kohdistuvien vaikutusten osalta, ks. luku 25.

Satakunnan voimassa olevassa 1. vaihemaakuntakaavassa on käsitelty tuulivoima-alueita, joilla on vähintään seudullista merkitystä ja Satakunnassa seudullisen hankkeen rajana on pidetty 8–10 voimalaa käsittäviä tuulivoima-alueita. Satakunnan tuulivoimatuotantoa koskevien suunnitteluperiaatteiden mukaan maakunnallisesti merkittävän tuulivoimaloiden alueiden rakentaminen ei ole mahdollista, ellei aluetta ole osoitettu maakuntakaavassa. Vaikutuksiltaan paikallisten tuulivoimaloiden alueiden ja yksittäisten tuulivoimaloiden sijoittaminen tulee harkita tapauskohtaisesti. Maakunnallisesti tai paikallisesti merkittävän tuulivoimatuotannon alueen yksityiskohtaisemman suunnittelun käynnistämisestä ja suunnittelusta päättää ja vastaa kunta. (Satakuntaliitto 2019)

Merikarvian kunnanhallitus on 10.10.2022 § 310 päättänyt käynnistää Pyynevankankaan tuulivoimaosayleiskaavan laatimisen hankkeesta vastaavan kaavoitusaloitteen pohjalta, jossa hankealueelle esitettiin enintään 8 tuulivoimalan sijoittamista. Tämän perusteella Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen ei katsota olevan merkitykseltään seudullinen, eikä hankkeen toteuttaminen edellytä alueen osoittamista maakuntakaavassa.

Satakunnan maakuntakaavan 2050 luonnoksessa Pyynevankankaan hankealue on kuitenkin osoitettu tuulivoimatuotannon selvitysalueena (se-tv). Maakuntakaavaluonnoksen selostuksen mukaan maakuntakaavaluonnoksessa 2050 tuulivoimatuotannon selvitysalueina on osoitettu sellaisia vähintään maakunnallista kokoluokkaa olevia alueita, joita ei ole tunnistettu maakunnallisissa selvityksissä, mutta joilla on maakuntakaavan laadintaprosessin aikana käynnissä ympäristövaikutusten arviointiprosessi (YVA) tai yleiskaavoitus tai molemmat. Mikäli selvitykset osoittavat, että alue on toteuttamiskelpoinen maakunnallisesti merkittävänä alueena, se voidaan osoittaa maakuntakaavassa tuulivoimatuotannon alueena tv1.(Satakuntaliitto 2024b)

Voimassa ja vireillä olevissa maakuntakaavoissa hankealueelle on osoitettu myös muinaismuisto ja luonnonsuojelualuetta. Hankealueen poikki on merkitty ekologinen yhteystarve.

Pyynevankankaan tuulivoimahankkeessa tuulivoimalat on sijoitettu niin, etteivät ne rajoita tai estä voimassa tai vireillä olevissa maakuntakaavoissa hankealueelle ja sen läheisyyteen osoitettuja toimintoja. Hankealueelle voimassa ja vireillä olevissa maakuntakaavoissa osoitetut merkinnät on huomioitu vaikutusten arvioinnissa.

Edellä mainitun perusteella Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen ei katsota olevan ristiriidassa maakuntakaavoituksen kanssa. Tuulivoimahankkeen YVA-menettelyssä ja kaavoituksessa tutkitaan yksityiskohtaisemmin voimaloiden sijoittamisedellytyksiä. Lisäksi hanketta varten laadittavassa osayleiskaavassa otetaan huomioon maakuntakaavamääräykset, YVA-menettelyn yhteydessä laaditut selvitykset ja vaikutusarvioinnit sekä saatu palaute.

Vaihtoehtojen vaikutukset voimassa ja vireillä oleviin maakuntakaavoihin arvioidaan suuruudeltaan **vähäisiksi kielteisiksi** ja merkittävyydeltään **vähäisiksi kielteisiksi** molemmissa vaihtoehdoissa.

<u>Yleiskaavat</u>

Vaihtoehdot VE1 ja VE2 edellyttävät tuulivoimayleiskaavan laatimista, jotta tuulivoimaloiden rakentamisluvat voidaan myöntää. Samaan aikaan Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen YVA-menettelyn kanssa Pyynevankankaan alueelle laaditaan tuulivoimapuiston rakentamisen mahdollistavaa osayleiskaavaa. Merikarvian kunta on hyväksynyt kaavoitusaloitteen ja käynnistänyt osayleiskaavoituksen laatimisen Pyynevankankaan alueelle päätöksellään 10.10.2022 § 310. Kaava laaditaan alueidenkäyttölain (AKL) 77a §:n mukaisena kaavana siten, että rakentamisluvat voidaan myöntää suoraan osayleiskaavan perusteella.

Vaihtoehdot VE1 ja VE2 eivät estä tai rajoita voimassa olevien yleiskaavoitettujen alueiden tai vireillä olevien yleiskaavojen tavoiteltua maankäyttöä toteutumasta. Lähimmät yleiskaavoitetut alueet on kaavoitettu tuulivoiman tuotantoon. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 toteuttaminen ei estä tai rajoita yleiskaavojen toteutumista. Hankkeen ympäristössä sijaitsevat tuulivoimahankkeet on huomioitu yhteisvaikutusten arvioinnissa, ks. luku 25.

Vaihtoehtojen vaikutukset voimassa ja vireillä oleviin yleiskaavoihin arvioidaan suuruudeltaan **vähäisiksi kielteisiksi** ja merkittävyydeltään **vähäisiksi kielteisiksi** molemmissa vaihtoehdoissa.

Asema- ja ranta-asemakaavat

Hankealueella ei ole voimassa tai vireillä olevia asemakaavoja, eikä alueelle kohdistu rakentamispainetta. Tuulivoimahankkeen toteuttaminen ei edellytä asemakaavan laatimista. Lähimmät asemakaavoitetut alueet sijaitsevat noin 12 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta. Vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 **ei** ole **vaikutusta** asema- ja ranta-asemakaavoihin ja vaikutukset arvioidaan **merkityksettömiksi**.

13.8.3 Sähkönsiirron vaikutukset

Maakuntakaava

Satakunnan voimassa olevat maakuntakaavat

Suunniteltujen sähkönsiirtoreittien SVEA ja SVEB toteuttaminen edellyttää yhteensovittamista voimassa olevissa Satakunnan maakuntakaavoissa valtatien 9 varteen osoitettujen yhdysvesijohtomerkinnän ja maakaasuverkon yhteystarvemerkinnän kanssa, mutta eivät estä merkintöjen toteuttamista.

Lisäksi suunniteltu sähkönsiirtoreitti SVEA ylittää viereiselle Ilmattaren Kultakallioiden hankealueelle osoitetun aluevarauksen maa-ainesten otolle (EO2). Suunnitellun sähkönsiirron ja suunnitellun maa-ainesten oton toteuttaminen edellyttää yhteensovittamista, mutta merkinnät eivät estä molempien toimintojen toteuttamista.

Suunnitellulla sähkönsiirrolla ei arvioida olevan vaikutuksia Satakunnan voimassa olevien maakuntakaavojen aluevarauksiin ja merkintöihin, eikä se estä Satakunnan voimassa olevien maakuntakaavojen toteuttamista. Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVEA ja SVEB vaikutukset voimassa oleviin maakuntakaavoihin arvioidaan merkittävyydeltään **vähäisiksi kielteisiksi**.

Vireillä oleva Satakunnan maakuntakaava 2050

Suunniteltujen sähkönsiirtoreittien SVEA ja SVEB toteuttaminen edellyttää yhteensovittamista vireillä olevassa Satakunnan maakuntakaavan 2050 luonnoksessa valtatien 9 varteen osoitetun kaasuverkon yhteystarvemerkinnän kanssa, mutta ei estä merkinnän toteuttamista.

Lisäksi suunniteltu sähkönsiirtoreitti SVEA ylittää sähkönsiirron yhteystarvemerkinnän ja viereiselle Ilmattaren Kultakallioiden hankealueelle osoitetun aluevarauksen maa-ainesten otolle (EO2). Suunniteltujen sähkönsiirtojen ja suunnitellun maa-ainesten oton toteuttaminen edellyttää yhteensovittamista, mutta merkinnät eivät estä toimintojen toteuttamista.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVEA ja SVEB vaikutukset vireillä olevaan Satakunnan maakuntakaavan 2050 luonnokseen arvioidaan merkittävyydeltään **vähäisiksi kielteisiksi**.

Pohjanmaan maakuntakaava 2050

Suunniteltu sähkönsiirtoreitti SVEA tukeutuu pääosin voimassa olevassa Pohjanmaan maakuntakaavassa 2050 osoitettuun voimansiirtojohdon yhteystarvemerkintään. Suunnitellun sähkönsiirtoreitin SVEB toteuttaminen edellyttää yhteensovittamista voimassa olevassa Pohjanmaan maakuntakaavassa valtatien 8 varteen osoitetun tietoliikenneverkon yhteysmerkinnän kanssa, mutta ei estä merkinnän toteuttamista.

Suunnitellulla sähkönsiirrolla ei arvioida olevan vaikutuksia Pohjanmaan voimassa olevan maakuntakaavan aluevarauksiin ja merkintöihin, eikä se estä maakuntakaavan toteuttamista. Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVEA ja SVEB vaikutukset voimassa olevaan maakuntakaavaan arvioidaan merkittävyydeltään **vähäisiksi kielteisiksi**.

Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050

Suunniteltu sähkönsiirtoreitti SVEA sijoittuu osittain nykyisen voimajohdon rinnalle, joka on Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavassa 2050 osoitettu 400 kV voimajohtona. Suunnitellun sähkönsiirtoreitin sijoittuminen nykyisen voimajohdon viereen samaan johtokäytävään noudattaa Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 koko maakuntakaavaa koskevaa suunnittelumääräystä sähkönsiirron osalta, jonka mukaan mm. liittäminen sähköverkkoon on pääsääntöisesti keskitettävä samaan tai olemassa olevaan johtokäytävään.

Suunnitellulla sähkönsiirrolla ei arvioida olevan vaikutuksia Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 aluevarauksiin ja merkintöihin, eikä se estä maakuntakaavan toteuttamista. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVEA vaikutukset voimassa olevaan maakuntakaavaan arvioidaan merkittävyydeltään **vähäisiksi kielteisiksi**.

Suunniteltu sähkönsiirtoreitti SVEB ei sijoitu Etelä-Pohjanmaan maakunnan alueelle ja vaikutukset arvioidaan **merkityksettömiksi**.

Maakuntakaavaan kohdistuvien vaikutusten yhteenveto

Suunnitellun sähkönsiirron toteuttaminen edellyttää yhteensovittamista muutamien maakuntakaavamerkintöjen kanssa, mutta ei estä maakuntakaavojen toteuttamista. Sähkönsiirron vaihtoehdoilla SVEA ja SVEB ei arvioida olevan vaikutuksia Satakunnan, Pohjanmaan tai Etelä-Pohjanmaan voimassa oleviin maakuntakaavoihin eikä Satakunnan vireillä olevaan maakuntakaavaan. Tästä syystä vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan **vähäisiksi kielteisiksi.**

<u>Yleiskaavat</u>

Metsälän tuulivoimapuiston osayleiskaava-alue rajautuu valtatiehen 8, jonka varteen suunniteltu sähkönsiirtoreitti SVEB sijoittuu. Metsälän tuulivoimapuisto on rakennettu ja toiminnassa, eikä maakaapelina toteutettavalla sähkönsiirtovaihtoehdolla SVEB arvioida olevan vaikutuksia osayleiskaavaan.

Suunniteltu sähkönsiirtoreitti SVEA kulkee Kultakallioiden tuulivoimahankkeen hankealueen poikki. Hankealueelle on vireillä tuulivoimapuiston osayleiskaavoitus. Kultakallioiden hanke on kuitenkin

hankkeesta vastaavan oma hanke, ja sähkönsiirron vaihtoehtoa SVEA suunnitellaan yhdessä Kultakallioiden tuulivoimahankkeen kanssa.

Muutoin suunnitellut sähkönsiirtoreiteille ei sijoitu voimassa tai vireillä olevia yleiskaavoja. Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVEA ja SVEB vaikutukset voimassa ja vireillä oleviin yleiskaavoihin arvioidaan **vähäisiksi kielteisiksi**.

Asema- ja ranta-asemakaavat

Suunnitelluilla sähkönsiirtoreiteillä ei ole voimassa tai vireillä olevia asemakaavoja, eikä alueelle kohdistu rakentamispainetta. Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVEA ja SVEB vaikutukset voimassa ja vireillä oleviin asema- ja ranta-asemakaavoihin arvioidaan suuruudeltaan **merkityksettömiksi**.

13.8.4 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Vaihtoehdolla VE0 eli hankkeen toteuttamatta jättämisellä **ei** ole **vaikutusta** voimassa olevien maakuntakaavojen toteutumiseen, eikä edellytä tuulivoimayleiskaavan laatimista.

Vaihtoehdot VE1 ja VE2

Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen ei katsota olevan ristiriidassa maakuntakaavoituksen kanssa. Vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 on **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia voimassa ja vireillä oleviin maakuntakaavoihin.

Vaihtoehdot VE1 ja VE2 edellyttävät tuulivoimayleiskaavan laatimista, jotta tuulivoimaloiden rakentamisluvat voidaan myöntää. Vaihtoehdot VE1 ja VE2 eivät estä tai rajoita voimassa olevien yleiskaavoitettujen alueiden tai vireillä olevien yleiskaavojen tavoiteltua maankäyttöä toteutumasta. Vaikutukset voimassa tai vireillä oleviin yleiskaavoihin on arvioitu **vähäisiksi kielteisiksi**.

Vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 **ei** ole **vaikutusta** voimassa tai vireillä oleviin asemakaavoihin tai ranta-asemakaavoihin. Vaikutukset voimassa tai vireillä oleviin asema- ja ranta-asemakaavoihin on arvioitu **merkityksettömiksi**.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei arvioida olevan merkittävää eroa vaikutusten osalta. Hankekoosta johtuen vaihtoehdon VE1 vaikutukset ovat kuitenkin hieman laajemmat kuin vaihtoehdon VE2, mutta vaikutusten merkittävyys ei muutu. Vaihtoehdon VE0 vaikutukset ovat **merkityksettömiä**.

Kokonaisuudessaan hankkeen vaihtoehtojen vaikutukset kaavoitukseen on arvioitu **vähäisiksi kielteisiksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehdot SVEA ja SVEB

Sähkönsiirron vaihtoehdoilla SVEA ja SVEB ei arvioida olevan vaikutuksia Satakunnan, Pohjanmaan tai Etelä-Pohjanmaan voimassa oleviin maakuntakaavoihin eikä Satakunnan vireillä olevaan maakuntakaavaan. Vaikutukset on arvioitu **vähäisiksi kielteisiksi.**

Sähkönsiirron vaihtoehdoilla SVEA ja SVEB ei arvioida olevan vaikutusta voimassa oleviin yleiskaavoihin, asemakaavoihin tai ranta-asemakaavoihin. Vaikutukset on arvioitu **merkityksettömiksi.**

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVEA ja SVEB välillä ei arvioida olevan merkittävää eroa vaikutusten osalta. Kokonaisuudessaan sähkönsiirron vaihtoehtojen vaikutukset kaavoitukseen on arvioitu **vähäisiksi kielteisiksi**.

Taulukko 13-10. Kaavoitukseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Kohteen herkkyys \ Muutoksen suuruus	Kielteinen: Erittäin suuri	Kielteinen: Suuri	Kielteinen: Kohtalainen	Kielteinen: Vähäinen	Ei muutosta	Myönteinen: Vähäinen	Myönteinen: Kohtalainen	Myönteinen: Suuri	Myönteinen: Erittäin suuri
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	**SVEA SVEB**	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

13.9 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Pyynevankankaan tuulivoimaloiden sijoittelussa on pyritty minimoimaan haittoja sijoittamalla ne riittävän kauaksi asutuksesta ja muista häiriintyvistä kohteista.

Hankkeen toteuttaminen vaatii oikeusvaikutteisen osayleiskaavan laatimisen, jossa hankkeen haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää kaavamääräyksin ja -merkinnöin. Lupaviranomainen tarkistaa rakentamislupaa myöntäessään, että rakennussuunnitelma on vahvistetun kaavan ja kaavamääräysten mukainen. Kaavoituksessa voidaan antaa määräyksiä muun muassa tuulivoimaloiden sijoitteluun, ulkonäköön, korkeuteen, valaistukseen ja kaava-alueen sisäiseen sähkönsiirtoon. Lisäksi kaavassa voidaan antaa määräyksiä, joiden avulla pyritään vähentämään tuulivoimaloiden haittavaikutuksia ympäristöön, muun muassa maisemaan, asutukseen ja luontoon.

Hankkeen haitallisia vaikutuksia maankäyttöön voidaan lieventää huomioimalla hankkeen vaikutukset maankäytön suunnittelun ohjaamisessa, suunnittelussa ja lupamenettelyssä. Maankäytön suunnittelussa huomioidaan eri maankäyttömuotojen yhteensovittaminen ja sijoittuminen.

13.10 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankkeen aiheuttamat vaikutukset on pyritty huomioimaan mahdollisimman laajasti. Nykyisen maankäytön osalta arviointi ei sisällä merkittäviä epävarmuuksia. Kaavoitukseen kohdistuvien vaikutusten arviointi perustuu voimassa oleviin maakunta-, yleis-, asema- ja ranta-asemakaavoihin. Lisäksi on huomioitu vireillä olevat kaavat. Vaihtoehdon VE0 osalta kaavoitukseen liittyviä epävarmuustekijöitä ei ole. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 toteuttaminen edellyttää osayleiskaavan laadintaa, jonka yhteydessä arvioidaan alueidenkäyttölain mukaisesti osayleiskaavan vaikutukset.

Arvioinnissa käytetyt voimaloiden sijoitussuunnitelmat voivat vielä myöhemmän suunnittelun edetessä muuttua. Tarkennukset voivat koskea muun muassa tuulivoimaloiden lukumäärää ja voimalasijoittelua, sähköasemien paikkoja tai maakaapeleiden ja uusien huoltoteiden linjauksia. YVA-menettelyssä arvioitu voimaloiden maksimimäärä ja kokonaiskorkeus luovat kuitenkin kaavoitukselle raamit, jolloin voimaloiden mahdollinen maksimimäärä tai sallittu maksimikorkeus on tiedossa jo YVA-vaiheessa. Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen kaavoitusmenettelyssä arviointia täsmennetään koskemaan kaavassa esitettyä toteuttamisvaihtoehtoa.

14. MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ

14.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Näkymäalueanalyysin mukaan voimalat näkyvät laajimmin merelle. Lähialueella voimalat näkyvät parhaiten avoimille järvi-, suo- ja turpeennostoalueille, mutta muuten näkymiä muodostuu varsin vähän ympäristön sulkeutuneisuuden vuoksi.

Näkymäalueanalyysin ja havainnekuvien mukaan hankkeen vaikutus arvokkaisiin maisema-alueisiin ja kulttuuriympäristöihin on arvioitu kokonaisuudessaan **vähäiseksi kielteiseksi.** Merikarvialla ei ole suuria avoimia peltoalueita, joten jopa läheisiltä maakunnallisesti merkittäviltä Kasalan ja Riispyyn kyläalueilta avautuu vain satunnaisia näkymiä kohti voimaloita. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset eivät poikkea toisistaan. Voimalat näkyvät valtakunnallisesti merkittävän Yttergrundin majakan torniin, mutta eivät suojaisaan majakan pihapiiriin. Tuulivoimaloiden valot näkyvät pimeään aikaan merelle majakan takaa. Rannikon tuntumaan rakennetut tuulivoimalat ovat jo muuttaneet majakoiden asemaa maamerkkinä. **Vaikutukset Yttergrundin valtakunnallisesti merkittävään majakka- ja luotsiyhteiskuntaan on arvioitu kokonaisuudessaan kohtalaisiksi kielteiseksi. Vaikutukset maakunnallisesti merkittäville Riispyyn ja Kasalan kylille on arvioitu kohtalaisiksi kielteisiksi huomioiden niiden suuri herkkyys ja vähäinen muutoksen suuruus.**

Tuulivoimarakentamisen aiheuttama muutos välittömässä lähiympäristössä on suuri. Kapeat metsätiet levenevät, puustoa raivataan ja tuulivoimaloista aiheutuvalla melulla ja välkkeellä on vaikutuksia maisemakokemukseen. Lentoestevalot tuovat uuden valolähteen muuten pimeälle alueelle. Luonnonrauhan kokeminen alueella vaikeutuu tai estyy, millä on vaikutuksia alueen virkistyskäyttöön. Maisemallinen vaikutus lähiympäristön asutus- ja luonnonmaisemaan on suuri kielteinen ja vapaa-ajanmaisemiin kohtalainen kielteinen. Suurimmat vaikutukset kohdistuvat Storsjön kylään, Storsjöträsketin järvimaisemaan ja Kallträskin kylään sekä läheisille luonnontilaisille suoalueille. **Vaihtoehdossa VE1 vaikutuksen lähialueen luonto-, asutus- ja vapaa-ajan maisemaan arvioidaan olevan suuri kielteinen ja vaihtoehdossa VE2 kohtalainen kielteinen.** Selkämeren kansallispuistoon kohdistuvat vaikutukset ovat laajasta näkyvyydestä huolimatta voimaloiden pienen määrän vuoksi kokonaisuudessaan **vähäiset**.

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVEA Arkkukallion sähköasemalle suunniteltu ilmajohto sijoittuu pääosin Korpi-Matin tuulivoimahankkeen 110 kV voimajohdon sekä Fingrid Oyj:n nykyisen 400 kV voimajohdon rinnalle. Johtoaukea kulkee sulkeutuneen metsän sisällä eikä sillä ole vaikutusta lähialueen kulttuuriympäristön tai maiseman arvoalueisiin. Johtokäytävän leventäminen kuitenkin pahentaa jo olemassa olevaa paikallista maisemavauriota metsäisellä alueella. Sähkönsiirron vaihtoehdossa **SVEA vaikutus maisemaan on vähäinen kielteinen. Vaihtoehdossa SVEB sähkönsiirto toteutetaan valtatien myötäisenä maakaapelina, eikä siitä aiheudu vaikutuksia maisemalle tai kulttuuriympäristölle.**

Arvioinnin päätulokset

Merkittävimmät keinot tuulivoimaloiden maisemallisten vaikutusten lieventämiseen ovat voimaloiden määrän vähentäminen ja kokonaiskorkeuden laskeminen. Myös tuulivoimaloiden sijoittelulla suhteessa toisiinsa on merkitystä. Maisemavaikutuksia voidaan paikallisesti lieventää säästämällä tai istuttamalla suojattavien katselupaikkojen läheisyyteen suojapuustoa tuulivoimaloille avautuvien näkymien esteeksi.

Voimaloiden väritykselllä voidaan vaikuttaa jonkin verran niiden näkymiseen ympäristössä. Vaalean harmaa voimala näkyy kaukomaisemassa vähiten ja lähimaisemassa näkyvyyttä voidaan lieventää maalaamalla voimalan alaosa puuston korkeudelta tummaksi. Pimeän ajan maisemaan kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää käyttämällä lentoestevaloina kiinteää punaista valoa valkoisen välkkyvän valon sijaan.

14.2 Maisemakäsite

Maisema muodostuu elollisista ja elottomista tekijöistä kuten maaperästä, topografiasta, vesistö- ja ilmasto-olosuhteista sekä ihmisen aiheuttamista vaikutuksista, ja näiden keskinäisestä vuorovaikutuksesta. Eurooppalaisen maisemayleissopimuksen mukaan maisema tarkoittaa aluetta sellaisena kuin ihmiset sen mieltävät, ja jonka ominaisuudet johtuvat luonnon ja ihmisen toiminnasta ja vuorovaikutuksesta.

Maisemarakenne muodostuu maiseman perustekijöiden keskinäisestä suhteesta ja vaihtelusta.

*Maisemakuva*lla tarkoitetaan maiseman visuaalisesti hahmotettavaa ilmiasua, jota kuvaavia ominaisuuksia ovat esimerkiksi tilallisuus, avoimuus tai sulkeutuneisuus ja näkymien avaruus, kasvillisuuden piirteet ja mittakaava.

*Kulttuuriympäristö*llä tarkoitetaan ympäristöä, jonka ominaispiirteet ilmentävät kulttuurin vaiheita sekä ihmisen ja luonnon vuorovaikutusta. Siihen kuuluvat kulttuurimaisema, rakennettu kulttuuriympäristö ja muinaisjäännökset. *Kulttuurimaisema*a ovat ihmisen ja luonnon vuorovaikutuksesta muovautunut maaseudun maisema ja ihmisen rakentama kaupunkimaisema. Kulttuurimaisemaan kuuluvat myös maaseudun perinnebiotoopit. *Rakennettu kulttuuriympäristö* tai *rakennusperintö* muodostuu yhdyskuntarakenteesta, rakennuksista sisä- ja ulkotiloineen, pihoista, puistoista sekä erilaisista rakenteista (kuten esimerkiksi kadut tai kanavat). Rakennettua kulttuuriympäristöä ovat sekä arkiympäristöt että suojellut arvoalueet ja -kohteet.

Maisemavaikutukset voivat kohdistua maisemarakenteeseen ja fyysiseen ympäristöön sekä maisemakuvaan eli visuaaliseen maisemakokemukseen. *Kulttuuriympäristövaikutuksia* ovat välittömät, kulttuuriympäristöä muokkaavat fyysiset tai toiminnalliset toimenpiteet (esimerkiksi rakennusten purkaminen tai muinaisjäännöksen tuhoutuminen) tai välilliset muutokset, kuten muuttuneet olosuhteet kulttuuriympäristön kehittämiselle tai alkuperäisten toimintojen päättyminen. Tämä voi tarkoittaa esimerkiksi asumisviihtyvyyden laskua ja alueen vetovoimaisuuden vähenemistä, mikä johtaa rakennetun kulttuuriympäristön rappeutumiseen ja maiseman umpeenkasvuun. Vaikutukset voivat kohdistua myös alueen ominaispiirteisiin ja elämyksellisyyteen.

14.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maiseman ja kulttuuriympäristön nykytilan kuvauksessa sekä vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty Maanmittauslaitoksen, Geologian tutkimuskeskuksen (GTK), Suomen Ympäristökeskuksen

(SYKE) ja Museoviraston paikkatietoaineistoja, maakuntaliittojen ja kuntien aineistoja sekä muita laadittuja selvityksiä ja oppaita. Arvioinnissa on sovellettu elokuussa 2024 julkaistua opasta *Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa* (Päivitys 2024. Ympäristöministeriön julkaisuja 2024:29).

Arvioinnissa on hyödynnetty mm. seuraavia selvityksiä:

- Alatalo, J. & Sato-Ettala, A. 2014. Satakunnan maisemaselvitys. Selvitys Satakunnan maisemamaakunta- ja maisemaseutujaon tarkistamiseksi. Satakuntaliitto.
- Forss Sonja 2024: Perinnebiotooppien valtakunnallisen inventoinnin päivitys: Yhteenveto Suomen perinnebiotooppien tilasta 2023.
- Kuoppala Annukka, Asunmaa Riikka, Purola Hanne: Maaseudun kulttuurimaiset ja maisemanähtävyydet. Ehdotukset Pohjanmaan, Etelä- ja Keski-Pohjanmaan valtakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi. 2013.
- Arkkitehdit Lång-Kivilinna & Larikka: Maakunnallisesti arvokkaat modernit kulttuuriympäristöt Pohjanmaalla. Taustaselvitys 2018.
- Museoviraston aineistot. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. Internetsivut www.rky.fi
- Museoviraston aineistot. Kulttuuriympäristön palveluikkuna. Internetsivut www.kyppi.fi
- Satakuntaliitto, 2014. Satakunnan maisemaselvitys. Selvitys Satakunnan maisemamaakunta- ja maisemaseutujaon tarkistamiseksi.
- Satakuntaliitto, 2022. Satakunnan tuulivoimaselvitys.
- Satakuntaliitto, 2022. Tuulivoimatuotannon maisemavaikutusten havainnollistaminen ja arviointi Satakunnassa (FCG Finnish Consulting Group Oy).
- Satakuntaliitto, 2021. Satakunnan viherrakenneselvitys. (Ahlman Group Oy)
- Satakuntaliitto, 2023. Satakunnan rakennetut kulttuuriympäristöt. Maakunnallisesti merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen päivitys- ja täydennysinventointi. (Ramboll Finland Oy)
- Uusi-Seppä, Niina (toim.) 2012. Satakunnan kulttuuriympäristöt eilen, tänään, huomenna. Satakunnan Museo.
- Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Pohjanmaa. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. VAMA 2021.
- Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Satakunta. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. VAMA 2021.
- Ympäristöministeriö. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Ympäristöministeriön julkaisuja 2024:29

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvissa vaikutuksissa huomioidaan vaikutuksen laajuus, luonne ja merkittävyys. Maisemavaikutusten arvioinnin taustatietona on käytetty teemakarttoja, joissa on esitetty maisemalle tyypilliset ominaispiirteet ja niiden sijoittuminen suunnitellun tuulivoimatuotantoalueen vaikutusalueella sekä perustiedot maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueista.

Maiseman ja kulttuuriympäristön valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat alueet ja kohteet on koottu kartalle suunnitellun tuulivoimatuotantoalueen vaikutusalueella. Lähtötietoina on käytetty valtakunnallisia ja maakunnallisia maisema-alueita ja kulttuuriympäristöjä koskevia inventointeja sekä maakuntakaavoitusta varten laadittuja selvityksiä. Vaikutusarvioinnin taustaksi määritellään arvioitavan kohteen, kuten maisemallisen kokonaisuuden tai arvokohteen herkkyys muutokselle eli ns. maisemallinen sietokyky. Maastokäynti on tehty 4.9.2024.

Arvokohteiden ohella on tarkasteltu vaikutuksia vakituiseen ja vapaa-ajan asutukseen sekä alueen virkistyskäyttöön. Arvioinnissa on hyödynnetty myös YVA-selostusvaiheessa toteutetun asukaskyselyn tuloksia.

Maisemavaikutusten arviointimenetelminä käytetään etäisyysvyöhyketarkastelua, valokuvasovitteina tehtyjä havainnekuvia, näkymäalueanalyysiä sekä aineistoihin perustuvaa asiantuntija-arviota. Näiden avulla muodostetaan käsitys vaikutuksen suuruudesta, laajuudesta ja luonteesta suhteessa maiseman arvoihin, ominaispiirteisiin ja muutosherkkyyteen. Vaikutusten merkittävyyden arviointi perustuu edellä mainittujen asioiden ristiin tarkasteluun (Taulukko 5-1).

14.4 Vaikutusten muodostuminen

Tuulivoimarakentamisen merkittävimmät vaikutukset ovat maisemakuvaan kohdistuvia visuaalisia vaikutuksia. Välittömiä ja maisemaan suoraan kohdistuvia vaikutuksia syntyy tuulivoimaloiden perustusten ja pystytysalueiden rakentamisesta, sekä tarvittavien huoltoteiden ja voimajohtojen rakentamisesta, jotka edellyttävät puuston raivaamista ja maaperän muokkaamista. Maisemakuvaan kohdistuvien vaikutusten voimakkuuteen vaikuttavat maiseman piirteet sekä tuulivoimaloiden näkyminen maisemassa. Lähimaisemassa korostuvat tuulivoimaloiden perustusten ja huoltoteiden rakenteet ja kaukomaisemassa tuulivoimalat. Maisemaan ja sen kokemiseen vaikuttavia tekijöitä ovat myös tuulivoimaloiden lentoestevalot ja toiminnassa olevien tuulivoimaloiden liike ja ääni.

Tuulivoimalat saattavat rikkoa eheitä ja yhtenäisiä kulttuurihistoriallisia miljöitä aiheuttamalla häiriön maisemaan. Myös sähkönsiirto ilmajohtoineen ja sähköasemineen pirstoo maisemaa.

Tuulivoimaloiden korkeuden vuoksi niiden vaikutukset ulottuvat laajalle alueelle. Tuulivoimaloiden suuri koko voi aiheuttaa kilpailutilanteen jo olemassa olevien maisemaelementtien kesken (Kuva 14-1). Vaikutusten myötä esimerkiksi ennen maisemassa tärkeänä maamerkkinä sijainnut kirkko tai muu alueen luonteen kannalta tärkeä elementti kuten majakka voi kutistua ja menettää merkitystään.

Hämärän ja pimeän aikaan voimaloiden lentoestevalot muuttavat muuten vähän valoja sisältävää maaseutu- ja luonnonmaisemaa. Valaistus voi näkyä laajalle alueelle kirkkaana yönä.

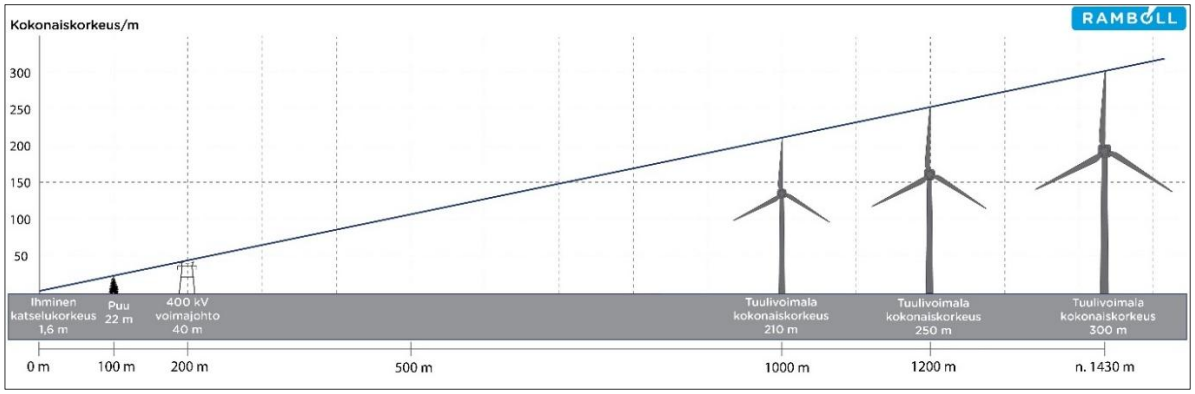
Tuulivoimaloiden näkyminen ja ihmisten kyky erottaa voimalat luonnollisesta taustasta vähenevät merkittävästi välimatkan kasvaessa. Kasvillisuus ja maaston pinnanmuodot muodostavat monin paikoin esteen näkyvyydelle, mikä vaikuttaa voimaloiden näkymiseen metsän takaa. Voimaloiden pyörimisliike korostaa niiden näkymistä, kun taas ympäristössä tapahtuva liike lieventää tuulivoimaloiden pyörimisliikkeen vaikutusta.

Myös säätilalla, vuoden- ja vuorokauden ajalla (valon suunta ja määrä, sade, pilvisyys, sumu, auer jne.) on merkittävä vaikutus näkyvyyteen. Tuulivoimalat näkyvät eri tavoin riippuen valon suunnasta ja taivaan väristä. Pimeään tai hämärään vuorokauden aikaan tai sään ollessa harmaa, korostuvat tuulivoimaloiden lentoestevalot.

Maisemavaikutusten merkittävyys riippuu muun muassa siitä, miten laajasti tuulivoimaloiden ja voimajohtojen rakenteet hallitsevat maisemakuvaa. Vaikutusten laajuuteen vaikuttavat esimerkiksi tuulivoimaloiden lukumäärä sekä maisematilan ominaisuudet, kuten maaston, kasvillisuuden ja rakennusten aiheuttama katvevaikutus.

Tuulivoimaloiden aiheuttamien visuaalisten vaikutusten kokeminen on subjektiivista ja sen vuoksi vaikutusten merkittävyyden arvioiminen on haastavaa. Tuulivoimalat eivät välttämättä aiheuta

merkittäviä kielteisiä maisemavaikutuksia, vaikka niiden aiheuttama visuaalinen muutos olisikin huomattava. Maiseman muuttumista ei voi suoraan luokitella haitalliseksi vaikutukseksi, koska uusien toimintojen myötä kulttuurimaisemassa tapahtuu muutoksia jatkuvasti. Muutos koetaan voimakkaimmin heti rakentamisen jälkeen.



Kuva 14-1. Tuulivoimalan suhde muihin näkökentässä oleviin elementteihin ja näkökentässä olevan puun vaikutus näköesteenä. (Ympäristöministeriö 2024, kuva Ramboll Finland Oy).

14.4.1 Rakentamisaikaiset vaikutukset

Tuulivoimatuotantoalueen rakentaminen kestää arviolta kaksi vuotta, ja rakentamisen aikana syntyvät vaikutukset ovat paikallisia ja pienialaisia. Tuulivoimaloiden sekä niihin liitettävien kaapeleiden ja huoltoteiden rakentamisen aikaisia vaikutuksia ovat mm. rakennustöihin liittyvä liikenne ja melu. Rakentamisen visuaaliset vaikutukset ulottuvat alkuvaiheessa pääasiassa suunnittelualueen sisäiseen maisemaan. Tiestön rakentaminen laajoine kääntöalueineen edellyttää puuston poistamista ja maan tasaamista. Metsäinen maisema muuttuu paikoin avoimeksi. Muutos koskee vain rakentamisalueita ja kokonaisuudessaan maisemakuva säilyy edelleen metsäisenä, mikäli alueella ei tehdä muuten laajoja hakkuita.

Rakentamistöistä aiheutuva melu muuttaa maisemakokemusta. Rakentamisessa käytettävä laitteisto, keskeneräiset tuulivoimalat ja erilaiset varasto- ja työmaaparakkialueet synnyttävät sekavan maisemakuvan, joka saatetaan havaita kaukomaisemassakin. Rakentamisen aikainen työmaaliikenne vaikuttaa alueen virkistyskäyttöön.

Tuulivoimaloiden rakentaminen vaatii nostoalueen, jolla on oltava riittävästi tilaa raskaille kuljetuksille, tuulivoimalan pääkomponenttien lyhytaikaiselle varastoinnille ja tuulivoimalan pystyttämiseen käytettävälle nosturille. Koottaessa roottoria maassa, on raivattava tila kahdelle nostoalueen ulkopuolelle jäävälle siivelle. Nosturin puomin kokoaminen vaatii noin 200 metriä pitkän suoran ja tasaisen, minimissään 5 metrin leveän alueen, joka yleensä toteutetaan tuulivoimalalle rakennettavan tien yhteyteen hyödyntäen osittain nostoaluetta. Lisäksi voidaan tarvita myös 6 m x 6 m suuri tukialue nosturille ja puomien pystytykselle sijainnista ja nosturista riippuen. Rakentamistoimien jälkeen kenttäalue maisemoidaan lukuun ottamatta toiminnan aikaisiin huoltotoimenpiteisiin varattavaa aluetta.

Voimalapaikoilta ja nostoalueilta kasvillisuus poistetaan kokonaisuudessaan ja maasto tasataan. Muutos maisemarakenteessa on paikallinen ja pysyvä niin kauan, kunnes tuulivoimalat puretaan ja alue maisemoidaan. Yksittäisen voimalapaikan pinta-ala on kuitenkin pieni suhteessa ympäristössä säilyviin alueisiin.

14.4.2 Toiminnan päättyminen

Tuulivoimaloiden poistuessa käytöstä tuulivoimaloiden rakenteet puretaan. Maisemavaikutusten kannalta merkityksellistä on tornin ja roottoreiden purkaminen, jolloin niistä maisemaan kohdistuneet visuaaliset vaikutukset häviävät ja maisemakuva palautuu toimintaa edeltäneeseen tilanteeseen ilman erityisiä maisemointitoimenpiteitä. Tuulivoimaloiden pystytysalueet on mahdollista maisemoida tai metsittää.

14.4.3 Lentoestevalot

Pimeään aikaan tuulivoimaloiden maisemalliset vaikutukset muodostuvat lentoestevalaistuksesta. Tuulivoimaloihin tulee asentaa lentoestevalot lentoturvallisuuden takaamiseksi. Asennettavan lentoestevalon valaistusteho ja valon tyyppi määräytyy lentoesteen korkeuden ja sijainnin mukaan. Kokonaiskorkeudeltaan yli 150 metrinen voimalaitos tulee Traficomin lentoestemerkintöjä koskevien ohjeiden (7.9.2020) mukaan varustaa päivällä ja yöllä käytössä olevilla lentoestevaloilla. Päiväaikainen valo on suuritehoinen vilkkuva valkoinen valo ja yöaikainen valo suuritehoinen vilkkuva valkoinen tai keskitehoinen vilkkuva / kiinteä punainen valo. Yöaikaisena valaistuksena punaisen kiinteän valon käyttämistä vilkkuvien valkoisten valojen sijaan on pidetty yleisesti vähemmän häiritsevänä. Vilkkuvat lentoestevalot kiinnittävät yömaisemassa selvästi enemmän huomiota ja vilkkumisvaikutelma vahvistuu, mikäli näkyvillä on useampi voimala. Valojen vilkkumiseen vaikuttaa myös vähäisessä määrin roottorinlapojen aiheuttama hetkellinen valon himmeneminen tai sammuminen, kun lapa kulkee valon edestä.

Lentoestevalot asennetaan tuulivoimalan konehuoneen päälle eli ne sijaitsevat voimaloiden napakorkeudella. Koska hankkeen suunniteltujen tuulivoimaloiden tornin korkeus on yli 105 metriä maanpinnasta, on tornin välikorkeuksiin sijoitettava pienitehoiset lentoestevalot, enintään 52 metrin välein (tasaväleillä). Tornivaloista vähintään kahden valon tulee näkyä kaikista ilma-alusten lähestymissuunnista.

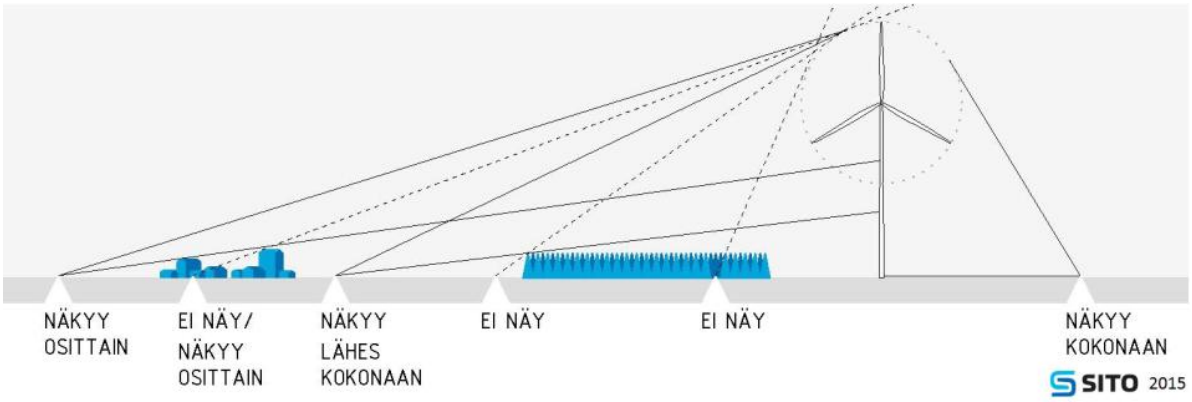
Lentoestevalojen vaikutusten lieventämiskeinona lentoestevalojen nimellistä valovoimaa voidaan yöaikana hyvissä näkyvyysolosuhteissa pudottaa 30 prosenttiin näkyvyyden ollessa yli 5000 metriä ja 10 prosenttiin näkyvyyden ollessa yli 10000 metriä, mikä vähentää ympäristöön välittyvää valomäärää. Lentoestevalo voidaan myös pyrkiä suuntaamaan ylöspäin, jolloin näkyvyys alaspäin on mahdollisimman pieni. Lentoestevalot, niiden mahdollinen näkyvyysmittauksella tapahtuva valovoiman vähentäminen sekä lentoestevalojen ryhmittäminen tulee suunnitella Traficomin antaman ohjeistuksen mukaisesti.

14.4.4 Vaikutus- ja tarkastelualueiden laajuus

Tuulivoimaloiden hallitsevuuteen maisemassa vaikuttaa tuulivoimaloiden koko ja määrä, tuulivoimaloiden etäisyys ja näkyminen, tuulivoimaloiden sijoittelu ryhmässä sekä lentoestevalot ja liike. Näkyvyyden ollessa hyvä tuulivoimalan torni erottuu 40 kilometrin etäisyydelle, mutta sen merkitys maisemassa näin pitkällä etäisyydellä on vähäinen. Suomessa on viime vuosien aikana YVA-menettelyissä edellytetty vaikutusten arviointia yleensä noin 20–35 kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Tapauskohtaisesti voidaan perustella vaikutusten arvioinnin ulottamista myös tätä kauemmaksi, mikäli merkittäviä vaikutuksia arvioidaan syntyvän. Näkyvyyteen vaikuttavat sääolosuhteiden lisäksi maaston muoto ja peitteisyys sekä tuulivoimaloiden koko. Tuulivoimalan roottorin lavat erottuvat selkeällä säällä noin 15 kilometrin säteellä, mutta tätä suuremmilla etäisyyksillä voimaloiden näkyvyys vähitellen vähenee.

Maisemavaikutuksien muodostumisessa etäisyys tuulivoimalan ja arvioitavan kohteen välillä on merkittävä tekijä. Vaikutuksia arvioidaan tarkemmin välittömässä lähimaisemassa 0–2 kilometrin ja lähivaikutusalueella 2–10 kilometrin etäisyydellä voimaloista, välialueella 10–20 kilometrin etäisyydellä voimaloista ja yleispiirteisemmin kaukovaikutusalueella 20–30 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista. Rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan noin 15 kilometrin tarkastelualueella ja tältä alueelta tarkastellaan erityisesti valtakunnallisiin ja maakunnallisiin arvoihin kohdistuvat vaikutukset.

Tuulivoimasta seuraavat maiseman muutokset ulottuvat laajalle alueelle, mutta varsinaisen näkyvyyden ratkaisee tarkastelupisteen korkeusasema ja ympäristön peitteisyys. Laajojen metsäalueiden ja topografisen tasaisuuden vuoksi valtaosa vaikutusalueesta on tuulivoimaloiden näkyvyyden suhteen katvealuetta ja näkyvyys maisemassa on paikoittaista ja rajallista. Mahdolliset näkymäalueet syntyvät avoimiin ympäristöihin, eli vesistöalueille, jokivarsiin, avoimiin viljelymaisemiin, suoalueille ja pitkien suorien tielinjojen yhteyteen. Vaikuttavuudessa on huomioitava, että avoimet alueet ovat usein ihmisten asuin-, liikkumis- tai vapaa-ajan ympäristöjä. Näkemäesteiden vaikutusta voimaloiden näkyvyyteen on havainnollistettu alla olevassa kuvassa (Kuva 14-2).



Kuva 14-2. Katseluetäisyyden ja näköesteiden merkitys tuulivoimalan näkymisen kannalta (Ympäristöministeriö 2024, kuva: Sito Oy).

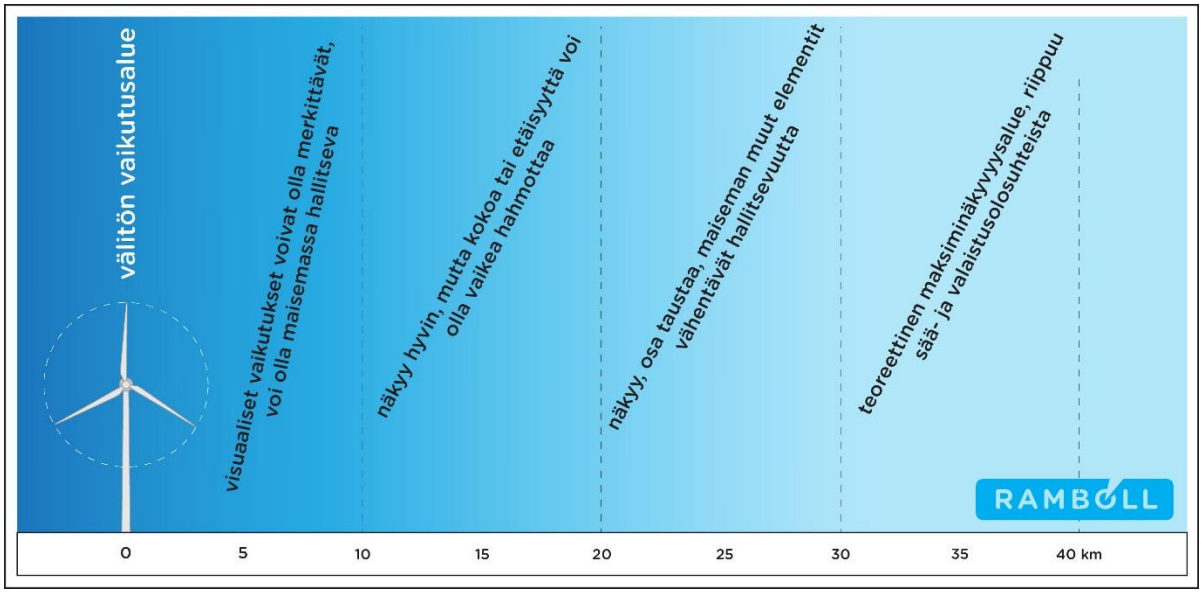
Taulukko 14-1. Vaikutusvyöhykkeet ja tuulivoimaloiden hallitsevuus (Ympäristöministeriö 2024).

Vaikutusalue	Etäisyys	Vaikutukset
Tuulivoima-alue ja sen välitön lähiympäristö	0 … 1–2 km voimaloista	• Välittömät vaikutukset maisemaan
Lähivaikutusalue	noin 0–2 km … 8–10 km voimaloista	• Alue, jolla visuaaliset vaikutukset voivat olla merkittäviä, niin että ne voivat vaikuttaa maiseman luonteeseen ja laatuun • Tuulivoimalat voivat olla maisemakuvassa hallitsevia • Tuulivoimaloiden liike vahvistaa vaikutelmaa
Ulompi vaikutusalue (välivaikutusalue)	noin 8–10 km … 20–24 km voimaloista	• Alue, jolle voimalat voivat näkyä selvästi, mutta muut näkökentän elementit kilpailevat huomiosta • Alue, jolla niiden mahdolliset vaikutukset maiseman luonteeseen ja laatuun vähenevät etäisyyden kasvaessa • Voimalat ovat osa laajempaa maisemakokonaisuutta • Tuulivoimaloiden pyörimisliike on mahdollista havaita • Voimaloiden kokoa ja etäisyyttä voi olla vaikea hahmottaa
Kaukovaikutusalue	noin 20–24 km … 30 km voimaloista	• Alue, jolle voimalat ja niiden lentoestevalot voivat näkyä, mutta jolla niillä ei välttämättä enää ole merkitystä maiseman luonteen ja laadun kannalta (poikkeuksena esim. erämaiset alueet) • Tuulivoimaloiden pyörimisliike on mahdollista havaita
Teoreettinen maksiminäkyvyysalue	noin 30 km … 40 km voimaloista	• Voimalat voi hyvissä sää- ja valaistusoloissa erottaa paljaalla silmällä • Todennäköisesti ei merkitystä maiseman luonteen tai laadun kannalta

14.4.5 Vaikutuksen luonne ja suuruus

Hankkeen maisemavaikutuksia ja merkittävyyttä tarkastellessa on arvioitu sitä, miten ja kuinka paljon tuulivoimalat muuttavat alueiden nykyistä luonnetta ja missä vaikutukset kohdistuvat maiseman, kulttuuriympäristön ja alueen käytön kannalta erityisen herkille alueille.

Tuulivoimaloiden vaikutus maisemakuvassa voi olla hallitseva vielä 8–10 kilometrin etäisyydellä. Tätä suuremmilla etäisyyksillä niiden mahdolliset vaikutukset maiseman luonteeseen ja laatuun vähenevät etäisyyden kasvaessa ja voimalat koetaan osana laajempaa maisemakokonaisuutta. Voimalaitokset voivat olla havaittavissa kaukomaisemassa noin 40 kilometriin asti - avoimelta, korkealta paikalta (esim. näkötornista) katsottaessa kauempaakin. Metsäisillä alueilla tuulivoimaloiden väliin jää yleensä sulkeutunutta metsää ja lähimaisemassa tuulivoimarakentamisen visuaaliset vaikutukset ovat tyypillisesti jopa pienempiä kuin kaukomaisemassa. Jos maisemaa katsellaan korkean puuston tai rakennusten keskeltä lähelläkään olevat voimalat eivät välttämättä näy ollenkaan (Kuva 14-3).



Kuva 14-3. Visuaalisten vaikutusten merkittävyys eri etäisyyksiltä tarkasteltuna, suuntaa antava.

Maisemavaikutusten suuruuden määrittely perustuu hanketietoihin, valokuvasovitteisiin ja karttatarkasteluihin. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten suuruutta on arvioitu vertaamalla muutosta nykytilaan ja arvioimalla muutoksen vaikutusta avautuviin tai sulkeutuviin näkymiin, maisemakuvaan, ympäristön tilalliseen hahmottumiseen, mittakaavaan sekä maiseman ja kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden arvojen ja ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin.

Tuulivoimaloiden vaikutuksen maisemaan voidaan katsoa olevan suurin silloin, kun muutos vaikuttaa oleellisella tavalla maiseman tai kulttuuriympäristön tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen. Vaikutus voi olla suurta myös, kun tuulivoimalat muuttavat alueen laatua tai luonnetta tai vaikutus kohdistuu hyvin laajoille alueille.

Muutoksella voi olla maisemaan ja kulttuuriympäristöön myös välillisiä vaikutuksia, mikäli alueen vetovoimaisuus ja asumisviihtyvyys vähenee. Tämä voi aiheuttaa kulttuuriympäristön rappeutumista ja maisemien umpeutumista.

Tuulivoimaloiden näkyvyyttä, vaikutuksen luonnetta ja suuruutta maisemassa havainnollistetaan kohdealueen ympäristöstä otettuihin valokuviin tehtyjen kuvasovitteiden avulla. Tuulivoimalat on mallinnettu kolmiulotteiseen maastomalliin voimaloiden dimensiot ja tyyppi huomioiden. Havainnekuvien laatimiseen on käytetty EMD WindPRO-ohjelmiston Photomontage-työkalua. Havainnekuvamallinnuksessa on pyritty ensisijaisesti huomioimaan valokuvan ottohetken säätilanne ja valaistus, mutta voimaloiden näkyvyyttä on väriin sekä valaistukseen kohdistetuin muokkauksin korostettu kuvissa, joissa tuulivoimalat eivät vallitsevan sääolosuhteen tai taustan kontrastin vuoksi erottuisi havainnekuvassa selvästi.

Kuvasovitteiden katselupisteet on valittu siten, että kuvilla voidaan havainnollistaa kyseiselle hankkeelle tyypillisiä, maisemallisiin arvoihin sekä asutukselle tai virkistyskäyttäjille kohdistuvia maisemallisia vaikutuksia. Havainnekuvia on laadittu yhteensä 7 kuvauspisteestä hankealueen ympäriltä. Kuvauspisteiden valinnassa on painotettu alueita, jonne voimalat näkemäalueanalyysin mukaan näkyvät kokonaan tai osittain. Havainnekuvien pohjiksi otetuissa valokuvissa on käytetty noin 50 millimetrin polttoväliä, joka vastaa ihmissilmällä nähtävää maisemaa. Jotta suunnitellut tuulivoima-alueet on voitu esittää kuvissa mahdollisimman laajasti, on havainnekuvissa käytetty myös

koostettuja panoraamoja. Havainnekuvissa voimalamallin kokonaiskorkeus on 350 metriä. Havainnekuvat on koottu liitteeseen 5.

Vaikutusalueen laajuuden ja vaikutusten kohdistumisen arvioinnissa hyödynnetään näkymäalueanalyysiä (Liite 4). Näkymäalueanalyysi on voimaloiden mahdollisia näkymäsuuntia kuvantava laskennallinen malli, jonka avulla voidaan tunnistaa vaikutusarvioinnin kannalta keskeisiä alueita, joihin tulee erityisesti kiinnittää huomiota. Näkymäalueanalyysin tuloksia tulkittaessa on tärkeää ottaa huomioon sääolosuhteiden vaikutus tuulivoimaloiden ja niiden osien näkyvyyteen. Selkeissä ja hyvissä sääolosuhteissa voimalat voivat näkyä kauemmas kuin mitä näkemäalueanalyysikartoilla on esitetty. Lisäksi heikommissa sääolosuhteissa, kuten sumussa tai sateessa, voimaloiden havaittavuus voi jäädä merkittävästi esitettyä pienemmäksi. Näkymäalueanalyysejä tarkasteltaessa on myös huomioitava, että näkymäsektorit eivät kerro tuulivoimaloiden maisemallisen vaikutuksen voimakkuutta. Laajoja näkymäsektoreita voi muodostua hyvin kauas voimaloista, vaikka voimaloilla olisi vain vähäinen maisemallinen vaikutus kyseisiin alueisiin.

Näkymäalueanalyysi tehtiin ArcGisPro-paikkatieto-ohjelmalla. Näkymäalueet mallinnettiin voimaloiden kokonaiskorkeudella (torni + lapa) 350 metriä. Analyysin korkeusaineistona käytettiin Maanmittauslaitoksen 10 metrin korkeusmallia. Korkeusaineisto muutettiin analyysia varten yhtenäiseksi rasteriksi, johon lisättiin puuston korkeustiedot Luonnonvarakeskuksen puuston keskipituus 2021 (dm) -aineistosta. Näkymäalueanalyysi huomioi puuston korkeuden ja peittovaikutuksen metsän takaa katsottuna. Ohjelma kuitenkin ymmärtää puuston kiinteänä pintana ja mallintaa metsän kohdalla voimaloiden näkyvyyden puuston latvustoon. Todellisessa tilanteessa latvusto peittää metsän keskellä seisovan ihmisen näkymät, minkä vuoksi yhtenäiset metsäalueet on poistettu analyysin tuloksista. Metsäalueet saatiin CORINE Land Cover 2018 -aineistosta.

Mallinnetut näkymäalueet kuvaavat alueita, joilla voimalat voivat näkyä. Voimaloiden todellinen näkyvyys on erityisesti taajamissa pienempi, sillä mallinnus ei huomioi esimerkiksi rakennusten tai piha- ja tienvarsikasvillisuuden peittovaikutusta. Lisäksi mallinnuksessa käytetty voimaloiden kokonaiskorkeus saattaa joillain alueilla kärjistää näkyvyysvaikutusta, sillä käytännössä pelkkä lavan kärki ei välttämättä varsinkaan kauempaa katsottuna erotu maisemasta kovinkaan hyvin. Mallinnus ei myöskään huomioi sään vaikutusta voimaloiden näkyvyyteen.

Visuaalisen vaikutuksen hallitsevuuden kuvaamiseksi ja vaikutusarvioinnin tueksi on tehty etäisyysvyöhyketarkastelut. Välittömänä vaikutusalueena tarkastellaan 0–2 kilometrin etäisyysvyöhykettä. Laaja-alaisemmassa tarkastelussa kuvataan etäisyysvyöhykkeet 2–10 kilometrin, 10–24 kilometrin sekä 24–30 kilometrin etäisyyksillä. Tätä etäisyystarkastelua hyödynnetään erityisesti rakennetun kulttuuriympäristön ja maiseman arvoihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

14.4.6 Vaikutuskohteen maisemallinen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyystaso tarkoittaa maiseman muutoksensietokykyä ja kulttuuriympäristön arvojen säilymisedellytyksiä tilanteessa, jossa siihen kohdistuu maisemallisia vaikutuksia. Herkkyys määräytyy alueen ominaispiirteiden, mittasuhteiden, käyttötarkoituksen sekä historiallisen kerroksellisuuden ja visuaalisen luonteen eli maisemakuvan mukaan. Herkkyystasoon vaikuttavat myös ympäröivän rakennetun ympäristön laatu sekä sen ominaispiirteisiin aiemmin kohdistuneiden muutosten määrä.

Herkkyyden arvioinnissa huomioitavia kriteereitä ovat esimerkiksi valtakunnallisissa, maakunnallisissa tai paikallisissa inventoinneissa tehdyt arvoluokitukset sekä kohteen merkitys vakituiselle ja vapaa-ajan asutukselle, virkistyskäytölle ja matkailulle.

Tuulivoimarakentamisella on erittäin laaja maisemavaikutusalue. Tästä syystä maisemavaikutusten arviointi on tehty ja raportoitu vaikutuskohteittain. Tämä tarkoittaa sitä, että kunkin vaikutuskohteen herkkyys sekä tuulivoimarakentamisen aiheuttaman muutoksen suuruus kyseisessä vaikutuskohteessa on tarkasteltu erikseen.

Herkkyyden määrittely ei ole yksiselitteistä, koska usein vaikutuskohde vastaa kriteereiltään erilaisia herkkyysluokkia (Taulukko 14-2). Tällöin asiantuntijan tehtävänä on ollut tunnistaa kyseisen vaikutuskohteen oleelliset piirteet ja arvioida, mikä herkkyysluokka (vähäinen – erittäin suuri) vastaa vaikutuskohdetta parhaiten suhteessa arvioitavaan muutokseen (tuulivoimarakentaminen). Usein vaikutuskohteen herkkyysluokka muodostuu herkimpien kriteerien mukaisesti. Yleensä arvioitava tuulivoimahanke ei sijoitu maisemallisesti herkkään ympäristöön, vaan herkät kohteet sijoittuvat hankealueen ulkopuolelle, mutta niistä voi avautua näkymiä tuulivoimaloille. Arviointikohteen (esimerkiksi arvokas maisema-alue) etäisyys arvioitavasta hankkeesta ei muuta arviointikohteen herkkyyttä. Arviointikohteen ja arvioitavan hankkeen välinen etäisyys huomioidaan arvioitaessa hankkeesta aiheutuvan muutoksen suuruutta suhteessa arvioitavaan kohteeseen. Vaikutuskohteet on jaoteltu seuraaviin pääteemoihin: arvoalueet ja arvokohteet, asutusmaisemat, virkistysalueet ja luonnonmaisemat.

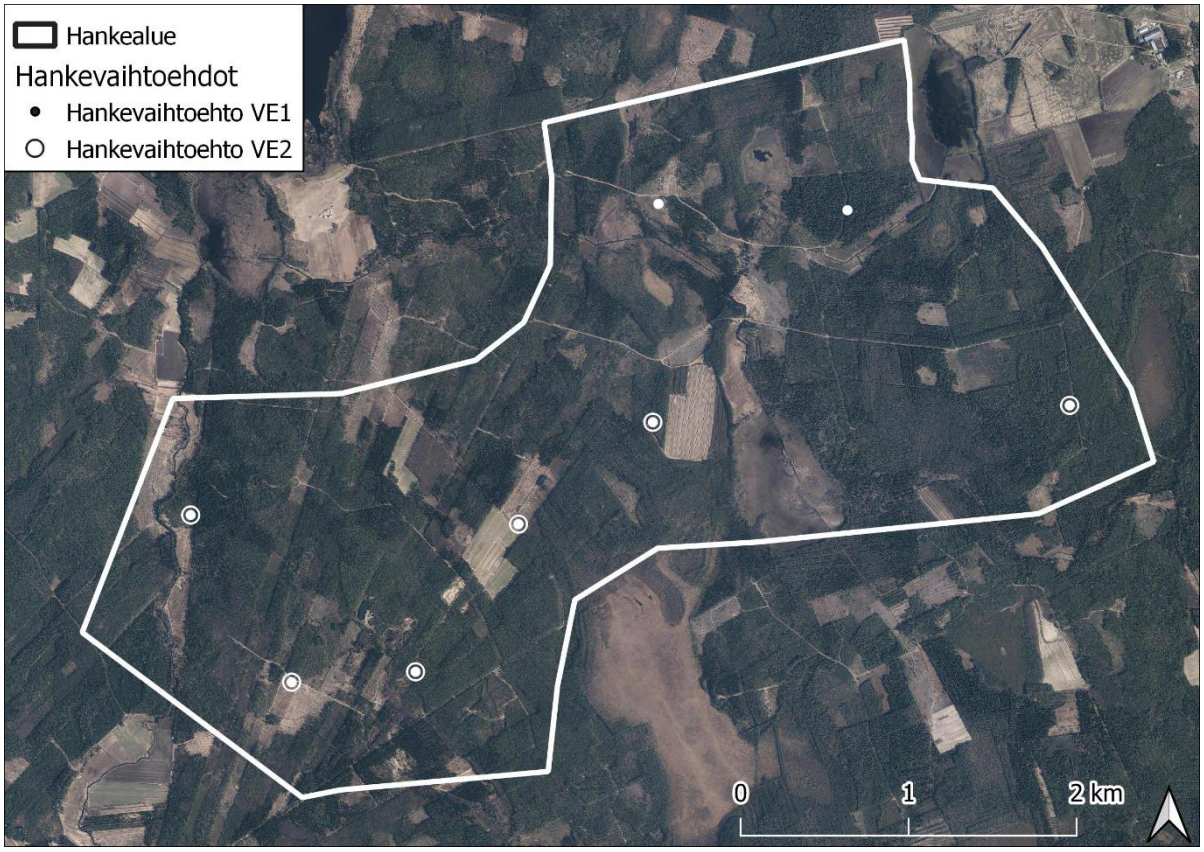
Taulukko 14-2. Maiseman herkkyys ja muutoksensietokyky.

Maiseman muutoksensietokyky	Maiseman herkkyys
hyvä	**vähäinen**
kohtalainen	**kohtalainen**
huono	**suuri**
erittäin huono	**erittäin suuri**

14.5 Maiseman nykytila

Hankealue sijoittuu Merikarvian pohjoisosaan, Satakunnan ja Pohjanmaan rajan tuntumaan, Vaasantien (vt 8) ja Selkämeren rannikon väliselle alueelle. Alue rajautuu Kristiinankaupungin rajaan noin kahden kilometrin matkalta. Rannikko sijaitsee lähimmillään noin 3,5 kilometrin etäisyydellä.

Merikarvian pohjoisosat muodostuvat lähinnä talousmetsistä ja pienistä suoalueista (Kuva 14-4). Hankealueen länsireunalla kiemurtelee Kasalanjoki, joka laskee Selkämereen. Alueen eteläosassa on umpeen kasvanut Saunajärvi ja pohjoisosassa reunoiltaan laajalti soistunut Vähäjärvi. Ihmisen toiminta näkyy alueen talousmetsissä hakkuina, metsäautoteinä ja ojituksina. Alueella on muutama pienialainen pelto/niittylohko ja pari pientä maa-ainesten ottoaluetta. Hankealueen pohjoispuolella, maakuntien rajalla on pieni Heikinjärvi ja sen pohjoispuolella Storsjöträsket, jolta avautuu avoin näkymä kohti hankealuetta. Alueen itäpuolella on Kallträsket ja eteläpuolella Siltanevan ja Bruumosan ojittamaton suoalue, jolta avautuu pitkiä näkymiä kohti hankealuetta. Satakunnan viherrakenneselvityksen (2021) mukaan alueen poikki kulkee viherkäytävä, joka toimii ylimaakunnallisena yhteytenä Pohjanmaalle Bruumosan ja muiden suoketjujen kautta (Satakuntaliitto 2021).



Kuva 14-4. Ilmakuva Pyynevankankaan hankealueesta. Alueen maisema on pääosin ilmeeltään sulkeutunutta talousmetsää.

Valtakunnallisessa maisemamaakuntajaossa alue kuuluu Lounaismaahan ja siinä Pohjois-Satakunnan järviseutuun. Pohjois-Satakunnassa Lounaismaa vaihettuu kohti Suomenselän karua vedenjakaja-aluetta. Alueella on metsiä, karuja järviä ja isoja suoalueita, mutta vähän peltoa. Maanviljelyyn sopivia savikoita on vähän ja siksi alueella metsätalouteen liittyvät elinkeinot ovat tärkeitä.

Maaperä ja pinnanmuodot ovat melko vaihtelevia. Seudulla on pohja- ja kumpumoreeni- sekä kalliomaita. Verrattain harva asutus on sijoittunut pääasiassa pienten jokilaaksojen tuntumaan. (Satakuntaliitto 2014).

Pohjois-Satakunnan järviseutu poikkeaa ominaispiirteiltään voimakkaasti Satakunnan rannikkoseudusta, joka sijoittuu hieman hankealueen länsipuolelle. Merikarvian rannikko on pienipiirteistä maaseudun kulttuurimaisemaa, jossa vanhat kalastajakylät peltoineen sijoittuvat Pohjanlahden rantatien varrelle. Merikarvian rannikko on matalaa ja siinä on runsaasti saaria ja pieniä kareja.

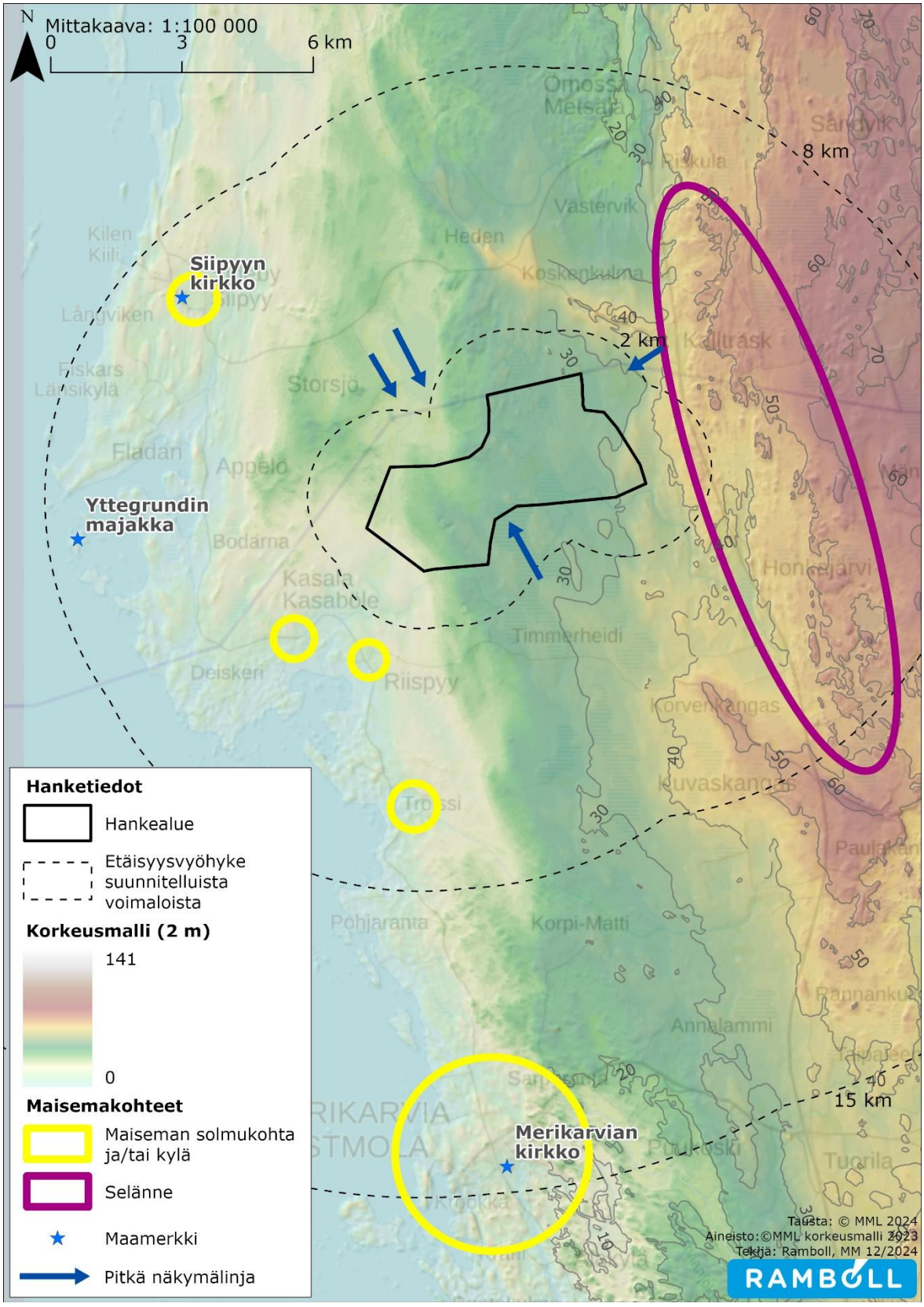
Maasto on hankealueella varsin tasaista, eikä ympäristöstään selväpiirteisesti erottuvia selänteitä ole (Kuva 14-5). Maaston korkeuserot vaihtelevat noin 10–30 metriä merenpinnan yläpuolella (mpy). Korkein paikka sijaitsee Vähäheidinkalliolla, jossa on pronssikautisia muinaishautoja (Heikintalo). Alueen maaperä on suurimmaksi osaksi sora- ja hiekkamoreenia, silttimoreenia ja turvekerrostumia.

Hankealuetta ympäröivästä maisemasta on erotettavissa muutamia kylien muodostamia solmukohtia, jotka muodostavat selkeitä omia kokonaisuuksiaan Pohjanlahden rantatien varrelle (Trolssin, Riispyyn ja Kasalan kylät). Lähiseudun maamerkkejä ovat Merikarvian ja Siipyyn kirkot sekä Ytttergrundin majakka, jotka eivät kuitenkaan näy hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen.

Maiseman solmukohdat, maamerkit ja avoimet näkymäsektorit on esitetty maisema-analyysikartalla (Kuva 14-5).

Maisemahäiriöt ovat maiseman laatua heikentäviä tai rikkovia elementtejä. Pyynevankankaan hankealueella on pienialaisia maa-aineksen ottoalueita, hakkuualueita ja metsäautoteitä. Alueen kaakkoispuolella on suurehko Kotonevan turvetuotantoalue, joka näkyy maisemassa tuotannollisen ja teollisen ilmeen tuovana häiriönä. Pohjanmaan puolella on toteutuneita tuulivoimatuotantoalueita, jotka saattavat näkyä paikoin kaukomaisemassa.

Hankealue ja sen ympäristö on maisematilaltaan pääosin sulkeutunutta metsäaluetta, josta ei muodostu pitkiä näkymiä ympäröiviin kyliin. Avoimia alueita ovat lähinnä järvi- ja suoalueet, sekä Pohjanmaan puolella sijaitsevat pellot Storsjön ja Kallträskin kylien ympärillä, joilta avautuu näkymiä kohti voimaloita. Merikarvialla lähialueen kylistä ja teiltä avautuu vain vähän näkymiä voimaloita kohti runsaan kasvillisuuden vuoksi. Laajimmat näkymäalueet avautuvat merelle noin 10–30 kilometrin etäisyydelle hankealueesta.



Kuva 14-5. Kaaviomainen maisema-analyysi, jossa on esitetty pelkistetysti hankkeen vaikutusalueen maisemarakenteen ja maisemakuvan tärkeimmät piirteet.

14.6 Arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt

Hankealuetta lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (VAMA), Härkmeren kulttuurimaisema sijaitsee noin 16 kilometriä pohjoiseen lähimmistä voimaloista. Härkmeren kulttuurimaisema on Pohjanmaan rannikolle tyypillinen maankohoamisen myötä kehittynyt elinkeinomaisema. Maisema-alueella näkyvät kaikki maankohoamisrannikon kulttuurimaiseman vaiheet umpeen kasvavasta merenlahdesta rantaniittyihin ja vanhan merenpohjan päälle raivattuihin viljelmiin. Maisema-alueella on säilynyt joitakin omaleimaisia ja arvokkaita talonpoikaisrakennuksia (VAMA 2021). Hankealueen eteläpuolella sijaitsevaan Ahlaisten kulttuurimaisemaan on etäisyyttä noin 30 kilometriä.

Lähimmät valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009) Pohjanmaan puolella ovat noin 5–7 kilometriä luoteeseen lähimmistä suunnitelluista voimaloista sijaitseva Siipyyn kylä ja Kiilin kalasatama sekä noin 7 kilometriä länteen sijaitseva Yttergrundin majakka- ja luotsiyhdyskunta. Siipyyn kirkonkylän rakenne on säilynyt perinteisenä, ja sen länsipuolella sijaitseva Kiili on yhä käytössä oleva kalaranta ja vierassatama, jonka lukuisat verkko- ja venevajat muodostavat pitkän, rantaviivaa seuraavan rivistön (Kuva 14-6). Kiilissä on myös ulkoilmamuseo (Kuva 14-7). Siipyyn kirkon vieressä oleva empiretapuli on suojeltu Kirkkolailla. Yttergrundin majakka on sekä ulkoasultaan, interiööreiltään että tekniikaltaan maamme parhaiten säilyneitä historiallisia majakkarakennuksia. Kohteen arvoa lisäävät siihen liittyvät majakan henkilökunnan rakennukset sekä vanha luotsiasema. (Museoviraston aineistot: www.rky.fi; www.kyppi.fi)



Kuva 14-6. Siipyyn kirkon kellotapuli ja Kiilin kalasataman venevajoja noin 5–7 kilometri etäisyydellä hankealueesta.




Kuva 14-7. Kiilin ulkoilmamuseo on aivan kalasataman vieressä.

Merikarvialla lähimmät valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt ovat Trolssin kylä ja kiviaidat noin 5,5 kilometriä etelään, Alakylän kulttuurimaisema noin 15 kilometriä etelään ja Kaddin kalastajamajat noin 18 km lounaaseen hankealueesta. Merikarvian kirkkolailla suojeltu kirkko sijaitsee noin 15 kilometrin etäisyydellä hankealueen eteläpuolella. Vuonna 1899 valmistunut puinen ristikirkko on yksi Suomen suurimmista puukirkoista (Kuva 14-8).

Lähelle merenrantaa perustetun Trolssin kylän erityispiirteenä ovat laajat kiviaidat, kivikasat sekä kaksi haltiakiveä (Kuva 14-9). Trolssin kylän perinteistä rakennuskantaa edustavat talot sijaitsevat harvana nauhana vanhan, kylätien molemmin puolin.

Merikarvian kirkonkylän eli Ylikylän eteläpuolelle keskiajalla syntynyt Alakylä on sijainniltaan ja elinkeinoiltaan tyypillinen rannikon satakuntalaiskylä. Kaddin kalastusmajat puolestaan ovat ulko-merikalastuksen ja hylkeenpyynnin tukikohtia, jotka kuvastavat rannikkoseutujen harvinaiseksi käynyttä elinkeinomuotoa (Kuva 14-11). (Museoviraston aineistot: www.rky.fi)



Kuva 14-8. Merikarvian kirkko sijaitsee noin 15 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.



Kuva 14-9. Trolssin kylässä on arvokasta rakennusperintöä ja harvinaisia haltiakiviä.

Siikaisissa lähimmät valtakunnallisesti merkittävät kohteet ovat Siikaisten talonpoikaisarkkitehtuuriin sisältyvät Isotalo, Hirsimäki ja Starck Leppijärven maakunnallisesti merkittävässä kylässä, joka sijaitsee noin 16 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta.

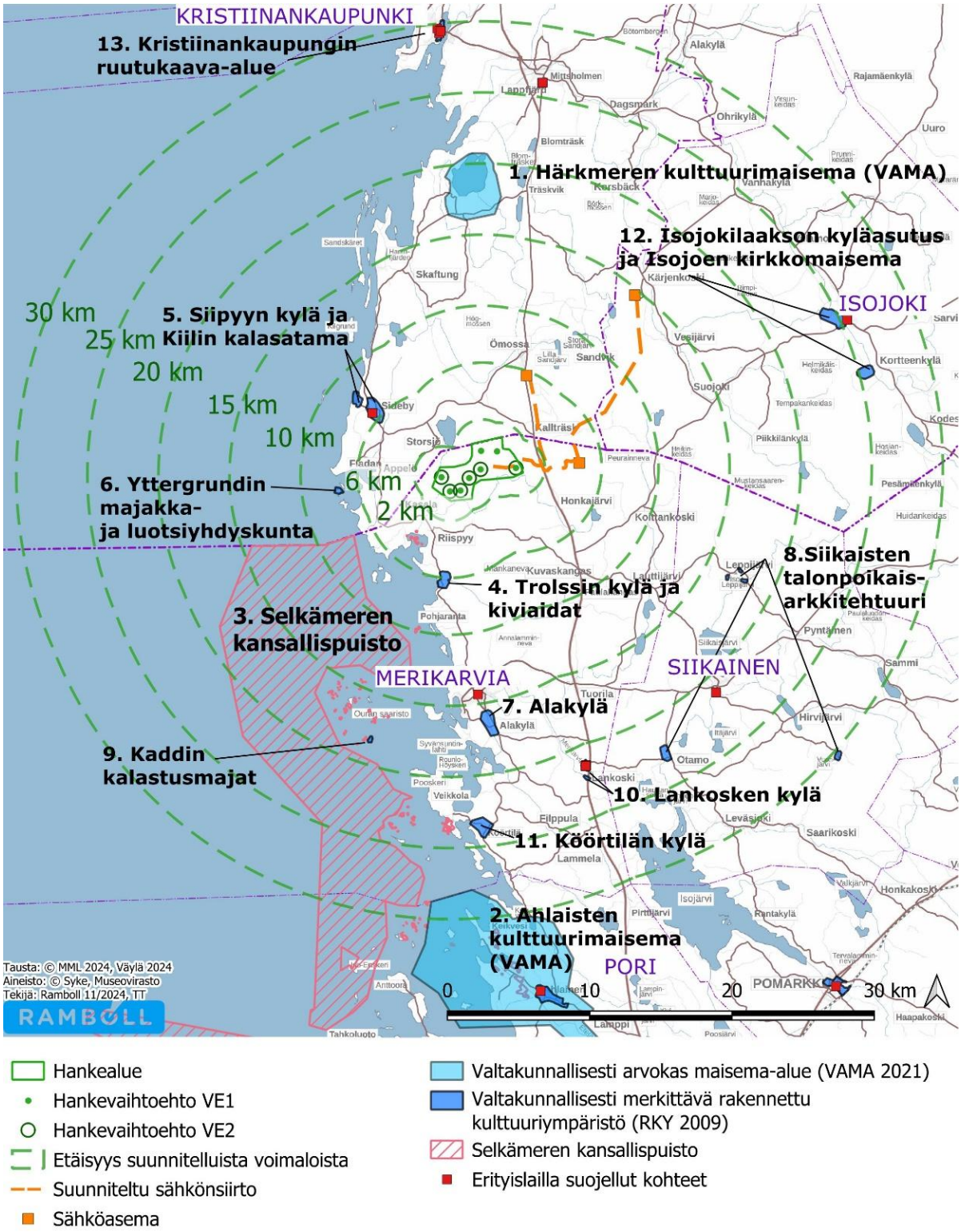
Selkämeren kansallispuisto sijaitsee lähimmillään noin 8 kilometrin etäisyydellä hankealueen lounaispuolella. Vuonna 2011 perustettu Selkämeren kansallispuisto ulottuu Merikarvialta Kustaviin muodostuen etupäässä uloimman saariston karujen luotojen ja saarien nauhasta (Kuva 14-10).



Kuva 14-10. Näkymä Kasalan kalasataman tornista kohti Selkämeren kansallispuistoa.



Kuva 14-11. Kaddin kalastajamajat on valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö, joka sijaitsee noin 18 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.



Kuva 14-12. Valtakunnalliset arvoalueet hankealueen ympäristössä.

Taulukko 14-3. Valtakunnalliset arvoalueet ja kohteet hankealueen ympäristössä.

Arvokohteen tai alueen nimi	Sijainti	Etäisyys lähimpään suunniteltuun tuulivoimalaan likimäärin
Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA)		
1. Härkmeren kulttuurimaisema	Kristiinan-kaupunki	16 km
2. Ahlaisten kulttuurimaisema	Pori	28 km
Kansallispuisto		
3. Selkämeren kansallispuisto	Merikarvia, Pori	7,4 km
Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009)		
4. Trolssin kylä ja kiviaidat	Merikarvia	5,6 km
5. Siipyyn kylä ja Kiilin kalasatama	Kristiinan-kaupunki	5,7 km
6. Yttergrundin majakka- ja luotsi-yhdyskunta	Kristiinan-kaupunki	6,9 km
7. Alakylä	Merikarvia	15,5 km
8. Siikaisten talonpoikaisarkkiteh-tuuri	Siikainen	17 km
9. Kaddin kalastusmajat	Merikarvia	18 km
10. Lankosken kylä	Merikarvia	21 km
11. Köörtilän kylä	Merikarvia	23 km
12. Isojokilaakson kyläasutus ja Iso-joen kirkkomaisema	Isojoki	24 km
13. Kristiinankaupungin ruutukaava-alue	Kristiinan-kaupunki	29 km

Taulukko 14-4. Lailla suojellut kohteet hankealueen ympäristössä.

Arvokohteen nimi	Sijainti	Suojeluperuste	Etäisyys
Erityislailla suojellut kohteet			
Siipyyn tapuli	Kristiinan-kaupunki	Kirkkolaki	6,6 km
Merikarvian kirkko	Merikarvia	Kirkkolaki	14 km
Siikaisten kirkko	Siikainen	Kirkkolaki	21 km
Lankosken Isotalo	Merikarvia	Rakennussuojelulaki	22 km
Kristiinankaupungin vanha kirkko	Kristiinan-kaupunki	Kirkkolaki	30 km
Isojoen kirkko	Isojoki	Kirkkolaki	25 km
Jäätelöbaarin talo	Kristiinan-kaupunki	Rakennussuojelulaki	30 km
Kristiinankaupungin uusi kirkko	Kristiinan-kaupunki	Kirkkolaki	30 km
Kaupunginhotelli	Kristiinan-kaupunki	Rakennussuojelulaki	30 km
Lapväärtin kirkko	Kristiinan-kaupunki	Kirkkolaki	26 km

Merikarvialla on lisäksi useita maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Alueen länsipuolella, lähimmillään noin 2,5 kilometrin etäisyydellä sijaitseva Pohjanlahden rantatie on Satakunnan rannikkoa myötäilevä, keskiajalta periytyvä postitie, joka yhdisti aikoinaan Turun ja Korsholman linnahallinnon. Rantatie on hyväksytty valtakunnalliseksi matkailutieksi. Rantatien varrella sijaitsevat mm. Trolssin, Kasalan ja Riispyyn kylät.

Riispyyn kylä sijaitsee noin 2,4 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Kylä on asutettu jo keskiajalla ja siellä on säilynyt paljon vanhaa rakennuskantaa 1800-luvun ja 1900-luvun vaihteesta (Kuva 14-14). Kasalan kylä on lähimmillään noin 3,1 kilometrin etäisyydellä. Kylässä on säilynyt vanhan rakennuskannan ohella perinteisiä laidunmaisemia (Kuva 14-13).

Kasalan kalasatamaan on matkaa noin 6,7 kilometriä. Kalasatama on suosittu matkailukohde ja siellä on lintutorni.

Honkajärven kylä sijaitsee hankealueen kaakkoispuolella, valtatien 8 toisella puolella noin 2,6 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Kyläraitin varrella on säilynyt perinteistä rakennuskantaa ja kaksiaukkoinen kivisilta.

Korvenkankaan talonpoikaistalon hyvin säilynyt pihapiiri sijaitsee hankealueen eteläpuolella noin 5,7 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta.



Kuva 14-13. Kasalan kylässä on useita perinnebiotooppeja ja luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaita perinnemaisemakohteita.



Kuva 14-14. Maakunnallisesti merkittävässä Riispyyn kylässä on säilynyt rannikolle tyypillistä rakennusperintöä.

Noin 12 kilometrin etäisyydellä hankealueen etelä- ja kaakkoispuolella sijaitsevat maakunnallisesti merkittävät Viikilän tila ja Lauttijärven kylä. Viikilän tila on perinteisen asunsa säilyttänyt merikarvialaistalo lukuisine piharakennuksineen. Lauttijärven kylässä on monipuolista rakennushistoriallisesti arvokasta rakennuskantaa, josta mainittakoon erityisesti satakuntalaisittain harvinainen pohjalaistyyppinen Sakarintalo.

Merikarvian keskustan kohteet sijaitsevat noin 14–15 kilometrin etäisyydellä hankealueen eteläpuolella. Näihin kuuluvat arkkitehti Katri Janssonin suunnittelema siunauskappeli ja uusi hautausmaa, Pohjatalon erittäin edustava ja monipuolinen 1800-luvun lopun rakennusryhmä, Holmankosken ympäristöön rakennettu Merikarvian kirkonkylä, jossa on monipuolista kulttuuri- ja elinkeinohistoriallista rakennuskantaa sekä Krookka, jossa on merenkulun ja kalastuksen luomaa maisemaa rantahuoneineen ja asuinrakennuksineen. Krookka on suosittu matkailukohde.

Luotokulmalla on kalastuselinkeinon synnyttämiä perinteisiä pientiloja noin 15 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Noin 18 kilometrin etäisyydellä sijaitsevalla Ouraluodolla on 1930-luvun luotsiasema saaristomaisemassa. Ouran saaristo on myös suosittu matkailukohde.



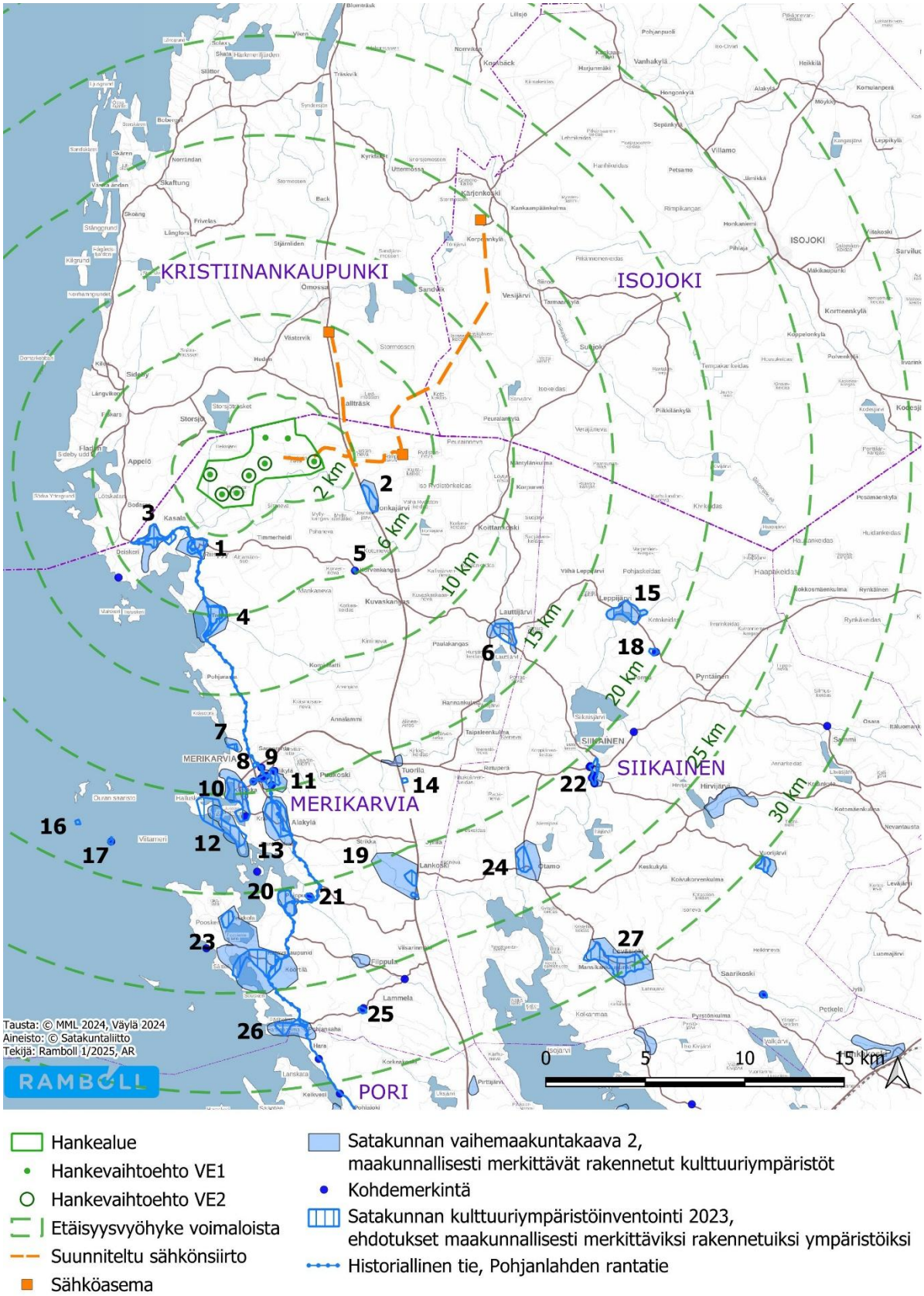
Kuva 14-15. Ouraluoto on suosittu matkailukohde ja maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristö.

Lähimmät maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt Pohjanmaalla ovat valtakunnallisestikin merkittävien Yttergrundin majakkayhteisön, Siipyyn kulttuurimaiseman ja Härkmeren lisäksi Korsbäckin kulttuurimaisema Etelä-Pohjanmaan rajan tuntumassa. Lapväärtin ympäristössä on lisäksi useampia maakunnallisesti merkittäviä alueita, joita ei ole otettu mukaan vaikutusarviointiin muun muassa suuren etäisyyden vuoksi (Kuva 14-17). Pohjanmaan rannikolla on jo runsaasti toteutuneita tuulivoimatuotantoalueita ja Pyynevankankaan voimalat jäävät Lapväärtistä katsottuna kauas niiden taakse.

Lähimmät maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt Etelä-Pohjanmaalla ovat Isojoella sijaitsevat Siiroonjoen kulttuurimaisemat välillä Vesijärvi-Kärjenkoski, Isojoki-Lapväärtinjokilaakson kulttuurimaisemat, Kodesjärven maisema-alue ja Piikkilän talo (Kuva 14-18).

Merikarvian rantaosayleiskaavan rakennusinventoinnissa lähimmät paikallisesti arvokkaaksi luokitellut rakennukset sijaitsevat rannikolla 5–7 kilometrin etäisyydellä hankealueesta, näistä lähimpinä Tuomisto, Holmila, Lahti ja Vastamäki Riispyyn kylässä.

Hankealueen ympäristössä sijaitsevat maakunnalliset maisema-alueet ja kulttuuriympäristökohteet on esitetty seuraavilla kartoilla (Kuva 14-16, Kuva 14-17 ja Kuva 14-18) ja listattu taulukoissa Taulukko 14-5, Taulukko 14-6 ja Taulukko 14-7.

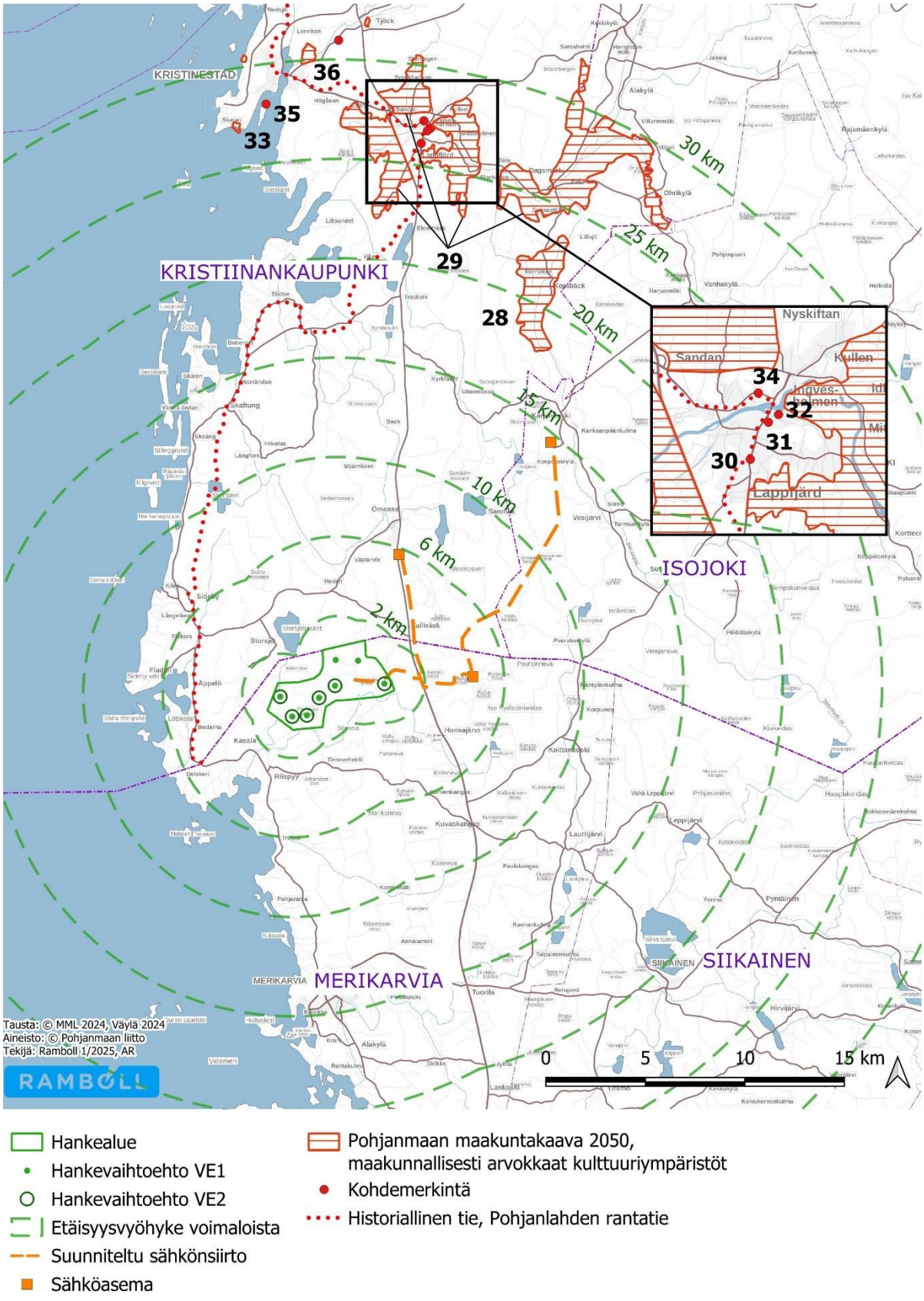


Kuva 14-16. Satakunnan maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (Satakuntaliitto).

Taulukko 14-5. Satakunnan maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt. Numero alueen edessä viittaa kartan numeroon (Satakuntaliitto).

Arvokohteen tai alueen nimi			Sijainti	Etäisyys lähimpään suunniteltuun tuulivoimalaan likimäärin
	Satakunnan vaihemaakuntakaava 2	**Satakunnan maakuntakaava 2050 Päivitys- ja täydennysinventointi 2023**		
	Maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt	**Ehdotukset maakunnallisesti merkittäviksi rakennetuiksi kulttuuriympäristöiksi**		
1	Riispyyn kylä ja kulttuurimaisema (RKY 1993), Riispyyn kylä ja kulttuurimaisema	Riispyyn kylä	Merikarvia	2,4 km
2	Honkajärven kylä ja kulttuurimaisema (RKY 1993), Honkajärven kylä	Honkajärven kylä	Merikarvia	2,6 km
3	Kasalan kylä ja kulttuurimaisema	Kasalan kylä	Merikarvia	3,1 km
4	Trolssin kulttuurimaisema (RKY 1993), Trolssin kylä, Ylikylä	Trolssi	Merikarvia	5,2 km
5	Korvenkangas, Riispyy kohde	Korvenkankaan tila	Merikarvia	5,7 km
	Kasalan kalasatama, kohde	-	Merikarvia	6,7 km
6	Lauttijärven kylä	Lauttijärven kylä	Merikarvia	12 km
7	Viikilä, Ylikylä	Viikilän tila	Merikarvia	12 km
8		Siunauskappeli ja uusi hautausmaa	Merikarvia	13,5 km
9	Pohjatalo (Norrgård, Norkooli), Ylikylä, kohde	Pohjatalo	Merikarvia	14 km
10	Krookka, Ylikylä, kohde	Krookka	Merikarvia	14 km
11	Ylikylä ja Holmankosken kulttuurimaisema (RKY 1993), Holmankosken kulttuurimaisema, Ylikylä	Merikarvian kirkonkylä	Merikarvia	14 km
	Impivaara ja Mäkivaara, Ylikylä, kohde	-	Merikarvia	14 km
	Matilda Roslin-Kokkilan kirjailijakoti, Ylikylä, kohde	-	Merikarvia	14 km
	Merikarvian kirkko, Ylikylä, kohde	-	Merikarvia	14,5 km
	Entinen apteekin talo, Ylikylä, kohde	-	Merikarvia	14,5 km
	Merikarvian sairaala, Ylikylä, kohde	-	Merikarvia	15 km
	Tuorilan vanha kyläkeskus	-	Merikarvia	15 km
12	Alakylän kalastus- ja pientilat	Luotokulman kalastus- ja pientilat	Merikarvia	15 km
13	Alakylä (RKY 1993), Alakylän kulttuurimaisema	Alakylä	Merikarvia	15,5 km
14		Harjulan tila	Merikarvia	16 km
15	Leppijärven kulttuurimaisema	Leppijärven kulttuurimaisema	Siikainen	16,5 km
16		Ouraluoto	Merikarvia	18 km
17	Kaddin kalastajamajat, Oura, kohde	Kaddin kalastusmajat	Merikarvia	18 km
	Merimaa, Peipun Kuuskeri, kohde	-	Merikarvia	19 km
18	Perälä, Leppijärvi, kohde	Perälän tila	Siikainen	19 km
19	Lankosken kylä ja kulttuurimaisema (RKY 1993), Lankosken	Lankosken kylä, Lankosken sillan ympäristö	Merikarvia	19,5 km

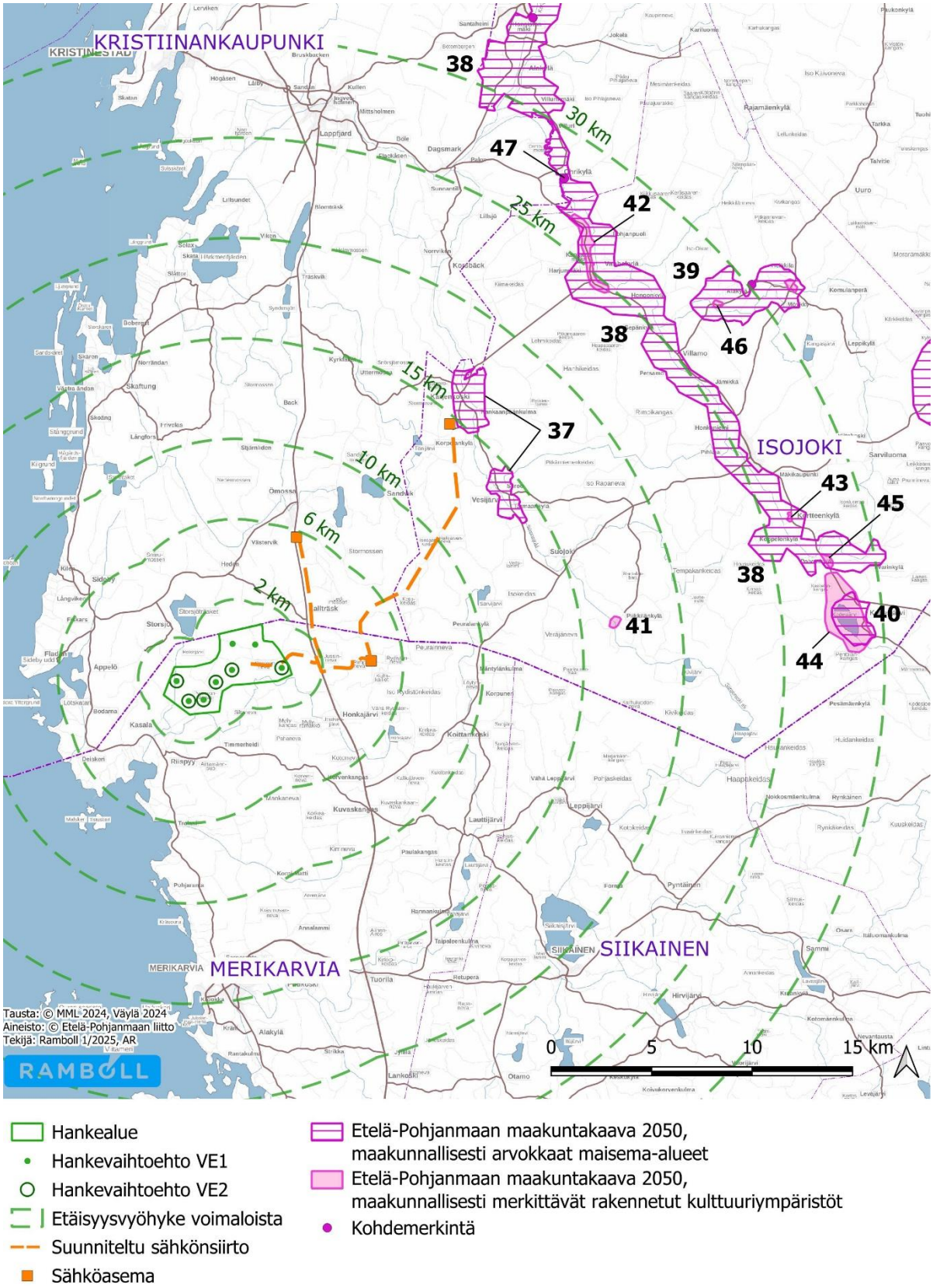
	kylä, Lankosken silta ja kulttuurimaisema			
20	Peipun kylä ja kulttuurimaisema	Peipun kylä	Merikarvia	20 km
21	Kallio ja Uusitalo, Harvala, kohde	Kallio ja Uusitalo, Harvala	Merikarvia	20,5 km
22	Siikaisten kirkko ympäristöineen (RKY 1993), Kirkon ympäristö	Siikaisten kirkonkylä	Siikainen	20,5 km
	Metsäpirtti, Kirkonkylä, kohde	-		21 km
	Koirakarin silta, Siikaisten kk, kohde	-		21 km
	Tunturikosken silta, Pyntäinen, kohde	-		21 km
	Siikaisten kirkko, kohde	-		21 km
	Kirkonkylän kansakoulu, kohde	-		21 km
	Siikaisten pappila, kohde	-		21,5 km
23	Köörtilä ja Pooskeri (RKY 1993), Köörtilän kylä ja kulttuurimaisema, Pooskeri (Veikkola)	Pooskerin tila Köörtilän kylä	Merikarvia	21 km
24	Otamon kylä (RKY 1993), Otamon kylä	Otamon kylä	Siikainen	22 km
	Leppäkarin kalastussatama, kohde	-		23 km
	Filppulan kylä	-		24 km
	Kangasniemi, kohde	-		26 km
	Hirvijärven kulttuurimaisema	-		26 km
25	Vanhatalo, Lammela, kohde	Vanhatalon tila	Merikarvia	26,5 km
26	Pohjansaha	Pohjansaha	Merikarvia	27 km
27	Leväsjoen kylä ja kulttuurimaisema (RKY 1993), Leväsjoen kylä ja kulttuurimaisema	Leväsjoen kylä	Siikainen	28 km
	Pohjajoen rukoushuone, kohde	-	Pori	29 km
	Mikkolanojan silta, Sammi, kohde	-	Siikainen	29 km



Kuva 14-17. Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt (Pohjanmaan liitto).

Taulukko 14-6. Pohjanmaan maakunnalliset arvoalueet ja kohteet hankealueen ympäristössä. Numero alueen edessä viittaa kartan numeroon (Pohjanmaan liitto).

Arvokohteen tai alueen nimi	Sijainti	Etäisyys lähimpään suunniteltuun tuulivoimalaan likimäärin
Maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt		
28. Korsbäckin kulttuurimaisema	Kristiinankaupunki	18 km
29. Isojoen kulttuurimaisema Lapväärtissä	Kristiinankaupunki	22 km
30. Lapväärtin kirkko ympäristöineen, kohde	Kristiinankaupunki	26 km
31. Lapväärtin koulu, kohde	Kristiinankaupunki	27 km
32. Lappfjärd UF, kohde	Kristiinankaupunki	27 km
33. Skatan	Kristiinankaupunki	27 km
34. Lapväärtin keskustan pihapiirit, kohde	Kristiinankaupunki	27 km
35. Högholmen ja Hemgrundet, kohde	Kristiinankaupunki	28 km
36. Tiilitehtaanmäki	Kristiinankaupunki	30 km



Kuva 14-18. Etelä-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt (Etelä-Pohjanmaan liitto).

Taulukko 14-7. Etelä-Pohjanmaan maakunnalliset arvoalueet ja kohteet hankealueen ympäristössä. Numero alueen edessä viittaa kartan numeroon (Etelä-Pohjanmaan liitto).

Arvokohteen tai alueen nimi	Sijainti	Etäisyys lähimpään suunniteltuun tuulivoimalaan likimäärin
Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet		
37. Siiroonjoen kulttuurimaisemat; Vesijärvi-Kärjenkoski	Isojoki	13 km
38. Isojoki-Lapväärtinjokilaakson kulttuurimaisemat	Isojoki, Karijoki	24 km
39. Heikkilänjokilaakson kulttuurimaisema	Isojoki	27 km
40. Kodesjärven maisema-alue	Isojoki	27,5 km
Maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt		
41. Piikkilän talo	Isojoki	16,5 km
42. Vanhakyläntien nauhakylä	Isojoki	24,5 km
43. Kortteenkylän kulttuuriympäristö	Isojoki	26 km
44. Kodesjärven kulttuuriympäristö	Isojoki	27 km
45. Polvenkylän kulttuuriympäristö	Isojoki	27,5 km
46. Heikkilän Alakylä	Isojoki	28 km
47. Ohriluoman kansakoulu, kohde	Karijoki	28 km

14.7 Perinnebiotoopit

Perinnebiotoopit ovat perinteisen karjatalouden muovaamia, yleensä runsaslajisia elinympäristöjä, joilta on kerätty karjan tarvitsema talvirehu tai ne ovat olleet laitumina. Tyypillisiä perinnebiotooppeja ovat kedot, niityt, hakamaat ja metsälaitumet, joiden perinteinen hoito on ollut niittoa, laidunnusta tai heinänkorjuun jälkeistä laidunnusta. Suomen perinnebiotooppien pinta-ala on vähentynyt yli 90 % viimeisen 50 vuoden aikana. Kaikki perinnebiotooppien luontotyypit on Suomen luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnissa vuonna 2018 arvioitu erittäin tai äärimmäisen uhanalaisiksi. Perinnebiotoopit ovat säilyäkseen riippuvaisia jatkuvasta hoidosta, joten ne ovat säilyneet parhaiten alueilla, joilla harjoitetaan karjataloutta. Ensimmäinen kattava perinnebiotooppi-inventointi tehtiin 1990-luvulla. Suomen perinnebiotoopit on inventoitu uudestaan vuosina 2016–2022 ja ne on arvotettu valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaiksi. Perinnebiotoopeilla on luonnonarvojen ohella merkittäviä maisemallisia arvoja.

Merikarvian pohjoisosissa on säilynyt monia arvokkaita, pitkäaikaisen laidunnuksen synnyttämiä perinnebiotooppeja. Kasalan kylässä on useita pienialaisia, paikallisesti arvokkaita laitumia ja Kasalanjokisuussa on laaja ja monipuolinen, maakunnallisesti arvokas laidunalue, joka sisältyy osin Kasalanjokisuun-Riispyynlahden Natura-alueeseen.

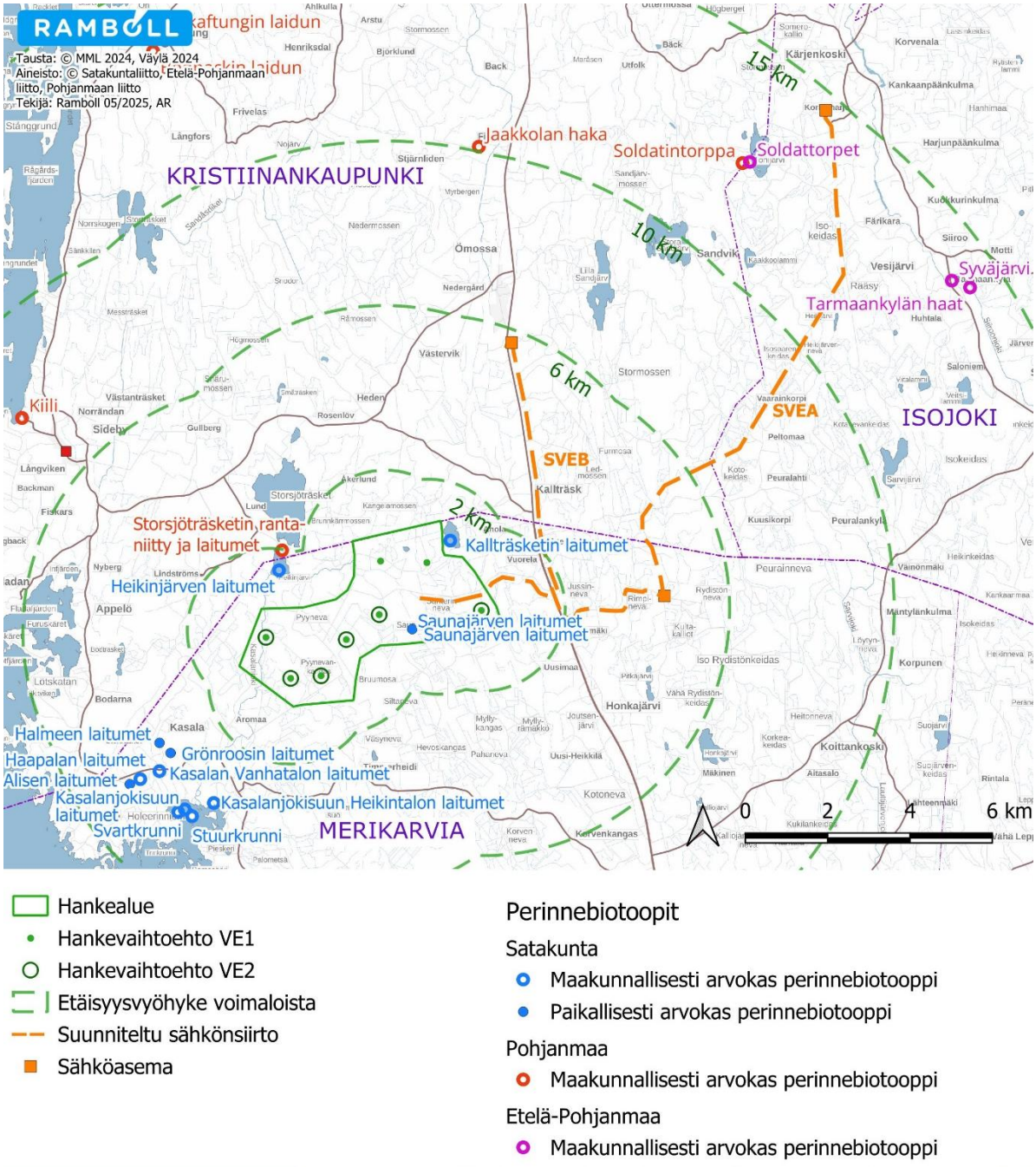
Hankealueella sijaitsee paikallisesti merkittäväksi luokiteltu Saunajärven laidun. Saunajärveä on aikoinaan kuivattu ja rantaniityn pinta-ala on kasvanut järven pinnan laskun seurauksena. Avoimella alueella on maisemallisia arvoja.

Kallträsketin järvi ja laidunalue sijaitsee hankealueen koilliskulmassa. Rantaniityn pinta-ala on kasvanut järven pinnan laskun seurauksena. Aluetta on laidunnettu pitkään ja se on luokiteltu maakunnallisesti arvokkaaksi.

Storsjöträsketin eteläpuolella on Pohjanmaan ja Satakunnan rajalle sijoittuva, kolmesta alueesta muodostuva maakunnallisesti arvokas kokonaisuus. Heikinjärven rantaniitty ja haka sijaitsee hankealueen pohjoispuolella Kristiinankaupungin puolella Storsjön kylässä. Heikinjärvi on vanha laidunalue, jolla on pitkä hoitohistoria. Järven pintaa on aikoinaan laskettu, jolloin rantaniityn pinta-ala on lisääntynyt. Alueeseen liittyy Merikarvian puolella sijaitseva Heikinjärven laitumet. Storsjöträsketin laitumet järven etelärannalla on vanhaa laidunaluetta, joka on ollut hoidossa ainakin 1800-luvulta alkaen. Perinnebiotooppien ympärillä on avointa järvi- ja peltomaisemaa, joten alueella on myös maisemallisia arvoja.



Kuva 14-19. Saunajärvellä ja Kallträsketillä maisema on avointa.



Kuva 14-20. Satakunnan paikallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat perinnebiotoopit sekä Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaat perinnebiotoopit (Satakuntaliitto, Pohjanmaan liitto, Etelä-Pohjanmaan liitto).

14.8 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

14.8.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, joten siitä ei aiheudu vaikutuksia maisemaan.

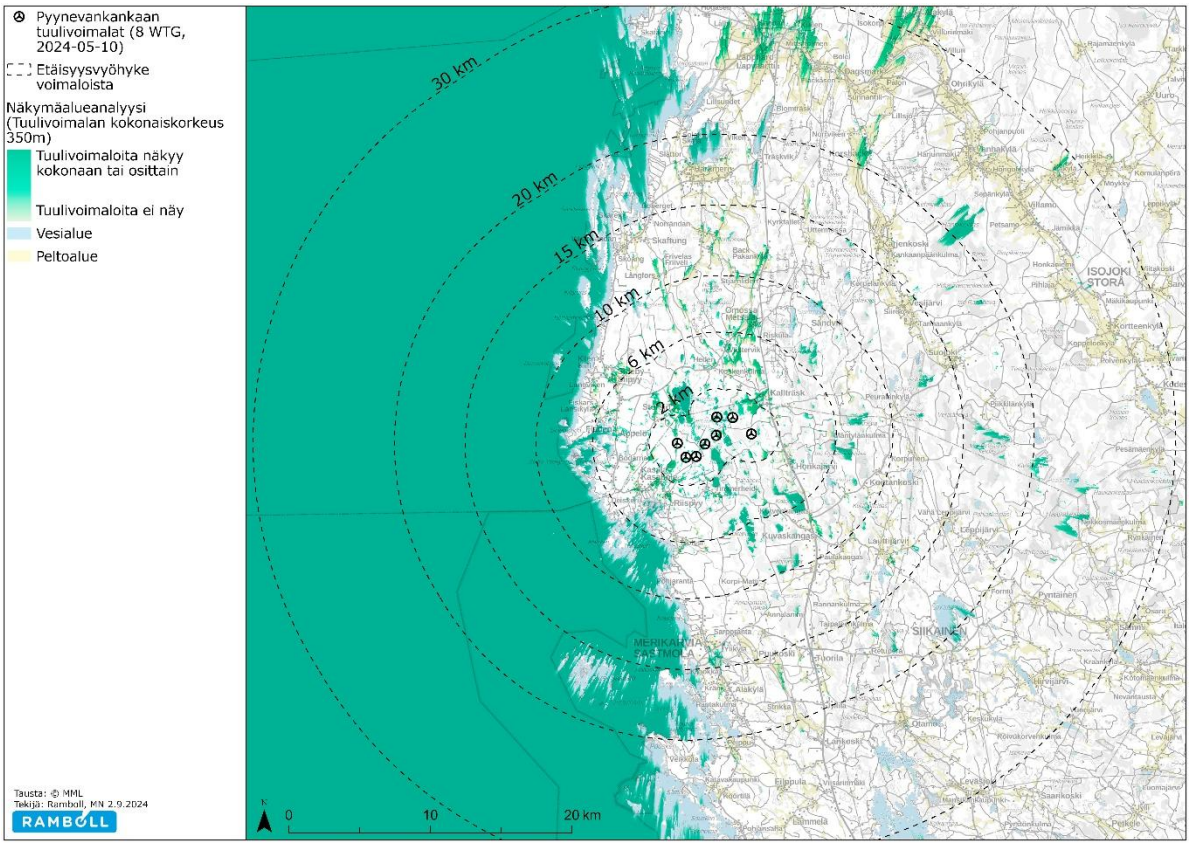
14.8.2 Vaihtoehdot VE1 ja VE2

Vaihtoehdossa VE1 Pyynevankankaan alueelle rakennetaan 8 tuulivoimalaa ja vaihtoehdossa VE2 6 tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden yksikköteho on 7–10 MW. Tornin korkeus on enintään 225 metriä ja roottorin halkaisija enintään 250 metriä. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 350 metriä.

Vaihtoehdot eroavat toisistaan kahden pohjoisimman voimalan (3 ja 4) osalta. Molemmissa vaihtoehdoissa rakennetaan saman verran uutta huoltotietä. Perusparannettavan tien osuus on vaihtoehdossa VE2 pienempi.

Maisemavaikutuksia on tarkasteltu etäisyysvyöhykkeittäin. Välittömänä vaikutusalueena tarkastellaan 0–2 kilometrin etäisyysvyöhykettä. Laaja-alaisemmassa tarkastelussa kuvataan etäisyysvyöhykkeet 2–10 kilometrin, 10–20 kilometrin sekä 20–30 kilometrin etäisyyksillä. Teoreettinen maksiminäkyvyysalue ulottuu noin 40 kilometriin asti kohdistuen tässä hankkeessa merialueelle. Tällä etäisyydellä voimalat voivat näkyä hyvissä sää- ja valaistusolosuhteissa, mutta niillä ei katsota olevan merkitystä maiseman luonteen tai laadun kannalta.

Vaikutusten kohdistumista on arvioitu suhteessa maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueisiin sekä lähialueen asutusmaisemiin, virkistysalueisiin ja luonnonmaisemiin. Rantaosayleiskaavassa paikallisesti arvokkaaksi luokitellut kohteet on arvioitu osana asutukseen kohdistuvia vaikutuksia. Paikalliset inventoinnit eivät kata koko vaikutusaluetta, joten vaikutuksia paikallisesti arvokkaisiin kohteisiin ei ole mahdollista arvioida yhteismitallisesti. Mikäli jollekin yksittäiselle kohteelle näyttäisi kohdistuvan erityisen suuria vaikutuksia, se on huomioitu erikseen.



Kuva 14-21. Näkymäalueanalyysin mukaan voimalat näkyvät laajimmin merelle. Mantereella näkymäalueita sen sijaan on maiseman sulkeutuneisuuden vuoksi vähän. Lähialueella voimalat näkyvät parhaiten avoimille järvi-, suo- ja turpeennostoalueille. Analyysi on esitetty suurempana liitteessä 4.

14.8.3 Vaikutukset välittömässä lähimaisemassa, alle 2 km etäisyys

Välittömänä vaikutusalueena tarkastellaan etäisyysvyöhykettä 0–2 km, joka käsittää tuotantoalueen ja sen välittömän lähiympäristön. Tälle vyöhykkeelle kohdistuvat suurimmat rakentamisen aikaiset vaikutukset ja muutokset äänimaisemaan. Tuulivoimalat voivat olla maisemakuvassa hallitsevia, mutta metsäisellä alueella ne eivät näy kaikkialle.

Tuulivoimatuotantoalueen lähimaisema on pääosin ojitettua talousmetsää, jossa on melko tiheä metsäautotieverkko ja pienimuotoista maa-ainesten ottoa. Lähialueella on muutama vakituinen asuinrakennus ja vapaa-ajan asunto. Alueella ei ole vakiintunutta retkeilyalueverkostoa, mutta Siltanevan lounaispuolella on laavu. Pyynevankankaalla on kuitenkin virkistyskäyttöarvoja lähialueen asukkaille, jotka käyttävät aluetta mm. metsästykseen, sienestykseen, marjastukseen, retkeilyyn ja lintujen tarkkailuun.

Hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä on järvenlaskun seurauksena syntyneitä avoimia perinnebiotooppeja. Voimalat näkyvät Heikinjärvelle, Storsjöträsketin eteläpuolella oleville niityille ja peltoaukealle sekä Kallträsketille ja sen lounaispuolen niityille. Maisemallisesti merkittävimpiä alueita ovat avoimet suot ja pienet järvet, Bruumosa/Siltaneva, Saunajärvi/Bastuträsket, Kallträsket ja Heikinjärvi, joilta avautuu suoria näkymiä kohti voimaloita. Näkymiä avautuu myös Kasalanjokivarren pienialaisilta pelloilta. **Lähimaiseman herkkyys muutokselle on kokonaisuudessaan kohtalainen.**

Hankkeessa suunnitellut tuulivoimalat asettuvat länsi-itä-suunnassa noin viiden kilometrin pituiseen ja kolmen kilometrin levyiseen muodostelmaan. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on 350 metriä ja alueelle rakennetaan enintään 8 tuulivoimalaa. Kulku tuotantoalueelle tapahtuu Valtatieltä 8 Halssintietä pitkin. Alustavan tiesuunnitelman mukaan hankevaihtoehdossa VE1 olemassa olevia tieyhteyksiä on noin 10 kilometriä ja tarve uusille tieyhteyksille on noin 1,8 kilometriä. Hankevaihtoehdossa VE2 olemassa olevia tieyhteyksiä on noin 8 kilometriä ja tarve uusille tieyhteyksille on noin 1,8 kilometriä. Alueen sisäinen sähkönsiirto tapahtuu maakaapeleilla, jotka sijoittuvat ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen.

Rakennettavat huoltotiet ovat sorapintaisia ja niiden ajoradan leveys on keskimäärin noin 6 metriä. Metsäisessä maastossa tielinjauksilta kaadetaan puustoa noin 12–15 metrin leveydeltä reunaluiskien ja työkoneiden tarvitseman tilan vuoksi. Koska tien sivuun asennetaan maakaapelit sähkönsiirtoa varten, tien ja kaapelikaivannon alueelta poistetaan puustoa yhteensä noin 20 metrin leveydeltä.

Yhden tuulivoimalan rakentamisen vaatima pinta-ala on noin 1–2 hehtaaria voimalaa kohden sisältäen tuulivoimalan lisäksi sen viereen rakennettavat kokoamis- ja nostoalueet. Kokoamisalue on kooltaan noin 60 x 70–100 metriä ja nosturipuomin kokoamista varten tarvittava alue on lisäksi noin 6 x 200 metriä.

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

Tuulipuiston rakentamisen aikaisia väliaikaisia vaikutuksia muodostuu varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueista. Väliaikaiset alueet palautuvat takaisin muuhun, esimerkiksi metsätalouskäyttöön, rakentamisen päätyttyä.

Tuulivoimarakentamisen aiheuttama muutos välittömässä lähiympäristössä on suuri. Kapeat metsätiet levenevät, puustoa raivataan ja tuulivoimaloista aiheutuvalla melulla ja välkkeellä on vaikutuksia maisemakokemukseen. Lentoestevalot tuovat uuden valolähteen muuten pimeälle alueelle. Luonnonrauhan kokeminen alueella vaikeutuu tai estyy, millä on vaikutuksia alueen virkistyskäyttöön. **Hankkeen vaikutus maisemaan lähiympäristössä arvioidaan vaihtoehdossa VE1 suureksi ja vaihtoehdossa VE2 kohtalaiseksi kielteiseksi,** koska vaihtoehdossa VE2 on kaksi tuulivoimalaa vähemmän ja 2 kilometriä vähemmän levennettäviä teitä. Tämän myötä vaihtoehdon VE1 muutoksen suuruus neljässä välittömän lähimaiseman kohteessa arvioitiin suureksi, kun taas vaihtoehdon VE2 muutoksen suuruus arvioitiin suureksi kahdessa kohteessa, ks. Taulukko 14-8.

Taulukko 14-8. Vaikutukset tuulivoimahankkeen välittömässä lähimaisemassa (alle 2 km).

Vaikutus-kohde	Etäisyys lähimmästä voimalasta	Vaikutuskohteen herkkyys	Muutoksen suuruus (sisältäen laajuuden ja luonteen)	Vaikutuksen merkittävyys
Saunajärvi / Bastuträsket	**VE1** 0,5 km **VE2** 0,5 km	Kohtalainen	Suuri Kohtalainen	Suuri Kohtalainen
Bruumosa / Siltaneva	**VE1** 0,9 km **VE2** 0,9 km	Kohtalainen	Suuri Suuri	Suuri Suuri
Heikinjärven ympäristö	**VE1** 1,4 km **VE2** 1,4 km	Kohtalainen	Suuri Suuri	Suuri Suuri
Kallträsketin ympäristö	**VE1** 0,6 km **VE2** 1,6 km	Kohtalainen	Suuri Kohtalainen	Suuri Kohtalainen
Kasalanjoki	**VE1** 0,2 km **VE2** 0,2 km	Kohtalainen	Kohtalainen Kohtalainen	Kohtalainen Kohtalainen




Kuva 14-22. Tuotantoalue on pääosin talousmetsää, mutta siellä on myös pienehköjä, avoimia pelto- ja suoalueita. Tiet ovat kapeita metsäautoteitä.

14.8.4 Vaikutukset lähimaisemassa, etäisyys tuulivoimaloista 2–10 km

Lähivaikutusalueella tuulivoimalat voivat olla maisemakuvassa hallitsevia ja niiden visuaaliset vaikutukset saattavat olla niin merkittäviä, että ne vaikuttavat maiseman luonteeseen ja laatuun. Lähivaikutusalue ulottuu Selkämeren kansallispuiston alueelle ja vaikutusalueelle sijoittuu valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä.

Voimalat näkyvät laajimmin merelle noin 10 kilometrin etäisyydellä. Rannan tuntumassa puusto peittää näkymät kohti voimaloita. Maalla näkyvyyttä vähentävät rakennetussa ympäristössä olevat näkemäesteet ja maaston peitteisyys. Lähialueen pellot ovat pienialaisia ja teiden varret ovat pensoittuneet, joten avoimia näkymiä voimaloita kohti avautuu Merikarvian puolella harvakseltaan. Merkittävimmät näkymäalueet kohdistuvat avoimille suoalueille ja niiden laitamille Timmerheidin suunnalla noin 2–3 kilometrin etäisyydellä sekä Mankanevan suoalueelle noin kuuden kilometrin etäisyydellä. Timmerheidin asutusta suojaa pihapiirejä ympäröivä puusto, mutta Rösmosan ja Väsynevan suoalueilta avautuu suora näkymä kohti voimaloita. Ojittamattomilla, osin suojelluilla

suoalueilla on maisemallisia arvoja. Suurimmat vaikutukset asutukselle kohdistuvat Kallträskin ja Storsjön kylien asutus-, järvi- ja viljelymaisemiin Pohjanmaan puolella. Pimeään aikaan voimaloiden lentoestevalot muuttavat yöllistä maisemaa.

Maakunnallisesti merkittävä Pohjanlahden rantatie on valtakunnallinen matkailutie, joka sijoittuu lähimmillään noin 2,5 kilometrin etäisyydelle voimaloista. Tieltä avautuu satunnaisia näkymiä kohti voimaloita Kasalan ja Riispyyn kylien kohdalla, mutta tienvarren pensoittuneisuuden vuoksi näkymäaluetta on vähän.



Kuva 14-23. Näkymä Kallträskintieltä Jokitalon ja Talvelan kohdalta kohti voimaloita (VE1). Etäisyys lähimpään voimalaan noin 2,5 kilometriä.



Kuva 14-24. Näkymä Kallträskintieltä Jokitalon ja Talvelan kohdalta kohti voimaloita (VE2). Etäisyys lähimpään voimalaan noin 2,7 kilometriä.



Kuva 14-25. Näkymä Storsjön kylästä Storsjöntieltä kohti voimaloita (VE1). Etäisyys lähimpään voimalaan noin 2,9 kilometriä.



Kuva 14-26. Näkymä Storsjön kylästä Storsjöntieltä kohti voimaloita (VE2). Etäisyys lähimpään voimalaan noin 3,7 kilometriä.

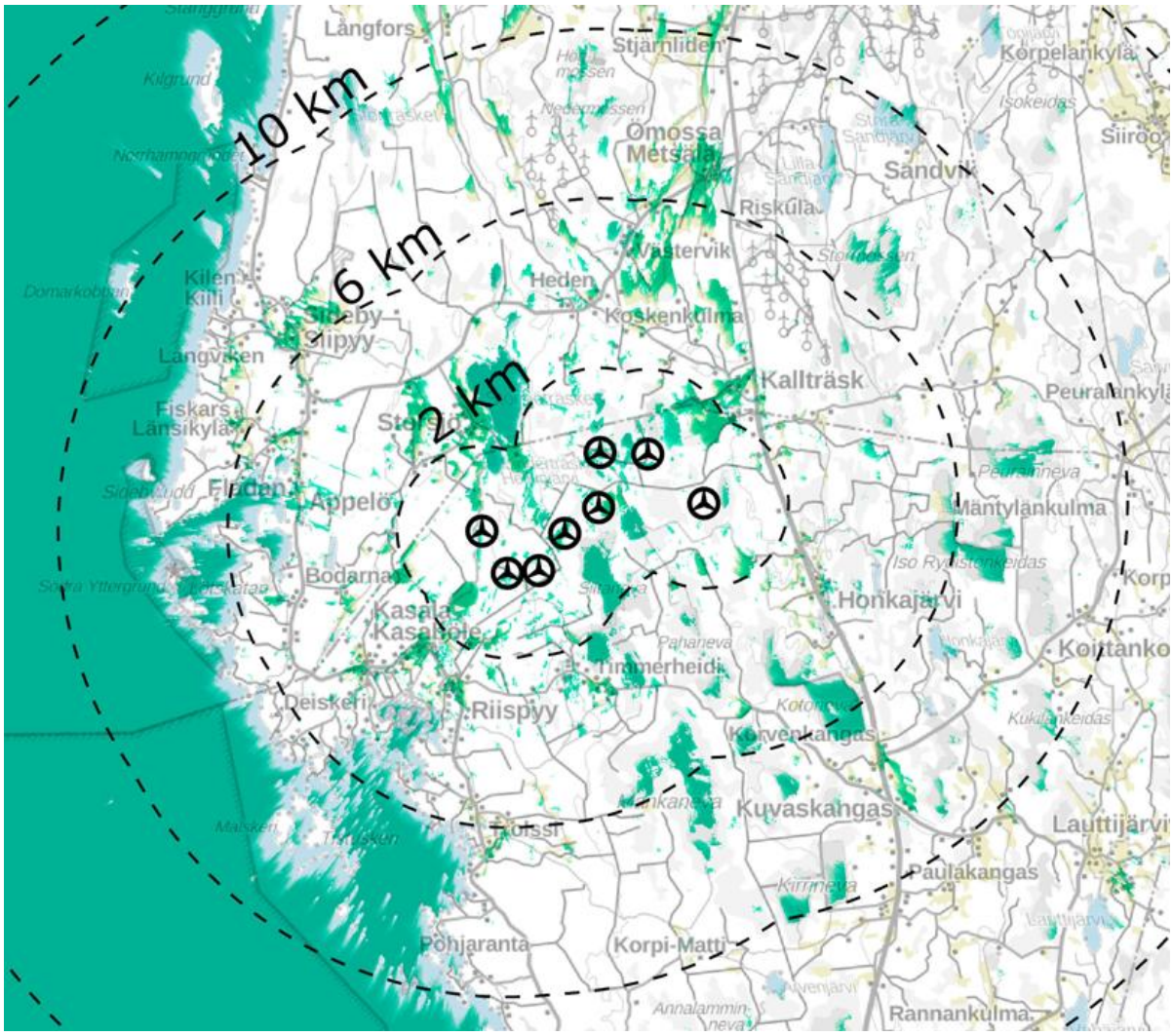
Valtakunnallisesti merkittävä Trolssin kylä sijaitsee noin kuuden kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista. Trolssintien varrella kasvillisuus ja rakennukset peittävät kuitenkin näkymiä kohti voimaloita.

Siipyyn kirkonkylä sijaitsee noin seitsemän kilometrin etäisyydellä voimaloista, ja osia niistä saattaa näkyä joillekin avoimille paikoille, mutta pääosin rakennukset ja kasvillisuus estävät suorien näkymien muodostumisen. Kiilin satamaan tai ulkomuseoalueelle voimalat eivät näy.

Yttergrundin majakkasaari sijaitsee noin 7–8 kilometrin päässä lähimmistä voimaloista. Majakan sulkeutuneeseen pihapiiriin voimalat eivät näy, mutta ne näkyvät saaren itärannalle ja majakan torniin. Vuonna 1892 valmistunut Yttergrundin majakka on Suomen toiseksi korkein. Pihapiiriin kuuluu perinteisiä henkilökunnan asuinrakennuksia ja vanha luotsiasema. Majakka on automatisoitu ja pihapiiri autioitunut. Majakkaseura on kunnostanut rakennuksia viime vuosina ja saari on matkailukäytössä. Saaressa on retkisatama.

Majakat ovat maamerkkejä, joilla on ollut hallitseva asema maisemassa. Majakasta muodostuu laaja näkymä ympäristöön ja majakka myös näkyy laajalta alueelta. Yttergrundin majakasta avautuu maisema joka suuntaan, mutta pääasiallinen katselusuunta on kohdistunut majakan perinteisen käyttötarkoituksen mukaan merelle. Majakkaan pääsee sisään satunnaisesti, joten sieltä ei juuri enää katsella ulos. Majakoiden rooli merimaiseman maamerkkeinä on muuttunut tuulivoimarakentamisen myötä merkittävästi. Sekä merelle että maalle rannikon tuntumaan on rakennettu huomattavasti majakoita korkeampia tuulivoimaloita, jotka kiinnittävän katsojan huomion. Tuulivoimalat tuovat myös öiseen maisemaan uuden valolähteen, joskin majakan valo on voimakkaampi kuin tuulivoimaloiden huomiovalot.

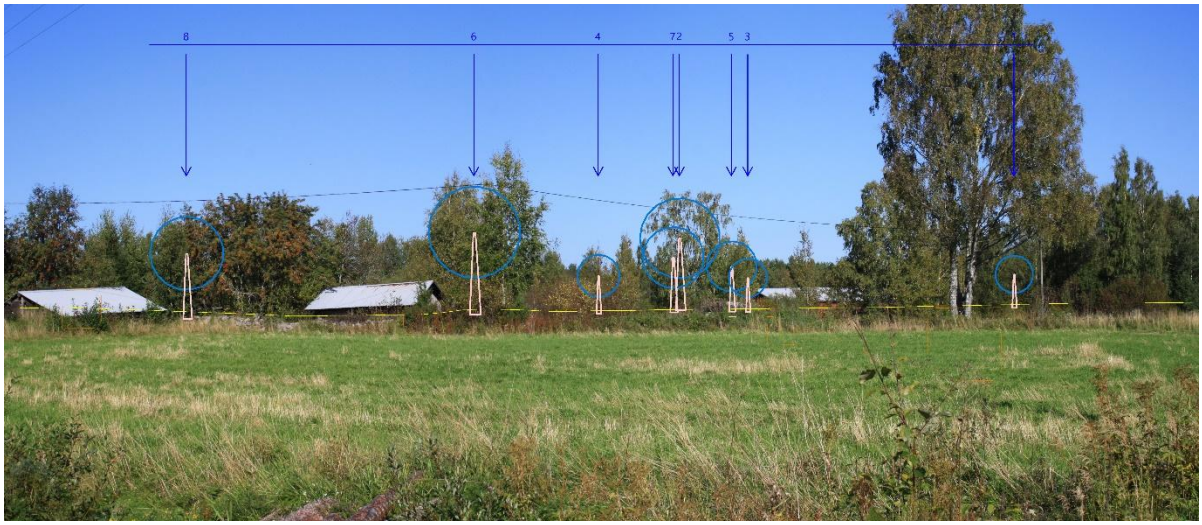
Maakunnallisesti merkittävät kylät Kasala, Riispyy ja Honkajärvi sijaitsevat noin 3–4 kilometrin etäisyydellä lähimmistä tuulivoimaloista, mutta ympäristön peitteisyyden vuoksi niiltä avautuu vain satunnaisia näkymiä kohti voimaloita.



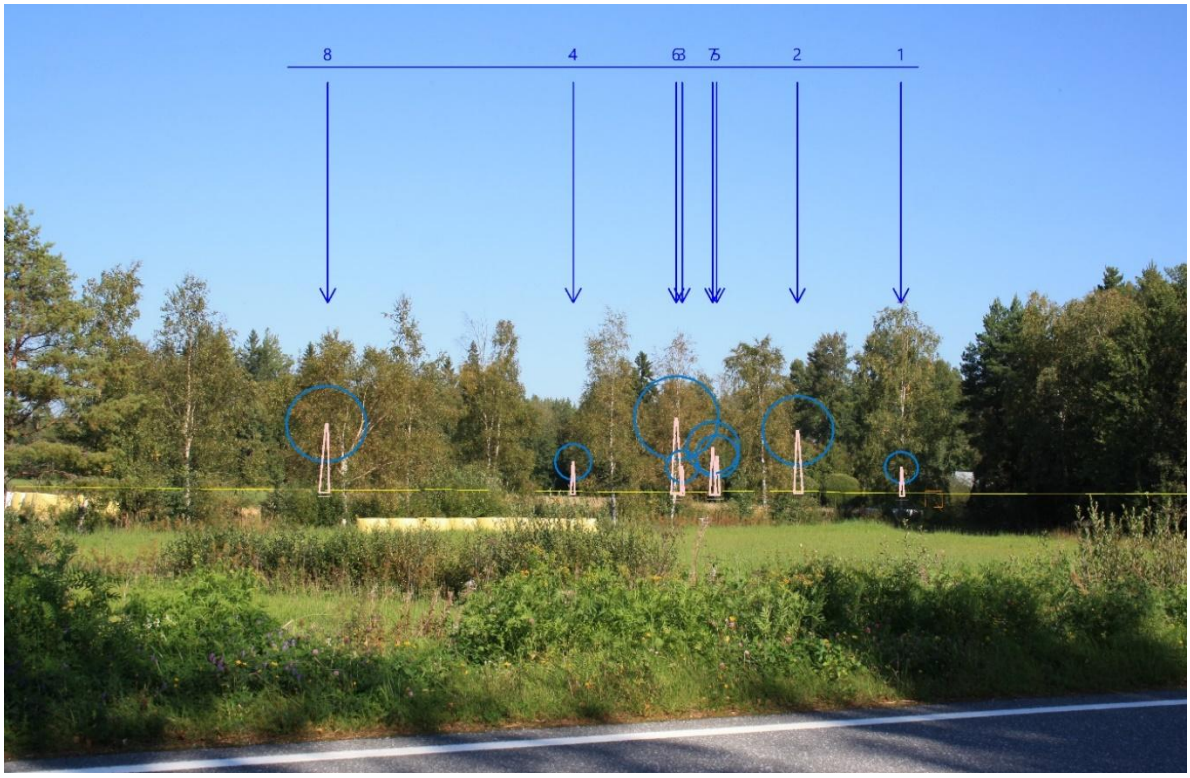
Kuva 14-27. Osasuurennos näkymäalueanalyysista 10 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Merialueen lisäksi näkymiä kohti voimaloita avautuu erityisesti läheisiltä järvi- ja suoalueilta.



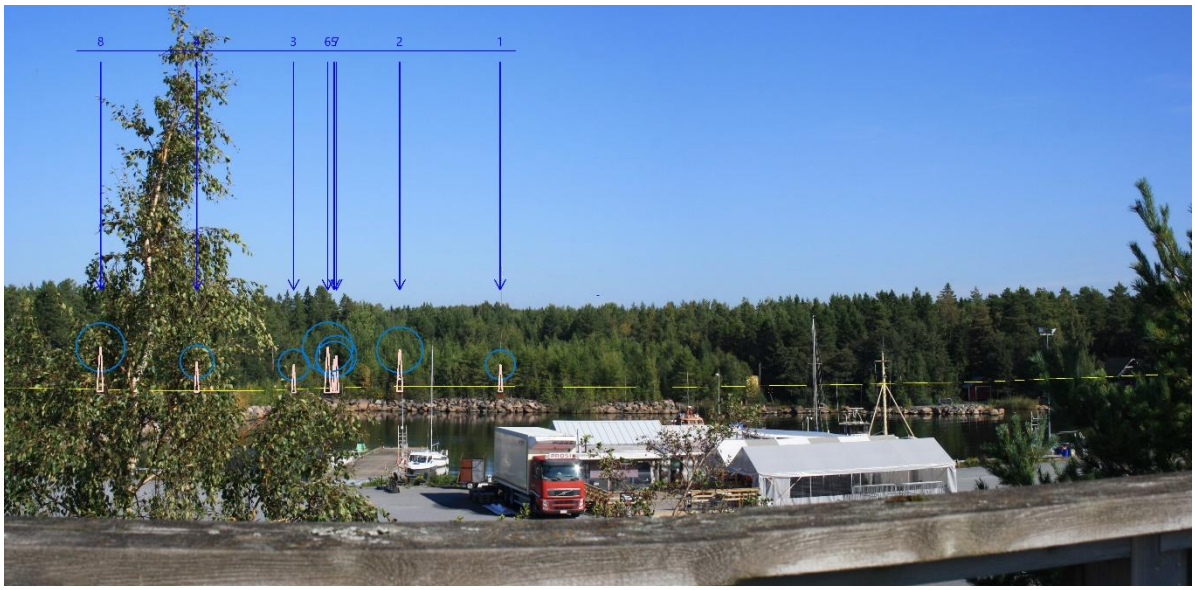
Kuva 14-28. Havainnekuva Pohjanlahden rantatieltä kohti Trolssintietä. Etäisyys Pyynevankankaan VE1 lähimpään voimalaan noin 6,7 kilometriä. Voimalat jäävät puuston taakse.



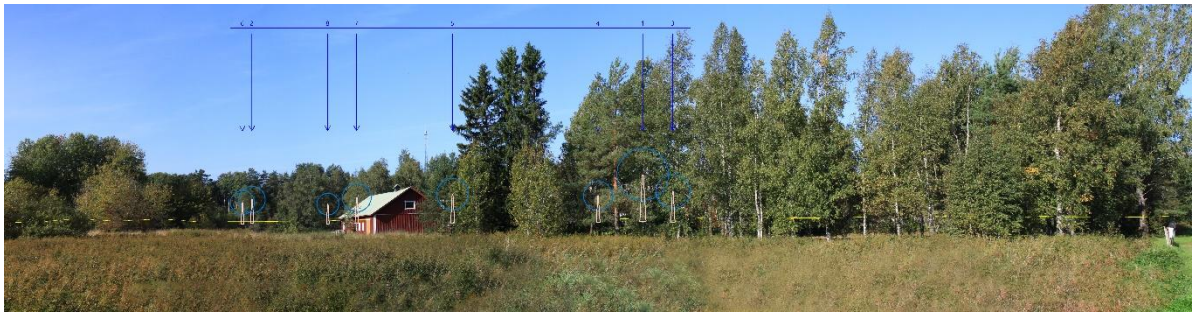
Kuva 14-29. Havainnekuva Riispyyn kylästä kohti voimaloita. Etäisyys Pyynevankankaan VE1 lähimpään voimalaan noin 3 kilometriä. Puusto peittää näkymät.



Kuva 14-30. Näkymä Kasalasta Pohjoisen rantatien varrelta kohti voimaloita (VE1). Etäisyys lähimpään voimalaan noin 2,6 kilometriä. Puusto peittää voimalat.



Kuva 14-31. Havainnekuva Kasalan kalasatamasta kohti voimaloita (VE1). Etäisyys lähimpään voimaan noin 6,9 kilometriä. Puusto peittää voimalat.



Kuva 14-32. Havainnekuva Honkajärven kylästä kohti voimaloita (VE1). Etäisyys lähimpään voimalaan noin 3,5 kilometriä. Puusto peittää voimalat.





Kuva 14-33. Yttergrundin majakkasaari on metsittynyt eikä majakan pihapiiristä avaudu kaukonäkymiä. Tornista sen sijaan avautuu laaja näkymä joka suuntaan. Kuva: Niina Uusi-Seppä, 2009.

Taulukko 14-9. Vaikutukset tuulivoimahankkeen lähimaisemassa (2–10 km).

Vaikutus-kohde	Etäisyys lähimmästä voimalasta	Vaikutuskohteen herkkyys	Muutoksen suuruus (sisältäen laajuuden ja luonteen)	Vaikutuksen merkittävyys
Pohjanlahden rantatie	**VE1** 2,6 km **VE2** 2,6 km	Kohtalainen	Vähäinen Vähäinen	Vähäinen Vähäinen
Riispyyn kylä	**VE1** 2,4 km **VE2** 2,4 km	Suuri	Vähäinen Vähäinen	Kohtalainen Kohtalainen
Honkajärven kylä	**VE1** 2,6 km **VE2** 2,6 km	Kohtalainen	Vähäinen Vähäinen	Vähäinen Vähäinen
Kasalan kylä	**VE1** 3,1 km **VE2** 3,1 km	Suuri	Vähäinen Vähäinen	Kohtalainen Kohtalainen
Trolssin kylä	**VE1** 5,2 km **VE2** 5,2 km	Suuri	Vähäinen Vähäinen	Vähäinen Vähäinen
Korvenkankaan tila	**VE1** 5,7 km **VE2** 5,7 km	Kohtalainen	Vähäinen Vähäinen	Vähäinen Vähäinen
Kasalan kalasatama	**VE1** 6,7 km **VE2** 6,7 km	Kohtalainen	Vähäinen Vähäinen	Vähäinen Vähäinen
Siipyyn kirkonkylä	**VE1** 5,7 km **VE2** 5,7 km	Suuri	Vähäinen Vähäinen	Vähäinen Vähäinen
Kiilin kalasatama	**VE1** 7,6 km **VE2** 7,6 km	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Yttergrundin majakka	**VE1** 6,9 km **VE2** 6,9 km	Suuri	Kohtalainen Kohtalainen	Kohtalainen Kohtalainen
Storsjö(kylä)	**VE1** 2,5 km **VE2** 2,5 km	Kohtalainen	Suuri Kohtalainen	Suuri Kohtalainen
Storsjöträsket (järvi)	**VE1** 2,0 km **VE2** 2,3 km	Kohtalainen	Suuri Kohtalainen	Suuri Kohtalainen
Kallträsk (kylä)	**VE1** 2,0 km **VE2** 2,2 km	Kohtalainen	Suuri Kohtalainen	Suuri Kohtalainen
Timmerheidi	**VE1** 2,2 km **VE2** 2,2 km	Kohtalainen	Kohtalainen Kohtalainen	Kohtalainen Kohtalainen
Rösmosa	**VE1** 2,7 km **VE2** 2,7 km	Kohtalainen	Kohtalainen Kohtalainen	Kohtalainen Kohtalainen
Mankaneva ja Kakkurinneva	**VE1** 5,0 km **VE2** 5,0 km	Kohtalainen	Kohtalainen Kohtalainen	Kohtalainen Kohtalainen
Selkämeren kansallispuisto	**VE1** 7,4 km **VE2** 7,4 km	Kohtalainen	Kohtalainen Kohtalainen	Kohtalainen Kohtalainen

14.8.5 Vaikutukset välimaisemassa, etäisyys tuulivoimaloista 10–20 km

Tällä etäisyydellä voimalat voivat näkyä selvästi, mutta niiden vaikutukset maiseman luonteeseen ja laatuun vähenevät etäisyyden kasvaessa. Voimaloiden kokoa ja etäisyyttä voi olla vaikea hahmottaa ja tuulivoimalat ovat osa laajempaa maisemakokonaisuutta.

Ulommalla vaikutusalueella tuulivoimalat näkyvät laajimmin merelle. Selkämeren kansallispuisto sijoittuu hankealueen lounaispuolelle, mutta merimaisema ei tunne kansallispuiston rajoja, joten tässä arvioidaan vaikutuksia merimaisemaan yleisesti. Vaikka voimalat näkyvät laajalle alueelle, ne sijoittuvat horisontissa kapealle sektorille. Merellä ja rannikolla on jo huomattavasti suurempia tuulivoimatuotantoalueita, joten 6–8 voimalan aiheuttama muutos maisemassa on vähäinen.

Osia voimaloista saattaa näkyä Merikarvianjoelle Konihaarojen alueelle, mutta etäisyyden ollessa jo 16–17 kilometriä, voimaloilla ei ole vaikutusta maiseman ominaispiirteisiin. Merikarvianjoki on merkittävä kalastusmatkailukohde.

Härkmeren valtakunnallisesti arvokas maisema-alue sijaitsee noin 16–20 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Härkmeren maiseman muodostavat merestä irti kuroutunut Härkmerifjärden ja sen eteläpuolelle sijoittuva laaja viljelymaisema. Näkymäalueanalyysin mukaan Pyynevankankaan

voimalat näkyvät Härkmerifjärdenin pohjoisosiin, mutta maisema-alueen ympäristössä on jo useita toteutuneita tuulivoimatuotantoalueita eivätkä lähes 20 kilometrin etäisyydelle rakennettavat 6–8 voimalaa aiheuta maisemaan mainittavia muutoksia.

Valtakunnallisesti merkittävät Siikaisten talonpoikaistalot Leppijärvellä sijaitsevat noin 17 kilometrin etäisyydellä Pyynevankankaalta, mutta näkymäalueanalyysin mukaan voimalat eivät näy Leppijärvelle. Valtakunnallisesti merkittävästä Merikarvian Alakylästä saattaa avautua joitain kapeita näkymäsektoreita kohti voimaloita, mutta etäisyyden ollessa noin 16–17 kilometriä voimaloilla ei ole vaikutusta alueen ominaispiirteisiin.

Voimalat näkyvät melko esteettömästi Kaddin kalastusmajoille, mutta etäisyyttä on jo noin 18 kilometriä, joten muutos maisemassa on vähäinen. Voimalat näkyvät Ouran saariston koillisrannoille, mutta muuten saarten kasvillisuus muodostaa näkemäesteitä ja katvealueita. Näkemäalueanalyysin mukaan voimalat näkyvät vain satunnaisesti Merikarvian kirkonkylälle, Krookkaan ja Rantakulmalle, joissa asutus ja kasvillisuus katkaisevat näkymiä kohti noin 15 kilometrin etäisyydellä olevia voimaloita.

Voimalat eivät myöskään näy Etelä-Pohjanmaan maakunnallisille kulttuuriympäristön ja maiseman arvoalueille.

Taulukko 14-10. Vaikutukset tuulivoimahankkeen välimaisemassa (10–20 km).

Vaikutuskohde	Etäisyys lähimmästä voimalasta	Vaikutuskohteen herkkyys	Muutoksen suuruus (sisältäen laajuuden ja luonteen)	Vaikutuksen merkittävyys
Härkmeri VAMA	**VE1** 16 km **VE2** 17 km	Suuri	Vähäinen Vähäinen	Vähäinen Vähäinen
Merikarvian kirkko (kirkkolaki)	**VE1** 14 km **VE2** 14 km	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Alakylä RKY	**VE1** 15,5 km **VE2** 15,5 km	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Kaddin kalamajat RKY	**VE1** 18 km **VE2** 18 km	Suuri	Vähäinen Vähäinen	Vähäinen Vähäinen
Ouraluoto	**VE1** 18 km **VE2** 18 km	Kohtalainen	Vähäinen Vähäinen	Vähäinen Vähäinen
Siikaisten talonpoikaistalot RKY	**VE1** 17 km **VE2** 17 km	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Viikilän tila	**VE1** 12 km **VE2** 12 km	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Siunauskappeli ja uusi hautausmaa	**VE1** 13,5 km **VE2** 13,5 km	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Pohjatalo	**VE1** 14 km **VE2** 14 km	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Merikarvian kirkonkylä	**VE1** 14 km **VE2** 14 km	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Krookka	**VE1** 14 km **VE2** 14 km	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Luotokulman kalastus- ja pientilat	**VE1** 15 km **VE2** 15 km	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Lauttijärvi	**VE1** 12 km **VE2** 12 km	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Siiroonjoen kulttuurimaisemat; Vesijärvi-Kärjenkoski	**VE1** 13 km **VE2** 13 km	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Korsbäckin kulttuurimaisema	**VE1** 18,5 km **VE2** 18,0 km	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Isojoen Piikkilän talo	**VE1** 16,5 km **VE2** 16,5 km	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Isojoki-Lapväärtinjokilaakson kulttuurimaisemat	**VE1** 24 km **VE2** 24 km	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Kodesjärven maisema-alue	**VE1** 27,5 km **VE2** 27,5 km	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Merikarvianjoki	**VE1** 13,5 km **VE2** 13,5 km	Kohtalainen	Vähäinen Vähäinen	Vähäinen Vähäinen
Selkämeren kansallispuisto	**VE1** 7,4 km **VE2** 7,4 km	Kohtalainen	Vähäinen Vähäinen	Vähäinen Vähäinen

14.8.6 Vaikutukset kaukomaisemassa, etäisyys tuulivoimaloista 20–30 km

Kaukovaikutusalueella voimalat voivat näkyä, mutta niillä ei yleensä ole merkitystä maiseman luonteen ja laadun kannalta. Voimalat näkyvät Selkämeren kansallispuistossa laajalle alueelle, mutta 6–8 voimalaa peittää vain vähäisesti horisonttia.

Näkymäalueanalyysin mukaan voimalat eivät näy esimerkiksi Köörtilään, Otamoon, Lankoskelle tai Siikaisten kirkonkylälle. Osia voimaloista näkyy Pohjanmaalla kulttuuriympäristön arvoalueille muun muassa Lapväärtissä, mutta etäisyyttä on paljon ja Pyynevankankaan ja kyseisten alueiden välissä on useita muita tuulivoimatuotantoalueita, joten 20–30 kilometrin etäisyydellä olevilla voimaloilla ei ole maisemallisia vaikutuksia.

14.8.7 Lentoestevalojen vaikutukset

Pimeällä vuorokauden- ja vuodenajalla maisemalliset vaikutukset muodostuvat tuulivoimaloiden lentoestevalaistuksesta. Maisemalliset vaikutukset kohdistuvat erityisesti lähimpiin asustusmaisemiin Kallträskin ja Storsjön kyliin sekä läheisille luonnontilaisille suo- ja järvialueille. Esimerkiksi Storsjöträsketin rannoilla ei ole asutusta, joten maisema on siellä valoton. Pimeän maiseman kokeminen alueella vaikeutuu. Lentoestevalot tuovat myös uuden valonlähteen Yttergrundin majakan taustalle. Tosin majakan valo poikkeaa melko paljon tuulivoimaloiden huomiovaloista erityisesti, jos valaistuksena käytetään punaista kiinteää valoa.



Kuva 14-34. Öinen havainnekuva Storsjön kylästä Storsjöntieltä kohti voimaloita (VE1).

14.8.8 Vaikutukset arvokkaisiin maisema-alueisiin ja kulttuuriympäristöihin

Tuulivoimatuotantoalueen vaikutusalueelle sijoittuu useita valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviä maisema-alueita ja kulttuuriympäristöjä. Arvoalueet ja niihin kohdistuvat maisemavaikutukset on koottu alla olevaan taulukkoon. Tuulivoimaloiden näkymäalueet ja niiden kohdistuminen arvokkaisiin maisema-alueisiin ja kulttuuriympäristöihin ilmenee tarkemmin näkymäalueanalyysissa (Liite 4). Näkymäalueanalyysin ja havainnekuvien mukaan tuulivoimalat näkyvät läheisille arvoalueille vain satunnaisesti.

Voimalat eivät näy suurelle osalle Yttergrundin majakka- ja luotsiyhteiskunnan RKY-alueesta, jolloin esimerkiksi saaren metsäisten keskiosien ja majakan pihapiirin maisemissa ei tapahdu muutosta. Voimalat voivat näkyä paikoin majakkasaaren itärantaan. Majakan torniin ne näkyvät selvästi ja melko suurikokoisina lyhyehkön etäisyyden takia. Lisäksi ne näkyvät majakan taustalla mereltä päin katsottaessa, mikä on majakan merkittävimpiä katselusuuntia. Voimaloiden näkyminen ei kuitenkaan muuta edellä mainittujen maisemien luonnetta, koska niissä näkyy jo ennestään hieman etäämmällä ainakin Korpi-Matin tuulivoimapuiston voimaloita. Vastaavasti nykyiset tuulivoimalat ovat jo muuttaneet majakoiden asemaa maamerkkeinä. Pyynevankankaan voimalat heikentävät kuitenkin majakan asemaa maamerkkinä entisestään sijoittuessaan lähemmäksi majakkaa kuin nykyiset tuulivoimapuistot. Majakan ja muiden RKY-alueen arvokkaiden rakennusten arkkitehtonisiin arvoihin voimalat eivät vaikuta. **Kokonaisuudessaan vaikutukset Yttergrundin majakka- ja luotsiyhteiskuntaan arvioitiin kohtalaisiksi kielteisiksi.**

Selkämeren kansallispuistoon avautuvat laajimmat näkymäalueet, mutta 6–8 voimalan kokonaisuus näkyy kansallispuistoon enimmäkseen kaukomaisemassa kapealla sektorilla, joten vaikutus maiseman ominaispiirteisiin on vähäinen.

Maakunnallisesti merkittävistä kulttuuriympäristöistä lähimpänä sijaitsevat Kasalan ja Riispyyn kylät, joille voimalat näkyvät paikoitellen, mutta pienten peltojen ja teiden varsilla oleva puusto peittää näkymiä tehokkaasti, joten vaikutus arvoalueille on arvioitu kohtalaiseksi. Muille ympäristön arvoalueille vaikutukset ovat vähäisiä tai niitä ei ole.

Vaikutusten merkittävyyden arviointi muodostuu vastaanottavan kohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden ristiin arvioinnista. **Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset arvokkaisiin maisema-alueisiin ja kulttuuriympäristöihin eivät poikkea toisistaan. Hankkeen vaikutus maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueisiin on arvioitu kokonaisuudessaan vähäiseksi kielteiseksi.**

Taulukko 14-11. Vaikutukset arvokkaisiin maisema-alueisiin ja kulttuuriympäristöihin.

Vaikutuskohde	Etäisyys lähimmästä voimalasta	Vaikutuskohteen herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Valtakunnalliset arvoalueet ja kohteet				
Härkmeren kulttuurimaisema	16 km	Suuri	Vähäinen	Vähäinen
Ahlaisten kulttuurimaisema	28 km	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Selkämeren kansallispuisto	7 km	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen
Trolssin kylä ja kiviaidat	5,6 km	Suuri	Vähäinen	Vähäinen
Siipyyn kylä	5,7 km	Suuri	Vähäinen	Vähäinen
Kiilin kalasatama	7,6 km	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Yttergrundin majakka- ja luotsiyhdyskunta	6,9 km	Suuri	Ei muutosta (alueen keski- pohjois- ja länsiosat) Kohtalainen (majakkatorni) Kohtalainen (rajatut katselusuunnat mereltä majakalle)	Kohtalainen
Alakylä	15,5 km	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Siikaisten talonpoikaisarkkitehtuuri	16,8 km	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Kaddin kalastusmajat	18 km	Suuri	Vähäinen	Vähäinen
Lankosken kylä	21 km	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Köörtilän kylä	23 km	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Isojokilaakson kyläasutus ja Isojoen kirkkomaisema	24 km	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Kristiinankaupungin ruutukaava-alue	29 km	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Siipyyn kellotapuli	6,6 km	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta

Merikarvian kirkko	14 km	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Siikaisten kirkko	21 km	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Lankosken Isotalo	22 km	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Isojoen kirkko	25 km	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Lapväärtin kirkko	26 km	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Maakunnalliset arvoalueet ja kohteet				
Pohjanlahden rantatie	2,6 km	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen
Riispyyn kylä	2,4 km	Suuri	Vähäinen	Kohtalainen
Honkajärven kylä	2,6 km	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen
Kasalan kylä	3,1 km	Suuri	Vähäinen	Kohtalainen
Trolssin kylä	5,2 km	Suuri	Vähäinen	Vähäinen
Korvenkankaan tila	5,7 km	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen
Viikilän tila	12 km	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Siunauskappeli ja uusi hautausmaa	13,5 km	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Pohjatalo	14 km	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Merikarvian kirkonkylä	14 km	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Krookka	14 km	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Luotokulman kalastus- ja pientilat	15 km	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Lauttijärvi	12 km	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Siiroonjoen kulttuurimaisemat; Vesijärvi-Kärjenkoski	13 km	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Ouraluoto	18 km	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen
Korsbäckin kulttuurimaisema	18 km	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Isojoki-Lapväärtinjokilaakson kulttuurimaisemat	24 km	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Kodesjärven maisema-alue	27,5 km	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Piikkilän talo (Isojoki)	16,5 km	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta

14.9 Sähkönsiirron vaikutukset

Ilmajohdot ja voimalinjat ovat rakenteena tuulivoimaloita pienempiä ja sähkönsiirron vaikutukset rajoittuvatkin pääasiassa lähiympäristöön. Hankealueen sisällä sähkönsiirto toteutetaan huoltoteiden yhteyteen rakennettavilla maakaapeleilla.

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVEA Arkkukallion sähköasemalle suunnitellun ilmajohdon pituus on noin 14 kilometriä (hankealueen viereisen Kultakallioiden hankkeen sähköasemalta), josta noin 8 kilometrin matkan ilmajohto kulkee suunnitellun Korpi-Matin tuulivoimahankkeen 110 kV voimajohdon rinnalla ja noin 4 kilometrin matkan Fingrid Oyj:n nykyisen 400 kV voimajohdon rinnalla. Pyynevankankaan hankealueelta Kultakallioiden hankkeen sähköasemalle suunnitellun maakaapelireitin pituus on yhteensä noin 7,5 kilometriä.

Uuteen maastokäytävään suunniteltu 110 kV ilmajohto vaatii noin 46 metriä leveän johtoalueen. Niiltä osin, kun ilmajohto sijoittuu Korpi-Matin tuulivoimahankkeen suunnitellun 110 kV voimajohdon rinnalle, johtoalue levenee noin 18 metriä ja niiltä osin, kun ilmajohto sijoittuu nykyisen Fingrid Oyj:n 400 kV voimajohdon ja Korpi-Matin suunnitellun 110 kV voimajohdon rinnalle, johtoalue levenee noin 18 metriä.

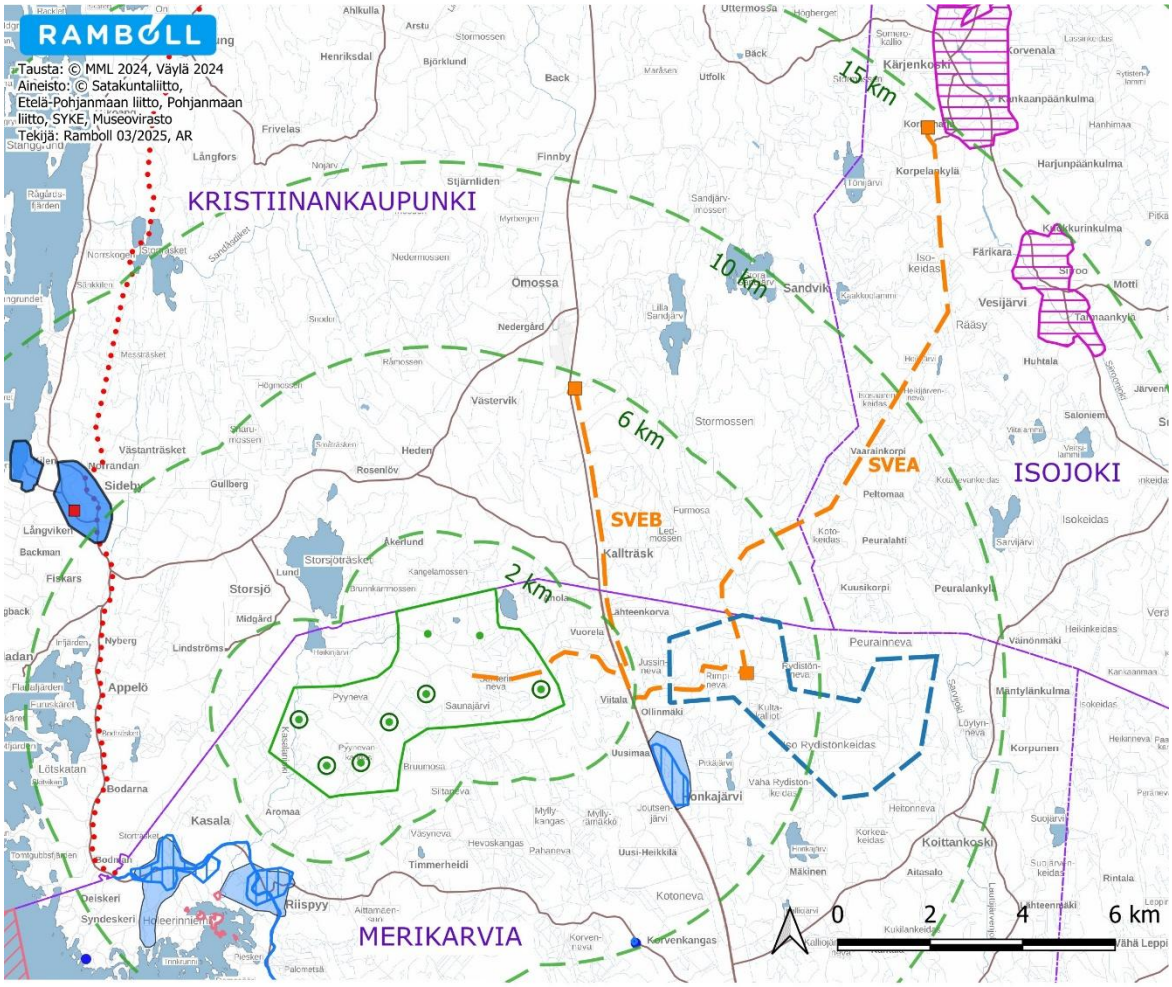
Arkkukallion sähköasema ja sille johtava 400 kV voimalinja sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaan Siiroonjoen kulttuurimaisemiin kuuluvan Kärjenkosken alueen vieressä noin 200 metrin etäisyydellä. Siiroonjoen kulttuurimaisemiin kuuluvaan Vesijärven alueeseen on etäisyyttä noin 1,5 kilometriä. Johtoaukea kulkee sulkeutuneen metsän sisällä eikä sillä ole vaikutusta lähialueen kulttuuriympäristön tai maiseman arvoalueille. Levennettävä johtokäytävä pahentaa kuitenkin jo olemassa olevaa paikallista maisemavauriota metsäisellä alueella.

Korpi-Matin uusi johtokäytävä erkanee Fingridin voimalinjasta Rääsyn kohdalla kulkien Heikinjärven ja Kotokeitaan länsipuolelta kohti Merikarvian rajaa. Johtokäytävän länsipuolella on rakenteilla laaja Mikonkeitaan tuulivoimatuotantoalue, joten ihmisen vaikutus on maisemassa selvästi nähtävissä. Maasto on pääosin sulkeutunutta talousmetsää, jossa on joitain avoimia suoalueita. Pohjanmaan ja Satakunnan välillä maakuntakaavaan on osoitettu ekologisen yhteyden tarve. Alueelle on jo kuitenkin suunniteltu voimajohtolinja, joten alueen herkkyys tämän hankkeen muutoksille on arvioitu vähäiseksi.

Uudelta voimajohtoalueelta raivataan kasvillisuus ja puusto, minkä lisäksi tulee 10–15 metrin levyinen reunavyöhyke, jolla puuston korkeus rajoitetaan 10–20 metriin. Maata joudutaan muokkaamaan pylväiden perustusten alueelta. Yhden pylvään aiheuttama kaivuala on noin 200 neliömetriä. Voimalinja ylittää pienen avoimen peltoalueen Peltomaan kohdalla, jossa se näkyy pellon reunassa olevalle maatilalle. Pellon ympäristössä on tehty avohakkuita ja sen luoteispuolelle on valmistumassa Mikonkeitaan tuulivoimatuotantoalue, joten maisemassa on tapahtunut jo merkittäviä muutoksia.

Uusi, leveämpi voimajohtokäytävä aiheuttaa paikallisen maisemavaurion sulkeutuneessa metsässä ja pienellä peltoalueella, mutta se ei aiheuta vaikutuksia kulttuuriympäristön tai maiseman arvoalueille. Muutos näkyy vain paikallisesti välittömään lähiympäristöön. **Vaihtoehdossa SVEA vaikutus on kokonaisuudessaan vähäinen kielteinen.**

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVEB Riskulan sähköasemalle suunnitellun maakaapelireitin pituus on noin 9,5 kilometriä, josta noin 3,5 kilometrin matkan maakaapeli kulkee Halssintien reunaa pitkin ja noin 6 kilometrin matkan valtatien 8 itäreunaa pitkin. Maakaapelin alueelta poistetaan metsäisillä osuuksilla puusto, mikä muuttaa lähimaisemaa avarammaksi, mutta valtatien varrella puusto pyritään pitämään poissa muutenkin, joten muutoksella ei ole vaikutuksia tiemaisemaan. **Vaihtoehdolla SVEB ei ole vaikutuksia maisemaan tai rakennettuun kulttuuriympäristöön.**



Kuva 14-35. Maiseman arvoalueet ja -kohteet suunnitellun sähkönsiirron ympäristössä.

14.10 Maisemavaikutusten merkittävyys

Vaihtoehdoista VE1 ja VE2 aiheutuvat maisemavaikutukset ovat pääosin samankaltaiset. Suurimmat erot kohdistuvat Kallträskin ja Storsjön kyliin sekä Storsjöträsketille, jotka sijaitsevat lähimpänä suunniteltuja voimaloita. Vaihtoehdossa VE1 pohjoisimmat voimalat lisäävät vaikutuksia näillä alueilla.

Vaihtoehdossa VE1 hankkeen vaikutus lähialueen asutus-, vapaa-ajan ja luonnonmaisemaan on arvioitu suureksi kielteiseksi ja vaihtoehdossa VE2 kohtalaiseksi kielteiseksi. Molemmissa vaihtoehdoissa vaikutus maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueisiin on vähäinen kielteinen.

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVEA vaikutus on kokonaisuudessaan vähäinen kielteinen.

Sähkönsiirron vaihtoehdolla SVEB ei ole vaikutuksia maisemaan tai rakennettuun kulttuuriympäristöön.

Taulukko 14-12. Maisemavaikutusten merkittävyys. Vaikutusten merkittävyydessä on eritelty vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin ja lähialueen asutus-, virkistys- ja luonnonmaisemaan.

Kohteen herkkyys \ Muutoksen suuruus	Kielteinen: Erittäin suuri	Kielteinen: Suuri	Kielteinen: Kohtalainen	Kielteinen: Vähäinen	Ei muutosta	Myönteinen: Vähäinen	Myönteinen: Kohtalainen	Myönteinen: Suuri	Myönteinen: Erittäin suuri
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	**SVEA**	Ei muutosta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	**VE1[4]**	**VE2[4]**	**VE1[3] VE2[3]**	**VE0 SVEB**	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	**VE1[2, 1*] VE2[2, 1*]**	Ei muutosta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei muutosta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

1) Yttergrundin majakka * *Vaikutuksen merkittävyyttä on alennettu tapauksissa, joissa herkkyys tai muutoksen suuruus on ollut luokan rajan lähellä ja normaali ristiintaulukointi olisi tuottanut liian merkittävän vaikutuksen*
2) Kasalan ja Riispyyn kylät
3) Muut maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet
4) Asutus-, virkistys- ja luonnonmaisema

14.11 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimalat ovat kooltaan suuria ja muodostavat kauas näkyvän maamerkin, minkä vuoksi maisemallisten vaikutusten lieventäminen on vaikeaa. Merkittävimmät keinot maisemallisten vaikutusten lieventämiseen ovat voimaloiden määrän vähentäminen ja napakorkeuden laskeminen. Lisäksi tuulivoimaloiden sijoittelulla ja niiden muodostelmalla voidaan vaikuttaa tuulivoimatuotantoalueen

hahmottamiseen. Muodostelman hahmottamiseen ja voimakkuuteen vaikuttaa se, miten voimaloiden keskinäiset välit koetaan.

Maisemavaikutuksiin voidaan hieman vaikuttaa voimaloiden värin ja lentoestevalaistuksen valinnalla. Harmaan väriset voimalat on todettu parhaiten ympäröivään maisemaan soveltuviksi. Voimalan alaosa voidaan maalata tummaksi, jolloin se sulautuu paremmin lähimaisemaan metsässä.

Punaisen kiinteän valon käyttäminen yöaikaisena lentoestevalona on todettu yleisesti vähemmän häiritseväksi kuin vilkkuva valkoinen valo. Lentoestevalojen vaikutusten lieventämiskeinona lentoestevalojen nimellistä valovoimaa voidaan yöaikana hyvissä näkyvyysolosuhteissa pudottaa 30 prosenttiin näkyvyyden ollessa yli 5 000 metriä ja 10 prosenttiin näkyvyyden ollessa yli 10000 metriä, mikä vähentää ympäristöön välittyvää valomäärää. Lentoestevalo voidaan myös pyrkiä suuntaamaan ylöspäin, jolloin näkyvyys alaspäin on mahdollisimman pieni. Suomessa on jo kokeiltu myös uutta tekniikkaa, jolloin lentoestevalot syttyvät vain lentokoneen lähestyessä. Lentoestevalot, niiden mahdollinen näkyvyysmittauksella tapahtuva valovoiman vähentäminen sekä lentoestevalojen ryhmittäminen tulee suunnitella Traficomin antaman ohjeistuksen mukaisesti.

Metsillä, pienialaisemmilla puuryhmillä ja pihapuustolla on merkittävä tuulivoimaloiden maisemavaikutuksia ehkäisevä ja lieventävä vaikutus. Metsiä ja puita kuitenkin kaadetaan ja istutetaan tuulivoimaloista ja niiden maisemavaikutuksista riippumatta, jolloin muiden kuin maanomistajien vaikutusmahdollisuudet toimenpiteisiin ovat melko pienet. Kuitenkin puusto yleensä lieventää tuulivoimaloiden aiheuttamia maisemahaittoja.

Voimaloiden korkeudella voidaan vaikuttaa kaukomaisemaan, mutta sillä ei ole oleellista merkitystä lähimaisemaan kohdistuvien vaikutusten kannalta.

14.12 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimatuotantoalueen maisemavaikutusten arviointia vaikeuttaa maiseman ja sitä kautta näkymien muuttuminen ajan kuluessa ja eri vuodenaikoina. Puuston ja muun kasvillisuuden kasvaminen sekä esimerkiksi avohakkuut tai puuston harventaminen voivat muuttaa maiseman luonnetta ja näkymiä lyhyessäkin ajassa.

Maisemavaikutukset eivät ole mitattavissa olevia tai yksiselitteisiä. Tuulivoimaloiden aiheuttamien visuaalisten vaikutusten kokeminen on subjektiivista ja sen vuoksi vaikutusten merkittävyyden ja vaikutustavan arvioiminen on haastavaa. Vaikutusten kokemiseen vaikuttavat yksittäisten henkilöiden arvostukset, suhde kyseiseen alueeseen ja suhtautuminen tuulivoimaan yleensä.

Havainnekuvien käyttö arvioinnin apuna sisältää myös epävarmuustekijöitä, sillä havainnekuvien lopulliseen ulkoasuun vaikuttaa monta eri tekijää. Kuvat on otettu paikoilta, joille voimaloiden näkymäalueanalyysin mukaan pitäisi näkyä, mutta lähellä oleva puusto on silti saattanut peittää näkymän voimaloille. Lisäksi kuvat kertovat vain arvion siitä, miltä maisemanmuutos voisi juuri kyseisestä paikasta kyseisenä ajankohtana näyttää. Kuvakulmalla ja säätilalla on suuri merkitys havainnekuvan luomaan vaikutelmaan. Menetelmät ja epävarmuudet toistuvat kuitenkin kaikissa vaihtoehdoissa samanlaisina. Havainnekuvat eivät ota huomioon vuodenaikojen tai valaistuksen vaihtelua. Havainnollistava materiaali ei täysin pysty ottamaan huomioon maiseman tilallista luonnetta eikä pienipiirteistä vaihtelua.

Epävarmuutta aiheuttaa myös se, että lähtöaineistot ovat usein yleispiirteisiä ja inventointitilanne vaihtelee alueittain suuresti, jolloin yhteismitallista vaikutusarviointia paikallisesti merkittäville kohteille ei voi tehdä.

15. MUINAISJÄÄNNÖKSET

Muinaisjäännökset eli arkeologinen kulttuuriperintö muodostaa kulttuuriympäristön vanhimman kerrostuman ja kulttuuriympäristön historiallisen pohjan. Ne ovat maisemassa, maaperässä tai veden alla säilyneitä rakenteita, muodostelmia tai esineitä, jotka ihminen on tehnyt – muistoja aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta.

Kiinteät muinaisjäännökset on Suomessa rauhoitettu muinaismuistolailla. Kohteiden säilyminen tulee huomioida kaikessa rakentamisessa. Muinaisjäännösalueen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen ja muu siihen kajoaminen on muinaismuistolailla (295/1963) kielletty. Aluetta koskevista toimenpiteistä ja suunnitelmista tulee pyytää lausunto Museovirastolta.

15.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Tuulivoimaloiden vaikutukset muinaisjäännöksiin voivat olla konkreettisia arkeologista kulttuuriperintöä tai sen lähiympäristöä muuttavia rakennustoimenpiteitä. Pahimmassa tapauksessa muinaisjäännös voi tuhoutua hankkeen seurauksena. Tuulivoimalat voivat myös muuttaa ympäristön visuaalista maisemakuvaa ja siten kokemusta arkeologisen kulttuuriperinnön ominaispiirteistä.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin **muutosta ei tapahdu**.

Vaihtoehdossa VE1 hankealueelle rakennetaan 8 tuulivoimalaa ja vaihtoehdossa VE2 rakennetaan 6 tuulivoimalaa. Kummassakaan vaihtoehdossa VE1 ja VE2 ei kohdistu välittömiä vaikutuksia muinaisjäännöksiin. Hankealueella on yksi jo ennestään tunnettu muinaisjäännös (Heikintalo), joka on voitu huomioida suunnittelussa alusta alkaen. Etäisyyttä lähimpiin voimaloihin on noin puoli kilometriä, joten hanke ei uhkaa muinaisjäännöskohteen säilymistä. Voimalat saattavat kuitenkin näkyä kohteelle, jos metsää kaadetaan muinaisjäännöksen ympäristöstä. **Vaikutus arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa (VE1 ja VE2) vähäiseksi kielteiseksi.**

Sähkönsiirtoreitin SVEA varrella Isojoella tervahauta Heikijärvi (1000045786) sijaitsee sähkönsiirtolinjan reunavyöhykkeellä. **Vaihtoehto SVEA vaikuttaa maisemakuvaan muinaisjäännöksen ympäristössä ja rakennusvaiheessa voi olla riski kohteen vahingoittumiselle, mikäli sitä ei merkitä maastoon. Vaihtoehdossa SVEA vaikutus kohteeseen Heikijärvi on arvioitu suureksi kielteiseksi. Muihin muinaisjäännöksiin sähkönsiirrolla ei ole vaikutusta.** Muinaisjäännöskohteet on huomioitava sähkönsiirtolinjaa rakennettaessa.

Sähkönsiirtoreittiä SVEB lähin kiinteä muinaisjäännös Sideby-Viertola (750010004) sijaitsee valtatien länsipuolella noin 25 metrin etäisyydellä tien itäpuolelle suunnitellusta maakaapelista. **Vaihtoehdolla SVEB ei ole vaikutuksia muinaisjäännöksiin**.

15.2 Vaikutusmekanismi

Muinaisjäännöksiin voi kohdistua vaikutuksia tuulivoimaloiden, sähkönsiirron ja huoltotieverkoston rakentamisesta mutta myös väliaikaisista kokoamis-, varastointi, pysäköinti- ja työmaaparakkialueista. Vaikutuksia voi aiheutua myös kaivettujen maamassojen läjityksestä. Kielteiset vaikutukset voidaan yleensä välttää huolellisella suunnittelulla, kun alue on asianmukaisesti inventoitu ja

muinaisjäännöskohteet on tunnistettu. Rakentamisen lisäksi muinaisjäännökset tulee huomioida voimaloiden huolto- ja kunnostustöissä.

Rakentamisen aikana maisema muuttuu rakennettavien tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirtolinjojen ympäristössä, kun alueilta poistetaan kasvillisuutta ja pintamaata. Rakentamistoimenpiteet voivat muuttaa lähiympäristön muinaisjäännöskohteiden luonnetta mm. maisema- ja meluvaikutusten takia. Suurin riski on muinaisjäännöksen tuhoutuminen rakennustöiden aikana, jos rakennettavalla alueella ei ole tehty arkeologista inventointia.

Toimintavaiheessa tuulivoimalat muodostavat laajalle näkyvän maisemaelementin ja aiheuttavat muutoksia lähi- ja kaukomaisemassa. Lisäksi maisemavaikutuksia aiheutuu lentoestevaloista ja välkevaikutuksesta. Leveät huoltotiet ja sähkönsiirtolinjat näkyvät maisemassa koko toiminta-ajan. Tuulivoimalat voivat muuttaa ympäristön visuaalista maisemakuvaa ja siten kokemusta arkeologisen kulttuuriperinnön ominaispiirteistä.

Hankkeen toiminnan päättyessä tuulivoimalat sekä muut maanpäälliset rakenteet puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin. Tuulivoima-alueet maisemoidaan, jolloin maisemavaikutuksia voidaan pitää positiivisina verrattuna toimintavaiheeseen.

15.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Muinaisjäännöksiin liittyvän nykytilan kuvauksessa sekä vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä tehtyjä arkeologisia selvityksiä sekä Museoviraston paikkatietoaineistoja. Arviointi on suoritettu asiantuntija-arviona laadittujen selvitysten perusteella verraten selvitysten tuloksia hankesuunnitelmiin. Arkeologiset kohteet on luokiteltu herkkyydeltään kolmeen luokkaan ja muutoksen suuruus viiteen luokkaan, jotka on esitetty liitteessä 2.

Arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvien muutosten suuruutta on arvioitu sen perusteella, kuinka suuri riski kiinteän muinaisjäännöksen tai muun kulttuuriperintökohteen vaurioitumiseen on. Muutoksen suuruuden kriteerit on tarkoitettu kohdekohtaiseen arviointiin. Kohde voi olla kiinteä muinaisjäännös tai muinaisjäännösrekisterin muu kulttuuriperintökohde.

Muutoksen suuruuden kriteereissä esitetyt etäisyydet arvioitavan kohteen ja hankkeeseen liittyvän rakentamisen tai muun fyysiseen ympäristöön kohdistuvan toimenpiteen välillä perustuvat seuraaviin lähtökohtiin:

- Uudet ja parannettavat tiet: Ajoradan leveys on n. 6 m, kuitenkin vähintään 5 m. Teiden reunaluiskien ja työkoneiden vaatiman tilan vuoksi kasvillisuutta ja puustoa on raivattava tielinjausten kohdalta kokonaisuudessaan 12–15 m leveydeltä. Erikoispitkien kuljetusten vaatiman tilan vuoksi (lavat ja tornin osat), tien kaarteissa raivattavan alueen leveys saattaa olla jopa yli 30 m.
- Voimajohtokäytävät: Hankkeessa arvioitavan uuden 400 kV voimajohdon johtoalueen leveys on 62 m ja johtoaukean 42 m.
- Tuulivoimalat: Rakennusaikana tarvittava avoin kokoamisalue on kooltaan noin 60 x 70–100 m.

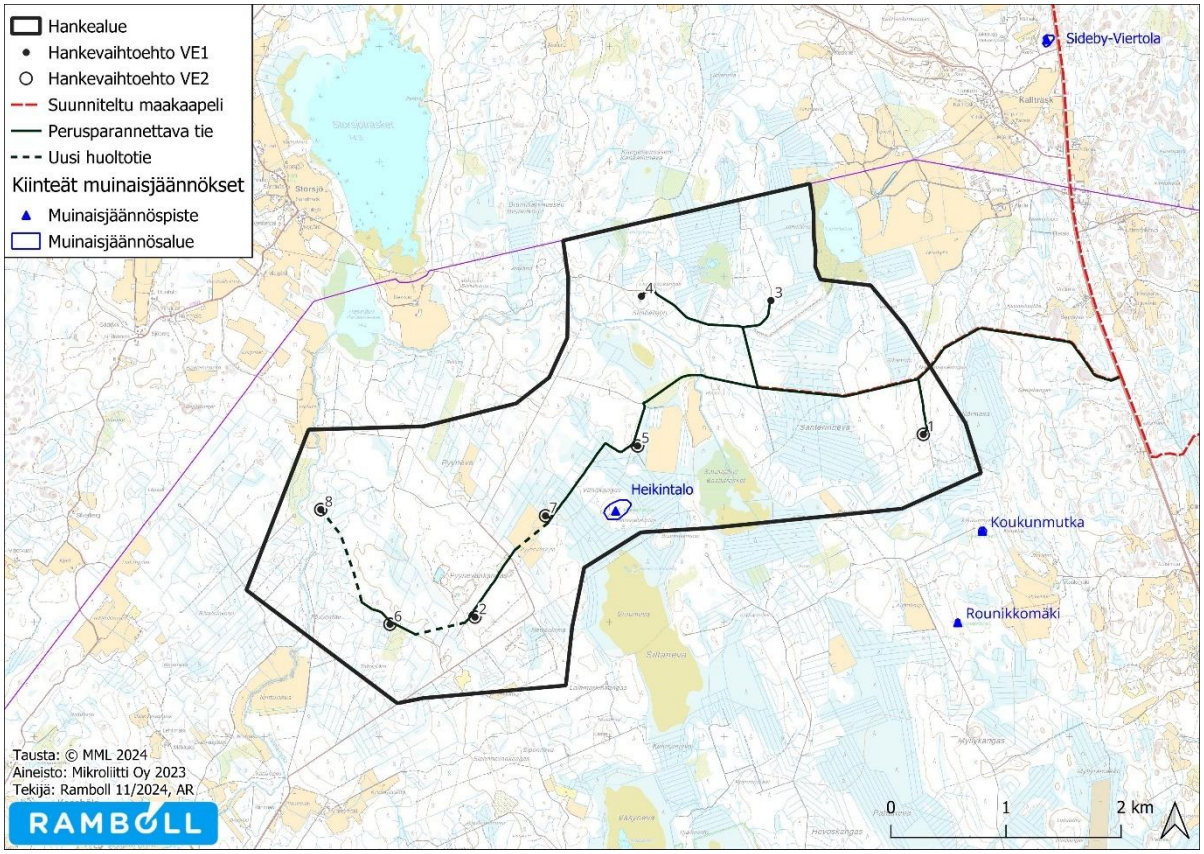
Vaikka mitään riskiä kiinteän muinaisjäännöksen tai muun kulttuuriperintökohteen vaurioitumiseen ei olisi, voi arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistua visuaalisia maisemavaikutuksia. Ympäröivän maiseman muuttuminen voi heikentää kohteen ymmärtämistä tukevia ympäristön piirteitä ja mahdollisia maisemaan liittyviä kytköksiä. Tässä arvioinnissa ei ole erikseen arvioitu arkeologiseen

kulttuuriperintöön kohdistuvaa maisemavaikutusta, koska kohteiden suojeluun ei liity maiseman suojelua. Maisemavaikutuksia voidaan kuitenkin arvioida ja huomioida tapauskohtaisesti, mikäli selkeitä perusteita sille on ja arkeologiseen kohteeseen liittyy oleellisesti ympäröivän maiseman luonne.

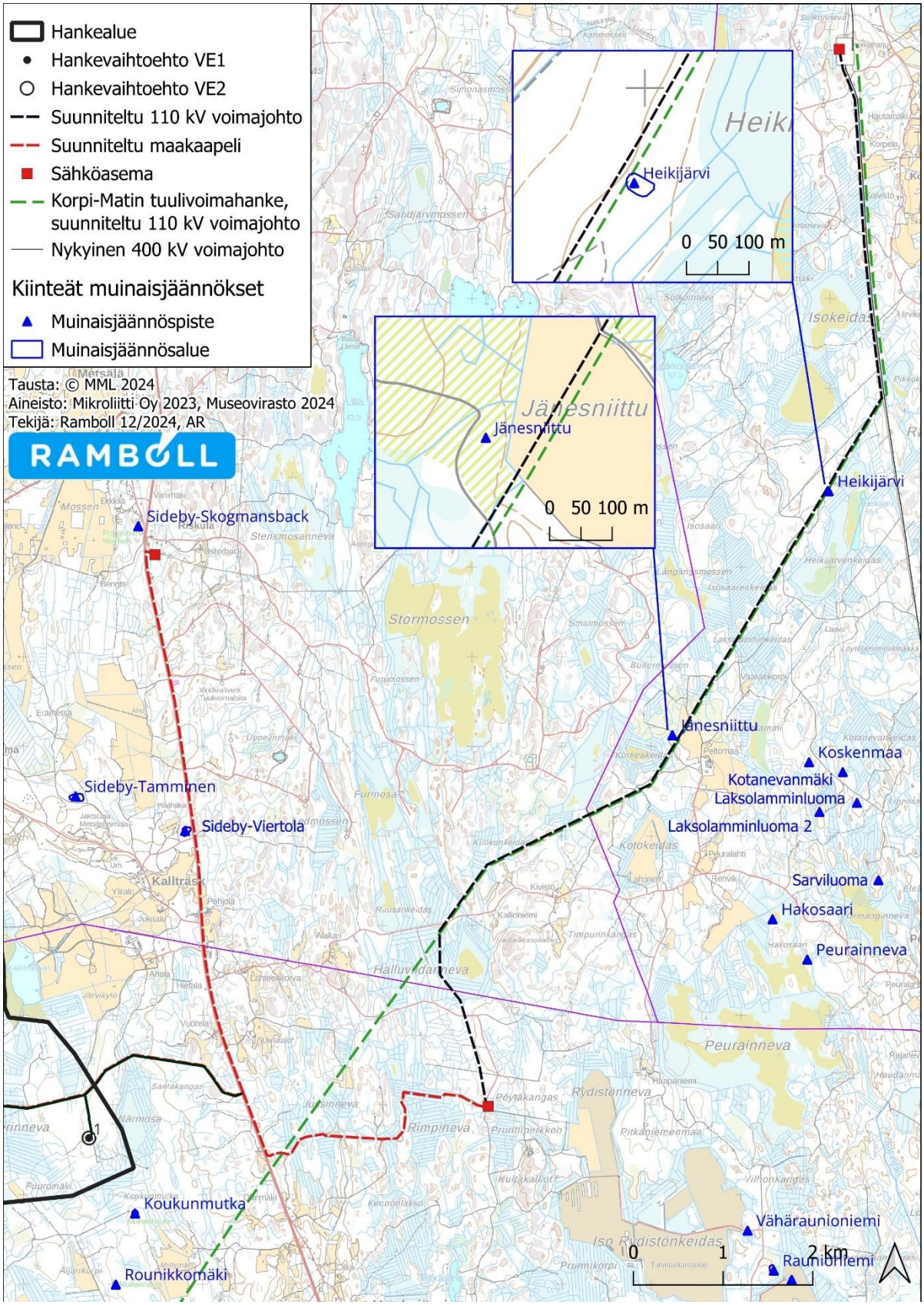
Hankealueella ja sähkönsiirtolinjalla SVEB on tehty arkeologinen inventointi vuonna 2023 (Mikroliitti Oy). Hankealueen eteläreunassa sijaitsee yksi kiinteä muinaisjäännös, Heikintalo. Heikintalo on pronssikautinen hautapaikka (484010016), joka muodostuu neljästä röykkiöstä. Hankealueen ulkopuolella, sen kaakkoispuolella on lisäksi kaksi muuta pronssikautista hautapaikkaa Koukunmutka (484010035) ja Rounikkomäki (484010017), joihin ei kohdistu vaikutuksia hankkeesta.

Sähkönsiirtoreittiä SVEB lähin kiinteä muinaisjäännös sijaitsee valtatien länsipuolella noin 36 metrin etäisyydellä valtatien itäpuolelle suunnitellusta sähkönsiirtoreitistä (Sideby-Viertola, kivikautinen asuinpaikka, 750010004).

Sähkönsiirtoreittiä SVEA lähimmät tunnetut kiinteät muinaisjäännökset ovat tervahautoja Isojoella. Heikijärvi (1000045786) sijaitsee noin 15 metrin etäisyydellä ja Jänesniittu (1000045787) noin 73 metrin etäisyydellä suunnitellusta sähkönsiirtoreitistä. Linja on inventoitu vuonna 2022 osana Korpi-Matti-Arkkukallio 110 kV voimajohdon vaikutusarviointia (Ahlman Group Oy).



Kuva 15-1. Tunnetut kiinteät muinaisjäännökset hankealueen ja suunnitellun sähkönsiirron (SVEB) läheisyydessä.



Kuva 15-2. Tunnetut kiinteät muinaisjäännökset hankealueen ja suunniteltujen sähkönsiirtoreittien läheisyydessä.

15.4 Vaikutukset muinaisjäännöksiin

15.4.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, joten arkeologisen kulttuuriperinnön osalta ei muodostu vaikutuksia tai muutosta nykytilaan.

15.4.2 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Hankealueella on yksi jo ennestään tunnettu muinaisjäännös (Heikintalo), joka on voitu huomioida suunnittelussa alusta alkaen. Näkymäalueanalyysin mukaan voimalat eivät näy kohteelle, mutta metsänhakkuiden myötä tilanne voi muuttua. Etäisyyttä lähimpiin voimaloihin on noin puoli kilometriä, joten hanke ei uhkaa muinaisjäännöskohteen säilymistä, vaikka maisema voi jonkin verran muuttua. **Tuulivoimaloiden vaikutus muinaisjäännöksiin arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa (VE1 ja VE2) vähäiseksi.**

15.4.3 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirtoreitin SVEA varrella Isojoella on kaksi tervahautaa. Heikijärvi (1000045786) sijaitsee vain noin 15 metrin etäisyydellä johtoalueen reunavyöhykkeellä ja Jänesniittu (1000045787) noin 73 metrin etäisyydellä suunnitellusta sähkönsiirtoreitistä. Heikijärven tervahauta sijoittuu Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen ja Korpi-Matin tuulivoimahankkeen suunnitellun sähkönsiirtoreitin yhteiselle johtokäytävälle, Korpi-Matin suunnitellun sähkönsiirtoreitin ylittäessä kohteen (Kuva 15-1). **Ilman lieventämistoimenpiteitä vaihtoehdolla SVEA on yhdessä Korpi-Matin hankkeen kanssa erittäin suuri kielteinen vaikutus Heikijärven tervahautaan.** Pyynevankankaan hankkeessa suunniteltu sähkönsiirtolinja SVEA ei uhkaa kohteen säilymistä, koska kohde sijoittuu johtoaukean ulkopuolelle johtoalueen reunavyöhykkeelle. Lähialueen maisema muuttuu kuitenkin sähkönsiirron rakentamisen ja puuston kaatamisen takia. **Vaihtoehdon SVEA vaikutus kohteeseen ilman Korpi-Matin hanketta ja ilman lieventämistoimenpiteitä on arvioitu suureksi kielteiseksi.**

Myös Jänesniitun tervahauta sijaitsee sähkönsiirtoreitin lähialueella, mutta ilmakuvien perusteella kohteen ympäristö on avohakattu ja aurattu, joten kohteen säilyneisyydestä ei ole varmuutta. Joka tapauksessa ympäristö on jo muuttunut merkittävästi, **eikä** uudella sähkönsiirtolinjalla ole **vaikutuksia** kohteeseen Jänesniittu.

Sähkönsiirtoreittiä SVEB lähin kiinteä muinaisjäännös Sideby-Viertola (750010004) sijaitsee valtatien vastakkaisella puolella noin 35 metrin etäisyydellä suunnitellusta maakaapelista. Sähkönsiirron vaihtoehdolla SVEB **ei ole vaikutuksia muinaisjäännöksiin.**

Taulukko 15-1. Muinaisjäännöskohteiden herkkyys, niihin kohdistuva muutoksen suuruus ja vaikutuksen merkittävyys.

Vaikutuskohde	Etäisyys lähimmästä rakenteesta	Vaikutuskohteen herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
1 Merikarvia, Heikintalo (484010016), kiinteä muinaisjäännös, pronssikautinen hautapaikka	479 m /voimalapaikka (VE1 ja VE2) 332 m /huoltotie	Suuri	Vähäinen	Vähäinen
2 Kristiinankaupunki, Sideby-Viertola (750010004), kivikautinen asuinpaikka	36 m /maakaapeli (SVEB)	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
3 Isojoki, Heikijärvi (1000045786) kiinteä muinaisjäännös, historiallinen tervahauta	15 m/ilmajohto (SVEA)	Suuri	Suuri (ilman lieventämistoimenpiteitä) Vähäinen (lieventämistoimenpiteillä)	Suuri (ilman lieventämistoimenpiteitä) Kohtalainen (lieventämistoimenpiteillä)
3 Isojoki, Heikijärvi (1000045786) kiinteä muinaisjäännös, historiallinen tervahauta	0 m/Korpi-Matin ilmajohto (SVEA + Korpi-Matin sähkönsiirto)	Suuri	Erittäin suuri (ilman lieventämistoimenpiteitä) Vähäinen (lieventämistoimenpiteillä)	Erittäin suuri (ilman lieventämistoimenpiteitä) Kohtalainen (lieventämistoimenpiteillä)
4 Isojoki, Jänesniittu (1000045787), kiinteä muinaisjäännös, historiallinen tervahauta	73 m/ilmajohto (SVEA)	Suuri	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta

Taulukko 15-2. Muinaisjäännöksiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Kohteen herkkyys \ Muutoksen suuruus	Kielteinen: Erittäin suuri	Kielteinen: Suuri	Kielteinen: Kohtalainen	Kielteinen: Vähäinen	Ei muutosta	Myönteinen: Vähäinen	Myönteinen: Kohtalainen	Myönteinen: Suuri	Myönteinen: Erittäin suuri
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	**VE1 VE2**	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	**SVEA[1]**	**SVEA[2]**	**SVEA[3] SVEA[4]**	Kohtalainen	**SVEA[5] SVEB**	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei muutosta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

1) Heikijärven tervahauta, yhteisvaikutus Korpi-Matin hankkeen kanssa
2) Heikijärven tervahauta ilman Korpi-Matin hankkeen vaikutusta
3) Heikijärven tervahauta, yhteisvaikutus Korpi-Matin hankkeen kanssa lieventämistoimenpiteet toteuttaen
4) Heikijärven tervahauta ilman Korpi-Matin hankkeen vaikutusta lieventämistoimenpiteet toteuttaen
5) Muut muinaisjäännökset

15.5 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Muinaisjäännöksiin kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää huolellisella suunnittelulla huomioiden riittävät suojavyöhykkeet sekä merkitsemällä muinaisjäännökset suojavyöhykkeineen rakentamisen ajaksi maastoon, jotta kohteet tulevat varmuudella huomioiduiksi.

Sähkönsiirrosta aiheutuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää suunnittelemalla maakaapeloinnit tai ilmajohdot niin, että ne kiertävät muinaisjäännösalueet suojavyöhykkeineen tai sijoittamalla ilmajohdon pylväät mahdollisimman etäälle muinaisjäännöksestä. Lähelle muuttuvaa maankäyttöä sijoittuvat arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet tulee merkitä maastoon ja tarvittaessa suojata rakennustöiden, metsänhoitotöiden ja kunnossapitotöiden ajaksi, jotta muinaisjäännösten vahingoittuminen vältetään.

Isojoen Heikijärven tervahauta sijoittuu Korpi-Matin sähkönsiirtolinjalle, Pyynevankankaan suunnitellun sähkönsiirtoreitin SVEA johtoalueen 10 metrin reunavyöhykkeelle sekä Korpi-Matin suunnitellun sähkönsiirtoreitin ja Pyynevankankaan suunnitellun sähkönsiirtoreitin yhteiselle johtoalueelle. Vaihtoehdon SVEA vaikutus kohteeseen yhdessä Korpi-Matin hankkeen ilmajohdon kanssa on erittäin suuri kielteinen ilman lieventämistoimenpiteitä. Pelkän vaihtoehdon SVEA vaikutus kohteeseen on puolestaan suuri kielteinen ilman lieventämistoimenpiteitä. Molemmissa tapauksissa lieventämistoimenpiteet toteuttaen vaikutukset kohteeseen voidaan arviolta rajata kohtalaisiksi kielteisiksi. Kohde on merkittävä maastoon ja tarvittaessa suojattava, jotta sille ei aiheudu vaurioita töiden eri vaiheissa. Muinaisjäännös säilyy, mutta sen ympäristö muuttuu, mikä voi heikentää kohteen ymmärtämistä.

15.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arviointiin liittyy epävarmuuksia arkeologisen inventoinnin kattavuudesta sähkönsiirtoreitin SVEA eteläpäässä siltä osin kuin linja poikkeaa Korpi-Matin suunnitellusta voimalinjasta. Karttatarkastelun perusteella todennäköisyys muinaisjäännöksille alueella on erittäin pieni.

16. LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN

16.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Hanke aiheuttaa vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen tuulivoimaloiden valmistuksen materiaalien ja energian käytön kautta, rakentamiseen vaaditun maa-aineksen ja raivattavan puuston kautta sekä hankealueen estyneen luonnonvarojen käytön kautta.

Vaihtoehdossa VE0 **ei** aiheudu **muutosta nykytilaan**. Tuulivoimaloista ja hankkeen oheisrakenteista syntyvä vaikutusten merkittävyys on arvioitu vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta **vähäiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirtoa varten voimajohdolle raivataan uusi johtoalue, mistä aiheutuu puiden kaatamista sekä metsänhoidon estymistä johtoalueella. Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVEA ja SVEB vaikutusten merkittävyys on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi**.

16.2 Vaikutusmekanismi

Luonnonvaroilla tarkoitetaan kaikkea luonnossa olevaa, jota ihminen pystyy hyödyntämään omaksi edukseen. Luonnonvarat voidaan jakaa varantoihin ja virtoihin. Varannot ja virrat ovat uusiutumattomia tai uusiutuvia. Uusiutuvat luonnonvarat eivät ehdy, ellei niitä käytetä enemmän kuin ne uusiutuvat. Luonnonvarat kuten auringonsäteily ja tuuli ovat jatkuvia virtoja, joiden käyttö ei vaikuta niiden määrään, ja esimerkiksi tuuli- ja aurinkovoima ovat uusiutuvia luonnonvaroja. Luonnonvarat voidaan jakaa myös aineettomiin ja aineellisiin. Aineellisilla luonnonvaroilla on omistaja, ja omistajuus voidaan siirtää. Aineettomia luonnonvaroja ei voi omistaa ja niiden arvoa on vaikea mitata rahassa.

Hankkeesta muodostuu välittömiä vaikutuksia luonnonvaroihin tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja nostoalueiden sekä sähkönsiirron rakentamisen kautta. Luonnonvarojen käyttöön liittyvistä ympäristövaikutuksista suurin osa kohdistuu tuulivoimaloiden ja niiden oheisrakenteiden valmistukseen, jotka edellyttävät raaka-aineita (muun muassa terästä, vettä) sekä energiaa. Valmistuksen lisäksi luonnonvaroihin kohdistuvia vaikutuksia aiheutuu rakentamisen aikana, jolloin tapahtuu suurin osa maa-ainesten otosta, maa-ainesten siirrosta sekä puiden kaatamisesta.

Toiminnan aikana vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat paikallisia, kun tuulivoimaloiden alue, huoltotiet ja muita tukirakenteita varten raivattavat alueet eivät enää ole käytössä muun muassa marjastukseen, sienestykseen tai metsänhoitoon. Rakentamisvaiheen jälkeen tuulivoimaloita ympäröivät alueet suojavyöhykkeen ulkopuolella ovat tavanomaiseen tapaan käytössä edellä mainittuihin toimintoihin. Myöskään voimajohdot eivät estä alueen hyödyntämistä esimerkiksi marjastukseen ja metsästykseen tai muuhun virkistyskäyttöön.

Metsästyksen näkökulmasta rakentamistoimien aiheuttaman häiriön lisääntyminen alueella voi aiheuttaa eläimistön siirtymisen alueelta pois rauhallisemmille alueille, vaikkakin siirtymisen arvioidaan olevan väliaikaista. Voimalaitosten purkamisvaiheessa vaikutusten arvioidaan olevan samankaltaisia kuin rakentamisvaiheessakin. Toiminnan aikana metsästykseen voi kohdistua vaikutuksia, jos ampumalinjoja tai jahtitornien sijainteja täytyy muuttaa voimaloiden sijaintien vuoksi. Metsästyksen kannalta vaikutusalueen laajuus ulottuu noin kaksi kilometriä hankealueen rajauksia laajemmalle, kun huomioidaan yläviistoon ampumisesta aiheutuva riski.

Tuulivoimahanke lisää väliaikaisesti maa-ainesten ottotarpeita lähialueella. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa tarvitaan maa-aineksia perustusten, huoltoteiden, nostoalueiden ja muiden tukitoimintojen rakentamiseen (Taulukko 16-1). Hankkeen toteuttamisessa pyritään maanrakennustöiden osalta massatasapainoon, jolloin alueelle ei tarvitsisi tuoda maa-aineksia eikä ylimääräisille maa-aineksille tarvita erillistä sijoituspaikkaa hankkeen ulkopuolelta. Tie- ja kenttärakenteiden maa-ainekset, sekä betonin kiviaines pyritään hankkimaan hankealueelta, mikäli mahdollista. Maa-aineksen ottoa ja lupaharkintaa ohjaa maa-aineslaki.

Toiminnan aikana tuulivoimaloilla voidaan katsoa olevan myös positiivinen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen, jos niiden tuottama energia vähentää uusiutumattomien energianlähteiden käyttöä.

Toiminnan loppuminen aiheuttaa lieviä vaikutuksia tuulivoimaloiden purkamisen myötä. Kielteisiä vaikutuksia voi tulla mahdollisesta puuston raivaamisesta teiden varsilta tuulivoimaloiden kuljettamisen yhteydessä sekä perustusten mahdollisesta poistamisesta. Alueen ennallistaminen tuo toisaalta myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön, kun tuulivoimala-alueet palautuvat metsätalous- ja virkistyskäyttöön. Suuri osa tuulivoimaloiden ja voimajohtojen purkujätteestä voidaan kierrättää (ks. luku 3.3).

16.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen on arvioitu muun muassa arvioimalla rakentamiseen tarvittavien maa-ainesten määriä. Hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen on arvioitu olemassa olevan tiedon ja vaikutusarvioinnin aikana tuotetun materiaalin perusteella asiantuntija-arviona. Muutoksen suuruuden arvioinnissa on huomioitu muun muassa se, korvaako vai kuluttaako hankkeen toteuttaminen luonnonvaroja ja että muodostuuko vaikutuksia muiden luonnonvarojen hyödyntämiseen. Muutokset voivat olla joko myönteisiä tai kielteisiä.

Lisätietoja tietoja hankealueen metsästykseen ja riistanhoitoon liittyen on haettu mm. LUKEn Riistahavainnot.fi tiedoista, ja lisäksi hankkeen seurantaryhmään kutsuttiin paikalliset riistanhoitoyhdistykset ja metsästysseurat (kts. tarkemmin luku 4.3.2).

16.4 Nykytila ja kehitys

Hankealue ja suunnitellut sähkönsiirtoreitit ovat nykyisellään pääosin metsätalouskäytössä, jonka takia hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen keskittyy nykyisellään metsätalouteen ja metsien monikäyttöön. Alueen metsiä hyödynnetään paikallisten toimesta jokaisen oikeuksiin perustuen marjastukseen ja sienestykseen sekä muuhun luonnossa liikkumiseen. Lisäksi hankealueelle ja sähkönsiirtoreiteille sijoittuu vähäisessä määrin peltoalueita. Hankealuetta ja sen lähiympäristöä käytetään myös jonkin verran metsästykseen. Alueella on jonkin verran merkitystä riistaelinympäristönä ja metsästysmaastona.

Suomen ympäristökeskuksen aineiston perusteella hankealueelle ei sijoitu kiviainesvarantoja. Lähimmät kiviainesvarannot sijaitsevat hankealueen pohjoispuolella Kristiinankaupungin kunnan puolella. Lujuusluokitukseltaan kyseiset kiviainevarannot ovat massakiveä. (Suomen ympäristökeskus 2025)

Karttatarkastelun perusteella hankealueesta noin 10 km säteelle sijoittuu usea kalliokiviaineksen ottoalue, joiden lupa on voimassa. Lisäksi alueelle sijoittuu myös päättyneitä kiviaineksen ottolupia. Lähin voimassa oleva lupa sijaitsee noin 4 kilometrin etäisyydellä hankealueesta itään

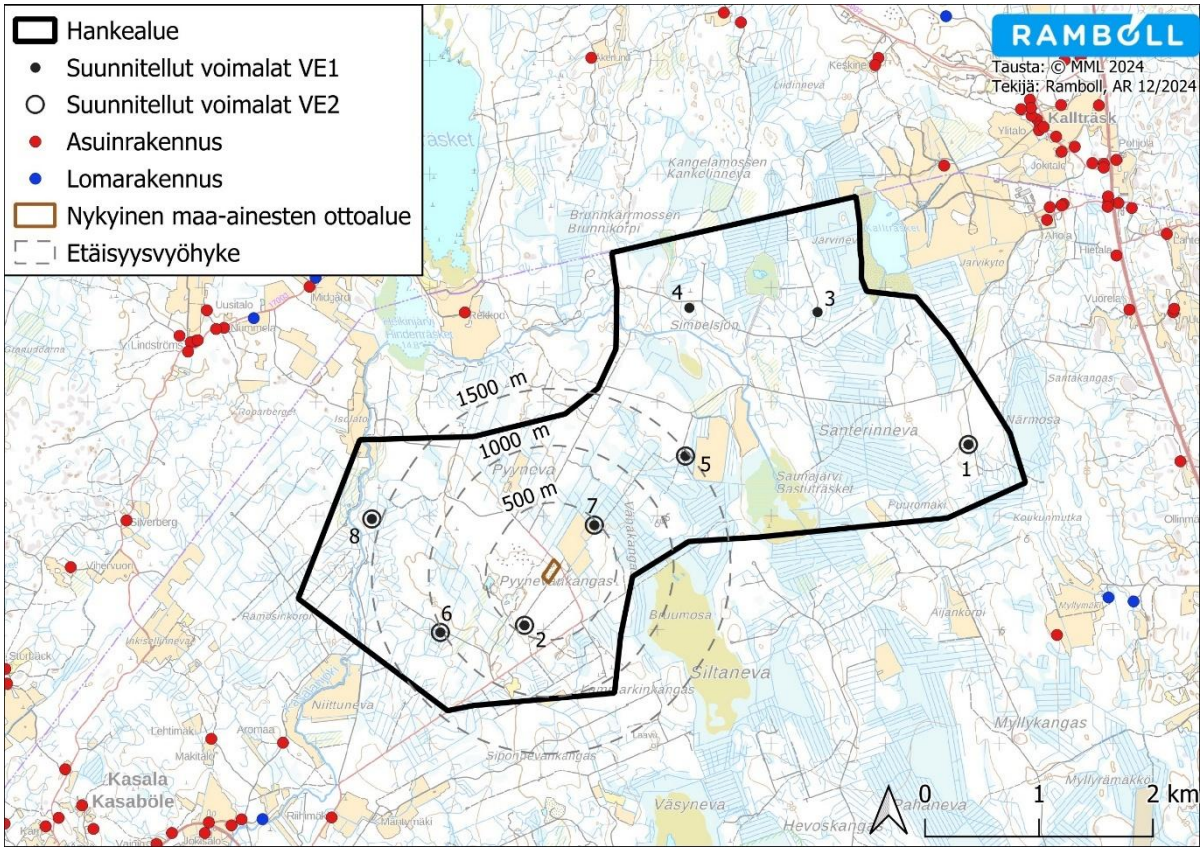
Kultakallioiden alueella. Kultakallioiden alueella ei kuitenkaan nykyisen ottoluvan puitteissa ole jäljellä kiviainesvarantoja. Kultakallioiden alueella on myös voimassa oleva sorahiekan ottolupa. Hankealueesta 6 km koilliseen, Stormossenin alueelle sijoittuvalla Mikonkeitaan alueella on jäljellä nykyisen luvan puitteissa noin 142 000 kiintokuutiota kalliokiviaineksia. Hankealueesta 6 km pohjoiseen, Råmossenin alueelle sijoittuvalla Salamakummun alueella on puolestaan jäljellä 48 000 kiintokuutiota kalliokiviaineksia. Ilmakuvatarkastelun perusteella mainituilla kiviainesten ottoalueilla on ollut toimintaa. (Suomen ympäristökeskus 2025)

Yhteensä Merikarvian kunnan alueella on nykyisten kahden luvan puitteissa käytettävissä 926 300 kiintokuutiota kalliokiviaineksia ja Kristiinankaupungin alueella vastaavasti on käytettävissä nykyisten 11 luvan puitteissa yhteensä 2 637 000 kiintokuutiota kalliokiviaineksia. (Suomen ympäristökeskus 2025)

Lisäksi noin 10 km säteelle hankealueesta sijoittuu useita voimassa olevia ja päättyneitä sorahiekan ottolupia. Hankealueen lounaisosassa sijaitsee yksi maa-ainestenottoalue (Kuva 16-1), joilla on vuoden 2025 loppuun saakka voimassa oleva maa-aineslupa maa-ainesten ottamiseen, sekä maa-ainestenottoalue, jonka lupa ei ole enää voimassa:

- Kiinteistöllä Kasalanpala 484-406-0007-0144 on 31.12.2025 saakka voimassa oleva lupa sorahiekan ottoon. Nykyisen luvan puitteissa alueelta voidaan ottaa sorahiekkaa vielä 15 800 kiintokuutiota. Maa-ainesten ottoalueen sijainti on esitetty kartalla (Kuva 16-1).
- Kiinteistöllä 484-406-0003-0029 on ollut 31.1.2008 saakka lupa sorahiekan ottoon. (Suomen ympäristökeskus 2025)

Hankealueelle, sähkönsiirtoreiteille tai niiden välittömään läheisyyteen ei sijoitu turvetuotantoalueita. Alueella ei myöskään sijaitse kaivostoimintaa, malminetsintää, eikä näihin liittyviä hakemuksia.



Kuva 16-1. Olemassa olevan maa-ainesten ottoalueen sijainti hankealueella.

16.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Hankealueella tai suunnitellulla sähkönsiirtoreiteillä ei ole merkittäviä luonnonvarojen esiintymiä. Alueen luonnonvarojen hyödyntäminen on kuitenkin suurta: hankealueella ja suunnitelluilla sähkönsiirtoreiteillä harjoitetaan metsätaloutta, ja lisäksi alueelle sijoittuu yksittäisiä peltoalueita. Hankealueella sijaitsee yksi toiminnassa oleva maa-ainesten ottoalue. Hyödyntämismuodot eivät kuitenkaan ole erityisen herkkiä tuulivoimatuotannolle. Lisäksi aluetta käytetään metsästykseen ja jokaisen oikeudella marjastukseen ja sienestykseen. Näillä perustein vaikutuskohteen herkkyys luonnonvarojen hyödyntämisen kannalta on arvioitu **kohtalaiseksi**. Tarkempi kuvaus vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereistä on esitetty liitteessä 2.

16.5 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

16.5.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin hankealue jää nykyiseen tilaansa. Tuulivoimaloiden, hankkeen oheisrakenteiden sekä ulkoisen sähkönsiirron rakentamiseen suunniteltu pinta-ala jäisi siis edelleen käytettäväksi metsätalouteen, maatalouteen, jokaisen oikeudella tapahtuvaan hyötykäyttöön sekä metsästykseen nykyisen käytön mukaisesti. Maa-ainesten otto olemassa olevalla alueella todennäköisesti jatkuu. Hankkeen toteuttamatta jättämisestä **ei aiheudu muutosta nykytilaan**.

16.5.2 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Hankkeen suurimmat vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen muodostuvat hankkeen rakentamisen aikana. Suoria vaikutuksia muodostuu, kun metsää joudutaan raivaamaan ja metsäalaa poistuu metsätalouden ja metsien monikäytön hyödyntämisestä. Metsän raivausta tehdään kuitenkin vain pienellä osalla hankkeen kokonaispinta-alasta (kts. luku 25), ja hankealueen muilla osilla metsätalouden harjoittamista voidaan jatkaa. Rakentamisvaiheen päätyttyä alueet ovat jälleen hyödynnettävissä virkistyskäyttöön, sekä osittain myös metsätalouden käyttöön.

Voimala nro 7 sijoittuu hyvin lähelle peltoaluetta, ja lisäksi voimaloiden nro 2 ja 7 välisellä osuudella hankealueen sisäinen huoltotie kulkee kyseisen peltoalueen läpi. Tämän seurauksena aluetta poistuu maatalouden käytöstä jonkin verran.

Hankkeen vaikutukset metsä- ja maatalouteen on käsitelty tarkemmin luvussa 13.6 Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja aineellinen omaisuus. Vaikutukset marjastukseen ja sienestykseen on käsitelty luvussa 23 Ihmisten elinolot ja viihtyvyys.

Suorien vaikutusten ohella tuulivoimahankkeen rakentamisvaiheessa muodostuu välillisiä vaikutuksia, kun rakentamista varten joudutaan hankkimaan suuri määrä maa-aineksia ja muita raaka-aineita. Maa-aineksia tarvitaan tuulivoimaloiden perustusten, nostoalueiden, huoltoteiden ja muiden tukitoimintojen rakentamiseen.

Arvio huoltoteiden ja nostoalueiden rakentamiseen tarvittavista murske- ja hiekkamääristä sekä poistettavista massoista on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 16-1). Määrät on laskettu seuraavilla oletuksilla:

- poistettavat massat, uusi huoltotie 2 000 m^3/km
- poistettavat massat, parannettava huoltotie 200 m^3/km
- poistettavat massat, nostoalue 500 m^3/voimala
- tarvittava murske, uusi huoltotie 6 000 m^3/km
- tarvittava murske, parannettava huoltotie 2 000 m^3/km
- tarvittava murske, nostoalue 2 500 m^3/voimala.

Taulukko 16-1. Arvio uusien ja kunnostettavien huoltoteiden pituuksista, nostoalueista sekä niiden rakentamiseen tarvittavista murske- ja hiekkamääristä sekä poistettavista massoista.

Hankevaihtoehto	VE1	VE2
Voimaloiden määrä	8	6
Uudet huoltotiet (km)	1,8	1,8
Parannettavat tiet (km)	10	8
Poistettavat massat, uudet tiet (m^3)	3600	3600
Poistettavat massat, parannettavat tiet (m^3)	2000	1600
Poistettavat massat, nostoalueet (m^3)	4000	3000
Poistettavat massat yhteensä (m^3)	**9600**	**8200**
Tarvittava murske, uudet tiet (m^3)	10800	10800
Tarvittava murske, parannettavat tiet (m^3)	20000	16000
Tarvittava murske, nostoalueet (m^3)	20000	15000
Tarvittava murske yhteensä (m^3)	**50800**	**41800**

Suomen ympäristökeskuksen aineistoista saatavilla olevan tiedon perusteella tarvittava murskemäärä on mahdollista saada louhittua lähialueilla olemassa olevilta kiviainesten ottoalueita, ellei niiden kiviainesvaroja ole jo varattu muuhun käyttöön. Lisäksi hankealueella sijaitsevalta ottoalueelta voidaan hankkia soraa ja hiekkaa hankkeen tarpeisiin kyseisen ottoalueen maa-ainesluvan mukaisesti.

Rakentamisvaiheessa syntyvät ylijäämämaat pyritään hyödyntämään mahdollisimman tehokkaasti hankealueella esimerkiksi huoltoteiden penkereiden ja luiskien rakentamisessa sekä maisemoinnissa.

Lisäksi kiviaineksia tarvitaan voimaloiden perustusten betonin valmistukseen. Betonin tilavuudesta noin 70 % on kiviaineksia, minkä lisäksi tarvitaan raaka-aineeksi vettä. Lisäksi sideaineena käytettävän sementin valmistuksessa käytetään kalkkikiveä. Betonin lisäksi perustusten rakentamiseen tarvitaan terästä. Perustuksiin tarvittavien raaka-aineiden määrä tarkentuu hankkeen suunnittelun edetessä, kun voimaloiden perustustapa valitaan.

Perustusten ohella myös tuulivoimaloiden tornin, roottorien, konehuoneen ja lapojen rakentaminen vaatii suuren määrän materiaaleja. Luvussa 3 on esitetty karkea arvio muodostuvien purkujätteiden määristä eri vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 (Taulukko 3-2). Vaikka arvot esittävät muodostuvan purkujätteen määrää, voidaan olettaa, että osien valmistamiseen tarvitaan suurin piirtein sama määrä raaka-aineita. Lisäksi arvio perustuu olettamukseen, että tuulivoimalan torni on teräsrakenteinen. Mikäli torni rakennetaan osittain tai kokonaan betonirakenteisena, tarvittavan teräksen määrä on vähäisempi, mutta betonia tarvitaan vastaavasti enemmän. Voimaloiden osat valmistetaan yleensä ulkomailla, mikä aiheuttaa välillisiä vaikutuksia hankkeen vaikutusalueen ulkopuolella. Lisäksi raaka-aineita tarvitaan sähköaseman ja maakaapelien valmistamiseen. Raaka-aineiden valmistus kuluttaa myös energiaa.

Hankkeen toimintavaiheessa toiminnasta muodostuu pääsääntöisesti myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen. Toiminnan aikana ei kuluteta merkittävää määrää raaka-aineita. Tuulivoimaloilla tuotetaan uusiutuvaa vihreää energiaa, mikä voi osaltaan vähentää uusiutumattomien luonnonvarojen käyttöä energiantuotannossa. Toiminnan aikana hankealue on voimaloiden alueita lukuun ottamatta metsätalouden ja metsien monikäytön hyödynnettävissä, ja alueelle rakennettu huoltotieverkosto palvelee alueella liikkuvia. Maatalouden käytöstä poistuu kuitenkin pysyvästi pienialainen alue, mikäli huoltotiestö sijoitetaan peltoalueelle. Tuulivoimahanke ei estä hankealueella sijaitsevan maa-ainesten ottoalueen käyttöä.

Toiminnan päätyttyä voimaloiden alueet palautuvat metsätalouden ja paikallisten virkistyskäyttöön. Alueelle rakennettu tiestö jää alueelle. Voimalat puretaan ja myydään käytettäväksi muualla tai osat kierrätetään. Perustukset voidaan purkaa tai jättää paikoilleen. Mikäli perusteet puretaan, niiden raaka-aineet voidaan kierrättää, mutta toisaalta ennallistamiseen tarvitaan maa-aineksia. Betoni voidaan kuljettaa murskattavaksi ja muodostuvaa mursketta voidaan hyödyntää maanrakennuksessa neitseellisten kiviainesten sijaan.

Vaihtoehdot VE1 ja VE2

Molemmissa vaihtoehdossa VE1 ja VE2 vaikutusten suuruus luonnonvarojen hyödyntämiseen on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi.** Vaikutusalueen herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan molemmissa vaihtoehdoissa **vähäinen kielteinen**. Kielteiset vaikutukset syntyvät luonnonvarojen ja energian käytöstä voimaloiden tuottamiseen, maa-ainesten käytöstä rakentamiseen, luonnonvarojen käytön estymisestä rakennetuilla alueilla sekä puuston raivaamisesta. Vaikutukset ovat laajuudeltaan pienialaisia suhteessa alueen kokoon. Vaihtoehdoista

aiheutuvien vaikutusten eroavaisuus on vähäinen, koska vaihtoehdot eroavat toisistaan vain kahden voimalan määrällä. Vaihtoehdossa VE2 kulutettavien luonnonvarojen kokonaismäärä jää vähäisemmäksi kuin laajemmassa toteutusvaihtoehdossa VE1, joten vaihtoehdon VE2 voidaan katsoa aiheuttavan vähemmän kielteisiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen.

Metsästys ja riistanhoito

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana liikkuminen alueella on turvallisuussyistä ainakin paikoin rajoitettua. Tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuva lisääntynyt ihmistoiminta alueella saattaa johtaa erityisesti suurempien riistaeläinten siirtymiseen rauhallisemmille alueille. Mikäli rakentamistoimet tehdään metsästysaikaan, on mahdollista, että metsästystä alueella rajoitetaan ja saalismäärät jäävät tällöin normaalia pienemmiksi. Vaikutukset voidaan kuitenkin arvioida pääosin väliaikaisiksi eläinten palatessa takaisin rakentamisen aiheuttaman häirinnän vähentyessä.

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. Esimerkiksi Oklahomassa Yhdysvalloissa tuulivoimapuiston rakentamisen ei havaittu merkittävästi muuttaneen saksanhirvien ruokailu- tai elinalueita lukuun ottamatta voimaloiden varsinaisia rakentamisalueita, joiden käyttö saksanhirvillä väheni lähinnä jäkälien määrän alenemisen seurauksena. Vastaavia tuloksia tuulivoimaloiden pienistä häiriövaikutuksista hirvieläimiin on Yhdysvaltojen ohella saatu myös mm. Norjassa, jossa on tutkittu aitauksissa ruokailevien porolaumojen käyttäytymistä suhteessa käytössä oleviin ja pysäytettyihin voimaloihin. Pohjois-Ruotsissa tehdyssä tutkimuksessa (Berndt, Ericsson & Neumann 2021) havaittiin, että hirvien askelväli lyheni, kun ne kulkivat tuulivoimaloiden lähellä. Hirvet olivat siis voimaloiden ympäristössä vähemmän aktiivisia, kuin kulkiessaan kauempana (yli 5 kilometrin etäisyydellä) voimaloista. Tutkimuksessa ei havaittu hirvien erityisesti välttelevän voimaloita, mutta alle 5 kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsevat hirvien esiintymisalueet sijoittuivat metsäisemmille alueille kuin yli 5 kilometrin etäisyydellä sijaitsevat. Pienriistasta tehty selvitys (jänis, metsäkauris ja kettu) ei osoittanut eroja jälkien, jätösten ym. määrässä eli eläinten levittäytymisessä tai elinympäristön käytössä tuulivoimala-alueiden ja referenssialueiden suhteen (Menzel & Pohlmeyer 1999). Selvitys osoitti myös sen, että jälkien/jätösten ym. määrässä ja jakautumisessa 10–1000 m säteellä tuulivoimaloista ei ollut eroja (Menzel & Pohlmeyer 1999). Rakennusvaiheessa riistaeläimet ja muut ihmistä välttelevät lajit saattavat hetkellisesti vältellä rakennusalueita, mutta useimpien lajien on havaittu palaavan alueille rakennusvaiheen päättymisen jälkeen. Rakentamisvaihetta vastaavia häiriövaikutuksia arvioidaan syntyvän, kun tuulivoimapuiston toiminta lakkaa ja voimalat puretaan ja kuljetetaan pois.

Hankkeessa rakennettavat huoltotiet (rinnastettavissa metsäautoteihin) eivät ole isommille eläimille merkittäviä kulkuesteitä. Sen sijaan nämä eläimet usein kulkevat vähäisen liikenteen teitä pitkin, jolloin teistä tuleekin käytäviä liikkumiselle. Tämä käytävävaikutus voi olla sekä positiivinen että negatiivinen. Pedot kuten ketut ja sudet kulkevat teitä pitkin, mikä on näille lajeille suotuisaa, mutta samalla se lisää saalistusta tienvarsialueella.

Metsästyksen ja metsästäjän näkökulmasta metsästysalueen luonne muuttuu tuulipuiston rakentamisen myötä jonkin verran. Rakennettava tiestö saattaa tehostaa metsästystä esimerkiksi hirvieläinten sekä suur- ja pienpetojen metsästyksessä. Puiston rakentamisen aikana voi olla tarvetta metsästämisen rajoittamiselle tai ainakin metsästys- ja rakentamistoimintaa joudutaan yhteensovittamaan sekä metsästäjien että rakentajien turvallisuuden takaamiseksi. Puiston valmistuttua lumiaikana tiet helpottavat jälkihavaintojen etsimisessä ja auttavat esim. hirvisaaliin keräämisessä talteen. Hirviä metsästettäessä tuulipuistotiet ja sähkönsiirtoreitit toimivat usein passilinjoina.

Toisaalta lisääntyneet tiet ja rakennettavat tuulipuiston rakenteet muuttavat metsästyskokemusta ja vähentävät merkittävästi alueen erämaista luonnetta. Tuulipuistotiet ovat verrattavissa metsäautoteihin ja ne ovat puiston toiminnan aikana ajokelpoisia läpi vuoden. Metsäkanalinnustuksessa tiestö saattaa olla hieman hankaloittava tekijä, sillä metsäkanalintua ei saa metsästyslain mukaan ampua linnun tai ampujan ollessa yksityistieksi luokiteltavalla tuulipuistotiellä. Esimerkiksi hirven ja jäniksen metsästyksessä tiellä tai tieltä ampumista ei ole kielletty. Metsäkanalinnustaja tavoittelee metsästyskohteikseen usein juuri hieman rauhallisempia ja erämaisempia maastoja. Metsästäjät saattavat kokea negatiiviseksi myös tuulivoimaloiden väistämisen tarpeen esim. latvalinnustuksen ampumatilanteissa.

Yleisesti metsästyskokemus muuttuu ympäristön muutoksen myötä. Erämaisuuden tuntu saattaa vähentyä, sillä tuulivoimalat näkyvät kauas ja teitä on aina lähettyvillä. Voimaloiden lähellä ei välttämättä kuule riistaeläinten liikettä yhtä hyvin kuin aiemmin. Metsästysharrastukselta yleistä luonnonhavainnointia ja luonnon rauhassa olemista hakeva henkilö saattaa kokea alueen muuttumisen tuulipuistoalueeksi enemmän negatiivisena. Myös muita ihmisiä liikkuu metsissä enemmän, koska tuulipuistoalueen metsät ovat helpommin saavutettavissa.

Joissakin tapauksissa tuulipuiston rakentuminen ja metsäautotieverkon tihentyminen lisää metsähakkuiden määrää heti tuulipuiston rakentumisen jälkeen tai jopa jo sen aikana. Metsähakkuilla saattaa olla riistaeläimiin ja metsästyskäytäntöihin pienialaisia, mutta melko merkittäviäkin vaikutuksia. Metsähakkuut vaikuttavat merkittävästi metsäkanalintukantoihin ja metsäkanalintujen käyttäytymiseen. Linnustovaikutuksia on arvioitu tarkemmin luvussa 10.5.

Hankealue sijoittuu hirvitalousalueelle (SA 1), jolla viimeisimmän hirven kanta-arvion mukaan ollut 84,9 vasaa/100 lehmää. Valkohäntäkauristiheys on vuonna 2025 arvioitu olevan 9,2–9,3 kpl/1000 ha hankealueen kattavilla ruuduilla 5x5 km -havaintoruuduilla (Luonnonvarakeskus 2025). Alueella tavataan suurpetoja ja Luonnonvarakeskuksen kanta-arvioraportin mukaan alue sijoittuu susireviirien väliselle alueelle.

Vaikutus metsästykseen arvioidaan molemmissa hankevaihtoehdoissa suuruudeltaan **vähäiseksi kielteiseksi** ja merkittävyydeltään **kohtalaiseksi kielteiseksi** paikallisesti kohtalaisesta vaikutuksesta, alueen laajuudesta ja toiminnan pitkästä kestosta johtuen.

16.5.3 Sähkönsiirron vaikutukset

Ulkoisen sähkönsiirron rakentamisesta aiheutuu vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen, kun voimajohtoa varten joudutaan raivaamaan uusi puuton johtokäytävä. Vaikutusten laajuus riippuu sähkönsiirron toteutustavasta. Ilmajohto tarvitsee huomattavasti leveämmän puuttoman alueen kuin maakaapeli. Ilmajohdon johtokäytävä jää rakentamisen ja toiminnan ajaksi metsänhoidon ulkopuolelle, sillä voimajohtojen läheisyydessä ei saa kasvaa korkeita puita. Lisäksi ilmajohdon reunavyöhykkeellä puuston korkeus on rajoitettua. Myös maakaapelireitiltä poistetaan puusto.

Sähkönsiirtoreitit kulkevat yksittäisten peltoalueiden läpi, joten vaikutuksia syntyy myös peltokäytössä oleville maa-alueille. Ilmajohdon osalta vaikutuksia muodostuu lähinnä pylväsaloilla, ja muutoin ilmajohto ei estä alueen hyödyntämistä maatalouteen. Maakaapelin osalta peltoala poistuu maatalouskäytöstä rakentamisaikana, mutta toiminnan aikana myös kaapelireitillä voidaan usein harjoittaa maataloutta.

Voimajohtojen komponenttien valmistamiseen tarvitaan raaka-aineita (mm. terästä) ja energiaa. Ilmajohtoa rakennettaessa tarvitaan lisäksi maa-aineksia pylväiden perustuksia varten.

Toiminnan aikana sähkönsiirtoreitti on hyödynnettävissä metsästykseen sekä jokaisen oikeudella tapahtuvaan marjastukseen ja sienestykseen.

Toiminnan päättymisen jälkeen ilmajohdon rakenteet puretaan, minkä jälkeen alueen ennallistamiseen tarvitaan maa-aineksia. Voimajohtojen komponenttien osat voidaan pääosin kierrättää. Purkamisen jälkeen alueet palautuvat metsätalouden ja muun maankäytön hyödynnettäväksi.

Sähkönsiirron vaihtoehdot SVEA ja SVEB

Vaihtoehdossa SVEA suunniteltu maakaapelireitti sijoittuu pääosin metsätalouskäytössä oleville maille sekä yksittäisen peltoalueen reunaan. Suunniteltu ilmajohtoreitti sijoittuu niin ikään pääosin metsätalousmaille ja ylittää yksittäisen peltoalueen. Näin ollen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen syntyy lähinnä puuston poistumisen kautta. Vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen peltomailla on hyvin vähäinen, koska maakaapeli voidaan sijoittaa pellon reunaan, ja ilmajohdon osuudella maatalouden käytöstä poistuvat ainoastaan pylväsalat. Muutoksen suuruus luonnonvarojen hyödyntämiseen on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi**.

Vaihtoehdossa SVEB suunniteltu maakaapelireitti sijoittuu pääosin metsätalousmaille sekä kahden pienehkön peltoalueen reunaan. Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat samankaltaiset kuin vaihtoehdossa SVEA. Myös tässä vaihtoehdossa muutoksen suuruus luonnonvarojen hyödyntämiseen on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi**. Poistettavan puuston pinta-ala on kuitenkin vähäisempi kuin vaihtoehdossa SVEA, joten vaihtoehto SVEB aiheuttaa vähemmän kielteisiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen.

Vaikutusalueen herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan molemmissa vaihtoehdoissa **vähäinen kielteinen**.

16.5.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Vaihtoehtojen VE1, VE2, SVEA ja SVEB merkittävyyden vertailu on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 16-2)

Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0 vaihtoehdossa **ei aiheuta vaikutusta** vaikutusalueen nykytilaan. Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen on arvioitu olevan molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteisiä**. Vaihtoehdoista aiheutuvien vaikutusten eroavaisuus on vähäinen. Vaihtoehdon VE2 voidaan kuitenkin katsoa aiheuttavan vähemmän kielteisiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen kuin vaihtoehdon VE1.

Suunnitellun sähkönsiirron vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen aiheutuvat pääosin johtokäytävän tieltä raivattavan metsän määrästä. Molemmissa sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVEA ja SVEB vaikutusten merkittävyys on arvioitu **vähäiseksi kielteisiksi**. Poistettavan puuston pinta-ala on kuitenkin vähäisempi kuin vaihtoehdossa SVEA, joten vaihtoehto SVEB aiheuttaa vähemmän kielteisiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen.

Taulukko 16-2. Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Kohteen herkkyys \ Muutoksen suuruus	Kielteinen: Erittäin suuri	Kielteinen: Suuri	Kielteinen: Kohtalainen	Kielteinen: Vähäinen	Ei muutosta	Myönteinen: Vähäinen	Myönteinen: Kohtalainen	Myönteinen: Suuri	Myönteinen: Erittäin suuri
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	**VE1-2 SVEA-B**	**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

16.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeen aiheuttamia haitallisia vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen voidaan vähentää rakentamisenaikana hyödyntämällä alueen nykyistä tieverkostoa mahdollisimman paljon, jotta hakkuiden määrä voidaan minimoida. Rakentamisen jälkeen osa alueista voidaan uudelleen metsittää toiminnan ajaksi. Tuulivoimaloiden perustusten sekä voimajohdon pylvässijoittelun suunnittelu- ja rakennusvaiheessa huomioidaan lisäksi maasto-olosuhteet (mm. kantavuus), jotta maa- ja kallio-rakentamisessa vältetään tarpeettomia massanvaihtoja ja kallion louhintaa. Vaikutuksia maatalouteen voidaan lieventää sijoittamalla maakaapelit peltoalueiden reunaan. Ilmajohtojen pylväät voidaan mahdollisuuksien mukaan sijoittaa peltoalueiden ulkopuolelle tai niiden reunoille.

Neitseellisten maa-ainesten tilalla voidaan pyrkiä hyödyntämään kierrätysmateriaaleja soveltuvilta osin, mikäli niitä on saatavilla. Esimerkiksi neitseellisiä kiviaineksia voidaan korvata murskattua betonilla, mikäli sitä on saatavilla. Myös tuulivoimaloiden osien valmistamisessa voidaan hyödyntää kierrätysmateriaaleja, kuten kierrätysterästä ja -metalleja. Kierrätysmateriaalien käyttömahdollisuuksia säätelee kuitenkin niiden saatavuus ja esimerkiksi voimaloiden raaka-aineina käytettäviin materiaaleihin ei voida vaikuttaa, koska voimalavalmistajat vastaavat itse raaka-aineiden hankinnasta.

16.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnissa käytetyt voimaloiden lukumäärät ja paikat, sekä huoltoteiden ja voimajohdon 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. Arvioinnin laatimisen aikana ei ollut tiedossa tarkempia voimajohdon pylväiden sijoittelusuunnitelmia eikä tarkkaa arvioita rakentamiseen tarvittavien maa-ainesten tai muiden raaka-aineiden määristä. Maa-ainesten ottopaikat tarkentuvat vasta suunnittelun edetessä. Saadut tiedot arvioidaan riittäviksi vaikutusten arviointiin sekä johtopäätösten tekemiseen.

17. LIIKENNE

17.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat tuulivoimaloiden osien sekä tuulipuiston infrastruktuurin rakentamiseen tarvittavien materiaalien kuljetuksista. Toiminnan aikana tuulipuiston liikenne koostuu pienimuotoisesta, henkilö- ja pakettiautoilla tehtävästä huoltoliikenteestä. Toiminnan päättyessä liikennevaikutuksia aiheuttavat tuulivoimaloiden osien poiskuljetus sekä alueen maisemointi.

Liikennevaikutukset on arvioitu alueen rakentamiseen tarvittavien materiaalien kuljetustarpeista syntyvien liikennesuoritteiden perusteella. Raskaan liikenteen määrä hankealueen lähistöllä sijaitsevilla teillä kasvaa tuulivoimarakentamiseen liittyvien kuljetusten vuoksi, mutta liikenteen kasvu on melko vähäistä, sillä kiviainekset saadaan hankealueella sijaitsevalta maa-ainesten ottoalueelta. Vaikutuksen merkittävyys on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi** molemmissa hankevaihtoehdoissa.

Erikoiskuljetukset voivat vaatia reitin varrella toimenpiteitä, kuten liittymien leventämisiä. Teiden ja siltojen kantavuus tulee varmistaa ennen kuin raskaita kuljetuksia aletaan kuljettaa niitä pitkin. Tämä tehdään jatkosuunnittelun yhteydessä.

17.2 Vaikutusmekanismi

Hankkeesta aiheutuu liikennevaikutuksia pääosin rakentamisvaiheessa, jonka on arvioitu kestävän 1–2 vuotta. Rakentamisen aikaiset liikennevaikutukset aiheutuvat lähinnä suurien tuulivoimalakomponenttien erikoiskuljetuksista ja muusta rakentamisen aikaisesta raskaasta liikenteestä, kuten betonikuljetuksista. Kuljetuksista aiheutuvan raskaan liikenteen lisäksi rakentamisvaiheessa alueella on jonkin verran myös työmatkaliikenteestä johtuvaa henkilöliikennettä. Lisääntyvä raskaan liikenteen määrä hankealueelle johtavilla reiteillä voi vaikuttaa pääteiden liittymien turvallisuuteen ja sujuvuuteen sekä alemman tieverkon tai siltojen kantavuuteen.

Erikoiskuljetuksina alueelle tuotavat tuulivoimalan osat ovat painavia, pitkiä ja leveitä. Erikoiskuljetusten vuoksi käytettävät kuljetusreitit tarkastetaan siltojen, rumpujen ja teiden kantavuuden kannalta sekä mahdollisten korkeusrajoitusten vuoksi jatkosuunnittelussa. Erikoiskuljetusten aiheuttama haitta muulle liikenteelle riippuu merkittävästi kuljetusten reitistä, ajankohdasta sekä koosta. Kuljetukset voivat aiheuttaa tarvetta suuremmille toimenpiteille liittymissä esimerkiksi liittymien avartamista tai pienempiä toimenpiteitä, kuten liikennemerkkien tilapäistä poistoa kuljetuksen yhteydessä. Erikoiskuljetusten käyttämä reitti varmistuu jatkosuunnittelussa, jolloin sitä voidaan arvioida tarkemmin.

Sähkönsiirron rakentaminen aiheuttaa kuljetuksia ja voimajohdon sekä maakaapelin rakentamisesta voi aiheutua tilapäisiä vaikutuksia liikenteeseen silloin, kun johtoreitti risteää teiden kanssa.

Toimintavaiheessa hankkeesta aiheutuu vaikutuksia liikenteeseen lähinnä pienimuotoisesta henkilö- tai pakettiautoilla tehtävästä huoltoliikenteestä, joka aiheutuu säännöllisistä huolto- ja tarkistustöistä.

Toiminnan päättymisen aikaisia liikennevaikutuksia voidaan pitää samankaltaisina kuin rakentamisvaiheessa, kun voimalat ja sähköverkostoon liittyvät rakenteet puretaan ja kuljetetaan alueelta pois sekä alue maisemoidaan. Purku- ja maisemointitöistä aiheutuu raskasta liikennettä, mutta erikoiskuljetusten määrä on vähäisempi, sillä voimaloita voidaan purkaa pienempiin osiin. Perustusten jättäminen paikalleen vähentää liikennevaikutuksia edelleen.

17.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Liikennevaikutusten arvioinnin lähtötietona on käytetty tietoja hankealueen sisäisistä uusista ja nykyisistä liikenneyhteyksistä (Kuva 3-6), tiedossa olevia nykyisiä arkiliikennemääriä ja raskaan liikenteen määrää arkena (Kuva 3-7) sekä arvioita hankkeen aiheuttamasta liikennemäärien lisääntymisestä eri toimintavaiheissa (3.4.6). Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuvien kuljetusten määrä on arvioitu puiston rakentamiseen tarvittavien komponenttien ja ainesten (mm. voimalat, voimaloiden perustukset, nostoalueet, huoltotieverkoston rakentaminen) kuljetustarpeista syntyvien liikennesuoritteiden perusteella. Alla olevassa taulukossa (Taulukko 17-1) esitetään liikennemäärien arvioinnissa käytetyt lähtötiedot.

Taulukko 17-1. Kuljetusten määrä / voimala.

Kuljetukset / voimala	(kpl)
Erikoiskuljetukset (voimalan komponentit)	13
Betoni (kuljetettu)	100
Betonin sementti + vesi (jos mobiilibetoniasema perustetaan hankealueelle)	7
Teräs	4
Maa-ainekset (hankealueelta)	0
Yhteensä (kuljetetulla betonilla)	**117**
Yhteensä (mobiilibetoniasemalla)	**24**

Liikennemäärien arvioinnissa on oletettu, että hankkeessa tarvittavat maa- ja kiviainekset saadaan hankealueelta. Mikäli näin ei ole, kasvaa kuljetusten määrä merkittävästi.

Lisäksi arvioinnissa on otettu huomioon hankealueen nykyiset onnettomuusmäärät poliisin tietoon tulleiden tieliikenneonnettomuuksien osalta sekä käytettävissä olevia tietoja tiestön leveydestä ja kunnosta. Lisäksi kuljetusreittien varrella sijaitsevat mahdolliset häiriintyvät kohteet (asutus, päiväkodit, koulut) on selvitetty. Vaikutuksia arvioitiin päätieverkolta hankealueen tuulivoimaloille johtavilla teillä.

Eri reiteille kohdistuva liikenteen lisäys laskettiin arvioimalla asiantuntija-arviona kuljetusten suuntautumista. Lisääntyvä liikenne suhteutettiin reittien nykyisiin liikennemääriin. Hankkeen vaikutuksia liikenteen sujuvuuteen, turvallisuuteen sekä tiestön ja siltojen kuntoon hankkeen eri vaiheissa arvioitiin asiantuntija-arviona.

Erikoiskuljetusreittejä ja niiden vaikutuksia sekä rajoitteita on arvioitu lähialueelle laadittujen tuulivoima-alueiden saavutettavuusselvitysten perusteella asiantuntija-arvioina.

Liikenteestä aiheutuvia meluvaikutuksia on arvioitu luvussa 20. Liikenteen vaikutuksia ilmanlaatuun esimerkiksi teiden mahdollisen pölyämisen ja pakokaasupäästöjen osalta arvioidaan luvussa 18. Rata-, tie- ja lentoliikenteeseen liittyviä lupa-asioita on kuvattu luvussa 31.

Liikennemäärien arviointi

Hankkeen aiheuttama liikennemäärä koostuu seuraavista kuljetuksista (Taulukko 17-2).

- **Voimalan osat:** Voimalakomponentit tuodaan alueelle erikoiskuljetuksina, joita on noin 13 jokaista voimalaa kohden.
- **Perustukset:** Jokaista voimalaa kohden tarvitaan arviolta 80–100 betonikuormaa (arvioissa käytetty 100 kuljetusta) ja 4 raudoitusteräskuljetusta. Mikäli alueelle rakennetaan betoniasema, tarvitaan 100 betonikuorman sijaan 5 sementtikuormaa ja 2 vesikuljetusta voimalaa kohden, mutta ei betonin kiviaineskuljetuksia.
- **Henkilöliikenne:** Henkilöliikenteen osalta liikennemäärien muutosten voidaan olettaa olevan niin pieniä, ettei niillä ole kokonaisuuden kannalta merkitystä.

Arvioinnissa on oletettu, että maa- ja kiviainekset saadaan alueella sijaitsevalta maa-ainesten ottoalueelta, joten maa- ja kiviaineskuljetukset eivät suuntaudu hankealueen ulkopuolelle. Liikennemäärät on laskettu käyttämällä rakentamisaikana 1 vuotta ja jakamalla tasaisesti keskimääräiselle arkivuorokaudelle.

Taulukko 17-2. Vaihtoehtojen arkiliikennemäärien vertailu vaihtoehdossa VE1 ja VE2 tilanteessa, jossa hankealueelle toteutetaan betoniasema ja tilanteessa, jossa betoniasemaa ei toteuteta.

Liikennemäärä (ei betoniasemaa hankealueella)	VE1	VE2
Voimalan komponentit, erikoiskuljetukset (kpl)	104	78
Perustukset (ei betoniasemaa)	752	564
Yhdensuuntainen liikenne yhteensä (kpl) rakennusaikana	856	642
Kuljetukset yhteensä rakennusaikana (meno-paluu)	1712	1284
Keskimääräinen arkivuorokausiliikenne (KAVL) rakentamisaikana	**7**	**5**

Liikennemäärä (betoniasema hankealueella)	VE1	VE2
Voimalan komponentit, erikoiskuljetukset (kpl)	104	78
Perustukset (betoniasema)	56	42
Yhdensuuntainen liikenne yhteensä (kpl) rakennusaikana	160	120
Kuljetukset yhteensä rakennusaikana (meno-paluu)	320	240
Keskimääräinen arkivuorokausiliikenne (KAVL) rakentamisaikana	**1,2**	**0,9**

Toiminnan aikana tuulivoimaloiden huoltotoiminnasta aiheutuu hankealueelle molemmissa vaihtoehdoissa alle 1 käynti henkilö- tai pakettiautolla vuorokaudessa.

Erikoiskuljetukset

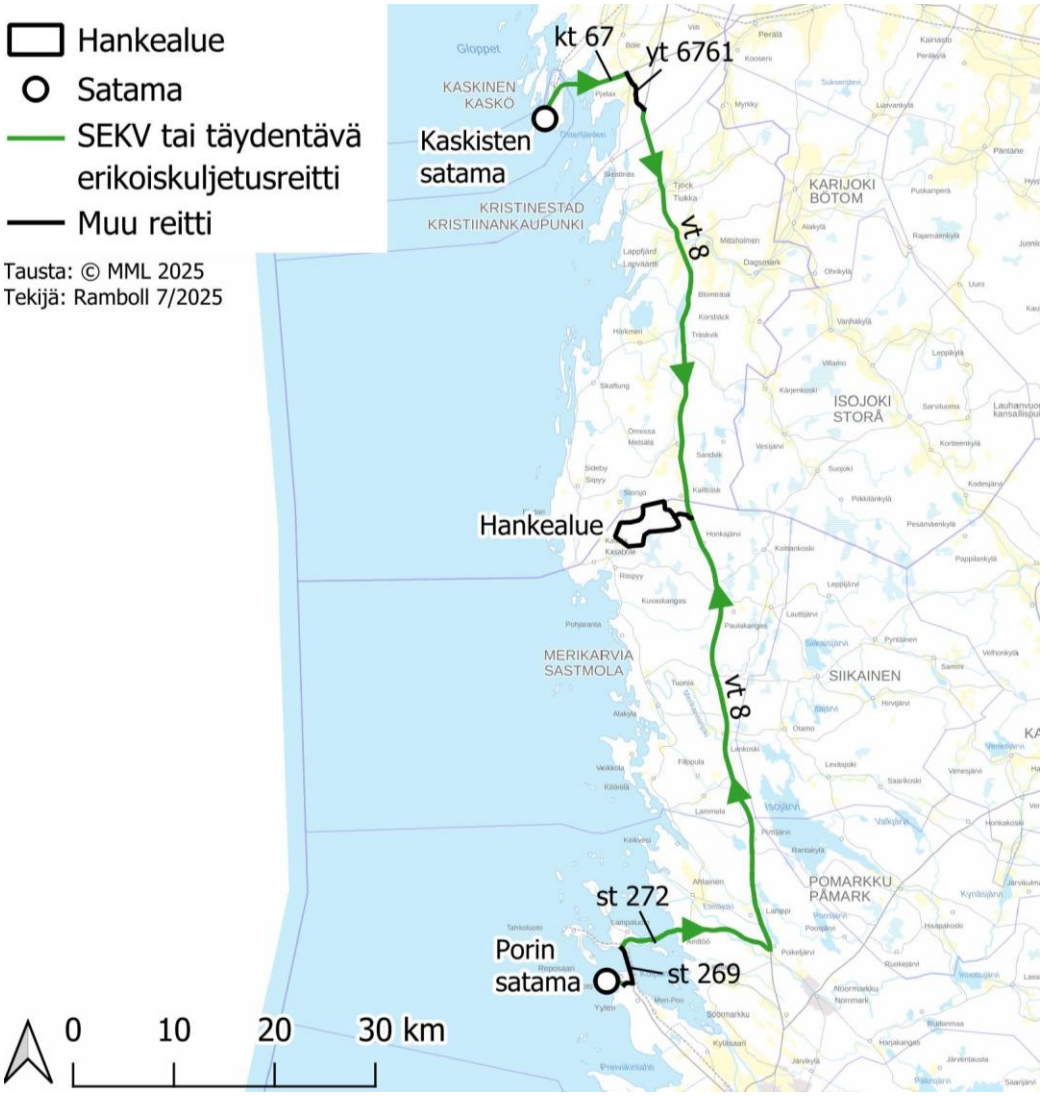
Hankealueen lähellä potentiaalisimpia tuontisatamia tuulivoimaloiden komponenteille ovat Kaskisen ja Porin satamat (Kuva 17-1).

Erikoiskuljetukset käyttävät pääosin suurten erikoiskuljetusten SEKV-reittejä, joissa on tavoitteena liikennöinti 7x7x40 m kuljetuksilla (korkeus x leveys x pituus) kohtuullisin kustannuksin. SEKV-reittien liikennöitävyyteen etenkin pitkillä lapakuljetuksilla liittyy epävarmuutta, koska

lapakuljetuksen pituus on suurempi kuin SEKV-reiteille määritetty 40 metrin tavoitemitta. Tästä huolimatta tuulivoimalan osien erikoiskuljetusreiteissä kannattaa suosia SEKV-reittejä.

Erikoiskuljetusreittiä Porin satamasta hankealueelle on tarkasteltu Ruoveden Murskemäen tuulivoimahankkeen YVA-menettelyn yhteydessä laaditun saavutettavuusselvityksen (Ramboll 2023) pohjalta. Siinä on määritetty reitti tornilohkokuljetuksille ja lapakuljetuksille Porin satamasta valtatielle 8 asti. Tornilohkokuljetusten reittiehdotus Porin satamasta: Porin satama – Merisatamantie – vt 2 – vt 8 – Halssintie – hankealue. Lapakuljetusten reittiehdotus Porin satamasta: Porin satama – Merisatamantie – Kirrinsannantie – st 269 – st 272 – vt 8 – Halssintie – hankealue. Kaskisten satamasta ei ole laadittu Murskemäen hanketta vastaavaa saavutettavuusselvitystä ja arvion mukaan sekä tornilohkojen että lapojen erikoiskuljetukset Kaskisten satamasta kulkevat yhteistä reittiä. Reittiehdotus Kaskisten satamasta: Kaskisten satama – kt 67 – yt 6761 – vt 8 – Halssintie – hankealue.

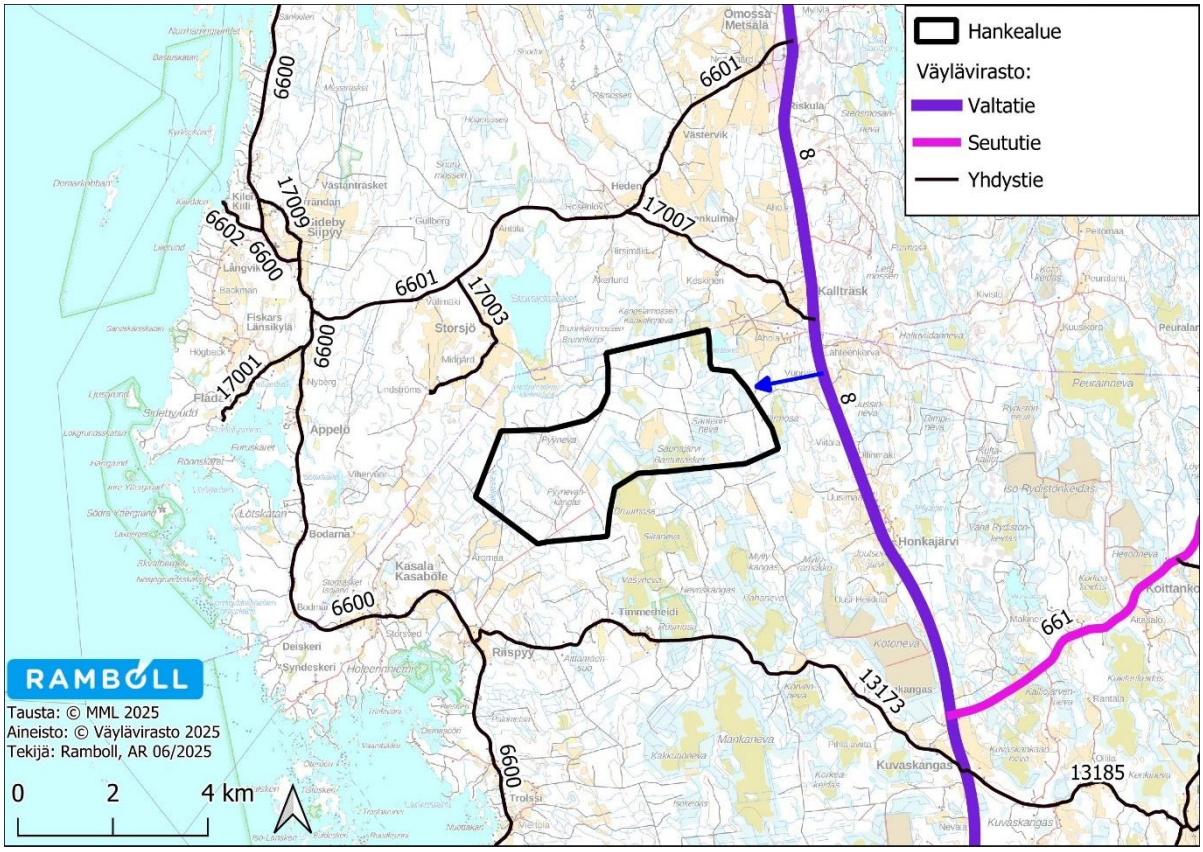
Muutkin kuljetukset voivat käyttää erikoiskuljetusten kanssa samoja reittejä.



Kuva 17-1. Potentiaaliset erikoiskuljetusten reitit Porin ja Kaskisten satamista hankealueelle.

17.4 Nykytila ja kehitys

Hankealue sijoittuu valtatien 8 länsipuolelle lyhimmillään noin 1,5 kilometrin etäisyydelle, Merikarvian pohjoisosaan harvaan asutulle maaseudulle. Hankealueelle saavutaan valtatieltä 8 Halssintien kautta. Halssintie on vähäliikenteinen yksityistie, jonka varrella ei ole asutusta. Halssintie risteää Aholantien kanssa ja siitä erkaantuu useita nimettömiä metsäautoteitä. Halssintieltä on lännessä ajoyhteys hankealueen eteläpuolella olevalle yhdystielle 13173 (Riisipyyntie). Yhdystie 13173 sijaitsee noin 2 kilometriä hankealueesta etelään. Kristiinankaupungin puolella hankealueen pohjoispuolella sijaitsee yhdystiet 6601 (Hedentie), 17003 (Storsjöntie) ja 17007 (Kallträskintie) lyhimmillään noin 1,5 kilometrin etäisyydellä.



Kuva 17-2. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat valta-, kanta-, seutu- ja yhdystiet. Kulkusuunta hankealueelle on merkitty karttaan sinisellä nuolella.

Hankealueen läheisyydessä arvioitujen kuljetusreittien varrella sijaitsevien maanteiden nykyiset arkiliikennemäärät ja raskaan liikenteen määrä arkisin sekä osuus on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 17-3).

Taulukko 17-3. Hankealueen lähistölle sijoittuvien teiden liikennemäärät ja raskaan liikenteen määrä sekä osuus.

Tie	Keskimääräinen arkivuorokausiliikenne (KAVL) (ajon. /vrk)	Keskimääräinen raskaan liikenteen arkivuorokausiliikenne (ajon. /vrk)	Raskaan liikenteen osuus
Vt 8 Kristiinankaupunki	1680	470	28 %
Vt 8 Merikarvia pohjoinen	1780	530	30 %
Vt 8 Merikarvia etelä	3550	700	20 %

Poliisin tietoon tulleiden onnettomuuksien perusteella hankealueen läheisyydessä ei ole erityisiä onnettomuuskasaumia. Hankealueen läheisyydessä on viimeisen viiden vuoden aikana (2019–2023) tapahtunut yksi henkilövahinkoon johtanut hirvionnettomuus ja muutamia omaisuusvahinkoon johtaneita onnettomuuksia.

Lähimmät koulut sijoittuvat Merikarvian keskustaan yli 10 kilometrin etäisyydelle hankealueesta.

Lähimmät lentoasemat ovat Porin lentoasema (EFPO) noin 60 kilometriä hankealueesta etelään ja Vaasan lentoasema (EFVA) noin 110 kilometriä hankealueesta pohjoiseen. Lähimpiä lentopaikkoja ovat Kauhajoki (EFKJ) noin 70 kilometriä hankealueesta koilliseen ja Jämijärvi (EFJM) noin 65 kilometriä hankealueesta kaakkoon.

17.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyys liikennemäärien kasvulle määrittyy tien liikenteellisen merkityksen ja tien läheisyydessä sijaitsevan maankäytön sekä tien geometrian ja ominaisuuksien perusteella. Lisäksi herkkyystasoon vaikuttavat nykyisen liikenteen määrä sekä raskaan liikenteen osuus liikenteen kokonaismäärästä ja liikenneonnettomuuksien määrä alueella.

Valtatien 8 onnettomuushistoria, toiminnallinen luokka, liikennemäärä ja raskaan liikenteen osuus eivät mikään ole herkkyyttä korottava tekijä. Valtatien 8 varrella hankealueen lähellä olevaa maankäyttöä ei arvioitu erityisen herkäksi. Jalankulun ja pyöräilyn mahdollisuudet valtatiellä 8 ovat heikot, mutta arvioitu jalankulun ja pyöräilyn määrä on niin pieni, ettei sillä ole vaikutusta herkkyyteen. Valtatien 8 herkkyys lisääntyvälle liikenteelle arvioitiin **vähäiseksi.**

Hankealueelle johtavalle Halssintielle käännytään suoraan valtatieltä 8 eikä muita maanteitä arvioida. Halssintie vaatii kokonaisvaltaisen parannuksen, jotta sitä voi käyttää kuljetuksiin.

17.5 Vaikutukset liikenteeseen

Lentoliikenne

Tuulivoimaloille täytyy hakea lupa Liikenne- ja viestintävirasto Traficomista ja viranomainen pyytää tarvittaessa lausunnot muilta toimijoilta lupapäätöstä varten. Teolliset tuulivoimalat luetaan korkeutensa puolesta lentoesteiksi, jotka saattavat häiritä lentoliikennettä tai ilmailua palvelevia laitteita.

Hankealuetta lähin lentopaikka sijaitsee noin 60 kilometrin päässä Porissa. Tuulipuiston toteuttamisella ei arvioida olevan vaikutusta lentoliikenteeseen. Lentoestelupa haetaan suunnittelun edetessä, kun alueen kaavoitus on valmistunut ja voimaloiden lopulliset paikat ovat varmistuneet. Hanke ei vaikuta lentoliikenteeseen, kun tuulivoimalat toteutetaan lentoesteluvan rajoitteissa.

Raideliikenne

Hankkeen arvioidut kuljetusreitit eivät satamien välittömän läheisyyden jälkeen kulje rautateiden tasoristeysten kautta. Hanke ei vaikuta raideliikenteeseen. Hankealueen lähellä ei ole käytössä olevaa rautatietä.

Erikoiskuljetukset

Kaikilla vaihtoehtoisilla kuljetusreiteillä joudutaan todennäköisesti tekemään toimenpiteitä erikoiskuljetusten mahdollistamiseksi. Tyypillisiä toimenpiteitä tuulivoimakuljetusten yhteydessä ovat mm. liittymien laajentaminen väliaikaisilla mursketäytöillä, saarekkeiden yliajomahdollisuuksien parantaminen, puuston karsiminen, ilmajohtojen väliaikainen tai pysyvä poistaminen tai korottaminen sekä liikennemerkkien, portaalien ja valaisinpylväiden ym. väliaikainen poistaminen kuljetusten tieltä. Tieympäristöön tehtävät tilapäiset toimenpiteet voivat aiheuttaa liikenneturvallisuusriskejä, jotka on kuitenkin mahdollista huomioida jatkosuunnittelussa.

Arvioinnin yhteydessä ei ole tehty tarkempaa saavutettavuusselvitystä, josta olisi selvinnyt onko reiteillä haastavia kohteita tuulivoimalakomponenttien erikoiskuljetuksille.

Hankealueelle kuljetaan satamista SEKV-reittejä pitkin lukuun ottamatta yt 6761 ja st 269 osuuksia.

Maantieliikenne

17.5.2 Hankkeen toteuttamatta jättäminen Vaihtoehto VE0

Mikäli hanketta ei toteuteta, liikenne ei lisäänny eikä siitä aiheudu vaikutuksia.

17.5.3 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Vaihtoehto VE1

Tuulipuiston alueelle rakennetaan huoltotieverkosto ja huoltoteinä käytettäviä nykyisiä teitä parannetaan. Tiet jäävät rakentamisen ja edelleen tuulipuiston toiminnan päätyttyä alueelle osaksi alueen muuta tieverkostoa. Vaihtoehdossa VE1 uusien teiden pituus on noin 1,8 kilometriä ja kunnostettavien nykyisten teiden noin 10 kilometriä.

Vaihtoehdossa VE1 liikenne lisääntyy koko hankealueella keskimäärin 7 raskaalla ajoneuvolla arkivuorokaudessa rakentamisaikana, mikäli hankealueelle ei perusteta betoniasemaa. Mikäli betoniasema perustetaan hankealueelle, liikenne lisääntyy keskimäärin 2 raskaalla ajoneuvolla arkivuorokaudessa. Arvioinnissa oletetaan kaikkien kuljetusten kulkevan joko Porin tai Kaskisten satamasta. Todellisuudessa kuljetukset voivat jakautua satamien välillä.

Liikennemäärän kasvu on vähäistä riippumatta siitä, perustetaanko hankealueelle betoniasema. Alla olevassa taulukossa (Taulukko 17-4) esitetään kuljetuksista aiheutuvat liikennemäärien muutokset valtatiellä 8. Taulukon arvoissa on oletettu, että betoni kuljetetaan hankealueen ulkopuolelta. Betoniaseman perustamalla kuljetusmäärät pienenevät kolmannekseen.

Taulukko 17-4. Vaihtoehdon VE1 arkiliikennemäärät ja kasvuprosentit, kun betoni kuljetetaan hankealueen ulkopuolelta.

VE1, 8 voimalaa	Kaskisista		Porista
	vt 8 Kristiinankaupunki	vt 8 Merikarvia pohjoinen	vt 8 Merikarvia etelä
KAVL nykytila	1683	1781	3549
KAVL VE1	1690	1788	3556
KAVL kasvu-%	0,4 %	0,4 %	0,2 %
KAVLRAS nykytila	470	526	700
KAVLRAS VE1	477	533	707
KAVLRAS kasvu-%	1,5 %	1,3 %	1,0 %

Hankealueelle toteutettava betoniasema vähentää merkittävästi liikenteen kasvua ja tällöin liikennettä on vuorokaudessa keskimäärin 2 raskasta ajoneuvoa enemmän kuin nykytilanteessa koko hankealueelle johtavilla reiteillä.

Hankkeesta aiheutuva liikenteen kasvu on vähäistä, joten vaikutukset sujuvuuteen ja turvallisuuteen on arvioitu **vähäisiksi kielteisiksi**.

Vaihtoehto VE2

Tuulipuiston alueelle rakennetaan huoltotieverkosto ja huoltoteinä käytettäviä nykyisiä teitä parannetaan. Tiet jäävät rakentamisen ja edelleen tuulipuiston toiminnan päätyttyä alueelle osaksi alueen muuta tieverkostoa. Vaihtoehdossa VE2 uusien teiden pituus on noin 1,8 kilometriä ja kunnostettavien nykyisten teiden noin 8 kilometriä.

Vaihtoehdossa VE2 liikenne lisääntyy koko hankealueella keskimäärin 5 raskaalla ajoneuvolla arkivuorokaudessa rakentamisaikana, mikäli hankealueelle ei perusteta betoniasemaa. Mikäli betoniasema perustetaan hankealueelle, liikenne lisääntyy keskimäärin 1 raskaalla ajoneuvolla arkivuorokaudessa. Arvioinnissa oletetaan kaikkien kuljetusten kulkevan joko Porin tai Kaskisten satamasta. Todellisuudessa kuljetukset voivat jakautua satamien välillä.

Liikennemäärän kasvu on vähäistä riippumatta siitä, perustetaanko hankealueelle betoniasema. Alla olevassa taulukossa (Taulukko 17-5) esitetään kuljetuksista aiheutuvat liikennemäärien muutokset valtatiellä 8. Taulukon arvoissa on oletettu, että betoni kuljetetaan hankealueen ulkopuolelta. Betoniaseman perustamalla kuljetusmäärät pienenevät kolmannekseen.

Taulukko 17-5. Vaihtoehdon VE2 arkiliikennemäärät ja kasvuprosentit, kun betoni kuljetetaan hankealueen ulkopuolelta.

VE2, 6 voimalaa	Kaskisista		Porista
	vt 8 Kristiinankaupunki	vt 8 Merikarvia pohjoinen	vt 8 Merikarvia etelä
KAVL nykytila	1683	1781	3549
KAVL VE1	1688	1786	3554
KAVL kasvu-%	0,3 %	0,3 %	0,1 %
KAVLRAS nykytila	470	526	700
KAVLRAS VE1	475	531	705
KAVLRAS kasvu-%	1,1 %	1,0 %	0,7 %

Hankealueelle toteutettava betoniasema vähentää merkittävästi liikenteen kasvua ja tällöin liikennettä on vuorokaudessa keskimäärin 1 raskasta ajoneuvoa enemmän kuin nykytilanteessa koko hankealueelle johtavilla reiteillä.

Hankkeesta aiheutuva liikenteen kasvu on vähäistä, joten vaikutukset sujuvuuteen ja turvallisuuteen on arvioitu **vähäisiksi kielteisiksi**.

17.5.4 Sähkönsiirtovaihtoehtojen vaikutukset

Hankkeen sähkönsiirtoreitit kulkevat maakaapelina Halssintien reunaa, josta sähkönsiirron vaihtoehdossa SVEA jatkavat valtatien 8 reunaa kaakkoon ja kääntyvät valtatien 8 ali kohti läheisen Kultakallioiden tuulivoimala-alueen sähköasemaa. Sähköasemalta eteenpäin kohti koillista sähkönsiirtoa jatketaan ilmajohdolla Korpi-Matin tuulivoimahankkeen suunniteltua johtokäytävää pitkin. Ilmajohto ei risteä maantien kanssa. Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVEB maakaapeli lähtee valtatien 8 reunaa pitkin pohjoiseen kohti Riskulan sähköasemaa. Reitti risteää yhdystien 17007 kanssa, mikäli maakaapeli on valtatien 8 länsipuolella. Mikäli valtatie 8 alitetaan jo Halssintien kohdalla, ei reitti risteä muiden maanteiden kuin valtatien 8 kanssa. Maakaapeli tien vieressä ei vaikuta liikenteeseen kuin hetkellisesti rakentamisaikana. Kuitenkin maakaapeli voi hankaloittaa tien parantamishankkeita.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVEA

Sähkönsiirron rakentaminen lisää maakaapeli- ja ilmajohtotyömaille johtavilla teillä vähäisissä määrin liikennettä. Sähkönsiirtoreitti risteää maakaapelina valtatien 8 kanssa. Tämän rakentamisella ei ole kuin hetkellinen vaikutus liikenteeseen. Muiden maanteiden kanssa sähkönsiirron reitti ei risteä. Sähkönsiirron vaihtoehdolla SVEA **ei nähdä merkittävää vaikutusta** liikenteeseen.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVEB

Sähkönsiirron rakentaminen lisää maakaapelityömaille johtavilla teillä vähäisissä määrin liikennettä. Sähkönsiirtoreitti risteää maakaapelina valtatien 8 ja mahdollisesti yhdystien 17007 kanssa. Maakaapeli asennetaan valtatien 8 vierelle. Tämän rakentamisella ei ole kuin hetkellinen vaikutus liikenteeseen. Sähkönsiirron vaihtoehdolla SVEB **ei nähdä merkittävää vaikutusta** liikenteeseen.

17.5.5 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Liikennevaikutusten merkittävyyttä on arvioitu vertaamalla hankkeen aiheuttamaa kokonaisliikennemäärän lisäystä nykyisiin liikennemääriin. Vaikutuskohteen herkkyys määriteltiin kokonaisuudessaan **vähäiseksi**. Hankkeen vaikutukset liikenteeseen rakennusaikana on arvioitu molempien vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta suuruudeltaan vähäisiksi kielteisiksi, jolloin vaikutukset ovat merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä**.

Hankkeen toteuttamatta jättämisellä VE0 ei ole vaikutusta nykytilanteeseen nähden.

Toiminnan aikainen liikennemäärän kasvu on niin vähäistä henkilö- tai pakettiautolla tehtävää huoltotoimintaa, että vaikutukset liikenteeseen on molemmissa vaihtoehdoissa arvioitu merkityksettömiksi.

Käytöstä poiston vaikutukset vertautuvat rakentamisaikaan, mutta liikennemäärien kasvu on molemmissa vaihtoehdoissa maltillisempaa. Vaikutukset on arvioitu merkittävyydeltään **vähäisiksi kielteisiksi**.

Taulukko 17-6. Liikenteeseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

	Muutoksen suuruus								
	Kielteinen					Myönteinen			
	Erittäin suuri	**Suuri**	**Kohtalainen**	**Vähäinen**	**Ei muutosta**	**Vähäinen**	**Kohtalainen**	**Suuri**	**Erittäin suuri**
Kohteen herkkyys									
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	**VE1 VE2**	**VE0 SVEA SVEB**	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

17.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulipuiston rakentamisen haitallisia vaikutuksia liikenteeseen voidaan vähentää toteuttamalla hankealueelle betoniasema, jolloin perustusten rakentamisesta aiheutuva liikenteen kasvu on vähäisempää kuin silloin, jos betoni tuodaan hankealueen ulkopuolelta. Mikäli betoniaseman yhteydessä hankealueelle perustetaan vedenottamo betonissa tarvittavaa vettä varten, vähennetään kuljetusmäärää vielä hiukan.

Vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla raskaat kuljetukset sellaiseen aikaan, jolloin muuta liikennettä on vähemmän ja siitä on vähiten haittaa. Erikoiskuljetuksia voidaan hoitaa yöaikaan, jolloin niiden aiheuttama liikennehäiriö on vähäinen. Teiden kunnon kannalta kuljetusten välttäminen kelirikkoaikaan vähentää teiden rakenteeseen kohdistuvia haittoja.

Mikäli tuontisatamana käytetään Poria, kääntyvät kuljetukset valtatieltä 8 vasemmalle. Vasemmalle kääntymistä helpottaakseen voisi harkita rakentamisaikaista väistötilaa tai kääntymiskaistaa Valtatien 8 ja Halssintien liittymään. Liittymään täytyy joka tapauksessa tehdä parannus, jotta erikoiskuljetusten liikennöinti on mahdollista.

Kuljetusten määrään voi vaikuttaa kuljetuskalustolla. Mitä suurempi kuljetuskalusto, sitä vähemmän tarvitaan kuljetuksia. Toisaalta suuri kuljetuskalusto kuormittaa tien rakennetta pienempää kalustoa enemmän. Tärkeää on löytää tasapaino kuljetuskaluston koossa ja käyttää mahdollisimman suurta kalustoa ilman, että tiestö vaurioituu.

Selvittämällä hyvissä ajoin teiden ja siltojen kantavuuteen liittyviä riskejä muun muassa hakemalla erikoiskuljetusten ennakkopäätöstä sekä käymällä vuoropuhelua maanteiden ja yksityisteiden tienpitäjän kanssa erikoiskuljetusten järjestelyihin liittyvistä mahdollisista teiden parantamistarpeista, voidaan välttyä aikatauluriskeiltä tuulivoimapuiston toteutuksessa. Myös lupahakemukset kuljetuksiin tai mahdollisiin liittymien tai tierakenteiden parantamistoimiin liittyen tulee tehdä oikea-aikaisesti. Jatkosuunnittelussa tehtävän erikoiskuljetusreitteihin liittyvä tarkemman reittisuunnittelun sekä lupaprosessin aikana voidaan käydä vuoropuhelua ELY-keskuksen kanssa, millä voidaan vähentää erikoiskuljetuksista aiheutuvia haitallisia vaikutuksia liikenteen sujuvuuteen tai liikenneturvallisuuteen.

Hankkeen haitallisia vaikutuksia voi lieventää myös aikatauluttamalla vähintään suurempien kuljetusmäärien päivät kuten valupäivät eri aikaan lähistöllä olevien muiden rakennushankkeiden kanssa. Myös erikoiskuljetusten aikataulutuksella muiden rakennushankkeiden kanssa lomittain voidaan pienentää haittavaikutuksia.

17.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Liikennevaikutukset on arvioitu perustuen käytettävissä olevaan tietoon tuulivoimaloiden määrästä ja rakentamiseen liittyvistä kuljetustarpeista. Rakentamisen aikaisten vaikutusten on arvioitu jakautuvan tasaisesti rakentamisajalle. Tosiasiassa kuljetukset eivät jakaudu tasaisesti rakentamisaikaan, vaan hetkittäin kuljetusten määrä on merkittävästi suurempi kuin mitä on arvioitu. Laskenta ei huomioi henkilöliikenteen kasvua rakennusaikana.

Maa- ja kiviainesten ottopaikan sijainti selviää vasta suunnittelun edetessä. Oletus ottopaikan sijoittumisesta suunnittelualueen sisälle sisältää jonkin verran epävarmuutta. Maa-ainesten otto tulee todennäköisesti tapahtumaan yhdeltä tai useammalta lähialueen ottoalueelta, jolloin kuljetusten määrä voi kasvaa. Tällöin myös liikenteellinen haittavaikutus kasvaa merkittävästi.

Alueen tarkemmassa suunnittelussa ratkeaa mahdollinen betoniaseman toteutus alueelle.

Epävarmuutta luo myös laskennassa käytetty kuljetuskaluston koko. Laskenta on tehty melko suurella kalustolla. Mikäli kuljetuskalusto on pienempää kuin on arvioitu, kasvaa kuljetusten määrä. Tällöin myös liikenteelliset haittavaikutukset kasvavat.

18. ILMANLAATU

18.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Hankkeen vaikutukset ilmanlaatuun muodostuvat hankkeen rakentamis- ja purkuvaiheen liikenteestä ja sen synnyttämistä päästöistä sekä pölyämisestä. Toimintavaihe ei aiheuta ilmanlaatua heikentäviä päästöjä ilmaan vähäisiä huoltokäyntejä lukuun ottamatta. Hanke voi mahdollisesti toteutuessaan korvata fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä ja tällä tavalla vähentää ilmanlaatuun vaikuttavia päästöjä. Hankkeessa syntyvien ilmanlaatuvaikutusten merkittävyyden arvioidaan olevan vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta **vähäisiä myönteisiä**. Sähkönsiirron ilmanlaatuun kohdistuvat vaikutukset arvioidaan **merkityksettömiksi**.

18.2 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 2020)

Tuulivoimahankkeen elinkaaren aikaiset ilmanlaatua heikentävät suorat ja epäsuorat vaikutukset muodostuvat tuulivoimaloiden osien ja muiden materiaalien valmistuksesta sekä kuljetuksista hankealueelle ja hankealueella rakentamisaikana, rakentamisen aikaisista koneiden ja laitteiden käytöstä, toiminta- ja huoltovaiheen toimenpiteistä sekä tuulivoimaloiden käytöstä poistosta. Lisäksi tuulipuiston rakentamisesta aiheutuu ilmaan pölyämistä esimerkiksi maa-ainesten käsittelyn yhteydessä, mikä voi lyhytaikaisesti ja paikallisesti heikentää ilmanlaatua. Tuulivoima ei toimintavaiheessaan synnytä ilmanlaatua heikentäviä päästöjä ilmaan. Hankkeen myönteiset vaikutukset aiheutuvat tuulivoiman mahdollisesti korvatessa fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä, sillä tuulivoima ei synnytä kasvihuonekaasu- tai hiilidioksidipäästöjä ilmaan.

18.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimatuotannon avulla voidaan saavuttaa energiantuotannon päästöjen huomattavaa vähentämistä kasvihuonekaasupäästöjen ohella myös muiden ilmapäästöjen osalta, koska ilmanlaatuun vaikuttavien ilmapäästöjen (mm. rikkidioksidi, typen oksidit) määrät ovat tuulivoimatuotannossa vähäisiä esimerkiksi fossiilisiin polttoaineisiin verrattuna. Käytännössä tuulivoima on tuotantovaiheessaan päästötöntä energiantuotantoa. Tuulivoimalla voidaan myös korvata ilmanlaadun kannalta haitallisempien polttoaineiden käyttöä liikenteessä. Esimerkiksi liikenteen sähköistyessä voidaan uusiutuvalla energialla korvata fossiilisia polttoaineita ja samalla vähentää liikenteestä aiheutuvia päästöjä, jolla on myönteisiä vaikutuksia ilmanlaatuun.

Vaikutuksia ilmanlaatuun arvioitaessa on huomioitu tuulipuiston vaikutukset rakentamisesta purkuun sisältäen hankealueella ja sen lähiympäristössä tapahtuva liikenteen muutos. Tuulipuiston rakentamis- ja purkamisvaiheen sekä huoltotöiden aikana syntyy päästöjä ilmaan ajoneuvoista ja työkoneista. Arvioidessa tuulivoiman rakentamisesta aiheutuvia liikenteen päästöjä, on tehty

laskelma liikenteen päästöistä hyödyntämällä LIPASTO-tietokantaa. Hankkeen liikennepäästöt suhteutetaan Merikarvian kunnan liikennepäästöihin, jotka on laskettu VTT:n LIISA-laskentajärjestelmän (Suomen pakokaasupäästöt) avulla ja käytetyt tiedot ovat saatavilla LIPASTO-tietokannasta (Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy:n toteuttama ja ylläpitämä Suomen liikenteen pakokaasupäästöjen ja energiankulutuksen laskentajärjestelmä). LIPASTON tiedot ovat vanhempaa tietoa, mutta niiden voidaan katsoa olevan arvioinnin suuruusluokassa riittävästi suuntaa antavia. Liikenteen päästömäärät ovat vähentyneet Suomessa pienissä määrin. Esimerkiksi tieliikenteen kokonaiskasvihuonekaasupäästöt olivat vuonna 2021 yht. 9,479 milj. t CO2-ekv ja vuonna 2024 yht. 9,280 milj. t CO2-ekv eli vähennystä oli tällä välillä 2,1 % (Tilastokeskus 2025). Tilastokeskuksen kehittämä Liike-päästölaskentajärjestelmä ei ollut arvioinnintekohetkellä valmistunut.

Sähkönsiirron vaikutukset ilmanlaatuun muodostuvat maakaapeleiden sekä voimajohdon rakentamisesta ja siihen liittyvästä liikenteestä sekä työkoneiden käytöstä. Voimalinjojen ja maakaapelilinjojen kohdalla vaikutuksia voi mahdollisesti muodostua myös kaapeleiden poistamiseen liittyvästä liikenteestä, jos ne päädytään poistamaan toiminnan loputtua. Hankkeen toiminta-aikana sähkönsiirron osalta ei synny merkittäviä ilmanlaatua heikentäviä päästöjä. Sähkönsiirron vaikutukset on arvioitu sanallisena arviona, sillä arvioita sähkönsiirron liikenteen määristä tai työkoneiden toiminta-ajasta ei ole saatavilla, ja ne ovat arviolta määrällisesti hyvin vähäisiä verrattuna itse hankkeen toteuttamiseen.

18.4 Nykytila ja kehitys

18.4.1 Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin nykytila

Satakunnassa ilmanlaatua mitataan jatkuvatoimisesti suurimmissa kaupungeissa sekä teollisuus- ja voimalaitoksilla. Hankealuetta lähimmät jatkuvatoimiset mittausasemat ovat Pori/Harjavalta alueella. Alueella suurimmat päästömäärät syntyvät teollisuudesta. Näitä laitoksia ovat mm. Boliden Harjavalta Oy, Harjavalta Oy:n Porin kuparielektrolyysi, Fortum Power and Heat Oy:n Meri-Porin voimalaitos ja Porin Prosessivoima Oy. Teollisuuslaitokset päästävät suuren osan alueen rikkidioksidin, typen oksidien, raskasmetallien ja hiukkasten päästöistä. Esimerkiksi rikkidioksidin päästöt ovat käytännössä pelkästään peräisin teollisuudesta, typen oksideja teollisuus tuotti 60 % typen oksidien kokonaispäästöistä, ja teollisuuden hiukkaspäästöjen osuus oli 65 % kokonaishiukkaspäästöistä. Laitosten päästöt vapautuvat pääsääntöisesti korkeista piipuista, jolloin ne leviävät ja laimenevat tehokkaasti ympäröivään ilmaan. Tällöin ne eivät heikennä ilmanlaatua paikallisesti hengityskorkeudella. Päästöjen pitoisuudet pienentyvät nopeasti etäisyyden kasvaessa vilkkaimmista liikenneväylistä sekä energiantuotanto- ja teollisuuslaitoksista. Päästömäärät ja myös kaukokulkeuma ovat kuitenkin vähentyneet merkittävästi viimeisten vuosikymmenien aikana.

Hankealueen lähiympäristössä ei nykytilassa ole voimakkaasti ilmanlaatua heikentäviä toimijoita tai toimintoja. Hankealueen läheisyydessä paikallisesti ilmanlaatua heikentäviä tekijöitä ovat mm. liikenne, maa-ainestenottoalueet ja karjatalous.

Porin seudun ja Etelä-Satakunnan alueella on laadittu bioindikaattoritutkimus v. 2022–2023. Ilman epäpuhtauksien vaikutukset useimpiin indikaattoreihin olivat selvästi havaittavissa voimakkaimmin kuormitetuilla alueilla Harjavallan suurteollisuusalueella ja Porin keskustan alueella. Jäkälälajisto oli köyhtynyt tai lievästi köyhtynyt. Lähes kaikkien metallien pitoisuudet sammalessa olivat selvästi kytkeytyneet teollisuuden päästölähteisiin. Pitoisuudet ovat kuitenkin merkittävästi vähentyneet vuosikymmenten aikana ja esimerkiksi harsuuntuneita havaintoaloja ei enää v. 2022–2023 ollut. (Ramboll Finland Oy 2024)

18.4.2 Vaikutuskohteen herkkyys

Ilmanlaadun osalta hankealue ja sähkönsiirron reitti ovat vähäisissä määrin herkkiä muutoksille, sillä alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse merkittäviä ilmanlaatuun vaikuttavia toimintoja. Alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse herkkiä kohteita, kuten asutusta, kouluja, päiväkoteja tai hoitolaitoksia. Vaikutuskohteen herkkyys arvioidaan **vähäiseksi**.

Tarkempi kuvaus vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereistä on esitetty liitteessä 2.

18.5 Vaikutukset ilmanlaatuun

18.5.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimapuistoa ei toteuteta ja hankealueen ilmanlaatu pysyy entisellään. Tuulivoimapuiston tuottama sähkö joudutaan tuottamaan muualla, joitain muita sähkötuotantomenetelmiä käyttäen. Tällöin sähkötuotannon vaikutukset ilmanlaatuun riippuvat tuotantomuodon valinnasta, esimerkiksi fossiilisten polttoaineiden käyttö energiantuotannossa voi vaikuttaa ilmanlaatuun heikentävästi sen tuotantoalueella. Rakentamisesta aiheutuva paikallinen ja lyhytkestoinen pölyäminen sekä liikenteen aiheuttamat päästöt jäävät toteutumatta. Vaihtoehdon VE0 toteutumisella **ei aiheudu muutosta nykytilaan**.

18.5.2 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Hankkeen rakentamisvaiheen aikaiset päästöt aiheutuvat pääosin hetkellisesti lisääntyneestä liikenteestä ja työkoneiden käytöstä. 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 2015 päästötasolla (VTT 2017). Arvot ovat suhteutettuna eri matkojen pituuksiin ja arviot, minkä verran eri päästöt lisääntyisivät hankkeen aikana ovat esitettynä alla olevassa taulukossa (Taulukko 18-1). Todellisuudessa osa matkoista tapahtuu betoniautoilla, erikoiskuljetuksina ja maansiirtokuorma-autoilla yhdistelmien sijaan. Rakentamisen aikaisia hankealueella toimivien työkoneiden, kuten kaivinkoneiden, päästöjä ei ole laskettu erikseen, koska ne katsotaan vähäisiksi muuhun rakentamisaikaiseen liikennöintiin nähden. Liikennemäärät on esitetty tarkemmin luvussa 17. Laskennoissa on huomioitu VE1 osalta yhteensä 1712 liikennesuoritetta ja VE2 osalta yhteensä 1284 liikennesuoritetta.

Taulukko 18-1. Arvio vaihtoehtojen VE1 ja VE2 tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuvasta liikenteen päästöistä (tonnia). Laskelmissa on käytetty liikennemäärinä VE1 yht. 1712 kpl ja VE2 1284 kpl kuljetusta. Jos hankealueelle voidaan toteuttaa betoniasema, liikennemäärät ja samalla päästömäärät arvioidaan 80 % pienemmiksi (ks. liikennevaikutusten arviointiosion Taulukko 17-2).

VE1	10 km	25 km	100 km
CO_2 (hiilidioksidi) (t)	15	36	145
NO_x (typen oksidit) (t)	0,1	0,2	0,8
PM (pienhiukkaset) (t)	0,01	0,01	0,01
HC (hiilivedyt) (t)	0,01	0,01	0,01
CO (hiilimonoksidi) (t)	0,01	0,02	0,06
VE2	**10 km**	**25 km**	**100 km**
CO2 (hiilidioksidi) (t)	11	27	109
NOx (typen oksidit) (t)	0,06	0,2	0,6
PM (pienhiukkaset) (t)	0,01	0,01	0,01
HC (hiilivedyt) (t)	0,01	0,01	0,01
CO (hiilimonoksidi) (t)	0,01	0,01	0,05

Päästövaikutuksia arvioitaessa hankkeen liikenteen päästöt suhteutetaan alueellisesti kuntakohtaisiin tieliikenteen päästöihin. Vuonna 2021 Merikarvian tieliikenteen CO_2-päästöt olivat noin 23 000 tonnia (t), typen oksidit (NO_x) 32 t, pienhiukkaset (PM) 1 t, hiilivedyt (HC) 2 t ja hiilimonoksidi (CO) 28 t. (VTT 2021, LIPASTO)

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 18-2) on esitetty hankkeen toteutusvaihtoehtojen liikenteen prosentuaalinen osuus Merikarvian tieliikenteen päästöistä. Arvot kuvaavat tilannetta, jossa suoritettaisiin 10 tai 25 km pituiset matkat. Hankealueella ja sen läheisyydessä matkojen pituudet ovat todennäköisesti merkittävästi lyhyempiä kuin 25 km ja esimerkiksi maa-ainekset pyritään hankkimaan hankealueen sisältä. Pisimmät kuljetukset ovat voimalaosien kuljetuksia todennäköisimmin joko Porin tai Kaskisten noin 70 km pitkää kuljetusreittiä, mutta pääosa kuljetuksista (luku 17) on maa-aineskuljetuksia huomattavasti tätä lähempää, hankealueelta tai sen läheisyydestä. Laskelmassa on käytetty 10 ja 25 km pituisten matkojen päästöarvoja yllä olevasta taulukosta (Taulukko 18-1), joiden arvioidaan vastaavan hankkeessa tehdyn keskimääräisen liikennesuoritteen pituutta parhaiten. Jos hankealueelle toteutetaan sisäinen betoniasema, vähentyvät kuljetusmäärät ja samalla päästöt noin 80 prosenttia.

Taulukko 18-2. Hankkeen liikenteen päästöt suhteutettuna Merikarvian liikenteen päästöihin.

VE1	10 km suorite	25 km suorite
CO_2 (t)	0,1 %	0,2 %
NO_x (t)	0,3 %	0,6 %
PM (t)	1,0 %	1,0 %
HC (t)	0,5 %	0,5 %
CO (t)	0,1 %	0,1 %
VE2	**10 km suorite**	**25 km suorite**
CO_2 (t)	0,1 %	0,1 %
NO_x (t)	0,3 %	0,6 %
PM (t)	1,0 %	1,0 %
HC (t)	0,5 %	0,5 %
CO (t)	0,1 %	0,1 %

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 rakennusvaiheen arvioidaan olevan kestoltaan lyhyt, noin 1–2 vuotta. Kun rakennusaikaiset päästöt suhteutetaan Merikarvian kunnan liikenteen päästöihin, voidaan todeta, että hankkeen liikenteen aiheuttamat päästövaikutukset ovat suuruudeltaan **vähäisiä kielteisiä**. Rakentamisajan lisääntyvän liikenteen päästöt aiheuttavat paikallisia vaikutuksia ilmanlaatuun niiden teiden varsilla, joille liikennöinti keskittyy (valtatie 8, alueen metsätiet). Rakentamisesta aiheutuvat pölypäästöt ovat lyhytaikaisia ja päästöjä esiintyy lähinnä päästölähteiden, eli teiden ja rakennuspaikkojen, läheisyydessä eikä niillä katsota olevan merkittävää vaikutusta Merikarvian seudun ilmanlaatuun.

Vaihtoehtojen VE1 tai VE2 toteutuessa tuulipuiston toimintavaihe ei juuri aiheuta ilmanlaatua heikentäviä päästöjä ilmaan. Todennäköisesti ainoat päästöt syntyvät pääosin henkilö- tai pakettiautoilla tehtävistä huoltokäynneistä hankealueelle. Hanke voi toteutuessaan korvata fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä, jolloin vaihtoehtojen VE1 ja VE2 voidaan arvioida tuovan suuruudeltaan **vähäisiä myönteisiä** vaikutuksia ilmanlaatuun.

Hankkeen päättämiseen liittyvän liikenteen määrän voidaan olettaa olevan pienempiä kuin rakentamisvaiheessa. Tuulivoimaloiden purkamisvaiheessa työkoneiden polttoainepäästöt ovat todennäköisesti pienempiä, sillä alueelta poistettavat materiaalit/massat ovat rakennusvaihetta merkittävästi pienempiä, kun esim. kunnostettavat tiet jätetään lähtökohtaisesti ennalleen hankkeen päätyttyä sekä mahdollisesti myös voimaloiden perustukset. Lisäksi voidaan olettaa, että tulevaisuudessa liikenne sähköistyy ja siirtyy fossiilista polttoaineista kohti muun muassa sähköä tai biopolttoaineita, jolloin liikenteen päästöjen voidaan arvioida vähentyvän.

18.5.3 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron vaihtoehdot SVEA ja SVEB

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, sillä rakentamisaika lisää liikennöintiä paikallisesti, hetkellisesti ja vähäisissä määrin.

Toimintavaiheessa sähkönsiirtolinja ei synnytä ilmanlaatua heikentäviä päästöjä. Voimajohtolinjan rakentamiseen liittyvän liikenteen päästöjen arvioidaan olevan alueen liikenteeseen suhteutettuna merkityksettömiä eikä niitä ole tarpeen arvioida laskennallisesti. Voimajohtolinjan voidaan olettaa jäävän paikoilleen ja palvelevan kasvavaa sähkönsiirron tarvetta tulevaisuudessa, jolloin voimajohtoja ei pureta tuulipuiston toiminnan loputtua eikä siihen liittyviä päästöjä toteudu.

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 2021a; Fingrid 2021b) Tällöin päästöt yhtä voimajohtokilometriä kohden ovat siis olleet 320 t CO_2-ekv. Tällä arvolla laskettuna sähkönsiirtoreitin materiaalihankintojen päästöt olisivat sähkönsiirtovaihtoehdossa SVEA (14 km ilmajohto + 7,5 km maakaapeli) 6880 t CO_2-ekv ja vaihtoehdon SVEB (9,5 km maakaapeli) sähkönsiirtovaihtoehdossa 3040 t CO_2-ekv. Tosin maakaapelin materiaalihankinnan päästöt ovat todennäköisesti ilmajohtoa huomattavasti pienemmät. Vaikutukset ilmanlaatuun voivat kohdistua valmistuspaikan mukaan hyvinkin kauas sähkönsiirtolinjasta. Tästä syystä voimajohtolinjan osien valmistuksesta ei arvioida kohdistuvan alueellisesti merkittäviä vaikutuksia.

Toimintavaiheessa sähkönsiirtolinjasta epäsuorasti syntyviä päästöjä muodostuu sähkönsiirrossa syntyvistä energiahäviöistä, joiden arvioidaan olevan sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVEA ja SVEB merkityksettömiä (Fingrid 2022).

Sähkönsiirron vaihtoehtojen vaikutuksien ilmanlaatuun arvioidaan olevan **merkityksettömiä**. Voimajohtoreitin rakentaminen tuulivoimalla tuotetun sähkön yhteyteen tukee kansallisia ja alueellisia ilmastotavoitteita ja edistää Suomen energiaomavaraisuutta vastaamalla kasvavaan energiantarpeeseen.

18.5.4 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Hankevaihtoehtojen erot ovat vähäisiä. Vaihtoehdon VE1 toteuttaminen aiheuttaa hiukan enemmän ilmanlaatua heikentäviä liikennepäästöjä kuin vaihtoehto VE2, koska voimaloita on vaihtoehdossa enemmän ja rakentamisesta syntyvää liikennettä noin 25 prosenttia enemmän. Molempien toteutusvaihtoehtojen osalta liikenteen päästöjen määrät ovat kuntatasolla vähäisiä. Pölypäästöjen voidaan katsoa olevan samaa suuruusluokkaa eri toteutusvaihtoehdoissa. Niiden ei katsota aiheuttavan ilmanlaadun heikkenemistä Merikarvian kunnassa, sillä pölypäästöt ovat lyhytaikaisia ja esiintyvät päästölähteen välittömässä läheisyydessä heikentämättä ilmanlaatua laajemmalta alueelta. Molemmissa vaihtoehdoissa toimintavaiheen mahdollista kasvihuonekaasujen ja ilmapäästöjen vähenemistä voidaan pitää vähäisenä positiivisena vaikutuksena alueellisella tasolla. Toteutusvaihtoehtojen VE1 ja VE2 kohdalla vaikutusten katsotaan olevan edellä mainitun perusteella **vähäisiä myönteisiä**.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVEA ja SVEB ei arvioida synnyttävän alueella merkittävää liikennettä voimajohtolinjan rakentamiseen liittyen. Voimajohdon toiminta-aikana ei muodostu ilmanlaatua heikentäviä päästöjä. Lisäksi voimajohtolinjaa ei arvioida todennäköisesti purettavan tuulivoimahankkeen toiminnan loputtua, jolloin vaikutuksia ei niiltä osin synny. Sähkönsiirron vaihtoehtojen ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan merkityksettömiä eli niiden osalta **ei vaikutuksia** synny.

Taulukko 18-3. Ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

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

18.6 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 vähentävät toiminnasta aiheutuvia vaikutuksia ilmanlaatuun. Kuljetuslogistiikkaa voidaan tehostaa reittivalinnoilla sekä ajamalla mahdollisimman täysiä lasteja mahdollisuuksien mukaan molempiin suuntiinkin (alueelle tuotava maa-aines ja alueelta poistettava maa-aines). Rakentamisesta aiheutuvaa pölyämistä voidaan vähentää kiinnittämällä huomiota pölyntorjuntaan. Pölyä voidaan torjua muun muassa kastelulla sekä noudattamalla ajonopeuksia alueella.

18.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät todellisen pölyämisen määrän arviointiin. Liikenteen laskelmat perustuvat täysperävaunuyhdistelmän päästötasoon, näin ollen betoniautojen ja erikoiskuljetuksessa käytettävän kaluston päästötaso voi poiketa laskelmissa käytetyn kaluston päästötasosta. Lisäksi rakentamisen aikaisesta työkoneiden ja laitteiden käynnissä pidosta ei ole esitetty arvioita, joiden perusteella voisi laskea niistä aiheutuvia päästöjä.

19. ILMASTO

19.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Tuulivoiman tuotannon aikana normaalitilanteessa ei muodostu päästöjä huoltotöistä aiheutuvaa liikennettä lukuun ottamatta. Tuulivoimahankkeen elinkaaren aikaiset suorat ja epäsuorat ilmastovaikutukset voivat olla sekä positiivisia että negatiivisia. Negatiiviset päästövaikutukset muodostuvat raaka-aineiden hankinnasta, tuulivoimaloiden osien valmistuksesta, osien kuljetuksista hankealueelle, tuulivoimaloiden käytöstä sähköntuotantoon, rakentamisaikana työkoneiden ja laitteiden käytöstä sekä voimaloiden purkamisesta.

Myönteisiä ilmastovaikutuksia muodostuu tuulivoimalla tuotetun sähkön mahdollisesti korvatessa ilmaston kannalta haitallisemmilla polttoaineilla tuotettua sähköä. Tuulivoiman lisääminen edistää Suomen energiaomavaraisuutta sekä tukee kansallisia, alueellisia ja paikallisia ilmastotavoitteita. Arvioinnissa huomioitiin tuulivoiman elinkaaren aikaiset päästöt, toiminta-ajan mahdollinen päästöjä vähentävä vaikutus energiantuotannon hiilidioksidipäästöihin sekä arvioitiin vaikutukset metsien hiilinieluihin ja -varastoihin laskemalla hankkeessa poistuvan puuston/maaperän ja sen hiilensitomispotentiaalin määrä. Kielteisiä vaikutuksia ilmastoon syntyy puuston raivaamisen ja maanpinnan muokkaamisen yhteydessä huoltoteiden, tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreitin alueelta hiilivaraston ja -nielun pienentyessä tai poistuessa kokonaan.

Vaihtoehdon VE0 toteutuessa (hanketta ei rakenneta) hankkeen tuottama sähkö joudutaan tuottamaan muualla tuulivoimalla tai muilla sähköntuotantomenetelmillä. Vaihtoehdolla VE0 arvioidaan kokonaisuudessaan olevan **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia ilmastoon. Hankkeen toteutusvaihtoehdoilla VE1 ja VE2 arvioidaan olevan **vähäinen myönteinen** vaikutus ilmastoon päästöjen sekä alueellisten ilmastotavoitteiden toteutumisen osalta. Hanke edistää Suomen energiaomavaraisuutta sekä Satakunnan maakunnan ja Suomen hallituksen asettamien ilmastotavoitteiden toteuttamista. Hankkeen avulla pystytään todennäköisesti vähentämään haitallisempien sähköntuotantomuotojen käyttöä ja sähköntuontia ulkomailta. Sähkönsiirron vaihtoehtojen vaikutusten merkittävyyden arvioidaan olevan **vähäinen kielteinen**.

19.2 Vaikutusmekanismi

Kasvihuonekaasut vaikuttavat yläilmakehässä, jossa ne imevät ja heijastavat auringosta tulevaa ja planeetan pinnalta heijastuvaa lämpösäteilyä aiheuttaen ilmakehän lämpenemistä. Ihmistoiminnan on havaittu lisäävän osaltaan kasvihuonekaasujen, erityisesti hiilidioksidin (CO_2) mutta myös metaanin (CH_4) ja typpioksiduulin (N_2O), määriä ilmakehässä. Kasvihuonekaasuilla ei ole suoria paikallisia tai alueellisia vaikutuksia lukuun ottamatta typenoksideja (NO_x). Energiantuotannossa näitä yhdisteitä vapautuu eniten fossiilisten polttoaineiden (hiili, öljy, maakaasu) polton yhteydessä. Energiantuotannosta aiheutuvien päästöjen vähentäminen nähdään nykyisin keskeiseksi tekijäksi ilmastonmuutoksen hillitsemisen kannalta. Yleisesti energiantuotannon kasvihuonekaasupäästöjä voidaan vähentää tehokkaimmin joko pienentämällä energiankulutusta tai lisäämällä vähäpäästöisten tai päästöttömien energialähteiden osuutta tuotannossa.

Tuulivoiman tuotannossa normaalitilanteessa ei muodostu päästöjä, jotka voisivat saastuttaa ilmaa, vettä tai maaperää, tuulivoimaloiden huoltokäynteihin liittyvää liikennettä lukuun ottamatta. Tuulivoimatuotannon avulla voidaan mahdollisesti saavuttaa energiatuotannon hiilidioksidipäästöjen vähentämistä korvaamalla fossiilisilla polttoaineilla tuotettua energiaa, jolloin syntyy positiivinen

ilmastovaikutus. Tuulivoimahankkeen elinkaaren aikaiset suorat ja epäsuorat kielteiset ilmastovaikutukset muodostuvat kasvihuonekaasupäästöistä, joita syntyy tuulivoimaloiden raaka-aineiden ja osien valmistuksesta, tuulivoimaloiden osien ja muiden materiaalien kuljetuksista hankealueelle ja hankealueelta, rakentamisaikana työkoneiden ja laitteiden käytöstä sekä tuulivoimaloiden käytöstä poistosta (purkaminen, kuljetukset ja kierrätys). Perustamisvaiheessa käytetään hiilidioksidipäästöjä tuottavaa betonia tuulivoimaloiden perustuksiin ja mahdollisesti torniin. Päästöjä tuottavat myös sähkönsiirtoon tarvittavat komponentit – sähköasemat, maakaapelit ja voimalinjat. Ilmastovaikutuksiin vaikuttaa myös hankkeen toimintavaiheen kesto. Voimaloiden käyttöikä on noin 30 vuotta, uusimpien jopa tätä enemmän. Sähkönsiirron voimajohtojen käyttöiäksi arvioidaan vähintään 40 vuotta.

Hankealueen tiestön, sähkönsiirtoreitin ja voimaloiden rakennuskenttien raivaamisesta syntyy vaikutuksia hiilinielun ja hiilivaraston poistuman myötä. Metsäalueiden pirstoutuminen muuttaa myös merkittävästi metsän varjostus- ja pienilmasto-olosuhteita aiheuttaen elinympäristövaikutuksia. Sähkönsiirron häviöt aiheuttavat myös kielteisiä ilmastovaikutuksia. Tuulivoima tarvitsee säätövoimaa ja tarpeeseen vaikuttaa energiajärjestelmän rakenne, kysynnän joustot/tuotannon ennustaminen ja sähkön varastointimahdollisuudet. Suomen säätövoima tuotetaan pääasiassa vesivoimalla kotimaassa tai muissa Pohjoismaissa. Vesivoiman ilmastovaikutukset vastaavat tuulivoimatuotannon vaikutuksia. Myös itse ilmastonmuutos vaikuttaa hankealueen tuulivoimatuotantoon muuttamalla alueen tuulisuutta ja muita luonnonoloja. Myönteisiä ilmastovaikutuksia muodostuu tuulivoiman mahdollisesti korvatessa ilmaston kannalta haitallisemmilla polttoaineilla tuotettua sähköä sekä jatkossa vastaamalla jatkuvasti kasvavaan energiankulutuksen kasvuun yhteiskunnassa päästöttömällä sähköntuotannolla, kun esimerkiksi liikenne sähköistyy. Lisäksi tuulivoiman lisääminen edistää Suomen energiaomavaraisuutta sekä tukee kansallisia, alueellisia ja paikallisia ilmastotavoitteita.

19.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutuksia ilmastoon arvioitaessa lasketaan, kuinka paljon tuulivoimahankkeessa syntyy päästöjä ja toisaalta vähentääkö tuulivoimahanke toteutuessaan energiatuotannon hiilidioksidipäästöjä. Arvioinnissa hyödynnetään mm. tuulivoiman kapasiteettikerrointa, hankkeen tuulivoimaloiden tehoa sekä niiden päästöjä vähentävää vaikutusta ja sähkön tuotannon keskiarvioisten päästökertoimien ennusteita hankkeen toiminta-ajalle. Tuulivoimaloilla saavutettavat kasvihuonekaasujen sekä muiden ilmapäästöjen alenemat ovat keskeisesti riippuvaisia tuulivoimahankealueella käytössä olevista energiantuotantotavoista sekä siitä, mitä tuotantomuotoja niiden avulla pystytään korvaamaan. Suomessa ja Pohjoismaissa sähkön tuotantorakenne muuttuu koko ajan vähäpäästöisemmäksi ja tällöin tuulivoima korvaa tulevaisuudessa nykyistä vähäpäästöisempiä energiantuotantomuotoja. Huomionarvoista on myös, että Fingrid on arvioinut Suomen sähkönkulutuksen kaksinkertaistuvan seuraavan kymmenen vuoden aikana. Sähkön kysyntää kasvattaa mm. vety- ja akkuteollisuus, datakeskukset, kaukolämmön sähköistyminen sekä pienissä määrin autokannan muutos. Tuulivoima on ilmastovaikutuksiltaan yksi vähäpäästöisimmistä tavoista kattaa tätä ennustettua kasvavaa sähköntarvetta.

Suomen sähköstä tuotetaan yhä suurempi osa uusiutuvilla energianlähteillä. Sähköä tuotettiin Suomessa vuonna 2024 noin 80 TWh ja siitä hiilidioksidineutraaleilla energialähteillä tuotettiin 95 % (uusiutuvilla energialähteillä 56 %) ja tuulivoiman osuus oli noin 25 % (Energiateollisuus ry 2024). Uusiutuvilla energialähteillä tarkoitetaan uusiutuvista, ei-fossiilisista lähteistä peräisin olevaa energiaa, kuten tuuli- ja aurinkoenergiaa, geotermistä energiaa, ympäristön energiaa, vuorovesi- ja aaltoenergiaa, vesivoimaa sekä biomassaa ja biokaasua. Hiilidioksidineutraalilla tarkoitetaan sellaista sähköntuotantoa, josta ei synny hiilidioksidipäästöjä. Niitä ovat em. uusiutuvien energialähteiden lisäksi esimerkiksi ydinenergia. Fossiilisilla polttoaineilla ja turpeilla tuotettiin noin 4 % ja

biomassalla 12 %. Suomalaisen sähköntuotantojärjestelmän keskimääräisiksi hiilidioksidipäästöiksi v. 2022 oli keskiarvioisesti 66 g CO_2 tuotettua kilowattituntia kohti, joka sisältää hiilineutraaleja tuotantomuotoja (Tilastokeskus 2024). Vuosien 2023 ja 2024 tilastotietoa ei ole vielä käytettävissä, mutta tämä puolittunee, sillä esimerkiksi Fingridin Suomen sähköntuotannon päästökerroin oli v. 2024 32 gCO2/kWh ja päästökerroin laskee edelleen vuosikymmenen loppuun (Kuva 19-2). Ensisijaisesti tuulivoima korvaa päästöiltään suurempia ja usein tuotantokustannuksiltaan kalliita energiamuotoja, mm. hiililauhde- tai maakaasupohjaista sähköntuotantoa. Esimerkiksi Holttinen (2004) on tutkimuksessaan arvioinut tuulivoimatuotannon korvaavan pohjoismaisessa energiantuotantojärjestelmässä ensisijaisesti juuri lauhdevoimalla tuotettua sähköä, jonka keskimääräiseksi hiilidioksidipäästöksi on arvioitu olevan jopa 620–720 gCO_2/kWh. Kivihiilen energiakäyttö Suomessa on kielletty vuodesta 2029 alkaen (Laki hiilen energiakäytön kieltämisestä 416/2019), joten hankkeen toteutusaikana sähköntuotantoa kivihiilellä ei todennäköisesti ole. Vastaavasti, mikäli tuulivoimaloilla korvataan jo nykyisin käytössä olevia hiilineutraaleja energiantuotantomuotoja (mm. ydin- tai vesivoima), jäävät hankkeen ilmastohyödyt pieniksi (Suomen Tuulivoimayhdistys, 2023b). Yhteiskunnan sähköistyessä tuulivoiman tuottamaa sähköä voidaan kuitenkin myös käyttää esim. synteettisiin polttoaineisiin ja vetyyn, jolloin ilmastollinen hyöty voi olla suurempi.

Arvioinneissa käytetyt eri skenaarioiden päästökertoimet on kuvattu luvussa 19.5 ja samassa luvussa on arvioitu myös päästöt hankkeen elinkaaren ajalta (hankkeen rakentaminen, kuljetukset, toiminnan aikaiset huoltokäynnit ja purkamisvaihe), jos hankkeella ei voida korvata runsaspäästöisempää energiantuotantomuotoa. Hankkeen kuljetusten ilmanlaatuvaikutuksia on arvioitu luvussa 18. Vaikutukset alueen metsien hiilivarastoon ja hiilinieluun arvioitiin laskemalla arvio hankkeessa poistuvan puuston ja sen hiilensitomispotentiaalin määrästä. Metsät ovat alueella tärkein hiilinielu ja -varasto, sillä metsäalueiden osuus hankealueen pinta-alasta on suurin. Metsät ja peltojen kasvillisuus toimivat hiilinieluna ja niiden nieluvaikutus on tyypillisesti 1–7 t CO_2ekv/ha vuodessa. Puiden kasvu sitoo tehokkaasti hiilidioksidia. Etenkin nuoret metsät ovat luonnontilaisia metsiä tehokkaampia hiilinieluja, sillä ne sitovat itseensä kasvaessaan yhä enemmän ilman hiilidioksidia. Luonnonniityt, varvikot ja nummet ovat luonnollisia hiilinieluja (nieluvaikutus 3–6 tonnia CO_2ekv/ha/vuosi). Vanhojen monilajisten metsien tapauksessa kyky toimia hiilinieluna on heikentynyt, sillä ne eivät kasva enää yhtä nopeasti nuoreen metsään verrattuna. Tällöin metsästä voidaan puhua hiilinielun sijaan hiilivarastona. Vanhoissa monilajisissa metsissä hiilivarasto on siis parempi, sillä sen kyky sitoa hiilidioksidia on suurin. Hiilivaraston poistuma arvioitiin puuston keskitilavuuden perusteella ja arvioon paljonko kuutiometri puuta sisältää hiiltä. Keskimäärin kuutiometriin puuta sitoutuu 0,9 t hiilidioksidia. Satakunnassa puuston keskitilavuus on metsämaalla noin 147 m^3/ha ja vuotuinen keskikasvu metsämaalla noin 6,1 m^3/ha vuodessa. Koko maan keskitilavuus oli 122 m^3/ha ja keskikasvu 5,1 m^3/ha vuodessa. Myös maaperän hiilivaraston poistuma arvioitiin. Maanmuokkauksessa, kuten maan poistamisessa ja siirtämisessä, aiheutuvat päästöt liittyvät pääasiassa orgaanisen aineksen hajoamiseen, kun maaperää häiritään. Tämä voi johtaa hiilidioksidin (CO_2) ja mahdollisesti myös metaanin (CH_4) ja dityppioksidin (N_2O) vapautumiseen. Hajoaminen on suurimmillaan, jos ojittamattomia suoalueita kuivatetaan. (LUKE 2022, LUKE 2023)

Purkamisvaiheessa voimala puretaan ja materiaalit toimitetaan asianmukaiseen jätteenkäsittelyyn ja kierrätykseen. Perustusten hyötykäyttömahdollisuudet ovat tapauskohtaisia ja riippuvat esimerkiksi käytetyistä materiaaleista ja niiden määristä. Tuulivoimalan ja maakaapeleiden materiaaleja ja niiden kierrätettävyyttä on käsitelty aiemmin luvussa 3.3 Käytöstä poisto (toiminnan päättäminen) ja kierrätys. Kierrätettävyydessä on huomioitu nykyiset hyötykäyttö- ja kierrätysmenetelmät voimalan materiaaleille. Voimalan osien ja materiaalien hyötykäyttö- ja kierrätysmenetelmien voidaan olettaa kehittyvän nopeasti lähitulevaisuudessa, joten tällä hetkellä esitettävä arvio on todennäköisesti maltillinen ja poikkeaa siitä tilanteesta, joka on voimaloiden elinkaaren lopussa.

Tuulivoimatuotannon vaihtelevuuden vuoksi tarvitaan erilaisia keinoja sähköjärjestelmän tasapainon ylläpitämiseen. 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 sen tuotantomenetelmistä. Nykyisin valtaosa Suomen säätövoimasta tuotetaan vesivoimalla tai tuodaan muista Pohjoismaista. Säätövoiman suuruutta ja sen ilmastovaikutuksia ei sisällytetä tähän YVA-arviointiin, sillä säätövoiman voidaan katsoa olevan oma erillinen hankekokonaisuus.

Sähkönsiirron vaikutukset ilmastoon muodostuvat sähkönsiirron tuottamista hiilidioksidipäästöistä sekä sähkönsiirtoreitin alta poistettavan hiilinielun ja -varaston määrästä. Poistuvan hiilinielun ja -varaston määrä määritellään laskennallisesti ottaen huomioon voimajohtolinjojen rajoittava vaikutus metsän kasvuun. Hankkeen sähkönsiirto toteutetaan joko maakaapelein ja ilmajohdolla tai pelkillä maakaapeleilla 9,5–21,5 km pitkällä linjalla liittymispisteeseensä valtakunnan verkkoon. Reittivaihtoehdot sijoittuvat suurilta osin olemassa olevien teiden ja muiden voimalinjojen rinnalle. Sähkönsiirtovaihtoehdot on kuvattu tarkemmin osiossa 2.6. Hankealueen sisäiset maakaapelit pyritään kaivamaan hankealueelle rakennettavan tai parannettavan tiestön viereen, jolloin poistuva puusto huomioidaan tielinjojen poistettavan puuston määrässä. Mikäli maakaapeli sijoitetaan erilleen hankealueen tiestöstä, poistuvan puuston määrä on suurempi.

Sähkönsiirron käytön aikana ei synny ilmastoa heikentäviä päästöjä. Voimajohtoreitin materiaalihankintojen päästöistä esitetään laskennallinen arvio, joka perustuu Fingridin julkaiseman raportin lähtötietoihin. Fingridin mukaan vuonna 2019 käyttöön otettujen noin 150 uuden voimajohtokilometrin materiaalihankinnoista (pylväät, johtimet ja perustukset) aiheutui päästöjä yhteensä noin 40 000 t CO_2-ekv (267 t CO_2-ekv/johtokilometri) ja vuonna 2020 vastaavasti 10 uuden voimajohtokilometrin materiaalihankinnoista noin 3 200 t CO_2-ekv (320 t CO_2-ekv/johtokilometri). Hiilidioksidiekvivalentti CO_2-ekv kuvaa päästöjen yhteenlaskettua ilmastoa lämmittävää vaikutusta. Maakaapeloinnista materiaalihankinnan päästöjä aiheutuu huomattavasti tätä vähemmän, kun pylväitä ja perustuksia ei toteuteta. Kasvihuonekaasut lämmittävät ilmastoa eri tavalla ja hiilidioksidiekvivalentilla huomioidaan eroavaisuudet laskemalla vaikutukset samaan yksikköön. Voimajohtojen osalta ei arvioida kuljetusten tai rakentamisen päästöjä, koska kuljetukset hajautuvat laajalle alueelle sähkösiirtolinjan varrelle ja kuljetusmäärät/rakentamisen päästöt ovat vähäisiä varsinaisen tuulivoima-alueen rakentamiseen verrattuna. Arvio ei sisällä voimalinjan materiaalien kierrätyksen päästöjä, koska kierrätysmenetelmät kehittyvät jatkuvasti. Ilmastonmuutoksen vaikuttavuutta hankkeeseen käsitellään luvussa 19.6.

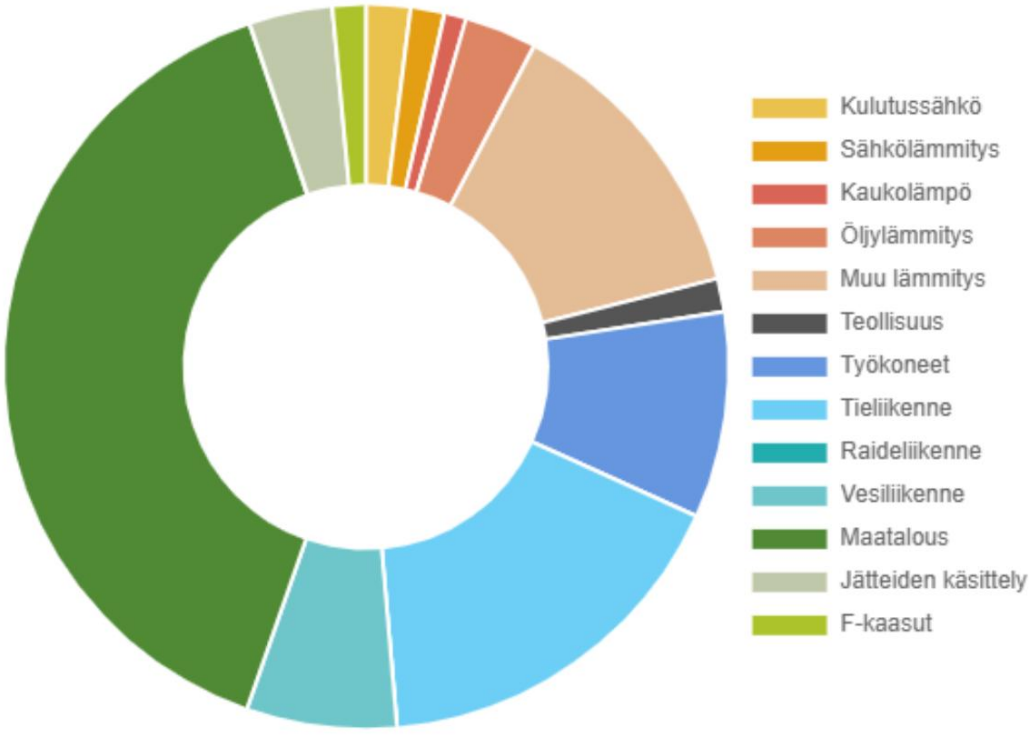
19.4 Nykytila ja kehitys

Merikarvian alue kuuluu eteläboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen. Satakunnan rannikko-osalla meren läheisyys nostaa hieman keskilämpötilaa ja vuosisadanta on hieman muuta aluetta pienempi, alle 600 mm, kun se muualla on 600-650 mm. Idempänä mantereisuus on ilmastoa hallitsevampi tekijä maaston noustessa rannikon matalammilta alueilta hankealueen +60-+70 mpy ja Kokemäenjokilaakson pienilmasto taas poikkeaa muusta alueesta. Vuoden keskilämpötila on alueella noin +6 °C, kylmin kuukausi on helmikuu ja keskimäärin lämpimin kuukausi on heinäkuu. Sateisin kuukausi on heinä-/lokakuu, jolloin vettä saadaan keskimäärin noin 75–80 mm. Vähäsateisimpina kuukausina helmi-, maalis- tai huhtikuussa sataa noin 30 mm. Ensilumi sataa useimmiten marraskuun lopussa ja pysyvä lumipeite tulee joulu-tammikuussa. Lumipeite on suurimmillaan 20–30 cm paksu. Pysyvä lumipeite kestää keskimäärin noin kolme kuukautta. Välillä syystalvella meren jäättömänä aikana alueella esiintyy Satakunnan alueella voimakkaita lumisateita. (Ilmatieteen laitos, 2022a)

19.4.1 Päästöjen kehitys ja vähennystavoitteet

Pohjoismaisen sähkön tuotannon kehitys painottuu voimakkaasti vähäpäästöisen tuotannon kasvuun ja pohjoismaisella tasolla tuulivoiman tuotannon oletetaan yli kaksinkertaistuvan ennen vuotta 2030. Suomessa tuulivoimatuotannon oletetaan kasvavan merkittävästi, vuoteen 2030 mennessä jopa noin 19 TWh asti, kun vuonna 2022 tuulivoimalla tuotettiin noin 11,5 TWh (TEM 2019, Suomen Tuulivoimayhdistys 2023b). Tuulivoimalla on keskeinen rooli uusiutuvan sähkön tuotannossa sekä kuntien energiaomavaraisuuden kasvattamisessa. Tuulivoiman lisäämisen myötä lisätään koko Suomen energiaomavaraisuutta, vähennetään sähkön tuontia ulkomailta sekä vähennetään ympäristövaikutuksiltaan haitallisimpien sähköntuotantomuotojen käyttöä ja lisärakentamisen tarvetta. Satakunnassa sijaitsee tällä hetkellä noin 3 % koko Suomen tuulivoimaloista (Suomen Tuulivoimayhdistys 2023b, Suomen Uusiutuvat 2025).

Merikarvian vuoden 2023 hiilidioksidipäästöt olivat kokonaisuudessaan noin 40 kilotonnia hiilidioksidiekvivalenttia (kt CO_2-ekv.), josta esimerkiksi tieliikenteen osuus kattoi noin 7 kt CO_2-ekv., maatalous noin 16 kt CO_2-ekv ja muu lämmitys 5 kt CO_2-ekv (Kuva 19-1). Vuodesta 2005 vuoteen 2023 Merikarvian kokonaispäästöt ovat pienentyneet noin 21 %. Vuonna 2023 ilmastopäästöt pienenivät noin 2 % edellisvuoteen verrattuna. Merkittäviin päästövähennyksiin v. 2005–2023 lukeutui rakennusten energiankulutus (-43 %), jätteiden käsittely (-11 %), F-kaasut (-9 %) ja työkoneet (-5 %). Merikarvian kasvihuonekaasupäästöjen kehitystä vuoteen 2030 saakka on arvioitu Suomen ympäristökeskuksen kasvihuonekaasupäästöjen skenaariotyökalussa, https://skenaario.hiilineutraalisuomi.fi. Perusskenaarion mukaisesti Merikarvian kasvihuonekaasupäästöt tulevat pienentymään noin 21 % vuoden 1990 tasoon verrattuna, 30 % vuoden 2005 tasoon verrattuna ja 37 % vuoden 2007 tasoon verrattuna. Suurimpiin päästövähenemiin kuuluvat rakennusten energiankulutus ja tieliikenne. (SYKE 2025)



Kuva 19-1. Merikarvian kasvihuonekaasupäästöt päästölähteittäin v. 2023 (SYKE 2025).

19.4.2 Ilmastotavoitteet ja sopeutuminen

EU:n tavoitteet
Euroopan unioni on sitoutunut tavoitteelliseen ilmastopolitiikkaan. Vihreän kehityksen ohjelmassa EU on asettanut tavoitteekseen poistaa ilmakehästä yhtä paljon kasvihuonekaasupäästöjä kuin tuottaa niitä v. 2050 mennessä. Tavoitteesta tuli laillisesti sitova, kun parlamentti ja neuvosto hyväksyivät EU:n ilmastolain vuonna 2021. Laki myös nosti vuoden 2030 päästövähennystavoitetta 40 prosentista vähintään 55 prosenttiin.

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

Satakunnan tavoitteet
Satakunnan ilmastotiekartta on ilmasto- ja energiastrategian 2030 muodossa sisältäen Satakunnan strategiset ilmastoa ja energiaa koskevat tavoitteet ja painopisteet niiden toteuttamiseksi (SAMK ym. 2021). Strategia on rakennettu maakunnan ilmastotyön tueksi ja taustamateriaaliksi. Strategiatyötä on koordinoitu ja valmisteltu Satakunnan ammattikorkeakoulun toimesta. Työn tukena on ollut tiivis yhteistyö Satakuntaliiton sekä alueellisten sidosryhmien kanssa. Strategian on hyväksynyt alueellinen yhteistyöryhmä. Satakunnan maakunnan ilmastotiekartan mukaisena tavoitteena on hiilineutraalius vuoteen 2030 mennessä Hinku-tavoitteisiin (kohti hiilineutraalia kuntaa) perustuen. Tätä tavoitetta lähestytään nopeuttamalla päästövähennystoimia sekä vahvistamalla hiilinieluja. Satakunnan ilmasto- ja energiastrategian visiota tavoitellaan kolmen eri strategisen teeman kautta, jotka tarkentuvat toiminnallisiin painopisteisiin ja edelleen toimenpide-ehdotuksiin:

» Kestävien energiaratkaisujen Satakunta:
- Tavoitellaan energiaviisasta maankäyttöä ja rakentamista
- Vähennetään energian kulutuksesta ja tuotannosta aiheutuvia päästöjä
- Kehitetään monipuolista energia- ja ympäristöalan osaamista ja koulutusta

» Hiilineutraali Satakunta:
- Vähennetään päästöjä
- Vahvistetaan hiilinieluja

» Ilmastoviisas Satakunta:
- Siirrytään ilmastohämmennyksestä ilmastotietoisuuteen
- Edistetään kiertotaloutta
- Varaudutaan ja sopeudutaan ilmastonmuutoksen vaikutuksiin
- Tuetaan luonnon monimuotoisuutta

19.4.3 Vaikutuskohteen herkkyys

Suomen uudistuneessa ilmastolaissa (423/2022) on asetettu kolme päästövähennystavoitetta. Tavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä vuoden 1990 tasosta 60 % vuoteen 2030 mennessä, 80 % vuoteen 2040 mennessä ja 90 % vuoteen 2050 mennessä (Ilmastolaki 2022/423). Merikarvian perusskenaarion mukaisen päästökehityksen arvioidaan olevan noin -37 % vuosina 2007–2030 (-21 % v. 1990–2030). Arvioitu päästökehitys on huomattavasti pienempi Hinku-

verkoston -80 % päästövähennystavoitteeseen sekä Suomen tavoitteisiin verrattuna. Tavoitteeseen pääsemisemiseksi kunnan olisi tehtävä lisätoimenpiteitä, jotta perusskenaarion mukainen päästövähennyskehitys kasvaisi noin 39 % seuraavan viiden vuoden aikana. Edellä mainitun perusteella tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron herkkyys määritellään ilmaston osalta **kohtalaiseksi**, sillä alueen päästöjä tulisi edelleen vähentää nopealla aikataululla.

Tarkempi kuvaus vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereistä on esitetty liitteessä 2.

19.5 Vaikutukset ilmastoon

19.5.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin hankkeen tuottama sähkö joudutaan tuottamaan muualla tuulivoimalla tai muilla sähköntuotantomenetelmillä. Vaihtoehdon VE0 vaikutukset riippuvat siitä, millä menetelmällä arvioidaan sähköä tuotettavan ja mitä tuulivoimahankkeen tuotanto mahdollisesti korvaisi. Jos vastaava sähkön määrä tuotetaan fossiilisia polttoaineita käyttäen, jäisi taulukossa Taulukko 19-2 esitetty hankevaihtoehtojen hiilidioksidipäästöjen vähenemä toteuttamatta.

Ilmastovaikutusten merkittävyyden vaihtoehdossa VE0 ei arvioida muuttuvan merkittävästi tilanteessa, jossa tuulivoimahanke toteutuessaan ei korvaisi fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä. Vaihtoehdon VE0 voidaan arvioida hidastavan osaltaan Satakunnan maakunnan päästövähennystavoitteen saavuttamista sekä heikentää kykyä vastata kasvavaan sähkönkulutukseen.

Vaihtoehdossa VE0 hankealueelta ei tulla poistamaan puustoa, jolloin olemassa oleva metsä jää edelleen toimimaan hiilinieluna ja -varastona, jos sitä ei metsänhoitotoimenpiteiden ym. yhteydessä poisteta.

Vaihtoehdolla VE0 arvioidaan kokonaisuudessaan olevan **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia ilmastoon.

19.5.2 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Vaihtoehto VE1 ja VE2

Hankkeen rakentamisen aikaiset ilmastovaikutukset syntyvät puuston ja muun kasvillisuuden sekä maaperän poistamisesta alueelta, jolloin hiilinielut ja hiilivarastot vähenevät, maa- ja pohjarakentamisesta sekä rakentamisen aikaisesta raskaasta liikenteestä aiheutuvista päästöistä. **Toiminnan aikaisia kielteisiä vaikutuksia** hankkeessa syntyy huollon aiheuttamista päästöistä eli esimerkiksi liikenteestä. Myönteisiä vaikutuksia aiheutuu siitä, että tuulivoimalla voidaan korvata muulla tavoin tuotettua sähköä ja muita energianlähteitä, jotka ovat enemmän päästöjä aiheuttavia. Huollosta aiheutuvat päästöt ovat pieniä verrattuna hankkeen kokonaisvaikutuksiin, joten niitä ei ole huomioitu laskennassa. Tuulipuiston **toiminnan päätyttyä** voimalat puretaan ja materiaalit toimitetaan asianmukaiseen käsittelyyn. Perustusten hyötykäyttömahdollisuudet ovat tapauskohtaisia ja riippuvat mm. käytetyistä materiaaleista ja niiden määristä. Tuulipuiston rakenteiden ja osien sekä materiaalien hyötykäyttö- ja kierrätysmenetelmien voidaan olettaa kehittyvän lähitulevaisuudessa, joten tilanne ja ratkaisut tuulipuiston elinkaaren lopussa voivat olla huomattavasti erilaisia kuin nykytilanteessa.

Tuulivoiman ilmastopäästöjä mahdollisesti vähentävä vaikutus riippuu siitä, mitä sähköntuotantomuotoa tai energianlähdettä tuulivoimalla korvataan. Tällä hetkellä tuulivoimalla tuotetaan noin 25 % Suomessa tuotetusta sähköstä. Jos tuulivoimalla korvataan hiililauhdevoimaloiden sähköntuotantoa, on hiilidioksidipäästöjen vähennys noin 800–900 g CO_2/kWh. Tällä hetkellä kuitenkin Suomessa sähköä tuotetaan pääasiassa ydinenergialla, tuulivoimalla ja vesivoimalla. Vuonna 2024 fossiilisilla polttoaineilla ja turpeella tuotettiin sähköstä noin 4 % sekä biomassalla 12 %. On arvioitu, että tuulivoimatuotannon ollessa yli 10 % koko Pohjoismaiden sähkön kulutuksesta, ydin- ja vesivoimatuotantoa korvautuu vain vähän ja tuolloin tuulivoiman päästöjä vähentävä vaikutus olisi noin 600 g CO_2/kWh. Kun hiilivoimaa ei ole sähköntuotantojärjestelmässä ja tuulivoima korvaisi kaasuvoimaa, olisi päästövähenemä n. 300 g CO_2/kWh. Maakaasunkin käyttö on tämänhetkisessä nopeassa energiamurroksessa loppumassa. (Soimakallio & Savolainen 2002, Holttinen & Tuhkanen 2004, Tilastokeskus 2025).

Alla olevassa taulukossa Taulukko 19-1 on esitetty arviot eri energialähteiden koko elinkaaren aikaisista päästöistä. Nämä ovat SYKE:n Canemure -hankkeessa koottuja arvioita energiantuotantomuotojen elinkaaripäästöistä IPCC:n ja EU:n julkaisemien yhteenvetokatsausten aineistoista. Yleisesti tuulivoiman keskimääräiseksi ominaispäästöksi arvioidaan noin 10–12 g CO_2ekv/kWh. Tämä hiilijalanjälkiarvio sisältää kokonaisarvion tuulivoiman rakentamisen, pystyttämisen, kuljetuksien, huollon ja toiminnan lopettamisen aiheuttamista päästöistä.

Taulukko 19-1. Arvio eri energialähteiden elinkaaren aikaisista päästöistä (SYKE 2022).

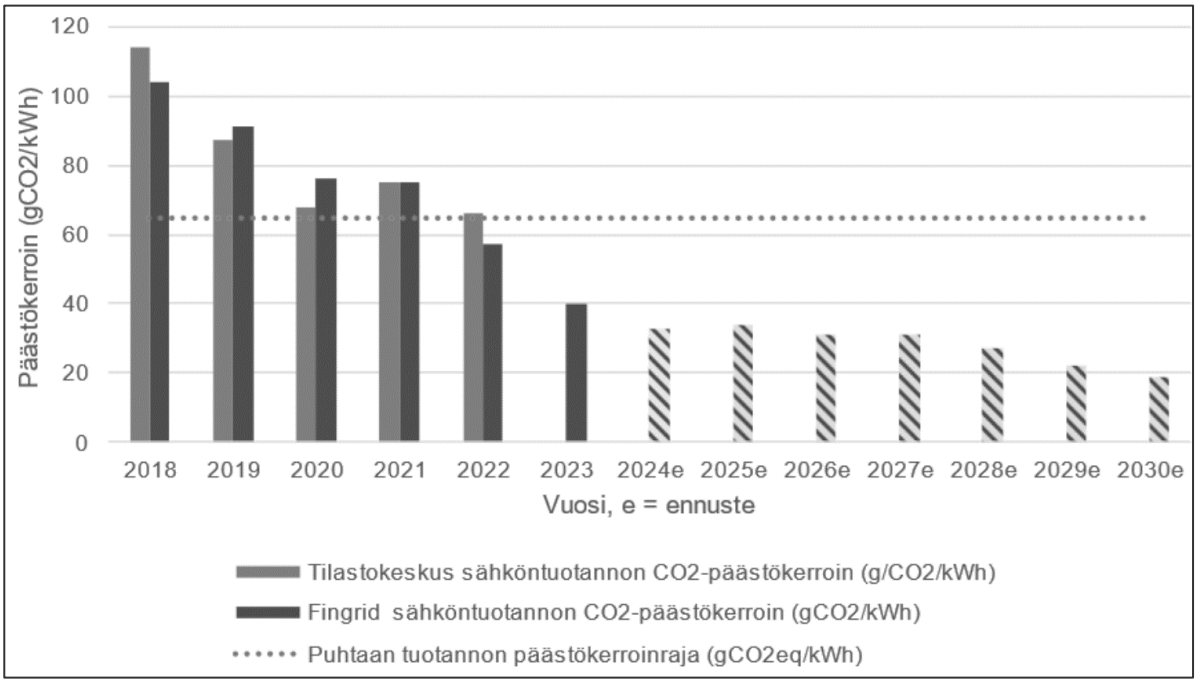
Energialähde	Arvio elinkaaren aikaisista päästöistä (ominaispäästö g CO_2-ekv/kWh)
Ydinvoima	12
Vesivoima	6–12
Tuulivoima	10–12
Aurinkoenergia	30–48
Geoterminen energia	38–50
Biomassa (eri lajikkeita)	12–484
Jäte (Bio- ja sekajäte)	105–295
Maa- ja nestekaasu	240–490
Turve	390
Kivihiili (eri lajikkeita)	358–820

Hankkeen vaikutukset eri skenaarioilla on arvioitu taulukossa alla (Taulukko 19-2). Toisessa skenaariossa taulukosta Taulukko 19-1 arvioituna päästövähenemä olisi 300 g CO_2-ekv/kWh, jos korvattaisiin esimerkiksi maakaasua tai biomassan käyttöä, ja toisessa 30 g CO_2-ekv /kWh, jos korvattaisiin esimerkiksi aurinkoenergiaa tai geotermistä energiaa. Sääolosuhteet vaikuttavat tuulivoimalla tuotetun sähkön määrään. Tuulivoimaloiden kapasiteettikerroin kertoo, kuinka paljon tuulivoimala tuottaa vuositasolla sähköä suhteessa sen teoreettiseen maksimiin. Tuulivoimahankkeet tuottavat sähköä yli 90 % ajasta, vaikka eivät koko aikaa täydellä teholla. Laskelmissa kapasiteettikertoimena on käytetty 35 %. Vuonna 2019 Suomen tuulivoimaloiden kapasiteettikerroin oli keskimäärin 33 %, parhaan tuulivoimalan yltäessä 47 % kapasiteettikertoimeen (Suomen Tuulivoimayhdistys 2023b).

Taulukko 19-2. Tuulivoimahankkeen toteutuksen hiilidioksidipäästöjen vähennys tonneina vuodessa.

	VE1	VE2
Voimaloiden lkm	8	6
Maksimikokonaisteho, MW	80	60
Sähköntuotanto, GWh/a	280	210
Hiilidioksidivähenemä, CO_2-ekv t/a (vähentävä vaikutus 300 g CO_2-ekv /kWh)	84 000	63 000
Hiilidioksidivähenemä, CO_2-ekv t/a (vähentävä vaikutus 30 g CO_2-ekv /kWh)	8 400	6 300

Aikaisemmassa tuulivoimalan elinkaariarvioinnissa on havaittu neljän pääkomponentin käyttävän noin 85 % primäärienergian tarpeesta tuotanto- ja rakentamisvaiheessa (Bhandari ym. 2020). Hallitustenvälisen ilmastonmuutospaneelin Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC:n viidennen raportin liitteen III mukaan maatuulivoiman elinkaaren aikaiset päästöt ovat keskimäärin noin 11 g CO_2-ekv/kWh, minimissään noin 7 g CO_2-ekv/kWh ja maksimissaan noin 56 g CO_2-ekv/kWh (Schlömer ym. 2014). Edellä SYKEn aineiston mukaisesti tuulivoiman keskimääräisiksi elinkaaripäästöiksi esitettiin 10–12 g CO2-ekv/kWh. Tuulivoimala tuottaa takaisin sen valmistamiseen, kuljettamiseen, rakentamiseen, käyttöön ja purkamiseen kuluvan energian laskutavan mukaan reilusti alle vuodessa, jopa alle puolessa vuodessa. Keskimääräisellä päästömäärällä (11 g CO_2-ekv/kWh) vaihtoehdossa VE1 hankkeen elinkaaren hiilidioksidipäästöt olisivat 3080 CO_2-ekv t/vuosi ja VE2 2310 CO_2-ekv t/vuosi. Suomen sähköjärjestelmän päästökerroin on viime vuosina laskenut voimakkaasti (Kuva 19-2) ja esimerkiksi Fingridin Suomen sähköntuotannon päästökerroin oli v. 2024 32 gCO_2/kWh. Päästökertoimen ennustetaan laskevan edelleen ja Fingrid on verkkosuunnittelussaan arvioinut päästökertoimen laskevan noin 20 gCO_2/kWh vuoteen 2030 mennessä (Fingrid 2024). Hankkeen tuulivoimalat otetaan käyttöön alustavasti vuonna 2029, joten hankkeen toiminta-aikana päästökerroin tulee laskemaan hyvin lähelle keskiarvoisia maatuulivoiman päästöjä ja hankkeen todellinen hiilidioksidin päästövähenemä jää maltilliseksi. Yhteiskunnan sähköistyessä edelleen tuulivoimalla tuotetulla sähköllä voidaan kuitenkin esimerkiksi tuottaa synteettisiä polttoaineita, joilla voidaan korvata fossiilisia polttoaineita ja saada aikaan positiivisia ilmastovaikutuksia.



Kuva 19-2. Fingridin verkkosuunnittelun pohjana olevaan skenaarioon perustuva ennuste päästökertoimien kehityksestä ja aikaisempien vuosien Fingridin reaaliaikalaskennan vuosikeskiarvot sekä Tilastokeskuksen varmennetut vuosikeskiarvojen toteumat (Fingrid 2024).

Vaikutukset hiilinieluun ja hiilivarastoon

Hankkeen vaikutukset hiilivarastoon syntyvät hankkeen vaatimalta pinta-alalta, josta poistetaan puustoa. Puustoa kaadetaan tuulivoimaloiden perustusten, nosto- ja työskentelyalueen, sähköaseman sekä huoltoteiden alueilta. Hankkeessa on arvioitu tieyhteyksien ja kenttäalueiden osalta raivattavan vaihtoehdossa VE1 39,6 ha (2,8 % hankealueen pinta-alasta) ja vaihtoehdossa VE2 31,6 ha (2,3 % hankealueen pinta-alasta) maastoa. Laskelmat on esitetty tarkemmin luvussa 13.6 (Taulukko 13-5). Hankealue on pääosin talousmetsää ja suoalueita sekä peltoalueita, rakentamisalueet sijoittuvat pääosin metsäalueille ja huoltotielinjaukset pieniltä osin ojitetuille suoalueille. Rakentamisvaiheen jälkeen osa raivatuista alueista maisemoidaan ja kasvava puusto palautuu hitaasti hiilivarastoksi, jolloin nuori kasvava metsä toimii tehokkaana hiilinieluna. Hiilivarastoon ja hiilinieluun kohdistuvassa vaikutusten arvioinnissa on huomioitu hankkeen aiheuttama metsäpinta-alan väheneminen sisältäen edellä mainitut alueet, joista on tarkoitus poistaa puustoa.

Kasvavan puun määrä voi vaihdella runsaasti alueen mukaan – lähes puuttomasta alueesta noin 260 kuutiometriin puuta / hehtaari (m^3/h) sisältävään metsään. Kuten edellä todettiin, keskimäärin Suomen metsien keskitilavuus on noin 122 m^3/ha ja Satakunnassa 147 m^3/ha. Yksi kuutio puuta sisältää noin 200 kiloa hiiltä, mutta puulaji- ja aluekohtaisesti hiilivaraston määrä vaihtelee hiukan (Taulukko 19-1). Vastaavasti hakkuiden kasvattaminen yhdellä kuutiolla heikentää metsämaan hiilivaraston vuotuista kehitystä 350–400 kilolla hiiltä. Metsän hakkuu siis heikentää sen vuotuista hiilinielua jopa lähes kaksinkertaisesti verrattuna suoraan metsästä hakattujen puiden mukana poistuvaan hiilimäärään. (ETLA 2021, Luonnonvarakeskus 2022)

Luonnontilaiset suot toimivat hiilen pitkäaikaisena varastona ja hiiltä kerryttävinä ekosysteemeinä. Turpeen hiilivarasto siis lisääntyy tasaisesti, mutta toisaalta luonnontilaiset suot päästävät metaania. Suomessa luonnontilaisten soiden hiilinielun suuruudeksi on arvioitu n. 0,82 teragrammaa (Tg)/vuosi eli 3 megatonnia (Mt) CO_2/vuosi (Turunen 2008). Karut suot kerryttävät turvetta ja hiiltä noin kolmanneksen nopeammin kuin rehevät suot, koska tällaisella alueella suurempi osa karikkeesta jää hajoamatta (Turunen ym. 2002). Jos suota ojitetaan tai muuten muokataan, turpeen

hiilivarasto alkaa huveta turpeen hajotessa ja tuolloin turpeen hajoaminen hiilidioksidina ilmaan on sitä voimakkaampaa, mitä ravinteikkaampi suo on. Luonnontilainen suo siis muuttuu muokkauksen myötä hiilinielusta hiilidioksidin ja typpioksiduulin (N_2O) lähteeksi metaanipäästöjen pienetessä. Ojitetuilla soilla turpeen hajoaminen riippuu kasvupaikan rehevyydestä ja vedenpinnan syvyydestä. Rehevillä kasvupaikoilla (ruoho- ja mustikkaturvekankaat) turpeen hävikki on huomattavaa ja taas karut metsäojitetut suot (ei suurta turpeen hävikkiä) ovat päästöiltään samankaltaisia kuin kivennäismaiden metsät. Ilmastovaikutukseltaan suurin merkitys on turpeen hävikin aiheuttamalla hiilidioksidipäästöllä. Siten turvemaan raivaaminen aiheuttaa monikertaisesti suuremmat kasvihuonekaasupäästöt kuin kivennäismaan raivaaminen. (GTK 2019, Ojanen ym. 2019)

Hankkeessa pieniltä osin huoltoteitä voimaloiden 5 ja 7 läheisyydessä on sijoitettu suoalueille. Nämä tieosiot ovat kuitenkin olemassa olevia, jolloin teitä on tarpeen vähäisessä määrin leventää ja perusparantaa. Lisäksi nämä suoalueet ovat jo nykyisellään voimakkaasti ojitettuja, joten alueet ovat pitkälti kuivatettuja. Pääosa rakennustoimista (voimalapaikat, huoltotiet) sijoittuvat kivennäismaa-alueille. Rakentamisalueilla rakentamiskelvoton maa-aines (turvemaa, pintamaat) poistetaan ja korvataan sorapedillä. Ylijäämämaat läjitetään kasoihin ja käytetään lähtökohtaisesti alueen maisemointiin. Metsien ja peltoalueiden hiilen sidonta vaihtelee paljon ollen noin 1–7 t CO_2-ekv/ha/vuosi nuorten talousmetsien ollessa tehokkaimpia hiilen sitojia ja luonnonniittyjen varvikoiden, nummien jne. ollessa luonnollisia hiilinieluja (nieluvaikutus 3–6 tonnia CO_2ekv/ha/vuosi). Tämän mukainen hiilinielun poistuma hankealueella on esitetty taulukossa alla (Taulukko 19-3). Samassa taulukossa on esitetty puuston laskennallinen hiilivaraston poistuma, joka on arvioitu Satakunnan keskimääräisen puustotilavuuden mukaan (147 m^3/ha). Maaperän hiilivaraston poistuman osalta on oletettu, että hankealueen maaperä on kivennäismaalajeja sisältävää metsämaata, jonka pintamaakerros on 30 cm paksuinen, ja että yksi tonni maaperän muokkauksesta johtuvaa hiilen menetystä vastaa noin 3,67 tonnia CO_2-päästöjä. Maaperää poistetaan vaihtoehdossa VE1 119000 m^3ktr (teoreettinen kiintotilavuus kuutioina) ja vaihtoehdossa VE2 95000 m^3ktr. Pintamaita käytetään kuitenkin mahdollisuuksien mukaan maisemointiin jo rakentamisvaiheen aikana, joten todellinen vaikutus ei ole näin suuri.

Taulukko 19-3. Arviot hankkeen hiilivaraston poistumasta ja hiilinielun poistumasta vuosittain sekä koko toiminta-aikana.

	VE1	VE2
Hankkeessa rakennettava pinta-ala (**ha**)	39,6	31,6
Poistuvan puuston arvioitu tilavuus (**m3**)	5821	4645
Hiilivaraston poistuma, puusto (**t CO_2**)	5200	4200
Hiilivaraston poistuma, maaperä (**t CO_2**)	9600	7700
Hiilivaraston poistuma yhteensä jaettuna 35 v. toiminta-ajalle (**t CO_2/vuosi**)	420	340
Hiilinielun poistuma (**t CO_2-ekv/vuosi**)	40-280	30-220

Satakunnan maapinta-ala on noin 782 000 hehtaaria, josta metsätalousmaata on noin 523 000 hehtaaria. Satakunnan maa-alasta on noin 67 % metsää sisältäen suojelualueet (LUKE 2022). Maakunnan metsät ovat merkittävä hiilinielu. Hankkeen vaikutusten hiilivarastoon ja hiilinieluun arvioidaan olevan vähäisiä, vaikkakin pitkäaikaisia (arvioltaan 30 vuotta) ja paikallisia. Poistuvan puuston määrän arvioidaan olevan pienimuotoista suhteutettuna koko maakunnan metsiin, hankealueen raivattavan alueen ollessa noin 0,01 % maakunnan metsistä. Lisäksi osa hankealueesta maisemoidaan rakentamisvaiheen jälkeen, jolloin kasvillisuus ja nuori kasvava puusto palautuu lopulta hiilinieluksi. Vaikutuksia voi kasvattaa välillisesti hankealueen maanomistajien mahdollisesti kasvava

halukkuus tehdä hakkuita metsien tullessa hakkuukypsiksi huoltotieverkoston parantaessa saavutettavuutta.

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

Seuraavaan taulukkoon (Taulukko 19-4) on kerätty hankevaihtoehtojen edellisissä luvuissa arvioituja vaikutuksia ilmastoon.

Taulukko 19-4. Hankkeen elinkaaren laskennalliset hiilidioksidipäästöt tai -vähenemä eri skenaarioilla ja vaikutukset hankealueen hiilivarastoon ja -nieluun vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 sekä arvio kokonaisilmastovaikutuksesta.

	VE1	VE2
Hankkeen elinkaaren hiilidioksidipäästöt tai -vähenemä riippuen hankkeella korvattavasta sähköntuotantomuodosta, **eri skenaariot**:		
Hankkeen aiheuttama **hiilidioksidivähenemä, t CO_2/vuosi** (vähentävä vaikutus 300 g CO_2/kWh, hanke korvaisi esim. maakaasua, biomassan käyttöä)	-84 000	-63 000
Hankkeen aiheuttama **hiilidioksidivähenemä, t CO_2/vuosi** (vähentävä vaikutus 30 g CO_2/kWh, hanke korvaisi esim. aurinkoenergiaa, geotermistä energiaa)	-8400	-6300
Hankkeen aiheuttama **päästövaikutus, t CO_2/vuosi** (hanke ei korvaa runsaspäästöisempiä energiamuotoja ja hankkeen päästökerroin vastaa tuotantoajan sähköntuotannon päästökerrointa, tuulivoiman 30 v. elinkaaren arvioitu päästömäärä 11 g CO_2-ekv/kWh)	3100	2300
Hankkeen vaikutukset hiilivarastoon ja -nieluun:		
Hiilivaraston poistuma 35 v. toiminta-aikana, **t CO_2/vuosi**	420	340
Hiilinielun poistuma, **t CO_2-ekv/ha/vuosi**	40–280	30–220
Arvio ilmastovaikutuksesta:		
Hankkeen ilmastovaikutus kokonaisuudessaan	vähäinen myönteinen	vähäinen myönteinen

Vaihtoehdolla VE1 saataisiin vähennettyä hiilidioksidipäästöjä noin 8400–84 000 tonnilla vuodessa verrattuna VE0 vaihtoehtoon, jos hankkeella voidaan korvata enemmän hiilidioksidipäästöjä aiheuttavia energiantuotantomuotoja (Taulukko 19-4). Hankkeen koko elinkaaren aikaiset päästöt olisivat noin 3100 tonnia vuodessa, jos hanke ei korvaisi esimerkiksi taulukossa esitettyjä suurempipäästöisiä energiamuotoja. Todennäköisesti kuitenkin maltillisiin päästövähennyksiin päästään vielä hankkeen toteutusvaiheessakin. Fingridin ennusteen mukaan v. 2030 Suomen sähköntuotannon päästökerroin olisi noin 20 g CO_2/kWh, kun tuulivoiman elinkaaren keskimääräinen päästömäärä olisi 11 g CO_2-ekv/kWh. Suoraan näihin arvoihin verrattuna päästövähenemä olisi kolmasosan yllä olevassa taulukossa (Taulukko 19-4) esitetystä pienemmän skenaarion päästövähenemästä (VE1 8400 CO_2 t/vuosi). Tuulivoimahankkeen toteuttaminen edistää alueellisia ja paikallisia ilmastotavoitteita. Hanke edistää myös Suomen energiaomavaraisuutta ja vastaa kasvavaan energiankulutukseen. Hankkeella katsotaan olevan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia alueen hiilivarastoon ja hiilinielun kehittymiseen. Toisaalta tuulivoimatuotannon katsotaan korvaavan puuston poiston yhteydessä poistetun hiilinielun ja -varaston suhteellisen nopeasti, vain joissain päivissä. Vaihtoehdon VE1 muutoksen suuruus ilmaston kannalta arvioidaan **vähäiseksi myönteiseksi**. Edellä mainitun perusteella vaihtoehdolla VE1 arvioidaan olevan **vähäisiä myönteisiä** vaikutuksia ilmastoon.

Vaihtoehdolla VE2 saataisiin vähennettyä hiilidioksidipäästöjä noin 6300–63 000 tonnilla vuodessa verrattuna VE0 vaihtoehtoon, jos hankkeella voidaan korvata enemmän hiilidioksidipäästöjä aiheuttavia energiantuotantomuotoja (Taulukko 19-4). Elinkaaren aikaiset päästöt olisivat 2300 tonnia vuodessa, jos hanke ei korvaisi esimerkiksi taulukossa esitettyjä suurempipäästöisiä energiamuotoja. Kuten edellä todettiin, tämänhetkisten sähköntuotannon päästökertoimien ennusteiden mukaan todennäköisesti maltillisiin päästövähennyksiin päästään vielä hankkeen toteutusvaiheessakin. Suoraan ennusteeseen verrattuna päästövähenemä olisi kolmasosan taulukossa Taulukko 19-4 esitetystä pienemmän skenaarion päästövähenemästä (VE2 6300 CO_2 t/vuosi). Vaihtoehdon toteutuessa edistettäisiin alueellisia ja paikallisia ilmastotavoitteita sekä Suomen energiaomavaraisuutta. Hankkeella vastataan Suomen kasvavaan energiankulutukseen. Sillä katsotaan olevan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia alueen hiilivarastoon ja hiilinielun kehittymiseen. Toisaalta tuulivoimatuotannon katsotaan korvaavan puuston poiston yhteydessä poistetun hiilinielun ja -varaston suhteellisen nopeasti. Vaihtoehdon VE2 muutoksen suuruus ilmaston kannalta arvioidaan **vähäiseksi myönteiseksi**. Edellä mainitun perusteella vaihtoehdolla VE2 arvioidaan olevan **vähäisiä myönteisiä** vaikutuksia ilmastoon.

19.5.3 Sähkönsiirron vaikutukset

Hankkeen sähkönsiirtolinjalle raivattaisiin eri sähkönsiirtovaihtoehdoissa 9,5–21,5 kilometrin pituisesti uutta johtokäytävää. Käytävä olisi ilmajohdolle 22–50 m leveää tai leventyvää ja maakaapelille asennusvaiheessa 20 m leveää (luvussa 13.6, Taulukko 13-6). Sähkönsiirtolinjasta syntyviä suoria päästöjä muodostuu sähkönsiirron osien valmistuksesta. Niiden syntypaikka voi sijoittua etäälle voimajohtojen lopullisesta sijaintipaikasta, joten osien valmistuksesta ei arvioida kohdistuvan alueellisesti merkittäviä vaikutuksia. Fingridin raportin mukaan vuonna 2020 käyttöön otettujen noin 10 voimajohtokilometrin materiaalihankinnoista aiheutuisi päästöjä noin 3 200 t CO_2-ekv sisältäen pylväiden, johtimien ja perustusten päästöt. (Fingrid 2021a; Fingrid 2021b) Tällöin päästöt yhtä voimajohtokilometriä kohden ovat siis olleet 320 t CO_2-ekv. Päästöt laskettuna eri reittivaihtoehdoille on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 19-5). Maakaapelin osalta luku on yliarvio, sillä sitä varten ei ole tarpeen tehdä perustuksia/pylväitä. Sähkönsiirtolinjan rakentamisen aikana ei arvioida syntyvän merkittäviä vaikutuksia, sillä rakentamisaika lisää paikallisesti liikennöintiä hetkellisesti ja vähäisissä määrin.

Sähkönsiirtolinjan vuoksi raivattavaa pinta-alaa on reunavyöhykkeineen eri sähkönsiirtovaihtoehdoissa 6–32 hehtaaria. Linjavaihtoehdot sijoittuvat osittain nykyisten/suunniteltujen voimalinjojen viereen ja maakaapelireitit teiden varsille, mikä pienentää raivaustarvetta. Tätä on tarkasteltu tarkemmin luvussa 13.6 (Taulukko 13-6). Sähkönsiirtoreitin vuoksi raivattava ala on alle 0,01 % Satakunnan metsäalasta. Satakunnan keskimääräisen metsäalueiden puuston tilavuuden 147 m^3/ha mukaisesti tilavuutta poistuisi vaihtoehdosta riippuen 3700–4700 m^3 eli alle 0,01 % Satakunnan puustotilavuudesta (yht. 77 milj. m^3). Metsä alkaa toimimaan hiilinieluna yli 20 vuoden iässä, jolloin hiiltä alkaa varastoitumaan metsään. Satakunnan metsämaasta 17 % on ikäluokassa 1–20 v., 18 % ikäluokassa 21–40 v. ja yleisin ikäluokka on noin 41–60-vuotiaat metsät, jotka kattavat noin 22 % maakunnan metsämaasta. Seuraavassa taulukossa Taulukko 19-5 on arvioitu myös laskennallisesti reittivaihtoehtojen vaikutuksia hiilinieluun ja -varastoon samalla menettelyllä kuin edellisessä osiossa tuulivoimahankkeen osalta. Hiilivaraston poistumaa maaperän osalta ei ole arvioitu, sillä vaikutus on sähkölinjaperustusten osalta vähäinen.

Toimintavaiheessa vaikutuksia ei arvioida syntyvän. Purkamisvaiheen päästöt aiheutuvat syntyvästä liikenteestä ja materiaalien kierrätyksen aiheuttamista päästöistä, mutta niiden arvioidaan olevan vähäisiä.

Taulukko 19-5. Voimajohdon materiaalihankintojen päästövaikutus sekä hiilivaraston ja -nielun poistuma sähkönsiirtovaihtoehdoissa sekä arvio kokonaisilmastovaikutuksesta.

	SVEA	SVEB
Voimalinjareitin kokonaispituus, **km**	21,5	9,5
Voimalinjan materiaalihankinnoista aiheutuvat päästöt, **t CO_2-ekv**	6900	3000
Reitin vuoksi raivattava enimmäispinta-ala, **ha**	32	6
Poistettavan puuston tilavuus, **m^3** (keskitilavuus 147 m^3/ha)	4700	1100
Hiilivaraston poistuma (puusto), **t CO_2**	4200	1000
Hiilivaraston poistuma yllä jaettuna 35 v. toim.ajalle, **t CO_2/vuosi**	120	30
Hiilinielun poistuma, **t CO_2-ekv/vuosi**	30–220	30–180
Arvio sähkönsiirron kokonaisilmastovaikutuksesta	vähäinen kielteinen	vähäinen kielteinen

Edellä olevan mukaisesti voidaan arvioida sähkönsiirron vaihtoehtojen vaikutuksen suuruuden olevan **vähäinen kielteinen** Satakunnan maakunnan hiilinieluihin ja hiilivaraston poistumaan. Sähkönsiirron vaihtoehtojen vaikutukset ilmastoon arvioidaan olevan **vähäisiä kielteisiä**. Toisaalta sähkönsiirron voidaan ajatella mahdollistavan tuulivoimahankkeen toteutuksen, jolloin sen vaikutusten voidaan arvioida olevan positiivisia.

19.5.4 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Hankkeen toteutusvaihtoehdoilla VE1 ja VE2 arvioidaan olevan **vähäisiä myönteisiä** vaikutuksia ilmastoon päästöjen sekä alueellisten ilmastotavoitteiden toteutumisen osalta. Hanke edistää Suomen energiaomavaraisuutta ja Suomen hallituksen asettamien sekä maakunnan ilmastotavoitteiden toteuttamista. Hankkeen avulla pystytään mahdollisesti vähentämään fossiilisten polttoaineiden käyttöä sähkön tuotannossa sekä sähkön tuontia ulkomailta. Hankkeella vastataan myös sähkönkulutuksen kasvuun vähäpäästöisesti. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi myönteiseksi, koska hankkeen toiminta-aikana se ei todennäköisesti korvaa kaikista runsaspäästöisimpiä energiamuotoja, kuten kivihiilen käyttöä, vaan päästövähenemä on maltillisempi. Vaihtoehdossa VE1 myönteinen ilmastovaikutus on hiukan vaihtoehtoa VE2 suurempi voimalamäärän vuoksi. Sähkönsiirron vaihtoehdot eroavat vähäisesti hiilinielun ja -varaston poistuman osalta, koska vaihtoehtoiset reitit ovat eri pituisia ja maakaapelille raivattava johtokäytävä on ilmajohtoa kapeampi, jolloin hiilinielun ja -varaston poistuma on SVEB vaihtoehdossa pienempi. Sähkönsiirron vaihtoehtojen vaikutusten merkittävyyden arvioidaan olevan **vähäinen kielteinen**. Vaikutusten merkittävyyden yhteenveto on esitetty taulukossa alla (Taulukko 19-6).

Taulukko 19-6. Ilmastoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

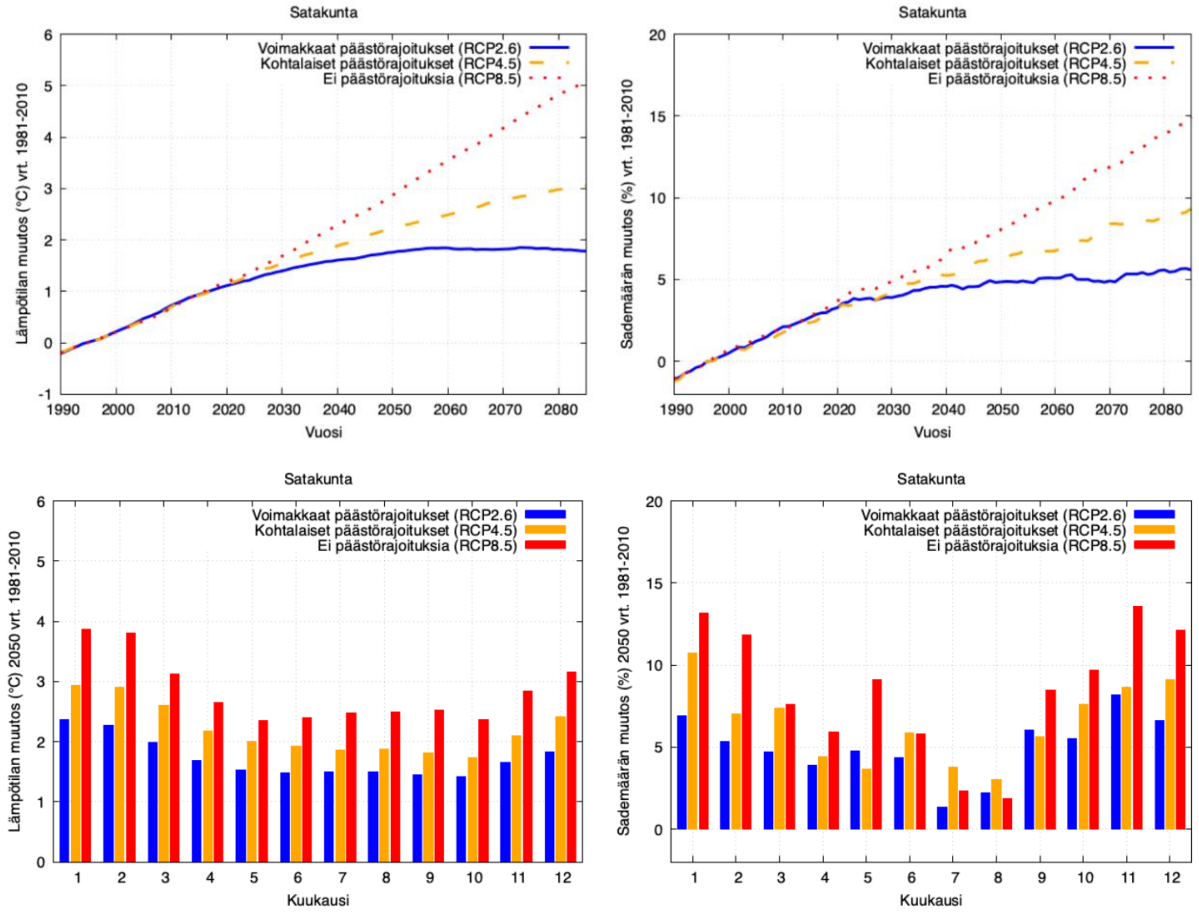
Kohteen herkkyys \ Muutoksen suuruus	Kielteinen: Erittäin suuri	Kielteinen: Suuri	Kielteinen: Kohtalainen	Kielteinen: Vähäinen	Ei muutosta	Myönteinen: Vähäinen	Myönteinen: Kohtalainen	Myönteinen: Suuri	Myönteinen: Erittäin suuri
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	**VE0 SVEA SVEB**	Ei vaikutusta	**VE1 VE2**	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 Ilmastonmuutoksen vaikutukset

Ilmastonmuutoksen vaikutuksia tarkastellaan erilaisten skenaarioiden ja mallien avulla. Skenaariot eivät ole ennusteita vaan niiden avulla pyritään kuvaamaan useita erilaisia tapahtumapolkuja ja vaihtoehtoisia tulevaisuuden tiloja. Arvioinnit perustuvat kolmeen eri ilmastonmuutospaneelin (IPCC) käyttämään skenaarioon, jotka kuvaavat kasvihuonekaasujen pitoisuuksien mahdollisia kehityskulkuja (Representative Concentration Pathways, RCP). Skenaarioiden päästöjen kehityskulkua on arvioitu seuraavasti:

- RCP2.6 kuvaa ilmastopolitiikan napakymppiä. CO_2:n päästöt kääntyvät jyrkkään laskuun jo vuoden 2020 jälkeen ja ovat vuosisadan lopulla lähellä nollaa. CO_2:n pitoisuus on korkeimmillaan vuoden 2050 tienoilla noin 440 ppm ja alkaa sen jälkeen laskea.
- RCP4.5 kuvaa ilmastopolitiikan osittaista onnistumista. CO_2:n päästöt kasvavat aluksi hieman, mutta kääntyvät laskuun vuoden 2040 tienoilla. Vuosisadan loppupuolella ilman hiilidioksidipitoisuus tasaantuu teollistumista edeltävään aikaan verrattuna noin kaksinkertaiselle tasolle.
- RCP8.5 kuvaa ilmastopolitiikan täydellistä epäonnistumista. CO_2:n päästöt kasvavat nopeasti ja vuoteen 2100 mennessä ne ovat kolminkertaiset verrattuna vuoteen 2000 verrattuna. Ilman CO_2:n pitoisuus kohoaa teollistumista edeltävään aikaan verrattuna yli kolminkertaiseksi ja jatkaa kasvuaan vuoden 2100 jälkeen. (Ympäristöhallinto, 2015).

Ilmastonmuutoksen vaikutukset Satakunnassa Ilmastopaneelin skenaarioiden mukaan olisivat kuluvan vuosisadan aikana seuraavanlaisia. Ilmaston arvioitiin lämpenevän sekä sademäärien muuttuvan alueella alla olevan kuvan (Kuva 19-3) mukaisesti. Lämpötila muuttuisi 1,9–5,1 astetta. Ilmasto on jo nykyisellään lämmennyt 0,6 astetta jaksolla 1991–2020 verrattuna kauteen 1981–2010. Sademäärä kasvaisi 6–15 %, jolloin se vaihtelisi 680–740 mm välillä vuodessa. Vuosisadan puoliväliin mennessä sademäärät kasvaisivat melkein kaikkina kuukausina, mutta heinä-elokuussa muutos olisi pienempi. Eniten sataisi marras-helmikuussa.



Kuva 19-3. Satakunnan vuotuisen keskimääräisen lämpötilan ja sademäärän arvioidut muutokset erilaisten kasvihuonekaasupäästöjen kehityskulkujen mukaan vuoteen 2100 asti (ylärivi) sekä lämpötilan ja sademäärän muutokset kuukausittain v. 2050 mennessä ilmastossa (alarivi). Muutokset ovat verrattuna jakson 1981–2010 ilmastoon. (Gregow ym., 2021)

Satakunnan tulvariskialueet sijoittuvat Poriin ja Huittisiin Kokemäenjoella. Porin tulvariski aiheutuu vesistö- ja merivesitulvan yhdistelmänä. Vahingollisin tulvatyyppi on jääpato- ja hyydetulvat. Tulvapenkereiden ylittyessä, jos tulva on harvinaisempi kuin kerran 1000 v. toistuva, vaarassa on yli 20000 asukasta ja teollisuuden kohteita. Porin alue on Suomen merkittävin tulvariskialue Rovaniemen lisäksi. Huittisissa Kokemäenjoen varrella harvinaisen tulvan alueella on 1200 asukasta. Muita tulvariskialueita Satakunnan alueella ovat Merikarvia ja Pomarkku Karvianjoella sekä Kokemäen alue Kokemäenjoen varrella. Näillä alueilla ja siten myös Merikarvian alueella on asutusta harvinaisen tulvan peittämällä alueella ja riski tieliikenneyhteyksien katkeamisen. Hankealue ei sijoitu tulvariskialueelle.

Ilmastonmuutoksen vaikutuksesta tulvariski Kokemäenjoessa todennäköisesti kasvaa tai pysyy ennallaan vuoteen 2050 mennessä, mutta se siirtyy entistä enemmän syksyyn ja talveen. Ilmastonmuutoksen vaikutus kokonaistulvariskiin riippuu useasta tekijästä (merivesi ja jääpato- ja hyderiski) ja sen arvioiminen on siten hankalaa. Merivedenkorkeuden lyhytaikaisvaihtelu saattaa lisääntyä myrskyjen ja matalapaineiden yleistymisen myötä ja yhdessä tulvien ajoituksen muuttumisen syksyyn ja talveen, jolloin riski samanaikaisille meri- ja vesistötulville kasvaa. Muutoksia on esitetty kuvassa alla (Kuva 19-4). (Gregow ym., 2021)

++	Lisääntyy/kasvaa huomattavasti	+	Lisääntyy/kasvaa	/	Ei juurikaan muutosta	()	Muutos epävarma
- -	Vähenee huomattavasti	-	Vähenee	*	Ei osata sanoa tai merkityksetön		

Satakunta						
Muuttuja	**Talvi**	**Kevät**	**Kesä**	**Syksy**	**Vuosi**	**1991-2020 ja 1981-2010 vertailu ja huomioita**
Keskilämpötila	++	++	+	++	++	Jakso 1991-2020 0,6°C lämpimämpi kuin 1981-2010.
Sademäärä	+	+	/	+	+	Jakson 1991-2020 vuotuinen keskimääräinen sademäärä on noin 102 % verrattuna 1981-2010.
Termisen vuodenajan pituus	- -	+	+	+	*	Talvi lyhenee 40 - 50 vuorokaudella 2050-luvulle mentäessä, muut vuodenajat pitenevät 10… 30 vrk:lla.
Vuorokauden ylin lämpötila	++	++	+	++	++	Jakson 1991-2020 vuorokauden keskimääräinen ylin lämpötila noin 0,7°C korkeampi kuin 1981-2010.
Vuorokauden alin lämpötila	++	++	+	++	++	Jakson 1991-2020 vuorokauden keskimääräinen alin lämpötila noin 0,6°C korkeampi kuin 1981-2010.
Pakkaspäivien määrä	-	- -	-	- -	- -	Jaksolla 1991-2020 pakkaspäivien keskimääräinen vuosimäärä on vähentynyt noin 6 päivällä verrattuna 1981-2010.
Lumi	- -	- -	*	- -	- -	Lumensyvyys vähentynyt noin 4 - 6 cm / vuosikymmen, ja pysyvän lumen esiintyminen myöhästynyt noin 4 - 5 vrk/vuosikymmen.
Sadepäivien määrä	+	( )	-	( )	+	Suurta vuosien välistä vaihtelua.
Rankkasateiden voimakkuus	+	+	+	+	+	Ilmastonmuutoskerroin on vuorokausisateille 1,25–1,3 ja tuntisateille 1,35–1,5.
Suhteellinen kosteus	+	/	/	/	+	Ei merkittävää havaittua muutosta.
Tuulen nopeus	+	+	/	/	/	Ei merkittävää havaittua muutosta.
Roudan määrä	- -	- -	*	*	- -	Kantavan roudan aika talvisin on koko maassa vähentynyt n. 7 päivää per vuosikymmen.

Kuva 19-4. Sää- ja ilmastotekijöiden muutokset Satakunnan alueella 2050-luvulle mentäessä (Gregow ym. 2021).

Pienilmastollinen vaihtelu

Vuonna 2022 julkaistussa pienilmastoon keskittyvässä tutkimuksessa on havaittu, että pienilmastojen lämpötilat vaihtelevat huomattavasti pohjoisissa ympäristöissä. Tutkimus korostaa pienilmastojen lämpötilojen huomattavan suurta ajallista sekä alueellista vaihtelua. Pienilmastollisen vaihtelun suuruus on riippuvainen vuodenajasta, sillä esimerkiksi alkukesästä Pohjois-Suomen tunturialueilla havaittiin hetkittäin jopa yli 30 asteen lämpötilaeroja mittausasemien välillä. Aikaisemmin esimerkiksi lajilevinneisyysarviot ovat perustuneet alueellisesti (enemmän kuin 1 km) ja ajallisesti (monen vuoden keskiarvo) karkean erotuskyvyn ilmastoaineistoihin, kuten sääasematietoihin, jolloin ilmastonmuutoksen aiheuttamat muutokset levinneisyyskuvissa on mahdollisesti yliarvioitu. Tutkimuksen yksi keskeisistä viesteistä onkin, että sääasemien mittaustiedot kuvaavat huonosti paikallisia lämpötilavaihteluita. Tutkimuksessa todetaan, että jatkossa olisi tutkittava, kuinka paljon pienilmastot tulevat muuttumaan eri vuodenaikoina. (Ilmatieteen laitos, 2022)

Satakunnassa ilmastotyötä on ilmastonmuutokseen sopeutumiseksi toteutettu aktiivisesti. Maakunnan ilmastostrategian tavoitteissa yhtenä teemana on ilmastomuutosilmiöihin sopeutuminen.

Ilmastonmuutos ja tuulivoima

Ilmastonmuutoksen voidaan katsoa tuovan sekä kielteisiä että myönteisiä vaikutuksia tuotantomahdollisuuksiin tuulivoiman osalta. Talviajan ilmaston muuttuessa merkittävämmin vähentäisi keskilämpötilojen nousu lumipeitteen ja jään määrää. Jään muodostumisen väheneminen voisi mahdollisesti vähentää lapojen jäätymistä. Jään kertyminen kasvattaa tuulivoimalan kuormitusta ja voi johtaa komponenttien ennenaikaiseen kulumiseen. Tuulisuuden kasvu voi parantaa tuulivoimaloiden tuottopotentiaalia. Tosin ilmastonmuutos myös lisää sään ääri-ilmiöitä, kuten myrskyisyyttä ja kovia tuulia, jotka voivat vaikuttaa tuulivoiman tuotantoon kielteisellä tavalla kasvattaen säätövoiman tarvetta. Tuulen nopeuden kasvaessa voimalatyypistä riippuen noin 15–25 metriin sekunnissa (m/s) tehoa voidaan joutua rajoittamaan ja tuulen noustessa 25–30 m/s laitos yleensä pysähtyy välttyäkseen laitevauriolta. Myrskyjen ulkopuolisten tuulennopeuksien kasvu ei ole

ilmastonmuutosennusteissa kovin merkittävä, vaikka varovaisia arvioita tuulennopeuksien kasvusta onkin tehty. Tuulinopeuksien mahdollisesta kasvusta tuulivoiman tuotanto kasvaisi jonkin verran ja ennusteiden mukaan Suomen kohdalla tuotantopotentiaali kasvaisi noin 7 % (Ilmasto-opas, 2022). Vuonna 2018 julkaistussa tutkimuksessa on arvioitu, että Pohjois-Euroopan tuulienergian potentiaali voisi olla suurempi kuin aiemmin on oletettu ja todennäköisesti kasvaa 1,5 °C lämpimämmässä ilmastossa (Holmes ym., 2018). Tosin tuulisuuden muutos on vielä epävarmaa, sillä mallien ennustukset vaihtelevat paljon. Ilmastonmuutos lisää myös metsäpaloriskiä, joka on Ilmatieteen laitoksen raportin mukaan suurempi Etelä-Suomessa kuin Pohjois-Suomessa (Ilmatieteen laitos, 2021). Tulevaisuuden metsäpaloriskialueita ei ole toistaiseksi tulvariskialueiden tavoin kartoitettu. Maa- ja metsätalousministeriön keväällä 2020 käynnistämän MARISKA-hankkeen tarkoituksena on ollut tuottaa karttapalvelu maastopalojen torjumiseksi, joka on pelastuslaitoksilla kokeilukäytössä. Hanketta toteuttivat Suomen metsäkeskus, Pelastusopisto sekä Arbonaut. (Metsäkeskus 2022) Metsäpaloriskeihin varautumisessa voidaan kiinnittää huomiota esimerkiksi tielinjausten suunnitteluun, jolloin tiet voivat toimia palokatkoina. Hankkeesta vastaavan ja pelastuslaitoksen välinen vuorovaikutus tulee kestämään koko hankkeen elinkaaren, hankkeen suunnittelun, rakennusvaiheen infratöiden, voimaloiden pystytyksen sekä tuulivoimala-alueen tuotannon aikana (SPPL 2022). Rakennus- ja huoltohenkilöstön oikeanlaisella ohjeistamisella ja mahdollisesti jopa kamera- tai muun teknologian avulla palojen havaitsemista ja sammutustoiminnan aloittamista voidaan tehostaa. Hankkeessa tullaan toteuttamaan rakennustyömaa-aikana selkeät työmaaohjeistukset ja toimintaohjeet, joissa huomioidaan myös vaaratilanteiden, kuten palojen, ehkäiseminen. Tuulivoimahankkeissa tehdään aktiivisesti yhteistyötä pelastuslaitoksen kanssa.

19.7 Vaikutusten lieventäminen

Toimintavaiheessa hankkeella arvioitiin olevan vähäisiä myönteisiä vaikutuksia ilmastoon. Haitallisia vaikutuksia syntyy rakennusvaiheessa materiaalihankinnoista, kuljetuksista sekä hiilinielun ja -varaston poistumisesta, kun puustoa poistetaan hankealueelta tiestön ja voimala-alueiden sekä sähkönsiirtoreitin osalta. Huoltotiestö on lähtökohtaisesti suunniteltu siten, että hyödynnetään mahdollisimman paljon olemassa olevaa tiestöä, minkä lisäksi maakaapelit pyritään sijoittamaan teiden yhteyteen, jolloin puustoa tarvitsisi kaataa vähemmän. Hakattavan puustoalueen pinta-alaa pienentämällä voidaan säilyttää suurempi alue hiilivarastoa ja hiilinielua ja se on jo alustavassa suunnittelussa minimoitu vain välttämättömille alueille. Pystytysalueiden maisemoinnilla ja puunistutuksilla mahdollisimman laajoilla alueilla heti rakennusvaiheen jälkeen voidaan palauttaa hiilinieluja ja -varastoja. Rakennusvaiheessa kuljetusten optimoinnilla voidaan vähentää liikenteestä aiheutuvia päästöjä. Hankealueella sijaitsevien maa-ainesten ottoalueiden ja esimerkiksi sisäisen betoniaseman avulla liikennemääriä voidaan vähentää merkittävästi.

Vapaaehtoisen ekologisen kompensaation avulla on mahdollista lieventää ilmastoon syntyviä haitallisia vaikutuksia hyvittämällä luonnon monimuotoisuutta toisaalla. Hyvityksen arvioimiseksi tulee tietää vaikutuksen suuruus sekä mitä luontotyyppiä suunniteltu toiminta heikentää. Tuulivoimahankkeen tapauksessa ekologiseen kompensaatioon vaikuttavia tekijöitä ovat esimerkiksi poistuvien hiilinielujen ja -varastojen määrä ja niiden nykytila. Hiilinieluja ja -varastoja voidaan palauttaa myös suoraan hankealueelle maisemoimalla ja istuttamalla voimalakentät mahdollisilta osin heti rakennusvaiheen lopussa. Toimintavaiheen päätyttyä alue voidaan entisöidä kokonaan ennalleen istuttamalla puuntaimia ja muuta kasvillisuutta.

19.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät hankkeen rakentamisen poistettavan puuston/maaperän hiilivaraston potentiaaliin ja hiilinieluun, jonka arvio perustuu keskimääräiseen puun/maaperän sisältämään hiilen määrään ja hiilinielupotentiaaliin. Koska tarkkaa poistuvan puuston määrää ei ole

tiedossa, on laskelmat tehty oletuksien perusteella varovaisuusperiaatetta käyttäen. Päästövaikutuksen osalta hankkeen toiminta-aikaisesta sähköntuotantorakenteesta on vain ennusteita, mikä aiheuttaa epävarmuutta arviointiin.

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, maaperän hiilitaseen kehityksessä ja ilmastonmuutoksen vaikutuksissa on epävarmuutta.

Ilmastonmuutoksen vaikutusten arviointiin liittyy paljon epävarmuutta. Ilmastojärjestelmän palautekytkennät ja lukuisten tekijöiden yhteisvaikutukset monimutkaistavat ilmastonmuutoksen ennustamista, eivätkä arvioinneissa käytettävät mallit ja skenaariot ole ennusteita. Lisäksi pitkällä aikavälillä suurta epävarmuutta luo kasvihuonekaasupäästöjen kehitys, joka on riippuvainen ihmiskunnan toiminnasta. On huomioitava, että kasvihuonekaasupäästöjen kehityksestä riippuvat arviot ilmastoon kohdistuvista muutoksista muun muassa sademääriin, lämpötilaan sekä roudan määriin voivat poiketa tulevaisuuden todellisuudesta. Epävarmuutta luo myös aiemmin mainittu suuri pienilmastollinen vaihtelu, jonka tulevia ilmastonmuutoksen aiheuttamia vaikutuksia ei ole vielä riittävästi tutkittu.

20. MELU

20.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Melumallinnuksen mukaan kaikki tuulivoimahanketta lähimmät asuin- ja lomarakennukset jäävät valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisen ohjearvon 40 dB melualueen ulkopuolelle molemmissa vaihtoehdoissa. Vaikutusten merkittävyys on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi**.

Tuulivoimapuiston lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin laskettiin pienitaajuiset melutasot. Tulosten mukaan pienitaajuiset melutasot alittavat asumisterveysasetuksen (545/2015) mukaiset toimenpiderajat, kun huomioidaan rakennusten ääneneristävyysarvot. Vaikutusten merkittävyys pienitaajuisen melun osalta on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirron hankevaihtoehdon SVEA sekä maa-ainesten oton osalta vaikutusten merkittävyys on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi**. Sähkönsiirron hankevaihtoehdossa SVEB erityisiä meluvaikutuksia **ei muodostu**.

20.2 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 voidaan joutua tekemään sekä voimaloiden perustamiseen että kaapelien asentamiseen liittyen erilaisia maa- ja kallioperään liittyviä töitä, kuten paalutusta, louhintaa ja räjäytyksiä riippuen perustamisolosuhteista.

Tuulivoimapuiston **toiminnan aikana** melua aiheutuu lähes yksinomaan tuulivoimaloiden toiminnasta. Tuulivoimaloiden aiheuttama melu aiheutuu lapojen aerodynaamisesta melusta sekä sähköntuotantokoneiston melusta.

Toiminnan päättymisen aikaisen melun arvioidaan olevan verrattavissa rakentamisen aikaiseen meluun, kun voimalat ja muu tuulivoimapuiston infrastruktuuri puretaan ja kuljetetaan alueelta pois.

Sähkönsiirtovaihtoehdossa SVEA on käytännössä meluvaikutuksia ainoastaan rakentamisvaiheessa, ja ne vastaavat tuulivoimaloiden rakentamisaikaisia meluvaikutuksia ympäristössään. Vaikutukset ovat vähäisiä, ja vastaavat normaalia maanrakennustyöstä muodostavaa melua. Valmistumisen jälkeen voimajohdoista voi aiheutua koronamelua, joka on havaittavissa aivan sähkölinjojen vieressä. Sirisevä ääni aiheutuu johtimien tai eristimien pinnalla ilmenevistä koronapurkauksista. Ilmiön aiheuttaa ilman ionisoituminen johtimien, eristimien tai muiden pintojen läheisyydessä. Koronan synnyttämä ääni on voimakkaimmillaan kostealla säällä tai talvella, jolloin johtimiin muodostuu huurretta. Koronaääntä esiintyy lähinnä 400 kilovoltin jännitetasolla. Koronaääntä syntyy 110 kilovoltin voimajohdoissa niin vähän, että sen tarkempaa vaikutusarviointia ei katsota tarpeelliseksi.

Sähkönsiirtovaihtoehdossa SVEB erityisiä meluvaikutuksia ei muodostu, koska maakaapeloinnista ei aiheudu normaalista rakentamis- ja asennustyöstä poikkeavaa melua.

Hankealueella sijaitsevasta ja mahdollisista uusista maa-ainesten ottoalueista aiheutuu melua kallion porauksesta, louheen rikotuksesta, murskauksesta sekä lastauksista ja kuljetuksista.
Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.

20.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimarakentamisen aikaisia meluvaikutuksia on arvioitu perustuen olemassa olevaan tietoon vastaavanlaisten rakentamistoimenpiteiden meluvaikutuksista.

Tuulivoimaloiden toiminnan aiheuttamia meluvaikutuksia hankealueen ympäristössä on arvioitu melumallinnusten avulla. Hankevaihtoehtojen meluvaikutuksia on arvioitu melumallinnusten avulla vertaamalla mallinnettuja melutasoja ohjearvoihin sekä alueen nykyiseen ja ennustettuun melutilanteeseen. Hankkeen melumallinnukset on tehty ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 ”Tuulivoimaloiden melun mallintaminen” raportin mukaisilla laskentaparametreillä ja -menetelmillä. Melumallinnukset tehtiin SoundPlan 8.2 – melulaskentaohjelmaa ja siihen sisältyvää ISO 9613-2 melulaskentamallia käyttäen. Laskentamalli huomioi 3-ulotteisessa laskennassa muun muassa maastonmuodot sekä etäisyysvaimentumisen, ilman ääniabsorption, esteet, heijastukset ja maanpinnan absorptio-ominaisuudet sekä säätiedot. Tulokset esitetään ohjearvoihin verrannollisina pitkän ajan keskiäänitasoina (L_{Aeq}- meluvyöhykkeet) karttapohjilla. Mallinnusten tuloksia verrataan valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisiin tuulivoimaloiden ulkomelun ohjearvoihin. Hankkeessa mallinnettiin pelkästään tuulivoimapuiston aiheuttama melu eikä muita äänilähteitä, sillä alueella ei liikennemelua, ajoittaista metsänhoitotöistä ja maa-ainesten otosta kantautuvia ääniä lukuun ottamatta ole muita äänilähteitä.

Tuulivoimaloiden lapojen liike aiheuttaa pienitaajuista melua, jolle on lainsäädännössä asetettu raja-arvo, ks. seuraava luku. Pienitaajuisen melun tarkasteltu on tehty soveltaen DSO 1284 mukaista menetelmää ympäristöministeriön mallinnusohjeen (2/2014) mukaisesti. Pienitaajuisen melun ulko- ja sisämeluntasoja (L_{eq}) on tarkasteltu tuulivoimaloita lähimpien asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Rakennusten sisälle aiheutuvia pienitaajuisia melutasoja on arvioitu Turun ammattikorkeakoulun tekemässä tutkimuksessa esitettyjen pientalojen julkisivun ilmaäänen eristävyysarvojen avulla (Keränen ym. 2019).

Mallinnukset tuulipuiston toiminnan aikaisesta melutasosta laadittiin erikseen molemmille hankevaihtoehdoille VE1 (8 tuulivoimalaa) ja VE2 (6 tuulivoimalaa). Laskenta suoritettiin käyttäen laitosmallia Vestas V172 -7.2 MW ja napakorkeutta 225 m. Mallinnuksessa käytettiin voimalan lähtötietojen perusteella melupäästöarvoa LWA 106,9 dB. Jotta melupäästöarvo vastaa mallinnusohjeen 2/2014 vaatimuksen mukaista äänitehotason takuuarvoa (LWAd, declared value), lisättiin tuloksiin tavanomainen mittauksen kokonaisepävarmuustaso (Uc) + 2 dB. Myös pienitaajuisen melun laskennan terssikaista-arvoihin on tehty + 2 dB lisäys.

Alueella sijaitsevan maa-ainesten ottoalueen meluvaikutuksia on arvioitu perustuen olemassa olevaan tietoon sekä Ympäristöasioiden hallinta kiviainestuotannossa -julkaisun (Suomen ympäristökeskus 2010) sekä Ympäristöministeriön maa-ainesten ottamisoppaan (Ympäristöministeriö 2023) pohjalta.

20.3.1 Tuulivoimamelun ohjearvot

<u>Ulkomelu</u>

Tuulivoimaloiden melun ohjearvona käytetään 1.9.2015 voimaan tulleen Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisia tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja (Taulukko 20-1).

Taulukko 20-1. 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

Matalataajuinen melu

Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksessa (545/2015) on annettu matalataajuiselle melulle toimenpiderajat (Taulukko 20-2). Asetus tuli voimaan 15.5.2015. Toimenpiderajat koskevat asuinhuoneita ja ne koskevat yöaikaa. Päivällä sallitaan yöaikaa 5 dB suuremmat arvot. Raja-arvot on annettu taajuuspainottamattomina yhden tunnin keskiäänitasoin tersseittäin.

Taulukko 20-2. Asumisterveysasetuksen (545/2015) mukaiset ylärajat sisämelulle terssikaistoittain. Desibeliarvot ovat taajuuspainottamattomia.

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

20.3.2 Yleiset melun ohjearvot

Voimajohtorakentamisen ja maa-ainesten ottamisen osalta melun ohjearvona käytetään valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaisia melutason yleisiä ohjearvoja (Taulukko 20-4).

Taulukko 20-3. Valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaiset yleiset melutason ohjearvot.

Valtioneuvoston päätös (993/1992)	L_{Aeq}, enintään	
Ulkona	**Päivällä (07-22)**	**Yöllä (22-07)**
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	50 dB[1)]
Uudet asuinalueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	45 dB[1)]
Loma-asumiseen käytettävät alueet [3)], leirintäalueet ja virkistysalueet taajamien ulkopuolella sekä luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB[2)]
Sisällä	**Päivällä (07-22)**	**Yöllä (22-07)**
Asuin-, potilas- ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneet	45 dB	-

[1)] Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa
[2)] Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä
[3)] Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja
L_{Aeq} = Melun A-painotettu keskiäänitaso (ekvivalenttitaso)

20.4 Nykytila ja kehitys

Hankealue ja sen lähiympäristö on pääosin metsätalouskäytössä. Hankealueen nykytilanteessa merkittävimmät äänilähteet ovat maa-ainesten otto sekä ajoittainen metsänhoitotöistä kantautuva melu. Valtatie 8 sijaitsee hankealueen länsipuolella lähimmillään noin 1,4 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Suunniteltu sähkönsiirtoreitti SVEA sijoittuu pääosin rakentamattomalle metsätalouskäytössä olevalle alueelle ylittäen joitakin metsäautoteitä, joten tarkasteltavalle sähkönsiirtoreitille sijoittuvat melulähteet ovat lähinnä ajoittainen metsänhoito sekä siihen liittyvä liikenne.

Myös suunniteltu sähkönsiirtoreitti SVEB sijoittuu osittain metsätalouskäytössä olevalle alueelle nykyisen metsäautotien varteen. Pääosin suunniteltu sähkönsiirtoreitti SVEB sijoittuu valtatien 8 varteen. Täten tarkasteltavalle sähkönsiirtoreitille sijoittuvat melulähteet ovat ajoittainen metsänhoito sekä siihen liittyvä liikenne sekä valtatien 8 liikenne.

Satakunnan maakuntakaavan 2050 luonnoksessa on huomioitu melutasoltaan hiljaiset alueet (Satakuntaliitto 2024). Pyynevankankaan hankealue sijoittuu melutasoltaan hiljaisten alueiden ulkopuolelle.

Hankealueen lähiympäristöön on suunnitteilla useampi tuulivoimahanke, joiden toiminta niiden toteutuessa aiheuttaa alueella melua rakentamisen ja toiminnan aikana. Yhteisvaikutuksia Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen kanssa on arvioitu luvussa 25.

20.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyystaso meluvaikutuksille määräytyy paljolti kohteen nykyisen melutilanteen ja äänimaiseman mukaan. Melutilanteeseen ja äänimaisemaan vaikuttavat muun muassa olemassa olevat tuulivoimalat, maa- ja metsätalousalueiden sijoittuminen sekä liikenteen ja asutuksen määrä kyseisellä alueella. Alueen herkkyystasoon vaikuttavat myös alueen ja asutuksen luonne. Esimerkiksi suuri loma-asuntojen tai turismin määrä voi nostaa herkkyyttä. Herkkyyteen vaikuttavat myös yleiseen virkistyskäyttöön osoitetut alueet, virkistyskäytölle erityisen tärkeät luonnonsuojelualueet sekä koulujen ja päiväkotien läheisyys.

Hankealueen ja lähiympäristön herkkyystaso meluvaikutuksille on arvioitu **kohtalaiseksi ja** suunniteltujen hankealueen ulkopuolisten sähkönsiirtoreittien osalta herkkyys meluvaikutuksille on arvioitu **vähäiseksi**. Melun vaikutusalueella sijaitsee vähäisesti vakituista asutusta ja loma-asutusta eikä vaikutusalueella ole kouluja, päiväkoteja tai hoitolaitoksia. Alueella ei sijaitse virkistyskäyttöön tarkoitettuja reittejä, kotia tai laavuja eikä tuulivoimameluasetuksessa tarkoitettuja yleisiä virkistysalueita. Alueen virkistyskäyttö on lähinnä metsästystä ja jokaisenoikeuksien perusteella tapahtuvaa luonnossa liikkumista, sienestystä ja marjastusta. Alueen nykytilan melu koostuu pääosin ajoittaisista metsätalouden, alueella harjoitettavan maa-ainesten oton sekä valtatien 8 tieliikenteen äänistä.

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.

Vaikutuskohteen herkkyyttä ja muutosten suuruutta kuvaavat arviointikriteerit on esitetty tarkemmin liitteessä 2.

20.5 Meluvaikutukset

20.5.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Mikäli hanketta ei toteuteta, ympäristöön ei aiheudu Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen rakentamisesta tai toiminnan aikaisia tuulivoimaloista johtuvia meluvaikutuksia. Vaihtoehdosta VE0 ei arvioida aiheutuvan **muutosta nykytilaan**.

20.5.2 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Vaihtoehto VE1

Ulkomelu

Vaihtoehdon VE1 melumallinnuksen tulosten mukaan lähimmät asuin- ja lomarakennukset jäävät valtioneuvoston asetuksen mukaisen ohjearvon 40 dB melualueen ulkopuolelle. Mallinnuksen tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 20-4) sekä karttakuvalla (Kuva 20-1).

Taulukko 20-4. Melumallinnuksen mukaiset keskiäänitasot reseptoripisteissä eli lähimmissä asuin- ja lomarakennuksissa, hankevaihtoehto VE1.

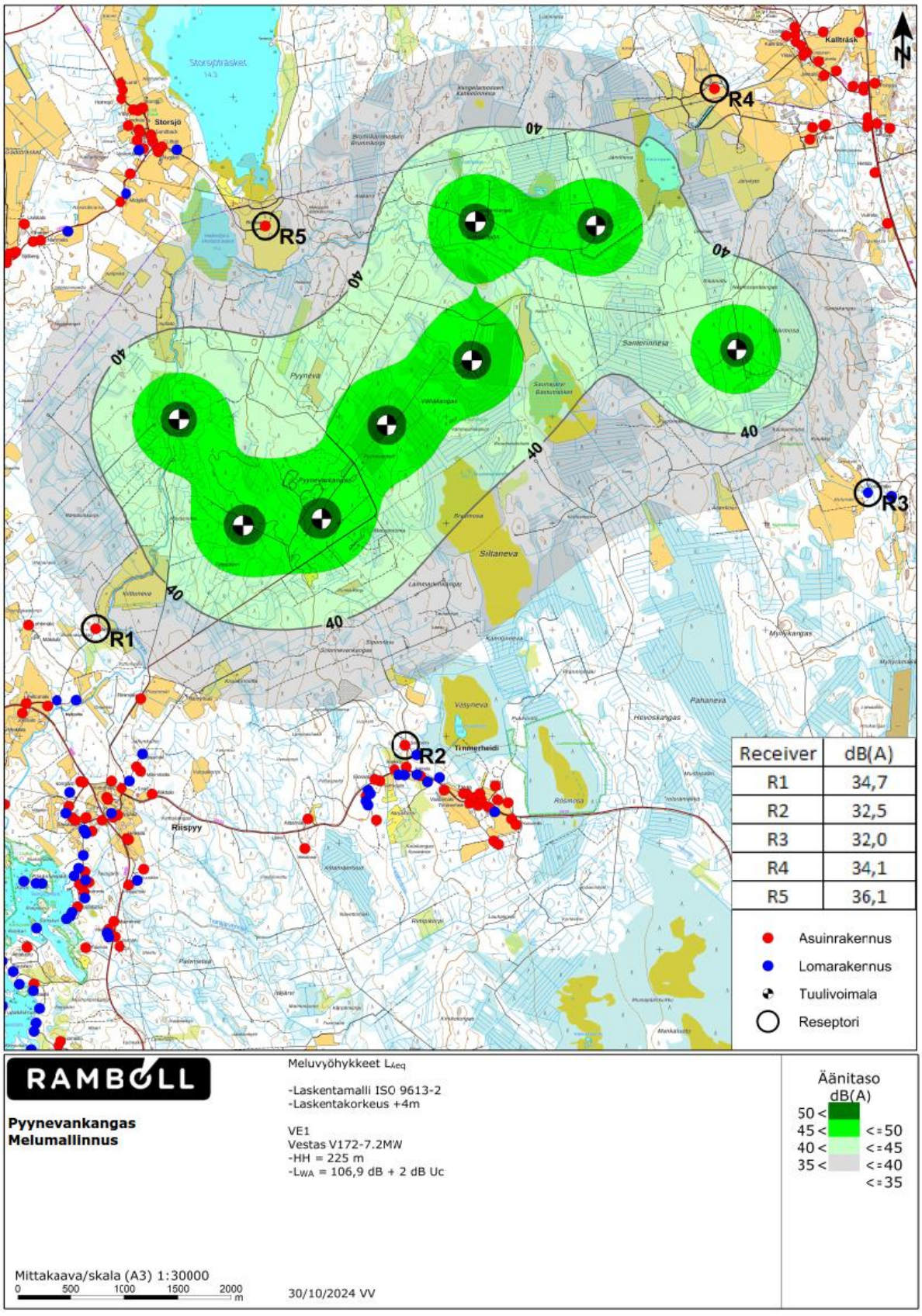
Reseptoripiste	L_{Aeq} (dB)
R1	34,7
R2	32,5
R3	32,0
R4	34,1
R5	36,1

Melumallinnuksen mukaiset melutasot ovat pysyvälle asutukselle ja loma-asutukselle määriteltyjen päivä- ja yöajan ohjearvojen alapuolella kaikkien asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Tulosten perusteella meluvaikutukset vaihtoehdossa VE1 on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi** ja vaikutusten merkittävyys **vähäiseksi kielteiseksi**.

Pienitaajuinen melu

Tuulivoimapuiston lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin lasketut pienitaajuisen melun äänitasot on esitetty meluselvityksessä, ks. liite 7. Kun huomioidaan ulkoseinän ääneneristävyys Turun ammattikorkeakoulun tutkimuksessa (Keränen ym. 2019) mainittujen arvojen mukaisesti, alittavat pienitaajuisen melun tasot sisätiloihin annetut asumisterveysasetuksen mukaiset toimenpiderajat kaikissa reseptoripisteissä. Tulokset osoittavat, että ympäristön rakennusten kohdalla normaalia rakentamistapaa vastaava ilmaääneneristys riittää vaimentamaan tuulivoimalaitosten pienitaajuisen melun toimenpiderajojen alle. Tulosten perusteella voidaan myös todeta, että pienitaajuinen melu alittaa toimenpiderajat myös kauempana tuulivoimaloista, koska laskennan periaatteiden mukaan pienitaajuinen melu vaimenee etäisyyden kasvaessa.

Pienitaajuisen melun vaikutukset vaihtoehdossa VE1 on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi** ja vaikutusten merkittävyys **vähäiseksi kielteiseksi**.



Kuva 20-1. Melumallinnus vaihtoehdolle VE1.

Vaihtoehto VE2

Ulkomelu

Vaihtoehdon VE2 melumallinnuksen tulosten mukaan lähimmät asuin- ja lomarakennukset (eli reseptoripisteet) jäävät valtioneuvoston asetuksen mukaisen ohjearvon 40 dB melualueen ulkopuolelle (Taulukko 20-5) ja Kuva 20-2).

Taulukko 20-5. Melumallinnuksen mukaiset keskiäänitasot reseptoripisteissä eli lähimmissä asuin- ja lomarakennuksissa, hankevaihtoehto VE2.

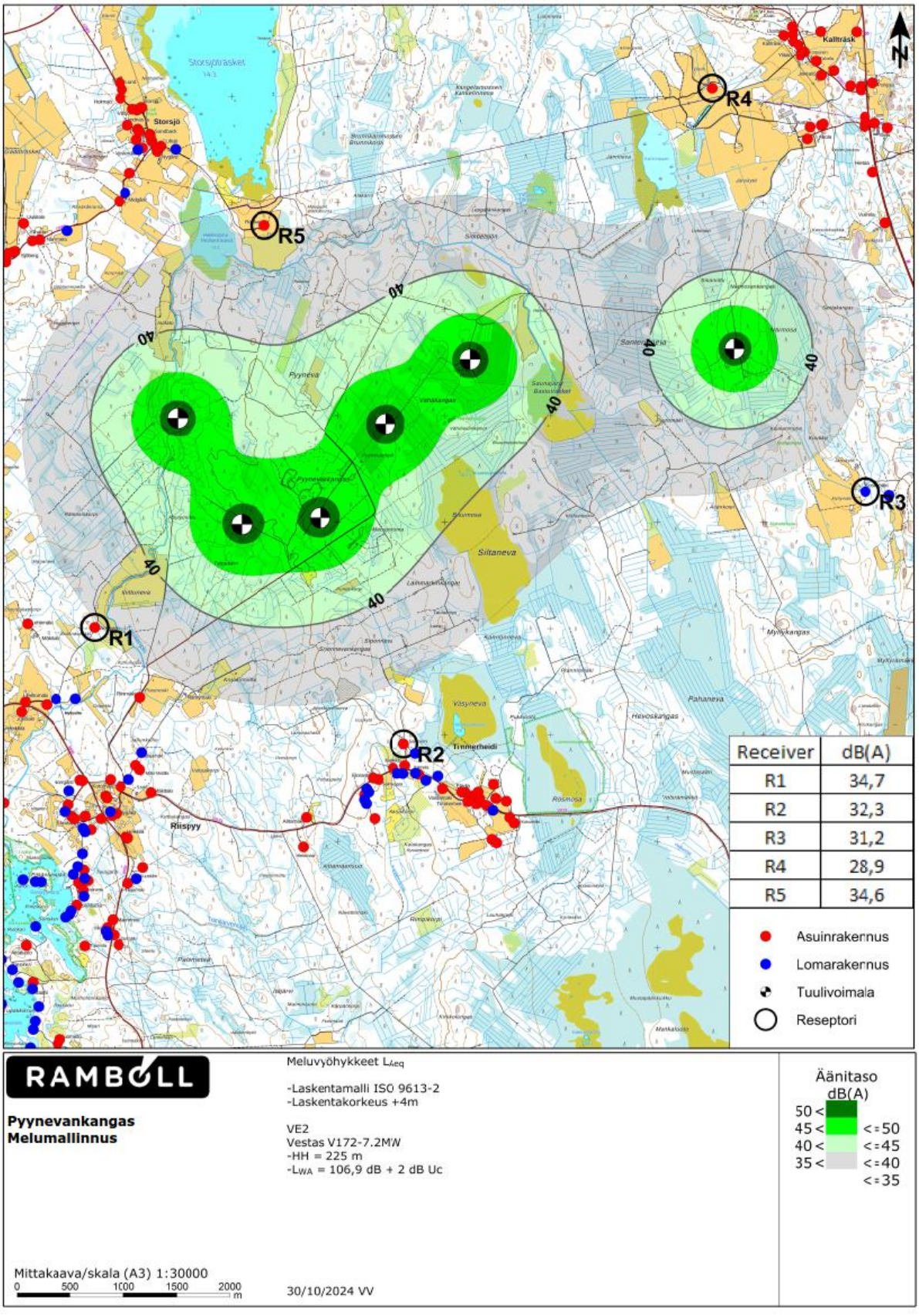
Reseptoripiste	L_{Aeq} (dB)
R1	34,7
R2	32,3
R3	31,2
R4	28,9
R5	34,6

Melumallinnuksen mukaiset melutasot ovat pysyvälle asutukselle ja loma-asutukselle määriteltyjen päivä- ja yöajan ohjearvojen alapuolella kaikkien asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Tulosten perusteella meluvaikutukset vaihtoehdossa VE2 on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi** ja vaikutusten merkittävyys **vähäiseksi kielteiseksi**.

Pienitaajuinen melu

Tuulivoimapuiston lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin lasketut pienitaajuisen melun äänitasot on esitetty meluselvityksessä, ks. liite 7. Kun huomioidaan ulkoseinän ääneneristävyys Turun ammattikorkeakoulun tutkimuksessa (Keränen ym. 2019) mainittujen arvojen mukaisesti, alittavat pienitaajuisen melun tasot sisätiloihin annetut asumisterveysasetuksen mukaiset toimenpiderajat kaikissa reseptoripisteissä. Tulokset osoittavat, että ympäristön rakennusten kohdalla normaalia rakentamistapaa vastaava ilmaääneneristys riittää vaimentamaan tuulivoimalaitosten pienitaajuisen melun toimenpiderajojen alle. Tulosten perusteella voidaan myös todeta, että pienitaajuinen melu alittaa toimenpiderajat myös kauempana tuulivoimaloista, koska laskennan periaatteiden mukaan pienitaajuinen melu vaimenee etäisyyden kasvaessa.

Pienitaajuisen melun vaikutukset vaihtoehdossa VE2 on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi** ja vaikutusten merkittävyys **vähäiseksi kielteiseksi**.



Kuva 20-2. Melumallinnus vaihtoehdolle VE2.

20.5.3 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirtovaihtoehdon SVEA mukaisen voimajohdon rakentamisen aikana tehdään pieniä maanrakennustöitä, jotka eivät ole erityisen meluavia toimia. Myös toiminnan päättymiseen liittyvät rakenteiden purkamisesta aiheutuva melu vastaa rakennusvaiheen tilannetta.

Fingrid Oyj:n teettämien 400 kV voimajohdon ja sähköasemien melumittausten perusteella äänitaso johtoalueen reunalla (20 metriä voimajohdon keskilinjasta) oli noin 25–45 dB ja sähköasemia ympäröivän aidan vieressä 33–40 dB. Voimajohdon ja sähköaseman meluvaikutukset ovat siten vähäisiä ja paikallisia.

Näiden tulosten valossa, huomioiden myös hankkeessa tarkasteltavan sähkönsiirtoreitin SVEA pienempi jännite (110 kV) kuin edellä kuvatussa, sähkönsiirron melutaso on johtoalueella ja aivan sähköaseman vieressä alle päivä (55dB) ja yöajan (50 dB) valtioneuvoston päätöksen (993/1995) mukaisten ohjearvojen, joten vaikutusalue on hyvinkin rajallinen. Suunnitellun sähkönsiirtoreitin SVEA välittömään läheisyyteen (alle 100 m) ei myöskään sijoitu asutusta eikä muuta äänivaikutuksille herkkää toimintaa. Sähkönsiirron meluvaikutukset arvioidaan siten hyvin vähäisiksi ja paikallisiksi.

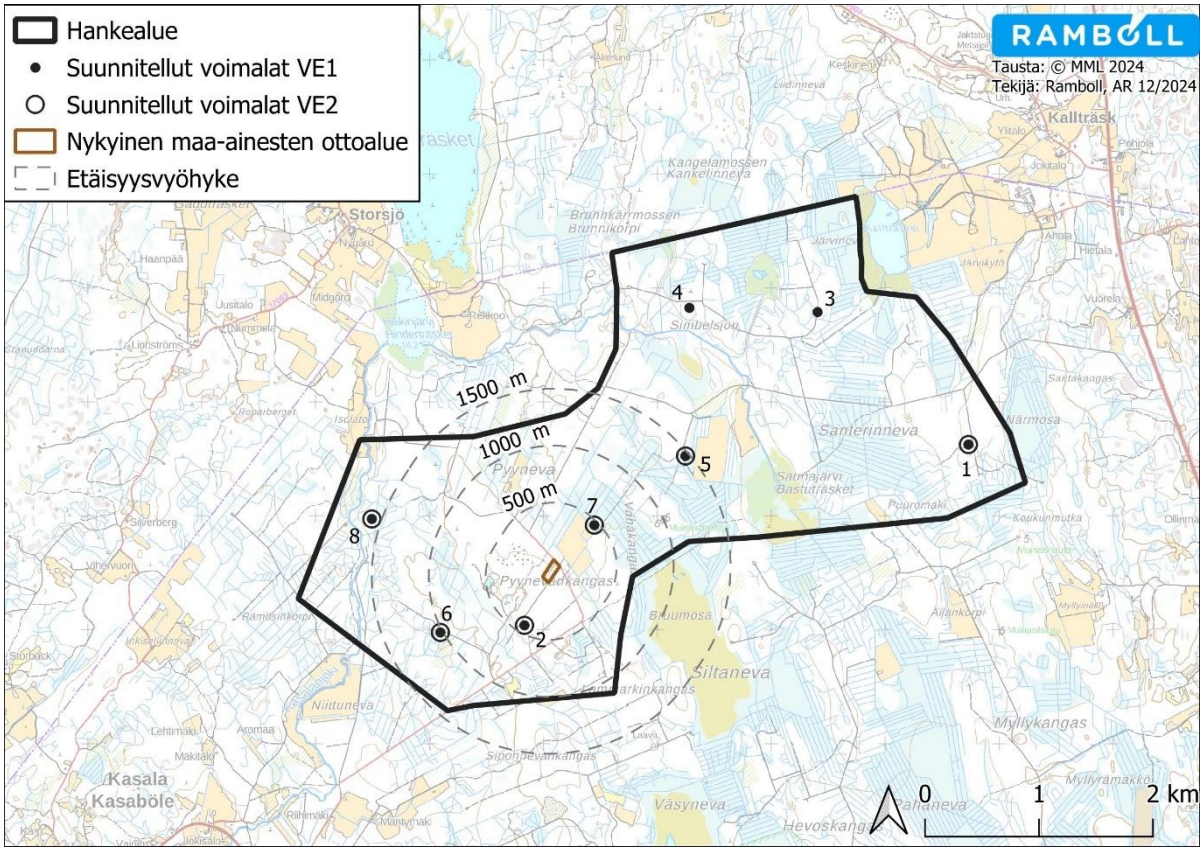
Sähkönsiirtovaihtoehdossa SVEA sähkönsiirron meluvaikutukset on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi** ja vaikutusten merkittävyys **vähäiseksi kielteiseksi.**

Sähkönsiirtovaihtoehdossa SVEB erityisiä meluvaikutuksia **ei muodostu**, koska maakaapeloinnista ei aiheudu normaalista rakentamis- ja asennustyöstä poikkeavaa melua.

20.5.4 Maa-ainesten oton vaikutukset

Maa-ainesten ottamisesta aiheutuu melua kallion porauksesta, louheen rikotuksesta, murskauksesta sekä lastauksista ja kuljetuksista. Poraus tapahtuu kallion päältä, joten sen melu kantautuu helpommin ympäristöön. Murskaustoiminta sekä louheen rikotustoiminta sen sijaan tapahtuu pääosin varastokasojen suojassa ja myöhemmin louhinnan edettyä alemmalla tasolla louhospohjalla louhosseinämien suojassa. Porausmelun kantautumista ympäristöön vähentää myös ottoalueen reunoille sijoitettavat pintamaavallit.

Kiviainestenottoalueella tehtävästä louhinnasta ja murskauksesta aiheutuva 55 dB:n meluvyöhyke ulottuu tavanomaisella kalustolla tehtynä keskimäärin noin 500 metrin etäisyydelle melulähteestä (Suomen ympäristökeskus 2010). Seuraavassa kuvassa on tarkasteltu nykyisten maa-ainesten ottoalueiden sekä mahdolliseen uuteen maa-ainesten ottoon hyödynnettävien kiinteistöjen sijaintia suhteessa lähiympäristön asutukseen (Kuva 20-3).



Kuva 20-3. Hankealueen nykyinen maa-ainesten otto sekä mahdolliseen uuteen maa-ainesten ottoon hyödynnettävät kiinteistöt. Etäisyys lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin on vähintään 1,5 kilometriä, joten haitallisia vaikutuksia asutukseen ei muodostu.

Lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijoittuvat melun ja pölyn suhteen riittävän kauas (Kuva 20-3) nykyisistä ja suunnitelluista uusista mahdollisista maa-ainesten ottoalueista, sillä suojaetäisyyssuosituksen mukaan häiriintyviin kohteisiin tulee pitää vähintään 300 metrin etäisyys kivenmurskaus- tai louhinta-alueesta ja 100 metrin etäisyys soranottoalueesta (Ympäristöministeriö 2023). Riittävän etäisyyden perusteella myöskään valtioneuvoston päätöksen mukaisten ohjearvojen ei voida katsoa ottotoiminnan aikana ylittyvän.

Maa-ainesten ottamisesta aiheutuvat meluvaikutukset on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi** ja vaikutusten merkittävyys **vähäiseksi kielteiseksi.**

20.5.5 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Meluvaikutusten merkittävyyden vertailu on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 20-6).

Hankkeen toteuttamatta jättämisen vaihtoehdossa VE0 ei tuulivoimarakentamisesta aiheudu melua, jolloin **ei** myöskään **muodostu muutosta nykytilaan**.

Melumallinnuksen mukaan kaikki Pyynevankankaan tuulivoimahanketta lähimmät asuin- ja lomarakennukset jäävät valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisen ohjearvon 40 dB melualueen ulkopuolelle vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Molempien vaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi**.

Tuulivoimapuiston lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin laskettiin pienitaajuiset melutasot. Pienitaajuiset melutasot jäävät asumisterveysasetuksessa (545/2015) mainittujen sisämelutasojen terssikohtaisten toimenpiderajojen alapuolelle, kun huomioidaan rakennusten ääneneristävyysarvot. Molempien vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusten merkittävyys pienitaajuisen melun osalta on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi**.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 aiheuttamat melutasot eivät ylitä ohjearvoja lähimmissä asuin- tai lomarakennuksissa, mutta melu voi olla ajoittain kuultavissa ja erotettavissa alueen nykyisistä taustaäänistä. Hanke voi muuttaa taustamelutasoltaan suhteellisen hiljaisen alueen äänimaisemaa ajoittain. Ohjearvoja ja toimenpiderajoja pienemmätkin melutasot saatetaan joissakin tilanteissa kokea häiritseviksi. Melun kokeminen häiritseväksi on yksilöllistä ja se riippuu äänitason lisäksi myös muista seikoista, esimerkiksi tuulivoimalaitosten näkyvyydestä maisemassa, odotuksista alueen äänimaiseman suhteen ja kuulijan ennakkoluuloista tuulivoimaa kohtaan. Hankkeen vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu luvussa 23.1.

Sähkönsiirron osalta ja maa-ainesten oton vaikutusten on arvioitu jäävän alle päivä- ja yöajan ohjearvojen niin johtoalueella kuin nykyisellä maa-ainesten ottoalueella. Sähkönsiirron sekä maa-ainesten oton vaikutusten merkittävyys on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi**.

Taulukko 20-6. Meluvaikutusten merkittävyys.

Muutoksen suuruus

		Kielteinen					Myönteinen			
		Erittäin suuri	**Suuri**	**Kohtalainen**	**Vähäinen**	**Ei muutosta**	**Vähäinen**	**Kohtalainen**	**Suuri**	**Erittäin suuri**
Kohteen herkkyys	**Vähäinen**	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	**SVEA**	**SVEB**	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	**VE1[1,2] VE2[1,2]**	**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

1) Tuulivoimalat
2) Maa-ainesten otto

20.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Meluvaikutusten laajuuteen voidaan vaikuttaa tuulivoimalamallin sekä siipityypin valinnalla. Uusimmat ja tulevaisuuden tuulivoimaloiden siipimallit sisältävät muun muassa jättöreunan sahalaidoituksen, jolla voidaan vähentää nimellistehon taattua melupäästöä noin 3–5 desibeliä voimalan tuottamaa sähkötehoa vähentämättä (Arce Léon 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 meluohjearvojen ylittyessä myös voimalapaikkojen siirtäminen ja tarvittaessa myös voimalan/voimaloiden poisto. Alueen suunnittelussa ja toteutuksessa 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.

20.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Meluvaikutusten arvioinnin epävarmuudet liittyvät muun muassa suunnitteluvaiheen tarkkuuteen (voimaloiden tarkka sijainti sekä voimaloiden melupäästöt). Laskelmat ja meluvaikutusten lieventämistarpeet tarkennetaan jatkosuunnittelun aikana, mikäli toteutettava hanke oleellisesti poikkeaa arvioidusta tuulipuistosuunnitelmasta.

Melumallinnuksen tuloksiin liittyvät epävarmuudet ovat tiedossa ja ne liittyvät pääosin sääolosuhteiden vaikutukseen tuulivoimaloiden melun tuottoon ja leviämiseen. Mallinnettujen melutasojen on todettu antavan samoja tuloksia kuin mittauksissa käytetyt 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, impulssimaisuus 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 mittaustulokset esittävät ja vastatuulella melutaso voi olla useita desibelejä vaimeampaa kuin mallinnuksen mukaisessa myötätuulitilanteessa.

21. VÄLKE

21.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Välkemallinnusten perusteella vuotuinen todennäköinen välkevaikutus hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 jää alle 8 tuntia kaikkien lähialueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Välkevaikutuksen merkittävyys hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirrosta **ei aiheudu** välkevaikutuksia eikä siten **muutosta** nykytilaan.

21.2 Vaikutusmekanismi

Toiminnassa olevat tuulivoimalat voivat aiheuttaa liikkuvaa varjoa eli välkettä ympäristöönsä, kun auringon säteet suuntautuvat tuulivoimalan lapojen takaa tiettyyn katselupisteeseen. Tällöin roottorin lapojen pyöriminen aiheuttaa liikkuvan varjon, ja varjojen liikkumisnopeus riippuu roottorin pyörimisnopeudesta.

Välkevaikutus syntyy sääolojen, vuodenajan ja vuorokauden ajan mukaan, joten välkettä on havaittavissa tietyssä katselupisteessä vain tiettyjen valaistusolosuhteiden täyttyessä ja tiettyinä aikoina vuorokaudesta ja vuodesta. Välkevaikutusta ei esiinny, mikäli aurinko on pilvessä, tuulivoimala ei ole käynnissä tai mikäli auringon asema on välkkeen muodostumiselle epäedullinen. Varjon muodostumiseen on vaikutusta myös tuulen suunnalla. Poikittain aurinkoon oleva voimala aiheuttaa erilaisen varjon kuin kohtisuoraan aurinkoon suuntautunut voimala. Laajimmalle varjo ulottuu, kun aurinko on matalalla. Toisaalta kun aurinko laskee riittävän matalalle, yhtenäistä varjoa ei enää muodostu. Tällöin valonsäteet joutuvat kulkemaan pitemmän matkan ilmakehän läpi, jolloin säteily hajaantuu.

Välkevaikutuksen etäisyyteen ja esiintyvyyteen vaikuttavat tuulivoimalan korkeus, roottorin halkaisija, roottorilavan leveys, vuodenaika ja vuorokauden aika, maaston muodot sekä näkyvyyttä rajoittavat tekijät kuten kasvillisuus ja pilvisyys. Välkevaikutuksien muodostumiseen vaikuttavat oleellisesti myös välkkeen vaikutusalueen herkkyystaso, joka määräytyy esimerkiksi alueen virkistyskäytön, loma- ja asuinkäytön, maasto-ominaisuuksien sekä koulujen läheisyyden perusteella. Välke ulottuu tyypillisesti enimmillään noin 1,5–3 kilometrin etäisyydelle voimalasta.

21.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen välkeselvityksen on laatinut AFRY (Liite 8). Tuulivoimaloiden aiheuttama välkevaikutus on arvioitu AFRY Numerola -mallinnusohjelmistolla, joka huomioi auringon paikan vuoden eri aikoina, tuulivoima-alueen ja sen ympäristön maastonmuodot sekä tuulivoimaloiden dimensiot, mukaan lukien myös tuulivoimalan muuttuva lapaprofiili. Laskennan tuloksena saadaan tietoa siitä, kuinka monta tuntia vuodessa alueen eri kohteet ovat välkevaikutuksen alaisena.

Välkevaikutusten laskenta laadittiin Pyynevankankaan hankevaihtoehdoille VE1 ja VE2 todellisen tilanteen mallinnuksella, jossa otetaan huomioon paikallinen aineisto auringonpaisteen määrästä ja ajoittumisesta sekä tuulen suuntien ja nopeuksien jakautumisesta. Voimaloiden napakorkeutena on käytetty napakorkeutta 225 metriä ja roottorin halkaisijaa 250 metriä. Voimaloiden lapaprofiili on

arvioitu voimalatyypin Vestas V162 valmistajan ilmoittamalla lavan profiilitiedolla, joka on skaalattu lavan pituuden ja leveyden suhteen vastaamaan 250 metrin roottorin halkaisijaa. Tarkastelualueen maanpinnan korkeuserot on saatu Maanmittauslaitoksen korkeusmalliaineistosta. Laskennoissa huomioitiin alueen tuulisuus- ja auringonpaistetilastot. Auringonpaisteisuustietoina laskennassa käytettiin Ilmatieteen laitoksen lähimpiä mitattuja ja saatavilla olevia havaintotietoja. Tuulivoimaloiden tuulensuuntasektorikohtaiset osuudet tuulivoimalan käyntinopeusvälille osuville tuulille määriteltiin Suomen Tuuliatlaksen tiedoista. Laskentamenetelmän yksityiskohdat on esitetty välkeselvitysraportissa, ks. liite 8.

Mallinnetut arviot todennäköisten välketuntien vuotuisesta määrästä on esitetty karttakuvilla. Mallinnuksessa ei ole huomioitu paikallisen puuston vaikutusta tuulivoimaloiden näkyvyyteen ja välkevaikutukseen. Välkekartan lisäksi välkevaikutuksia on tarkasteltu tarkemmin hankealueen ympäristössä 10 erilliseen reseptoripisteeseen. Pisteet on valittu asuntojen kohdilta, joihin kohdistuu suurin välkevaikutus.

Tuulivoimaloista aiheutuvat vilkkuvan varjon (välkkeen) esiintymiselle ei ole Suomessa määritelty ohjearvoja. Ympäristöministeriön julkaisemassa Tuulivoimarakentamisen suunnittelu -oppaassa (Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016) suositellaan käyttämään apuna muiden maiden suosituksia välkkeen rajoittamisesta (Taulukko 21-1).

Tanskassa on määritelty todennäköisen vuotuisen välketuntimäärän suositusarvokasi 10 tuntia. Ruotsissa vastaavan todennäköisen välkkeen suositusarvo on kahdeksan tuntia vuodessa ja korkeintaan 30 minuuttia päivässä. Saksassa teoreettisen maksimiväl kkeen raja-arvot ovat korkeintaan 30 tuntia vuodessa ja 30 minuuttia päivässä. Saksassa todellinen vuotuinen välkevaikutus ohjeistetaan rajoittamaan kahdeksaan tuntiin, jos voimalaan asennetaan välkkeen hallintatyökalu.

Taulukko 21-1. Kooste eri maiden suosituksista ja raja-arvoista välkkeen osalta.

Maa	Real Case	Worst Case
Tanska	10 tuntia/vuosi	-
Ruotsi	8 tuntia/vuosi 30 minuuttia/päivä	-
Saksa	8 tuntia/vuosi	30 tuntia/vuosi 30 minuuttia/päivä

21.4 Nykytila ja kehitys

Hankealue ja sen lähiympäristössä ei nykyisellään sijaitsen varjostusta tai välkettä aiheuttavia toimintoja. Hankealueen lähiympäristöön on suunnitteilla muita tuulivoimapuistoalueita, ja välkkeen osalta yhteisvaikutuksia on arvioitu luvussa 25.8. Hankealue ja sen lähiympäristö ovat pääosin metsätalouskäytössä. Lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat noin 1,6–2 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista.

21.4.1 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.

Hankealueen herkkyys välkevaikutuksille on arvioitu **kohtalaiseksi**, koska vaikutusalueella sijaitsee jonkin verran haja-asutusta ja loma-asutusta. Vaikutusalueella ei kuitenkaan sijaitse kouluja, päiväkoteja tai hoitolaitoksia eikä virallisia virkistysalueita tai virkistyskäyttöön tarkoitettuja reittejä, kotia tai laavuja. Alueen virkistyskäyttö on lähinnä metsästystä ja jokaisenoikeuksien

perusteella tapahtuvaa luonnossa liikkumista, sienestystä ja marjastusta. Alueen virkistäytymismuodot eivät ole luonteeltaan erityisen herkkiä välkevaikutuksille.

Välkevaikutusten suuruusluokka on määritelty vertaamalla välkemallinnusten tuloksia välkevaikutuksista annettuihin muiden Euroopan maiden raja-arvoihin ja suosituksiin (Taulukko 21-1).

Tarkempi kuvaus vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereistä on esitetty liitteessä 2.

21.5 Välkevaikutukset

21.5.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Mikäli hanketta ei toteuteta, ympäristöön ei aiheudu tuulivoimaloista johtuvia välkevaikutuksia. Vaihtoehdosta VE0 **ei** aiheudu **muutosta nykytilaan** välkkeen osalta.

21.5.2 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Vaihtoehto VE1

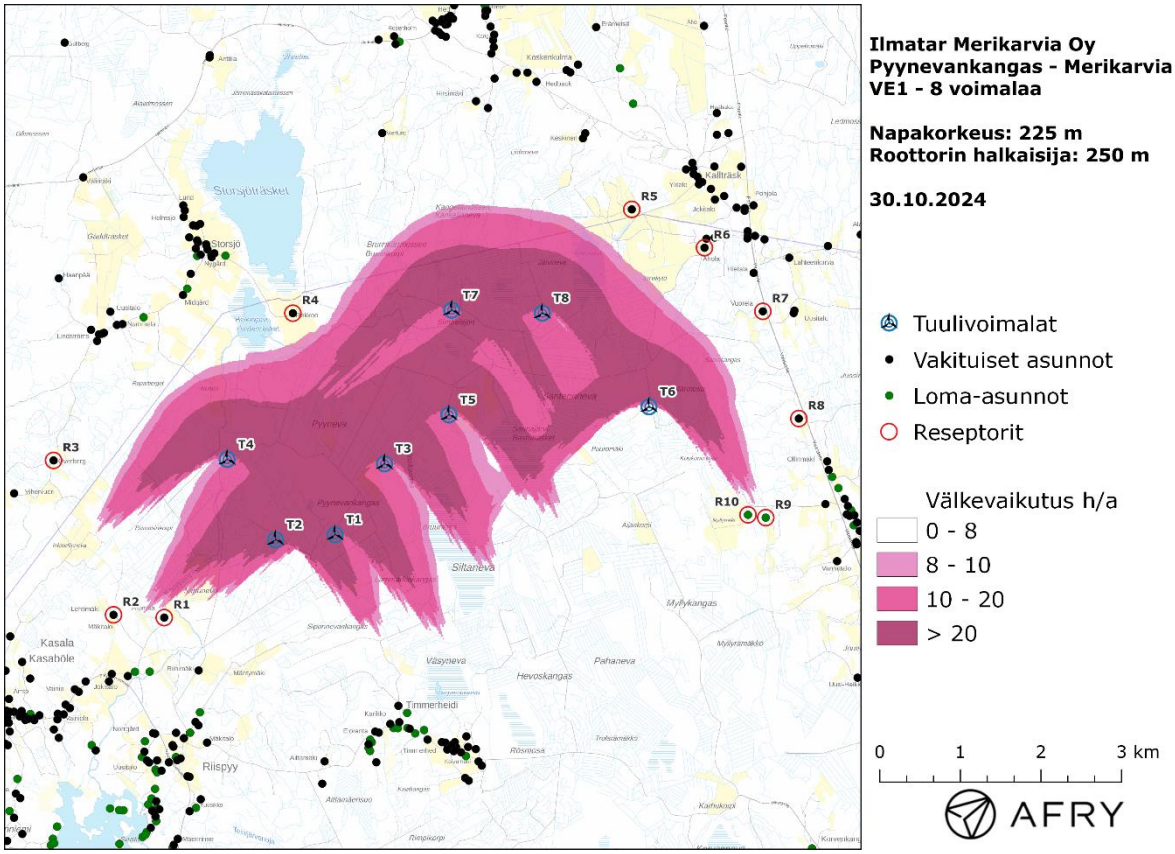
Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen aiheuttaman välkkeen esiintymiskartta hankevaihtoehdossa VE1 on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 21-1). Välkevyöhykelaskennan lisäksi tehtiin laskentoja 10 reseptoripisteeseen, joiden tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 21-2). Reseptoripisteet sijoittuvat voimaloita lähimpien asuinrakennusten ja lomarakennusten kohdille.

Mallinnuksen perusteella vuotuinen todennäköinen välkevaikutus jää alle Ruotsin kahdeksan tunnin ohjearvon kaikkien lähialueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Myös päiväkohtainen todennäköinen välkeaika alittaa Ruotsin 30 minuutin ohjearvon kaikkien lähialueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla.

Hankevaihtoehdossa VE1 välkkeen aiheuttaman muutoksen suuruus lähialueen asuin- ja lomarakennuksiin on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi**.

Taulukko 21-2. Hankevaihtoehdon VE1 todennäköinen välkevaikutus tunteina ja minuutteina (h:min) reseptoripisteiden kohdilla.

Reseptori	Todennäköinen vuotuinen välkeaika	Todennäköisen välkkeen päiväkohtainen maksimi
R1	4:01	0:07
R2	2:08	0:05
R3	1:01	0:04
R4	4:22	0:05
R5	3:24	0:06
R6	2:17	0:04
R7	1:42	0:05
R8	1:37	0:05
R9	4:59	0:07
R10	3:53	0:07



Kuva 21-1. Hankevaihtoehdon VE1 tuulivoimaloiden aiheuttama todennäköisen välkkeen määrä ilman puuston vaikutusta.

Vaihtoehto VE2

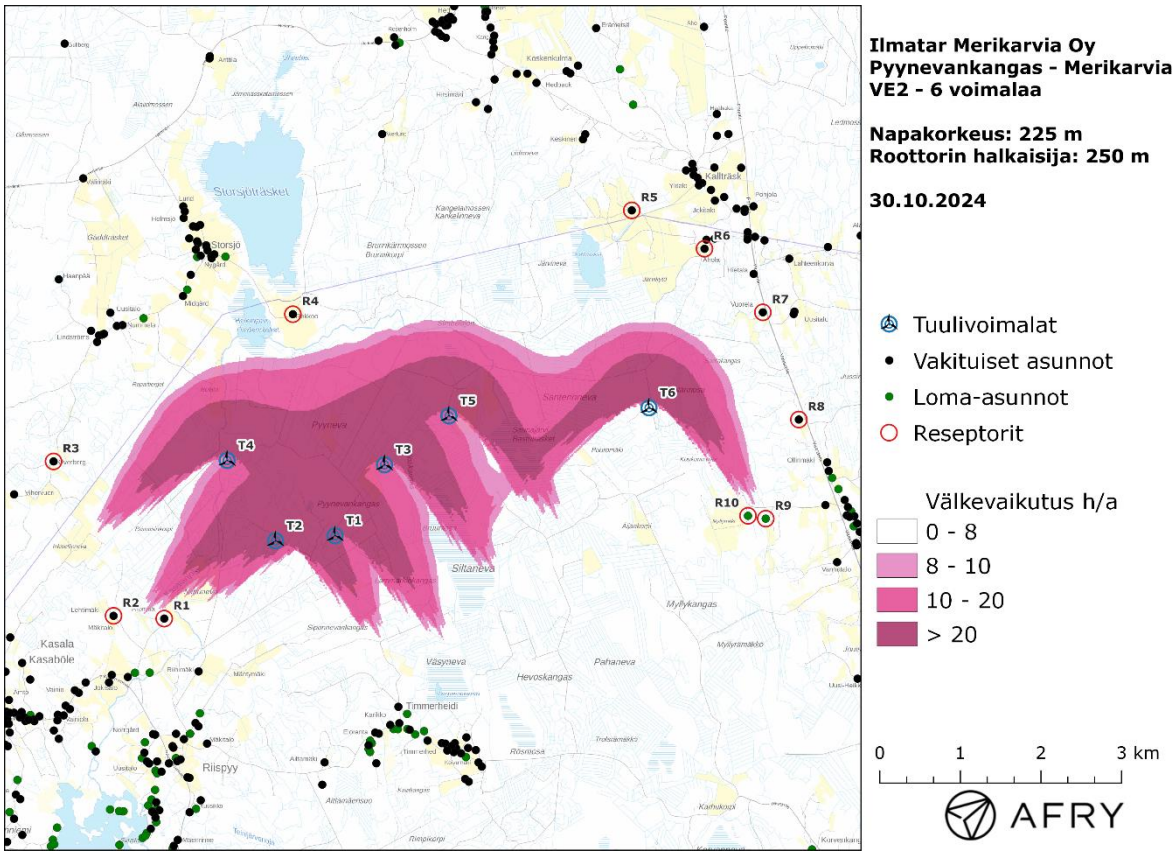
Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen aiheuttaman välkkeen esiintymiskartta hankevaihtoehdossa VE2 on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 21-2). Välkevyöhykelaskennan lisäksi tehtiin laskentoja 10 reseptoripisteeseen, joiden tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 21-3). Reseptoripisteet sijoittuvat voimaloita lähimpien asuinrakennusten ja lomarakennusten kohdille.

Mallinnuksen perusteella vuotuinen todennäköinen välkevaikutus jää alle Ruotsin kahdeksan tunnin ohjearvon kaikkien lähialueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Myös päiväkohtainen todennäköinen välkeaika alittaa Ruotsin 30 minuutin ohjearvon kaikkien lähialueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla.

Hankevaihtoehdossa VE2 välkkeen aiheuttaman muutoksen suuruus lähialueen asuin- ja lomarakennuksiin on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi**.

Taulukko 21-3. Hankevaihtoehdon VE2 todennäköinen välkevaikutus tunteina ja minuutteina (h:min) reseptoripisteiden kohdilla.

Reseptori	Todennäköinen vuotuinen välkeaika	Todennäköisen välkkeen päiväkohtainen maksimi
R1	4:01	0:07
R2	2:08	0:05
R3	1:01	0:04
R4	2:51	0:03
R5	0:49	0:01
R6	1:28	0:02
R7	1:42	0:05
R8	1:37	0:05
R9	4:59	0:07
R10	3:53	0:07



Kuva 21-2. Hankevaihtoehdon VE2 tuulivoimaloiden aiheuttama todennäköisen välkkeen määrä ilman puuston vaikutusta.

21.5.3 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron vaihtoehdoista SVEA ja SVEB **ei aiheudu** välkevaikutuksia eikä siten **muutosta** nykytilaan.

21.5.4 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Välkevaikutusten merkittävyyden vertailu on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 21-4). Hankkeen toteuttamatta jättämisen vaihtoehdossa VE0 ei aiheudu välkettä, jolloin **ei** myöskään muodostu **muutosta nykytilaan**. Välkevaikutusten merkittävyys on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi** molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Sähkönsiirron vaihtoehdoista SVEA ja SVEB **ei aiheudu** välkevaikutuksia eikä siten **muutosta** nykytilaan.

Taulukko 21-4. Välkevaikutusten merkittävyys.

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

21.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimaloiden välkevaikutuksia on mahdollista lieventää voimaloiden sijaintipaikkoja tai määrää muuttamalla, tuulivoimalamallin valinnalla sekä teknisin voimaloihin asennettavin ratkaisuin.

Välkevaikutusta voidaan vähentää voimalakohtaisella välkkeen hallintatyökalulla, joka sisältää valoanturin ja välkkeenhallintasovelluksen. Työkalun avulla tuulivoimala voidaan pysäyttää joko havaitun auringonpaisteen perusteella ja/tai haluttuina vuoden- ja kellonaikoina. Pysäytetty tuulivoimala ei aiheuta välkettä.

21.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Mallinnettu todennäköinen välkevaikutus perustuu auringonpaisteen ja tuulisuuden tilastolliseen aineistoon. Yksittäisen vuoden sääolosuhteet saattavat poiketa merkittävästi keskimääräisistä olosuhteista, jolloin vuotuinen välkevaikutus voi poiketa mallinnetusta arvosta. Auringonpaisteen aineisto on saatu Pelmaan sääasemalta, josta etäisyys hankealueeseen on noin 112 kilometriä.

Välkemallinnuksessa ei ole huomioitu paikallisen puuston vaikutusta voimaloiden näkyvyyteen ja välkevaikutukseen. Puusto voi rajoittaa merkittävästi näkyvyyttä voimaloille ja vähentää vuotuista

välkevaikutusta. Puuston näkyvyyttä peittävä vaikutus vaihtelee kuitenkin vuosien ja vuodenaikojen suhteen, minkä vuoksi puuston välkettä vähentävää vaikutusta ei pystytä arvioimaan tarkasti.

Rakennuksiin kohdistuvan välkkeen laskennassa käytetään niin sanottua kasvihuone-oletusta, jolloin rakennukseen kohdistuva välkevaikutus huomioidaan riippumatta suunnasta. Välkevaikutuksen laskennallinen arvio kuvaa siis välkevaikutusta ulkona. Rakennusten sisätiloissa välkevaikutus on yleensä vähäisempi, koska välkevaikutus kohdistuu rakennuksen sisätiloihin vain ikkunoiden suunnasta.

22. TERVEYS

22.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Tuulivoimalla tapahtuvasta sähköntuotannosta voi aiheutua vaikutuksia ihmisten terveyteen lähinnä meluvaikutusten osalta. Myös rakentamisen aikana voi aiheutua vähäisiä ja väliaikaisia vaikutuksia lisääntyneen liikenteen ja rakentamisesta aiheutuvan melun, tärinän ja pölyämisen vuoksi. Tuulivoimaloiden aiheuttaman välkkeen tai infraäänien vaikutuksista terveyteen ei ole tieteellistä näyttöä. Voimaloiden aiheuttama melu ja välke voidaan kuitenkin kokea häiritseväksi ja siten niillä on vaikutusta ihmisten kokemaan terveyteen.

Tuulivoimaloiden melu- ja välkevaikutukset lähialueen asukkaille eivät ylitä niille asetettuja ohjearvoja. Hankkeesta syntyvien terveysvaikutusten merkittävyys on arvioitu vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta korkeintaan **vähäisiksi kielteisiksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVEA ja SVEB tilanne pysyy nykyisen kaltaisena, ja terveysvaikutukset on arvioitu olevan **merkityksettömiä**.

22.2 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 26 (onnettomuus- ja poikkeustilanteet). Voimaloiden aiheuttamaa jäänheittoriskiä on arvioitu luvussa 26.2. Meluvaikutuksia tarkastellaan tarkemmin luvussa 20 ja välkevaikutuksia luvussa 21.

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 (Yokoyama ym. 2014, Maijala ym. 2020a ja 2020b). 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 2021a, Turunen ym. 2021b). Melusta ja meluaistimuksesta aiheutuvat haittavaikutukset voidaan kokea häiritseviksi, tai joissain tapauksissa niistä voi aiheutua terveyshaittaa. Häiritseväksi koettu ääni tai ääniaistimus, tuulivoimalan näkeminen ja yksilön suhtautuminen tuulivoimalaan voi myös selittää koettuja terveyshaittoja. Häiritsevyyteen vaikuttaa myös merkityksellisen kuullun äänenpainetason vaihtuvuus tai äänen luonne, kuten sen sykinnän kasvaminen (Maijala ym. 2020a ja 2020b).

Tyypillinen tuulivoimalamelusta ja muusta melusta aiheutuva haitta on sen koettu häiritsevyys ja unen häiriintyminen. Tietoa tuulivoimalasta aiheutuvan melun vaikutuksesta uneen on rajallisesti saatavilla (Flemmer ja Flemmer, 2023). Tuulivoimalasta koituvan koetun haitan on myös arvioitu olevan yksi mahdollinen syy unihäiriöiden sekä useiden muiden ilmoitettujen terveyshaittojen syntyyn. Mahdollisena on pidetty myös maaperän, maastonmuotojen ja rakennusten erilaisten rakenteiden ja käytettyjen materiaalien kykyä resonoida voimalasta syntyneiden äänien kanssa, joista aiheutuva melu on muuntunut ja siten helpommin aistittavissa ja vaikuttaa äänen häiritsevyyteen ja siten myös stressivasteen kasvuun (Flemmer ja Flemmer, 2023). Tämän vuoksi tuulivoima-alueiden välillä vaikuttaa olevan eroja siinä, miten häiritseväksi melu koetaan. Eroja koetuissa aistimuksissa voi syntyä myös tuulen luonteesta, joka on lähellä merialueita tasaisempaa ja jatkuvaa, kun sisämaassa tuulen puuskaisuus voi vaikuttaa syntyvän melupäästön luonteeseen. Tieteellistä näyttöä tuulivoimaloiden kuulokynnyksen ylittävän melun vaikutuksesta sairauksien syntyyn, esiintyvyyteen tai uusien sairauksien syntyyn ei ole (Lanki ym. 2017).

Tuulivoimaloiden läheisyydessä asuvista ihmisistä osa on yhdistänyt terveyshaitat **infraääniin** (Turunen ym. 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. 2020a ja 2020b, Flemmer ja Flemmer 2023). Eläin- ja solukokeissa tehtyjä havaintoja ei ole myöskään voitu osoittaa todellisiksi esimerkiksi epidemiologisissa tutkimuksissa. Infraäänen tai tärinän mahdollisesti 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 2021a; WHO 2018; Lanki ym. 2017). Tuulivoimaloiden läheisyys lisää kuitenkin niiden häiritsevyyttä. 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 (Hongisto ym. 2022, Radun ym. 2022).

Tuulivoiman ja infraäänien välisen terveyshaitan syntymisen syy-yhteyttä ei voitu osoittaa myöskään tutkimuksessa, jossa hyödynnettiin pitkäaikaismittauksia, kyselytutkimuksia ja kuuntelukokeita (Maijala ym. 2020a ja 2020b). 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 haitallisia vaikutuksia 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 (Crichton ym. 2013; Magari ym. 2014; Michaud ym. 2016; Turunen ym. 2021c). Koettu terveyshaitta voi 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 häiritsevyydessä, asenteessa tuulivoimaa kohtaan, voimaloiden aiheuttamasta taloudellisessa huolessa (huoli vaikutuksesta asuntojen hintaan) ja niistä aiheutuvaan krooniseen stressireaktioon. Tämä voi johtaa siihen, että autonominen hermosto suhtautuu tuulivoimaloihin ja infraääniin kuten fobioihin (Flemmer ja Flemmer, 2023).

Tuulivoimaloiden lapojen aiheuttama **välkevaikutus** syntyy auringon paistaessa tuulivoimalan takaa. Roottorin lapojen pyöriminen aiheuttaa liikkuvan varjon, joka syntyy auringon paistaessa ja tiettynä vuorokauden aikana. Vaikutus voi ulottua useiden satojen metrien päähän tuulivoimalasta. Välkevaikutuksen on todettu aiheuttavan ärsytystä tuulivoimaloiden läheisyydessä asuvilla, mutta niistä ei ole voitu osoittaa aiheuttavan terveyshaittoja (Freiberg ym. 2019). Välkkeen ei ole todettu aiheuttavan fotosensitiivistä (valoherkkää) epilepsiaa sairastaville epilepsiakohtausta. Valon välkkymisen taajuus, joka yleisimmin aiheuttaa kohtauksia, on 3–30 Hz välillä (Yuan ym. 2017), kun tuulivoimaloiden siipien pyörimisnopeus on tätä hitaampi (Priestley 2011).

Tuulivoimalat altistuvat pintarakenteita kuluttaville olosuhteille niiden käytön aikana. 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. Joka tapauksessa tuulivoimaloiden mikromuovipäästöjen arvioidaan olevan suhteellisen vähäisiä. Kulumisen tarkka arvioiminen on erittäin vaikeaa, koska ympäristöön leviävät päästöt pitäisi erottaa muista lähteistä johtuvista taustapäästöistä ja tunnistaa juuri ko. 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. Tämän takia komposiitissa käytetyn bisfenoli A:n vaikutus terveyshaittojen syntyyn on arvioitu jäävän vähäiseksi, koska se hajoaa luonnossa muutamien päivien kuluessa (WSP 2024). Näitten syitten takia tuulivoimaloista vapautuvan mikromuovin vaikutus ihmisten terveyteen arvioidaan olevan vähäisiä ja hankalasti todennettavia, eikä sitä arvioida erikseen YVA-selostuksessa.

Pintaveden kautta muodostuvia terveydellisiä vaikutuksia ei arvioida syntyvän, koska vaikutukset pintavesiin on arvioitu pääosin vähäisiksi. Myöskään **pohjaveden** kautta terveydellisiä vaikutuksia ei muodostu, koska normaalitoiminnassa päästöjä ei aiheudu.

Voimajohtojen läheisyydessä esiintyy sähkö- ja magneettikenttiä. Ilmajohto aiheuttaa läheisyyteensä sähkö- ja magneettikentän, mutta maakaapeli vain magneettikentän. Sähkö- ja magneettikenttiä esiintyy kaikkialla, missä sähköä tuotetaan, siirretään tai hyödynnetään. Voimajohdon sähkövaraus aiheuttaa sen ympärille *sähkökentän* (yksikkö kilovolttia metriä kohden kV/m), jonka voimakkuus määräytyy jännitteen suuruuden mukaan. Sähkökentän voimakkuus on suurimmillaan johtoalueella johtimien alla ja sen voimakkuus laskee nopeasti johdosta etäännyttäessä.

Sähkökentät voivat aiheuttaa ihmisille tuntemuksia esimerkiksi silloin, kun sähkökentän lähellä olevat johtavat esineet, kuten työkalut varautuvat sähköisesti. Myös voimajohdon alla työskentelevän ihminen varautuu, mutta tätä ei tavallisesti huomaa.

Sähkövirta puolestaan aiheuttaa voimajohdon tai laitteen läheisyyteen *magneettikentän*, jonka voimakkuus vaihtelee kuormitusvirran mukaan. Magneettikentän suuruutta kuvataan magneettivuon tiheydellä ja sen yksikkö on teslan miljoonasosa eli mikrotesla (µT). Magneettikenttä on suurimmillaan maan pinnalla johtimien riippuman alimmassa kohdassa.

Fingridin (2020) mukaan STM:n vuonna 2018 päivittämässä asetuksessa (1045/2018) ionisoimattoman säteilyn raja-arvoa pienitaajuisille magneettikentille nostettiin 100 mikroteslasta 200 mikroteslaan. Tämä raja-arvo ei ylity edes suoraan voimajohtojen alapuolella. Säteilyturvakeskuksen (STUK 2011) suosituksen mukaan 110 kV sähkönsiirron voimajohtojen etäisyyden asunnoista, päiväkodeista, kouluista ja muille lapsille tarkoitetuista tiloista tulee olla noin 40 metriä, jolloin muodostunut *magneettikenttä* ei todennäköisesti ylitä 0,4 mikroteslaa. STUK ilmoittaa sähköturvallisuussyistä, ettei asuinrakennusta saa rakentaa johtoalueelle, joka ulottuu 20–30 metrin etäisyydelle voimajohdon keskilinjasta. Lisäksi STUK suosittaa, että asuinrakennuksia tai muita pitkäaikaiseen oleskeluun tarkoitettuja tiloja ei sijoitettaisi voimajohtolinjan magneettikentälle sen ylittäessä 0,4 mikroteslaa (µT). Suositus on annettu, koska magneettikentän pitkäaikaisvaikutuksista ei ole täyttä varmuutta. 110 kV voimajohtolinjalle suositeltu etäisyys on noin 40 metriä ja 400 kV voimajohdolle suositeltu etäisyys on noin 100 metriä. Voimajohdon magneettikenttä kuitenkin vaimenee nopeasti johdosta poispäin siirryttäessä ja usein 0,4 µT voi alittua selvästi näitä etäisyyksiä lähempänä (STUK 2024).

Voimajohtojen *sähkökenttien* raja-arvoihin STM:n asetusta ei sovelleta, koska sähköturvallisuuslaissa ja sen nojalla säädetään voimajohdoille vaatimuksia, jotka rajoittavat sähkökentän voimakkuuden voimajohtojen läheisyydessä turvalliselle tasolle. Kantaverkon 400 kilovoltin voimajohdon alla sähkökentän voimakkuudet ovat enimmillään 10 kV/m ja 110 kilovoltin voimajohdon alla 2–3 kV/m.

22.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Terveysvaikutusten arvioinnissa huomioitiin tuulivoimaloiden aiheuttamat meluvaikutukset. Tuloksia verrattiin viranomaisten asettamiin ohje- ja raja-arvoihin sekä suosituksiin, joiden ylittäminen lisää riskiä terveyshaittojen syntyyn. Raja- ja ohjearvot ovat tutkimuksiin perustuvia, jotka määrittävät altistumisrajan terveydellisten haittojen ehkäisemiseksi. Terveyshaittoja voi esiintyä myös raja- ja ohjearvot alittavilla päästöillä, koska ihmisten yksilöllinen herkkyys vaihtelee. Tarkastelussa ei huomioitu tuulivoimalan tuottaman infraäänen tai välkkeen vaikutusta ihmisten terveyteen, sillä niistä ei ole voitu toistaiseksi osoittaa tutkimuksellisesti selkeää syy-seuraussuhdetta. Sekä infraääntä että välkettä on kuvattu edellä. Infraäänistä aiheutuvista terveyshaitoista ei ole tieteellistä näyttöä, joten sitä ei ole tarkemmin huomioitu vaikutusten arvioinnissa.

Terveysvaikutusten arvioinnissa huomioitiin myös hankkeen rakentamisvaiheessa liikenteessä tapahtuvan muutoksen vaikutus terveyteen esimerkiksi tärinän ja pölyn määrän muutoksena.

Lähtöaineistoina ihmisten terveyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa käytettiin laadittuja selvityksiä, tieteellisiä tutkimuksia sekä muita saatavilla olevia vaikutusarviointeja. Terveysvaikutusten arvioinnissa on käytetty tehtyä meluselvitystä (Liite 7), sekä huomioitu alueellinen tilastotieto terveydestä (THL 2022 ja 2024).

Terveysvaikutusten arvioinnissa huomioitiin voimajohdon sähkö- ja magneettikentät. Tuloksia verrattiin viranomaisten asettamiin ohje- ja raja-arvoihin, joiden ylittäminen voi aiheuttaa terveyshaittoja.

22.4 Nykytila ja kehitys

Pyynevankankaan tuulivoimahanke sijaitsee Merikarvian kunnassa, Satakunnan maakunnassa. Merikarvian asukasluku oli 2 904 vuonna 2024. Väestöstä 14,5 prosenttia oli alle 15-vuotiaita, 48,6 prosenttia 15–64-vuotiaita ja 36,9 prosenttia yli 65 vuotta täyttäneitä.

THL:n ikävakioitu sairastavuusindeksi on Merikarvian kunnassa ollut 114,4 (v. 2017), 120,4 (v. 2018) ja 122,7 (v. 2019). Sairastavuusindeksi kuvaa suomalaisten kuntien väestön sairastavuutta suhteessa koko maan tasoon. Koko maan indeksin arvo on 100 uusimpana tilastovuonna. Indeksin arvo on sitä suurempi, mitä yleisempää sairastavuus alueella on. Merikarvian indeksi on koko maahan suhteutettuna korkeampi.

Hankealueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Hankealueen lähiympäristön asutusta on kuvattu tarkemmin maankäytön luvussa 13.4. Suunnitelluista sähkönsiirtoreiteistä vaihtoehto SVEA (ilmajohto) sijoittuu osin Kristiinankaupungin ja Isojoen kunnan alueelle ja reitti SVEB Kristiinankaupungin alueelle. Suunnitellusta sähkönsiirtoreitistä SVEA on noin 290 metriä etäisyyttä lähimpään asuinrakennukseen ja noin 385 metriä lähimpään lomarakennukseen. Sähkönsiirtoreitistä SVEB (maakaapeli) 50 metrin etäisyydellä sijaitsee kaksi asuinrakennusta. Reitti SVEB sijoittuu pääosin valtatien 8 varteen.

22.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Hankealueelle ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Hankealueen välittömään lähiympäristöön sijoittuu vähäisesti asutusta. Kuljetusreittinä käytetään valtatietä 8, jonka varrelle sijoittuu asutuskeskittymiä. Näin ollen vaikutusalueella on jonkin verran potentiaalisia haitankärsijöitä. Lähialueella ei ole herkkiä, häiriintyviä kohteita (koulu, päiväkoti, palvelutalo, sairaala). Vaikutuskohteen herkkyys on terveyden näkökulmasta arvioitu **vähäiseksi**. Tarkempi kuvaus vaikutusten arviointikriteereistä löytyy liitteestä 2.

22.5 Vaikutukset terveyteen

22.5.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin alueen nykytila pysyy ennallaan **ei**kä ihmisiin kohdistuvia terveysvaikutuksia **muodostu**.

22.5.2 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Vaihtoehto VE1 ja VE2

Rakentamisen aikaiset mahdolliset vaikutukset ihmisten terveyteen voivat muodostua lisääntyvän liikenteen sekä rakentamispaikkojen maanrakennustöiden aiheuttamasta melusta ja pölyämisestä. Välillisiä vaikutuksia liikenteestä voi aiheutua myös hankealueen ulkopuolelle. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat paikallisia, väliaikaisia ja rajautuvat rakentamisen aikaan. Alueella ei sijaitse pitkäaikaisessa käytössä olevia häiriintyviä kohteita. Rakentamisen aikaisista vaikutuksista voi olla lievää haittaa alueen virkistyskäytölle, mutta tällä ei ole suoraa vaikutusta ihmisten terveyteen. Rakentamisen aikaisten vaikutusten suuruus terveyteen arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 mukaisen melumallinnuksen perusteella yhtään vakituista asuin- tai lomarakennusta ei sijaitse 40 dB ylittävällä meluvyöhykkeellä (Liite 7). Myös pienitaajuisen melun tasot alittuvat jokaisella reseptoripisteellä ja rakennusten äänieristys riittää vaimentamaan tuulivoimaloiden muodostaman pienitaajuisen melun. Hanke-alueen melutaso kuitenkin kasvaa ja alueen äänimaisema muuttuu. Tuulivoimaloiden läheisyydessä toimintavaiheen aikana ei oleteta syntyvän terveysvaikutuksia, mutta osa voi kokea tuulivoimaloiden äänen häiritsevänä tai aiheuttavan terveysvaikutuksia, sillä hankealueen melutaso kuitenkin kasvaa ja alueen äänimaisema muuttuu.

Suomessa ei ole välkkeelle asetettuja raja-arvoja. Arvioinneissa on käytetty terveydellisten vaikutusten ohjearvona saksalaista/ruotsalaista ohjeistusta, minkä mukaan tuulivoimalan aiheuttaman välkevaikutuksen määrä viereiselle asutukselle saa olla vuodessa enintään kahdeksan tuntia todellisessa tilanteessa. Välkemallinnuksen perusteella vuotuinen välkevaikutus vaihtoehdossa VE1 tai vaihtoehdossa VE2 ei ylitä 8 tuntia vuodessa lähimmillä asuin- tai lomarakennuksilla. Tuulivoimaloista aiheutuvalla välkkeellä ei ole tunnettuja terveysvaikutuksia, mutta tuulivoimaloiden aiheuttama välke voidaan kuitenkin kokea häiritseväksi.

Toiminnan aikana tapahtuva tuulivoimaloiden huoltotöihin liittyvä liikenne voi aiheuttaa melua, tärinää ja pölyämistä, joka vastaa normaalia henkilöautoliikenteen aiheuttamaa vaikutusta. Huoltoliikenne on vähäistä ja siten sen vaikutukset jäävät vähäisiksi.

Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia terveyteen pohja- tai pintavesien välityksellä. Pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin perusteella merkittäviä vaikutuksia pohjaveden laatuun tai määrään ei aiheudu. Hankealueella ei ole tiedossa talousvesikaivoja, joiden kautta vaikutusta voisi muodostua. Pintavesivaikutusten arvioinnin perusteella vedenlaatuun kohdistuu vähäisiä vaikutuksia, joista ei synny terveydellisiä vaikutuksia (kts. luvut 7 ja 8).

Tuulivoimalat voivat vaikuttaa ihmisten kokemukseen terveydestä. Kokemus melun tai välkkeen häiritsevyydestä on kokijalle todellinen, riippumatta taustalla vaikuttavista tekijöistä, eikä kokemusta tule vähätellä. Hanke ei aiheuta ohjearvoja ylittäviä meluvaikutuksia, mutta hankkeen myötä hankealueen melutaso ja äänimaisema muuttuvat. Vuotuiset välkemäärät eivät ylity, eikä välkkeellä ole tunnettuja terveysvaikutuksia. Vaihtoehdon VE1 ja VE2 vaikutukset terveyteen arvioidaan korkeintaan **vähäiseksi kielteisiksi.**

22.5.3 Sähkönsiirron vaikutukset

Säteilyturvakeskuksen (STUK 2011) suosituksen mukaan 110 kV sähkönsiirron voimajohtojen etäisyyden asunnoista, päiväkodeista, kouluista ja muille lapsille tarkoitetuista tiloista tulee olla noin 40 metriä, jolloin muodostunut *magneettikenttä* ei todennäköisesti ylitä 0,4 mikroteslaa. STUK ilmoittaa sähköturvallisuussyistä, ettei asuinrakennusta saa rakentaa johtoalueelle, joka ulottuu 20–30 metrin etäisyydelle voimajohdon keskilinjasta. Tässä hankkeessa tämä etäisyys ylittyy sähkönsiirron vaihtoehtojen osalta, joten magneettikentästä ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia terveyteen.

Hankkeen sisäisen sähkönsiirron maakaapelit sekä sähkönsiirron vaihtoehdon SVEB mukainen maakaapeli sijoitetaan teiden yhteyteen ja maakaapelien sekä sähköaseman rakentaminen voi aiheuttaa paikallista pölyämistä. Rakentaminen tapahtuu hankkeen muun rakentamisen yhteydessä eikä siitä arvioida aiheutuvan merkittäviä lisävaikutuksia ihmisten terveyteen. Maahan runsaan puolen metrin syvyyteen asennetun jakeluverkon maakaapelin aiheuttama magneettikenttä on maan pinnalla pienempi kuin 0,5 µT. Maakaapelien ja sähköaseman toiminnasta ei aiheudu tutkittuja vaikutuksia terveyteen.

Suunnitellusta sähkönsiirrosta **ei arvioida aiheutuvan muutosta nykytilaan.**

22.5.4 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Terveysvaikutukset on arvioitu molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vähäisiksi kielteisiksi, sillä tuulivoimahankkeen ei mallinnusten perusteella arvioida ylittävän melulle annettuja ohjearvoja eikä välkkeelle asetettuja suosituksia. Kummassakin toteuttamisvaihtoehdossa melutaso kuitenkin kasvaa, vaikkeivat melun ohjearvot ylitykään. Tämä voidaan kokea häiritsevänä tai vaikuttavan terveyteen. Myös liikenteestä aiheutuvat vaikutukset jäävät vähäisiksi ja väliaikaisiksi. Lisäksi tutkimustulokset eivät myöskään osoita tuulivoimapuistojen toiminnasta aiheutuvan todellista, tutkimustietoon perustuvaa terveyshaittaa. Vaikutuskohteen herkkyys määriteltiin vähäiseksi, joten vaikutukset ovat merkittävyydeltään korkeintaan **vähäisiä kielteisiä**.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVEA ja SVEB osalta ei synny muutosta nykytilaan. Sähkönsiirron terveysvaikutusten merkittävyys on siten **merkityksetön**.

Taulukko 22-1. Terveyteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Kohteen herkkyys \ Muutoksen suuruus	Erittäin suuri (Kielteinen)	Suuri (Kielteinen)	Kohtalainen (Kielteinen)	Vähäinen (Kielteinen)	Ei muutosta	Vähäinen (Myönteinen)	Kohtalainen (Myönteinen)	Suuri (Myönteinen)	Erittäin suuri (Myönteinen)
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	**VE1 VE2**	**VE0 SVEA-B**	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

22.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoiman terveysvaikutukset muodostuvat lähinnä meluvaikutusten kautta ja niiden lieventämiskeinoja on esitetty meluvaikutusten arvioinnin yhteydessä (luku 20), vaikkakaan Pyynevankankaan hankkeessa melun ei arvioida vaikuttavan terveysvaikutuksia eikä meluvaikutusten lieventäminen terveysnäkökulmasta ole tarpeen. Avoin tiedottaminen ja tiedon lisääminen tuulivoiman terveysvaikutuksista voi hälventää myös terveysvaikutuksiin liittyviä huolia, kuten myös vaikutusalueen asukkaiden osallistaminen hankkeen suunnitteluun. Koettuja haittoja voidaan vähentää keskustelemalla ja vastaamalla lähialueen asukkaiden huoliin ja tarpeisiin. Huomioimalla tuulivoimaloista syntyvän häiritsevyyden merkitys, myös mahdolliset syntyvät terveyshaitat voivat vähentyä.

22.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Terveysvaikutusten arviointi perustuu tämän YVA-selostuksen eri osioissa kuvattuihin melun leviämismallinnukseen ja sen tulkintaan nykyiseen lainsäädäntöön sekä siellä määritettyihin raja- ja ohjearvoihin perustuen. Terveysvaikutusten arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät pääosin mallinnuksessa kuvattuihin epävarmuustekijöihin sekä yksilöiden välisiin kokemuseroihin. Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat moniulotteisia ja vaikutusten kokeminen on subjektiivista.

23. IHMISTEN ELINOLOT JA VIIHTYVYYS

23.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta eikä tuulivoimaloista aiheudu vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 aiheuttama muutos ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen (ml. asuminen ja virkistys) arvioidaan kokonaisuudessaan rakentamisen ja toiminnan aikana suuruudeltaan kohtalaiseksi kielteiseksi. Huomioiden alueen kohtalainen herkkyys, arvioidaan vaikutusten merkittävyys molempien vaihtoehtojen osalta **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Pienemmän voimalamäärän takia vaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat hiukan pienemmät.

Merkittävimmät vaikutukset asumiseen kohdistuvat hankealueen pohjoispuolelle Kristiinankaupungin alueelle Kallträskin ja Storsjön asutukselle. Vaikutuksia kohdistuu myös Merikarvian puolelle Kasalan, Riispyyn ja Timmerheidin asukkaiden elinympäristöön. Hankealue on asukkaiden lähivirkistysaluetta, joten muutokset linkittyvät myös asuinviihtyvyyteen. Hankealueen koillispuolelle Kallträskin asutukselle kohdistuu vaikutuksia nykyisin jo sen koillispuolella sijaitsevista Metsälän ja Mikonkeitaan voimaloista, joten hanke toisi voimaloiden vaikutukset myös Kallträskin lounaispuolelle.

Hankkeen toteuttaminen muuttaa luonnonympäristöä hankealueella ja sen läheisyydessä ja tuo osin pysyvän ja osin pitkäaikaisen muutoksen. Maisemanmuutos ja muutokset äänimaisemassa heijastuvat erityisesti virkistyskäyttöön ja osin myös asuinviihtyvyyteen. Vaikutuksia voi kohdistua myös alueen linnustoon ja eläimistöön, jonka merkitystä asukkaat ovat tuoneet esille.
Jos hanke olisi alueen ainoa suunnitteilla oleva tuulivoimahanke, vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen jäisivät vähäisemmiksi. Noin 5 km etäisyydelle sijoittuu kuitenkin jo nykyisin kaksi toiminnassa olevaa ja yksi rakenteilla oleva tuulivoimapuisto, joista aiheutuu vaikutuksia. Vaikka Pyynevankankaan hankealue enintään 8 voimalallaan ei olekaan itsessään kovin laaja alue, tuo se tuulivoimaloiden vaikutuksen uudelle alueelle ja voimistaa läheisten olemassa olevien voimaloiden vaikutusta. Samalla vähenevät Merikarvian ja Kristiinankaupungin kuntarajan läheisyydessä olevat luonnontilaiset alueet, joihin ei kohdistu tuulivoimaloiden vaikutusta. Vaikutus on suurempi kuin tilanteessa, jossa hanke olisi lähialueen ainoa suunnitteilla oleva tuulivoimahanke.

Sähkönsiirron vaikutukset arvioidaan elinolojen ja viihtyvyyden osalta vaihtoehdossa SVEA merkittävyydeltään **kohtalaisiksi kielteisiksi** ja vaihtoehdossa SVEB **vähäisiksi kielteisiksi**. Hankkeella arvioidaan olevan vähäistä kielteistä vaikutusta matkailuelinkeinoihin ja vähäistä myönteistä vaikutusta työllisyyteen. Kuntatalouteen kohdistuvien myönteisten vaikutusten vuoksi hankkeen vaikutukset elinkeinoihin arvioidaan kokonaisuudessaan molemmissa hankevaihtoehdoissa merkittävyydeltään **kohtalaiseksi myönteiseksi**.

Sähkönsiirtovaihtoehdon SVEA vaikutukset metsätalouselinkeinoihin arvioidaan merkittävyydeltään **kohtalaisiksi kielteisiksi**. Vaihtoehdolla SVEB ei arvioida olevan vaikutuksia elinkeinoihin.

23.2 Vaikutusmekanismi

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvista vaikutuksista käytetään termiä sosiaaliset vaikutukset. Sosiaalisella vaikutuksella tarkoitetaan hankkeen tai toiminnan ihmiseen, yhteisöön tai yhteiskuntaan kohdistuvaa vaikutusta, joka aiheuttaa muutoksia ihmisten hyvinvoinnissa tai hyvinvoinnin jakautumisessa. Sosiaalisia vaikutuksia voi aiheutua suoraan tai epäsuorasti ja ne kohdistuvat erilaisina eri ihmisiin, toimijoihin tai alueisiin. Suoria vaikutuksia ovat esimerkiksi melu-, välke- tai maisemavaikutukset ja epäsuoria esimerkiksi muutokset pintaveden laadussa. Sosiaaliset vaikutukset liittyvät läheisesti muihin hankkeen aiheuttamiin vaikutuksiin.

Tuulivoimahankkeen rakentamisvaiheen aikana hankealueella rakennetaan voimaloiden perustuksia, huoltoteitä, sähkönsiirtoyhteyksiä sekä kuljetetaan alueelle rakennusmateriaaleja ja voimaloiden osia. Ihmiset voivat kokea rakentamisen aikana meluvaikutuksia sekä lisääntyneen liikenteen aiheuttamia vaikutuksia. Rakentamisen aikana liikkumista hankealueella rajoitetaan turvallisuussyistä ja tästä voi koitua haittaa esimerkiksi alueen virkistyskäytölle tai metsästykselle. Toisaalta rakentamisella on työllistäviä vaikutuksia, mitä voidaan puolestaan pitää myönteisenä vaikutuksena.

Tuulivoimahankkeen toimintavaiheessa ihmisiin voi kohdistua maisema-, melu- ja välkevaikutuksia, joilla voi olla vaikutuksia esimerkiksi asumisviihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön. Myönteisiä taloudellisia vaikutuksia kunnalle syntyy vastaavasti kiinteistöverojen muodossa.

Toiminnan päättymisvaiheessa vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, kun voimalat ja muu infrastruktuuri puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Rakentamisvaiheesta poiketen sulkemisvaiheessa suunnittelualue maisemoidaan, millä voi olla merkittävä myönteinen vaikutus esimerkiksi asumisviihtyvyydelle ja virkistyskäytölle.

Elinkeinovaikutukset voivat olla myönteisiä tai kielteisiä riippuen siitä, tarkoitetaanko niillä hankkeen eri vaiheiden aikaansaamia työllisyysvaikutuksia vai hankkeen aiheuttamia rajoituksia tai haittoja nykyiselle elinkeinotoiminnalle. Hankealueella tai sen läheisyydessä harjoitettuja elinkeinoja ovat muun muassa metsä- ja maatalous. Haitallisia vaikutuksia hankealueella harjoitettuihin elinkeinoihin syntyy siitä, että voimalat vievät maapinta-alaa voimalan rakennuspaikan, huoltoalueen ja tieverkoston osalta, jolloin alueiden maankäyttömuoto muuttuu energiantuotannoksi eikä rakennettua aluetta voida hyödyntää muuhun käyttöön. Muuttuvilta ja rakennettavilta alueilta maksetaan kuitenkin korvaus maanomistajille vapaaehtoisten sopimusten perusteella. Lisäksi tiestön paraneminen ja ympärivuotinen kunnossapito parantavat mahdollisuuksia harjoittaa metsätaloutta ja palvelevat kaikkia alueella liikkujia.

Tuulivoiman työllisyysvaikutukset Suomessa muodostuvat tuulivoimahankkeiden suunnittelusta, rakentamisesta, käytöstä ja kunnossapidosta, sekä tuulivoimaloissa käytettävien komponenttien ja materiaalien teollisesta valmistamisesta. Paikallisella tasolla hanke työllistää erityisesti rakentamisvaiheessa maanrakennus- ja betoniyrityksiä. Lisänä tulevat epäsuorat työpaikat, jotka syntyvät hankepaikkakunnille etenkin vilkkaan rakennusvaiheen aikana, mikä näkyy mm. alueen majoitusliikkeissä ja ravintolapalveluissa. Toimintavaiheen aikana tuulivoimapuisto työllistää tuulivoimaloiden huollon sekä teiden ja sähköverkon ylläpito- ja kunnostustöiden osalta. Hankkeen kiinteistöverotulojen kautta syntyy myönteisiä vaikutuksia myös laajemmin kunnan elinkeinoelämään ja palveluihin. Toisaalta esim. matkailuelinkeinojen (esim. luontomatkailu) näkökulmasta alueen houkuttelevuus voi vähentyä, millä voi olla haitallisia vaikutuksia matkailuyritysten talouteen.

23.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutuksilla elinoloihin ja viihtyvyyteen tarkoitetaan ihmisiin, yhteisöihin tai yhteiskuntaan kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia ihmisten elinympäristössä, päivittäisessä elämässä, hyvinvoinnissa tai elämänlaadussa. Nämä niin kutsutut sosiaaliset vaikutukset kytkeytyvät suurelta osin hankkeen muihin vaikutuksiin joko välittömästi tai välillisesti.

Hankkeen sosiaalisia vaikutuksia on arvioitu seuraavien lähtöaineistojen tuella

- hankkeen muiden vaikutusarviointien tulokset
- YVA-ohjelmavaiheessa järjestetty yleisötilaisuus
- YVA-ohjelmasta saadut mielipiteet
- asukaskysely
- seurantaryhmän tilaisuudet
- kartta- ja tilastoaineistot

Muiden vaikutusarviointien tuloksista tärkeimpinä lähtötietoina on käytetty maisemavaikutusten arviointia, laskennallisten melu- ja välkemallinnusten pohjalta tehtyjä vaikutusarviointeja sekä liikennevaikutusten arviointia. Paikallisten asukkaiden näkemyksiä kerättiin YVA-selostuksen valmisteluvaiheessa toteutetulla asukaskyselyllä. Arvioinnissa on lisäksi huomioitu YVA-ohjelman yleisötilaisuudessa ja seurantaryhmän kokouksissa saatu palaute sekä YVA-ohjelmasta annetut mielipiteet ja lausunnot.

Vaikutusten tunnistamisessa ja arvioinnissa on selvitetty ne väestöryhmät ja alueet, joihin vaikutukset erityisesti kohdistuvat. Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu erityisesti tuulipuisto-alueella ja sen lähialueella noin 2–3 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista, jossa painottuvat hankkeen aiheuttamat suorat vaikutukset (mm. melu, välke, maisema). Arvioinnissa on lisäksi huomioitu myös laajempi tarkastelualue, joka syntyy hankkeen maisemavaikutuksista. Sosioekonomisia vaikutuksia on tarkasteltu lähinnä kuntatasolla.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnilla pyritään tunnistamaan hankkeen aiheuttamien muutosten vaikutusta ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Sosiaaliset vaikutukset ovat luonteeltaan pääasiassa laadullisia, eivätkä siksi ole mitattavissa. Ihmisiin kohdistuville vaikutuksille on aina luonteenomaista tietynasteinen yksilökohtaisuus. Erilaiset arvot, elämäntapa ja käsitykset alueelle tärkeistä ominaispiirteistä sekä esimerkiksi alueiden kehittämiseen liittyvät näkemykset vaihtelevat yksilöittäin. Yksilölliset erot voivat näkyä esimerkiksi huolena hankkeen vaikutuksista tai alueen vetovoimatekijöiden ja elinvoimaisuuden heikkenemisestä. Kokemukseen voi vaikuttaa lisäksi se, kuinka kauan henkilö (tai suku) on asunut alueella ja kuinka suuren muutoksen hän on kohdannut omassa lähiympäristössään asuinvuosiensa aikana. Tällaisia yksilöllisiä eroja on tarkasteltu erityisesti kohdassa 23.5, jossa on kuvattu asukkaiden näkemyksiä hankkeesta ja tarkasteltavista vaihtoehdoista. 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.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin asiantuntijatyö on asioiden suhteuttamista ja vertailua, koska sosiaalisille vaikutuksille ei ole normitettuja raja-arvoja. Asukkaiden ja muiden osallisten kokemusperäistä ja paikallistuntemukseen perustuvaa tietoa tarkastellaan suhteessa hankkeen muihin vaikutusarviointeihin ja tutkimustietoon. Vaikutusten merkittävyyttä tarkastellaan tuomalla keskustelu yleisemmälle tasolle ja laajempaan viitekehykseen. Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arviointimenetelmänä on käytetty IMPERIA-hankkeessa kehitettyä menetelmää, jota on sovellettu erityisesti ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointiin. Nykytilan herkkyyden ja

vaikutuksen muutoksen suuruuden kriteerit on esitetty selostuksen liitteessä 2. Ihmisiin kohdistuvat terveysvaikutukset on arvioitu luvussa 22.

23.3.1 Asukaskysely

Ympäristövaikutusten arviointiselostusvaiheessa toteutettiin Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen lähialueiden vakituisille ja vapaa-ajan asukkaille suunnattu kysely. Sen tarkoituksena oli selvittää sosiaalisten vaikutusten arviointia ja jatkosuunnittelua varten vastaajien näkemyksiä hankkeesta ja sen mahdollisista vaikutuksista asumiseen ja virkistykseen. Asukaskyselyn raportti on selostuksen liitteenä 9. Tässä luvussa on kerrottu kyselyn toteutuksesta ja asukkaiden näkemyksiä kokoavaan lukuun 23.5 on koottu poimintoja asukaskyselyn tuloksista.

Asukaskysely toimitettiin postitse yhteensä noin 600 talouteen 0–7 km etäisyydellä lähimmistä suunnitelluista voimaloista. Otannassa olivat mukana kaikki vakituiset ja vapaa-ajan taloudet. Koska kysely haluttiin kohdentaa nimenomaan hankealueen lähialueen asukkaille, kyselyä ei toteutettu kaikille avoimena.

Kyselystä tiedottamiseksi toteutettiin osoitepoiminta erikseen määritellyn kiinteistölistauksen perusteella. Kiinteistölistaus koottiin käyttämällä Maanmittauslaitoksen avoimia tietokantoja, kuten kiinteistötietorekisteriä sekä rakennustiedot sisältävää maastotietokantaa. Maanmittauslaitoksen tausta-aineiston avulla poimittiin kiinteistöt, joilla sijaitsi asuin- tai lomarakennus. Poimittujen kiinteistötunnuksien avulla postituksesta vastaava yritys selvitti väestötietojärjestelmästä rakennuksien omistajien osoitteet, toimittaakseen heille postitse tiedon asukaskyselystä. Kiinteistölistauksessa oli yhteensä 97 kiinteistöä, joilla ei väestötietojärjestelmän mukaan ole asuin- tai lomarakennusta. Tämän lisäksi löytyi yksi kiinteistö, jota ei löytynyt väestötietojärjestelmästä ollenkaan. Tämä voi johtua esimerkiksi eroavaisuuksista viranomaisrekistereissä, sillä väestötiedoista ilmenevät rakennustiedot sekä Maanmittauslaitoksen kiinteistöaineistot eivät automaattisesti päivitä toisiaan.

Kirjeitä lähetettiin yhteensä 591 talouteen, 1 kirje taloutta kohti. Kysely lähetettiin kiinteistönomistajille tai rakennuksessa asuvalle kiinteistön haltijalle, jos kiinteistön haltija oli eri kuin omistaja. Vapaa-ajan asunnon omistajille kirje toimitettiin heidän vakituiseen osoitteeseensa. Jos jollain kiinteistöllä oli useampi omistaja, kirje lähetettiin vain yhteen talouteen.

Kirjeet postitettiin maanantaina 18.11.2024. Saatekirjeen lisäksi kuori sisälsi kyselylomakkeen, hankekuvauksen, kartan ja vastauslähetyskuoren, jonka postimaksu oli maksettu. Kyselyyn pystyi vastaamaan joko palauttamalla postitse täytetyn paperisen kyselylomakkeen, tai vastaamalla sähköisesti internetissä Webropol-kyselyohjelmassa 15.12.2024 mennessä. Vastaaminen edellytti saatekirjeestä löytyvän vastauskoodin syöttämistä kyselyyn. Vastauskoodin avulla pystyttiin varmistamaan, että kyselyyn vastasivat vain ne taloudet, jotka olivat saaneet kyselyn postitse, eikä sitä voitu yhdistää postitettujen kirjeiden osoitetietoihin. Saatekirjeessä ohjattiin vastaaja verkkosivuille, jonne oli koottu hankkeen esittelyaineistoa. Sivuilla oli yleistä tietoa Pyynevankankaan tuulivoimahankkeesta, alustavia vaikutusten arviointien tuloksia joidenkin vaikutusten osalta ja havainnekuvia tuulivoimaloiden näkymisestä maisemassa. Niiden tarkoitus oli auttaa kyselyyn vastaajaa hahmottamaan hankkeen vaikutuksia. Paperisten lomakkeiden osalta kyselyn analysoinnissa huomioitiin kaikki 31.12.2024 mennessä JP Postitukselle palautuneet lomakkeet.

Kyselyyn tuli yhteensä 150 vastausta ja vastausprosentti oli 25 %, mitä voidaan pitää tällaisissa kyselyissä hyvänä vastausaktiivisuutena. Vastausaktiivisuus oli yhtä suurta alle 3 km, 3–5 km ja 5–7 km etäisyydellä asuvien tai lomailevien keskuudessa.

Kyselyyn vastanneista henkilöistä 28 % asuu vakituisesti Merikarvialla, 33 % Kristiinankaupungissa ja 39 % muualla. Vastaajien vapaa-ajan asunnoista noin kolme viidestä sijaitsi Merikarvialla ja lähes kaikki loput Kristiinankaupungissa. Vastaajien ikäjakaumassa korostuvat iäkkäämmät vastaajat, sillä noin kolmasosa oli 51—65-vuotiaita ja noin puolet 65-vuotiaita. Kyselyn ikäjakauma kuvastaa Merikarvian ja Kristiinankaupungin väestöjakaumaa, jossa yli 65-vuotiaiden osuus on maan keskiarvoa suurempi (Tilastokeskus, kuntien avainluvut 2025). Vastaajista alle 3 km etäisyydellä asuvia/lomailevia oli 13 %, 3–5 km etäisyydellä 23 % ja 5–7 km etäisyydellä 64 %. Vastaajissa eniten vapaa-ajan asukkaita oli hankealueen lounaispuolelta (mm. Kasala, Riispyy, Timmerheidi) ja luoteispuolelta (mm. Storsjö, Siipyy). Vakituiset asukkaat vastasivat tasaisemmin hankealueen koillis- (mm. Kallträsk, Metsälä) lounais- ja luoteispuolelta.

Vastaajista 11 prosenttia kertoi omistavansa maata tai metsää hankealueelta ja 20 % vastaajista on maanomistusta hankealueen ulkopuolella, alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista. Kaksi kolmasosaa vastaajista kertoi nähneensä tuulivoimaloita lähietäisyydeltä tuulipuistoalueelta. On huomioitavaa, että niinkin suuri määrä kuin kaksi kolmasosaa vastaajista (67 %) kertoi saaneensa tietoa hankkeesta ensimmäistä kertaa asukaskyselyn yhteydessä. Heistä suurin osa oli Merikarvialla tai Kristiinankaupungissa lomailevia vapaa-ajan asukkaita tai Kristiinankaupungissa vakituisesti asuvia. Suurin osa vastaajista piti tiedotusta liian vähäisenä. Merkittävimmät tietolähteet ovat olleet naapurit, tuttavat ja sukulaiset. Suurin osa vastaajista toivoi jatkossa saavansa tietoa kotiin lähetettävällä tiedotteella.

23.4 Nykytila ja kehitys

Asutus

Hankealueella ei ole asuin- tai lomarakennuksia. Hankealueen läheisyyteen sijoittuu asutusta sekä Merikarvian, että Kristiinankaupungin puolella. Alle 3 km etäisyydellä lähimmistä suunnitelluista voimaloista on noin 100 asuinrakennusta ja 25 lomarakennusta ja alle 5 km etäisyydellä noin 300 asuin- ja 100 lomarakennusta (luku 25, Taulukko 13-1). Lähimmät herkät kohteet (mm. koulut) sijoittuvat Merikarvian keskustaan yli 10 kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Hankealueen ympäristön asutusta ja maankäyttöä on kuvattu kartalla luvussa 13.4.2 (Kuva 13-2).

Merikarvian puolella lähin asutus sijoittuu Honkajärven pienkylään 2,2 km koilliseen ja Kasalan kylään noin 2,9 km lounaaseen lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta. Kasalan läheisyydessä sijaitsevat myös Riispyyn ja Timmerheidin kylät. Trolssin kylä sijaitsee rannikolla noin 5,5 km etäisyydellä.

Kristiinankaupungin puolella asutusta sijaitsee lähimmillään noin 2 km etäisyydellä hankealueen luoteispuolella Störsjössä, Storsjöträsket-järven läheisyydessä. Hankealuetta lähimmät kylät ovat Kallträsk noin 2,2 km ja Metsälä noin 5,5 km etäisyydellä koilliseen ja Siipyy 5,5 km etäisyydellä luoteeseen. Sekä Merikarvian että Kristiinankaupungin alueella rannikolla on runsaasti vapaa-ajan asutusta noin 5–10 km etäisyydellä suunnitelluista voimaloista.

Pyynevankankaan hankealueen läheisyydessä Kristiinankaupungin puolella on useampi toiminnassa oleva tuulivoimala, joista aiheutuu jo nykytilassa vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Metsälän tuulivoimapuisto (34 voimalaa) sijaitsee lähimmillään 4,2 km etäisyydellä koilliseen ja Västervikin tuulivoimapuisto (9 voimalaa) noin 5,5 km etäisyydellä pohjoiseen. Metsälän itäpuolelle Kristiinankaupungin ja Isojoen rajalle noin 5 km etäisyydelle on rakenteilla Mikonkeitaan tuulivoimapuisto (16 voimalaa). Kallträskin kylä sijoittuu Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen ja Metsälän tuulivoimapuiston väliin. Asukkaiden näkemyksiä tuulivoimaloiden vaikutuksista on kuvattu 23.5.

Virkistys

Hankealueella harjoitetaan jokaisen oikeuksiin pohjautuvaa virkistyskäyttöä, kuten marjastusta ja sienestystä ja luonnossa liikkumista, sekä metsästystä. Riispyyn ja Timmerheidin kautta Riispyyntietä pitkin kulkee yksi Merikarvian virallisista pyöräilyreiteistä; 50 km pituinen 'Reippaampi rundi'. Pyynevankankaan hankealue on monin paikoin metsätalouskäytössä olevaa kangasmetsää, mutta alueella sijaitsee myös suoalueita ja peltoalueita ja hankealueen pohjoispuolelle sijoittuu mm. Heikinjärvi ja Storsjöträsket ja Kallträsket järvet. Hankealueen läpi virtaa Kasalanjoki. Alueen lounaisosassa sijaitsee toiminnassa oleva maa-aineksenottoalue.

Hankealueen ja sen lähiympäristön nykytilan melu koostuu pääosin ajoittaisista metsätalouden ja alueella harjoitettavan maa-ainesten oton äänistä. Valtatie 8 sijoittuu lähimmillään noin 2 km etäisyydelle itäisimmistä voimaloista ja sen liikenteen äänet ovat osin kuultavissa hankealueelle.

Hankealue sijaitsee useiden lintujen päämuuttoreitillä ja asukaskyselyn vastaajat toivatkin esille alueen monipuolista linnustoa ja sen merkitystä ihmisille. Lintujen muuttoa voi tarkkailla myös lähialueen rannikon lintutorneista Merikarvialla ja Kristiinankaupungissa. Merikarvian puolella Kasalan kalasatamassa noin 7 km etäisyydellä sijaitsee Kasalan lintutorni. Kristiinankaupungin puolella Siipyyssä noin 7 km etäisyydellä sijaitsee Siipyyn lintutorni, joka on yksi Suomen korkeimmista. Havainnointikorkeus on noin 17 m merenpinnan yläpuolella (Suupohjan lintutieteellinen yhdistys 2025). Kallträskissä noin 2,5 km etäisyydellä koilliseen sijaitsee urheilukenttä.

Sähkönsiirtoreittien nykytila

Suunniteltu sähkönsiirtoreitti SVEA (ilmajohto) kulkee kokonaisuudessaan kylien ja asutuksen ulkopuolella harvaan asutulla maaseutuasutuksen alueella sijoittuen suurimmaksi osaksi Isojoen kunnan alueelle. Lähin asuinrakennus sijoittuu noin 290 m etäisyydelle ja lähin lomarakennus noin 385 m etäisyydelle suunnitellusta linjauksesta. Linjauksen varrella ei sijaitse herkkiä kohteita.

Suunniteltu sähkönsiirtoreitti SVEB (maakaapeli) kulkee osittain Merikarvian puolella Halssintien varrella ja pääosin valtatien 8 varrella Kristiinankaupungin alueella. Linjauksen läheisyyteen sijoittuu joitain asuinrakennuksia Kallträskin alueella.

Asutuksen sijaintia suunniteltujen sähkönsiirtoreittien läheisyydessä on kuvattu tarkemmin kartoilla yhdyskuntarakennetta ja maankäyttöä kuvaavassa luvussa 13.4.2.

Elinkeinot ja palvelut nykytila

Merikarvian asukasluku vuonna 2024 oli 2904 asukasta. Vuonna 2023 alueella oli noin 943 työpaikkaa, joista 11 prosenttia oli alkutuotannossa, 32 prosenttia jalostuksessa ja 56 prosenttia palvelualalla. Työttömien osuus työvoimasta oli samana vuonna 11,5 prosenttia. (Tilastokeskus 2025) Alueen teollisuusyritykset painottuvat puunjalostukseen, metalliteollisuuteen sekä muovituotteiden valmistukseen. Lisäksi on maa- ja metsätaloutta, kuten lypsy- ja lihakarjatuotantoa ja kalastusta. Lähin eläintila sijaitsee hankealueen koillispuolella Kristiinankaupungin Kallträskissä, noin 2 kilometrin päässä lähimmistä suunnitelluista voimaloista.

Hankealueen metsät ovat pääosin metsätalouskäytössä. Lisäksi hankealueen lounaisosassa sijaitsee maa-ainesten ottoalue, jolla on voimassa olevat maa-ainesluvat maa-ainesten ottamiseen. Hankealueen eteläpuolella vähän alle 2 kilometrin etäisyydellä sijaitsee voimassa oleva maa-ainesten ottoalue.

Suunniteltujen sähkönsiirtoreittien alueet ovat pääosin rakentamatonta metsää ja suurelta osin metsätalouskäytössä. Suunnitelluille sähkönsiirtoreiteille ei sijoitu laajoja peltoalueita tai maa-ainesten ottoon tai muuhun elinkeinoelämään liittyviä toimintoja.

Monet Merikarvian matkailukohteista sijoittuvat Merikarvian keskustan läheisyyteen, mutta lähempänä hankealuetta sijaitsevat Kasalan kalasatama ja lintutorni noin 7 km etäisyydellä (Merikarvian kunta 2025). Kasalan kalasatamassa on myös ammattikalastajille tarkoitettu kalankäsittely- ja huoltohalli sekä venepaikkoja. Kristiinankaupungin puolella lähimmät matkailukohteet sijaitsevat Siipyyssä, jossa sijaitsee mm. Siipyyn lintutorni, Kiilin kotiseutumuseo ja Jonssbergin leirikeskus. Yttergrundin majakkasaari sijaitsee rannikolla noin 7 km etäisyydellä, saarella on myös venesatama. Halkoluodon uimarannan yhteydessä on venesatama, josta on kesäisi kuljetuksia majakkasaarelle. Maakunnallisesti merkittävä Pohjanlahden rantatie on valtakunnallinen matkailutie, joka sijoittuu lähimmillään noin 2,5 kilometrin etäisyydelle voimaloista. Lähialueen kylissä rannikolla on runsaasti vapaa-ajan asutusta.

Merikarvian kunnan strategian mukaan Merikarvian tavoitteet on talouden tasapaino, elinvoiman kehittäminen ja laadukkaat sivistys- ja hyvinvointipalvelut (Merikarvian kunta 2025). Investointien hallinta, toimivat tukipalvelut ja hyvinvoiva, osaava henkilöstö ovat voimavara. Visiona ja missiona kunnalla on Menestyvä Merikarvia: Yhteisöllisyyteen, yrittäjyyteen ja hyvinvointiin panostava – luovuudestaan, luonnostaan ja elinvoimaisuudestaan tunnettu kunta. Strategian tärkeimmät tavoitteet ovat talouden tasapaino, elinvoiman kehittäminen ja laadukkaat sivistys- ja hyvinvointipalvelut. Strategian vuosien 2021–2025 pääteemoina on yrittäjyys, kiertotalous, digitaalisuus, liikenneyhteydet, kunnan vetovoimaisuus sekä terveyspalvelut kaiken ikäisille.

23.4.2 Vaikutuskohteen herkkyys

Pyynevankankaan hankealueen ja sen lähiympäristön **herkkyys** ihmisten elinoloissa ja viihtyvyydessä tapahtuville muutoksille arvioidaan **kohtalaiseksi**. Vaikutusalueella on jonkin verran henkilöitä, joiden asuin- ja elinympäristöön sekä virkistyskäytössä oleviin alueisiin hankkeella voi olla vaikutusta. Voimaloiden vaikutusalueella sijaitsee maaseutumaista kyläasutusta. Hankealueen tai suunniteltujen kuljetusreittien läheisyydessä ei sijaitse herkkiä kohteita kuten kouluja tai päiväkoteja. Hankealueella on jokaisen oikeuksiin pohjautuvaa virkistyskäyttöä ja metsästystä. Hankealueen läheisyyteen Kristiinankaupungin puolelle sijoittuu useampi tuulivoimapuisto, josta on jo paikoin aiheutunut vaikutuksia lähialueen asutukselle.

Sähkönsiirtoreittien herkkyys ihmisten elinoloissa ja viihtyvyydessä tapahtuville muutoksille arvioidaan **vähäiseksi**. Ilmajohtovaihtoehto SVEA sijoittuu etäälle asutuksesta. Maakaapelivaihtoehto SVEB sijoittuu valtatien 8 varrelle alueelle, jossa on jo liikenteen vaikutusta.

Elinkeinojen ja palveluiden näkökulmasta hankealueen ja sähkönsiirtoreittien herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**. Hankealueen ja sen lähiympäristön sekä sähkönsiirtoreittien tärkeimmät elinkeinot ovat metsä- ja maatalous.

Merkittävyyden kriteerit löytyvät selostuksen liitteestä 2.

23.5 Asukkaiden näkemykset vaikutuksista

YVA-ohjelmasta jätetyissä **mielipiteissä** (5 kpl) korostuu kielteinen suhtautuminen hanketta kohtaan. Hankkeen katsotaan aiheuttavan peruuttamatonta haittaa luonnolle, maisemalle, asutukselle ja virkistykselle. Hankkeen pelätään aiheuttavan metsäkatoa, heikentävän luonnon monimuotoisuutta alueella, aiheuttavan lintujen kuolleisuutta ja eläinten siirtymistä pois alueelta. Tarkempia

luontoselvityksiä vaaditaan, ja ehdotetaan, että paikallisia luonnossa liikkujia ja metsästäjiä voisi osallistaa eläinkantojen kartoittamiseen. Uuden tieinfran rakentamisen pelätään aiheuttavan vaikutuksia pohjavesiin.

Palautetta jättäneet arvelevat kunnille kertyvien kiinteistöverotulojen olevan vähäisiä ja hankkeen vaikutukset elinvoimaisuuteen lopulta negatiivisia. Toivotaan myös arviota sähkönsiirtolinjojen alle jäävän maa-alueiden arvonalenemasta. Hankkeen arvellaan vähentävän esimerkiksi alueelle rakentuvien vapaa-ajan asutusten määrää sekä aiheuttavan mm. matkailun hiipumista ja verotulojen menetyksiä poismuuton seurauksena. Mielipiteissä ollaan huolissaan myös voimaloiden aiheuttamista terveysvaikutuksista. Palautteessa kerrotaan myös olemassa olevien voimaloiden häiritsevästä melusta ja tuodaan esille huoli oman kotitilan muuttumisesta asuinkelvottomaksi uusien lähelle rakentuvien voimaloiden myötä. Useammassa mielipiteessä hankkeen valmistelua ja tiedotusta pidetään puutteellisena. Mielipiteen jättäneet kokevat, että hankkeeseen liittyviä selvityksiä ja vuokrasopimuksia maanomistajien kanssa on tehty kuntalaisten selän takana, eikä alueen loma-asukkaisiin ole oltu yhteydessä.

YVA-ohjelman lausunnoissa Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen, Satakunnanliiton ja Isojoen kunnan lausuntojen mukaan hankkeen vakituiseen ja mökkiasutukseen kohdistuvia yhteisvaikutuksia (mm. melu ja välke) tulee arvioida, sillä lähellä sijaitsee useampia tuulivoima-alueita. Isojoen kunta kannattaa lausunnossaan sähkönsiirron toteuttamista Riskulan sähköasemalle maakaapelina ja toi esille eri toimijoiden tarpeen tehdä huomattavasti aiempaa enemmän yhteistyötä sähkönsiirron suunnittelussa, jotta haitat saataisiin minimoitua. Suomen luonnonsuojeluliiton Satakunnan piiri ry esittää huolen hankkeen aiheuttamista muutoksista haja-asutusalueen luonnonhiljaisuudelle, joka on eläimille, asukkaille ja virkistyskäyttäjille tärkeä ympäristötekijä. Satakunnanliiton mukaan havainnekuvien laadintapisteitä valittaessa tulee kiinnittää erityshuomiota hankkeen vaikutusalueella asuvien elinpiirin muutokseen. Lisäksi suunnittelussa tulee varmistaa riittävät melu-, valo- ja välkevaikutusten etäisyydet vakituiseen ja loma-asutukseen.

YVA-ohjelmavaiheessa järjestettiin yhteinen **seurantaryhmän** kokous Ilmattaren Merikarvialle suunnitteilla olevissa Pyynevankankaan ja Kultakallioiden hankkeissa marraskuussa 2023 kokouksessa keskusteltiin voimaloiden korkeudesta, sähkönsiirtovaihtoehdoista, etenkin maanomistajien kannattamasta maakaapelivaihtoehdosta, sekä mahdollisuudesta suunnitella alueelle aurinkovoimaa. YVA-ohjelman yleisötilaisuudessa ei esitetty kysymyksiä. YVA-selostusvaiheen seurantaryhmän kokouksessa lokakuussa 2025 keskusteltiin sähkönsiirrosta, vaikutuksista linnustoon, ekologisesta kompensaatiosta sekä tehtyjen luontoselvitysten vaikutuksista voimaloiden sijoitteluun.

Asukaskyselyn vastaajien keskuudessa tuotiin esille sekä kielteistä että myönteistä suhtautumista hankkeeseen. Noin kolmasosa vastaajista pitää aluetta ainakin jossain määrin sopivana tuulivoimatuotannolle ja uskoo, että lähiympäristön asukkaat tottuvat tuulivoimaloihin ja alkavat pitää niitä luontevana osana ympäristöä. Lähes 40 % vastaajista pitää hankkeen hyötyjä ainakin jossain määrin sen aiheuttamia haittoja suurempina, mutta noin kolmasosa on täysin eri mieltä väitteestä. Noin puolet vastaajista ei luota viranomaisten ammattitaitoon ja lakeihin, jotka ohjaavat tuulivoiman suunnittelua ja kokee hankalana tai jokseenkin hankala löytää helposti ymmärrettävää tietoa tuulivoiman vaikutuksista. Puolet vastaajista ilmoitti hankkeen aiheuttaneen ainakin jossakin määrin erimielisyyksiä asukkaiden keskuudessa. Vastaajista lähes puolet suhtautui tuulivoimaan energianlähteenä yleisesti ottaen myönteisesti, noin viidesosa kielteisesti ja noin kolmasosa neutraalisti.

23.5.1 Alueen käyttö ja kokemukset lähialueen tuulivoimaloista

Asukaskyselyn mukaan Pyynevankankaan hankealuetta käytetään pääosin marjastukseen ja sienestykseen (43 % vastaajista). Noin joka neljäs vastaaja käyttää alueen teitä tai retkeilee ja

ulkoilee hankealueella. Myös metsänhoitoa ja metsästystä harjoitetaan jonkin verran. Lintujen tarkkailu ja huomiot alueen monipuolisesta linnustosta tuotiin esille useammassa avoimessa kommentissa.
Hankealuetta lähin toiminnassa olevien tuulivoimaloiden alue on Kristiinankaupungissa sijaitseva Metsälän tuulivoimapuisto, joka sijaitsee lähimmillään noin 4,2 km etäisyydellä koilliseen Pyynevankankaan suunnitelluista voimaloista. Metsälän tuulivoimapuisto käsittää 34 voimalaa, jotka valmistuivat vuonna 2018. Kyselyssä kysyttiin Metsälän tuulivoimaloiden näkymisestä vastaajan vakituiselle- tai vapaa-ajan asunnolle tai hänen käyttämilleen virkistyskohteille. Lisäksi kysyttiin Metsälän tuulivoimaloiden myönteisistä tai kielteisistä vaikutuksista vastaajan elinympäristöön.

Vastaajista hieman yli 60 % kertoi näkevänsä Metsälän tuulivoimalat käyttämiltään virkistysalueilta ja 38 % näki Metsälän tuulivoimalat joko vakituiselle tai vapaa-ajan asunnolle. Vastaajista noin joka neljäs ilmoitti kokeneensa Metsälän tuulivoimaloista kielteisiä vaikutuksia.

Avoimissa vastauksissa kielteisiksi vaikutuksiksi kerrottiin
- vilkkuvat valot rakentamisen ja tuulivoimalan toiminnan aikana
- maiseman pilaaminen, valosaaste mereltä
- melu rakentamisen ja toiminnan aikana
- luonnon tuhoaminen ja eläinten kaikkoaminen, lintujen tarkkailun vaikeutuminen
- voimalinjojen sijoittaminen metsään
- TV-kuvan huonontuminen
- tien huono kunto välillä Metsälä-Heden.

Osa vastaajista kertoi myös Kristiinankaupungissa sijaitsevien Västervikin (toiminnassa) ja Mikonkeitaan (rakenteilla kyselyn aikaan) tuulivoimapuistojen kielteisistä vaikutuksista elinympäristöönsä.

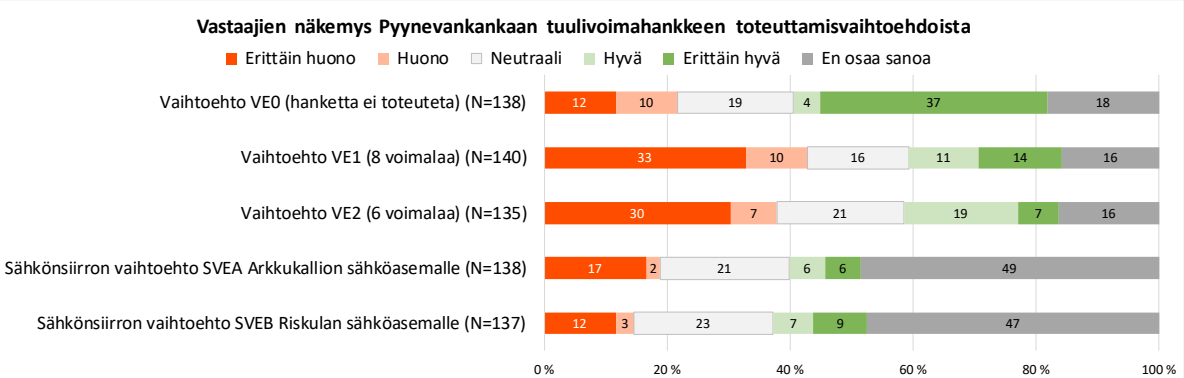
23.5.2 Näkemykset Pyynevankankaan voimaloiden vaikutuksista

Asukaskyselyn vastaajista 37 % on paljon huolissaan ja 24 % jonkin verran huolissaan Pyynevankankaan vaikutuksista ihmisiin tai ympäristöön. Vastaajien mukaan Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen suurimmat kielteiset vaikutukset asuinviihtyvyyteen olisivat voimaloiden näkyminen maisemassa, lentoestevalojen näkyminen pimeällä sekä tuulivoimaloiden ääni. Vastaajista noin puolet arveli näiden vaikutusten oleva kielteisiä tai erittäin kielteisiä. Virkistyksen näkökulmasta kielteisimpinä nähtiin vaikutukset luonnonympäristön moninaisuuteen ja mahdollisuuteen nauttia luonnonrauhasta, lähes kaksi kolmasosaa vastaajista arveli kohdistuvan kielteisiä tai erittäin kielteisiä vaikutuksia. Huomattavan moni (paikoin joka kolmas vastaaja, joissakin kysymyksissä jopa puolet vastaajista) arveli, ettei esitetyillä asioilla ole vaikutusta asumisviihtyvyyteen tai virkistykseen.

Vastaajien näkemyksissä hankkeen elinkeinoihin ja työllisyyteen kohdistuvista vaikutuksista kielteisimpien vaikutusten arveltiin kohdistuvan metsätalouden ja matkailuelinkeinojen harjoittamiseen. Avoimissa kommenteissa mainittuja matkailuelinkeinoja ovat majoitustoiminta, mökkivuokraus, luontomatkailu, vaellus, kalaturismi, metsästys ja retkiveneilytoiminta. Hankkeen arveltiin vaikuttavan myös lintujen tarkkailuun ja lintukursseihin. Myönteisimmin vastaajat arvelivat hankkeen vaikuttavan Merikarvian kunnan verotuloihin, seudun työllisyyteen ja elinkeinoelämään sekä paikalliseen yritystoimintaan. Vastauksissa oli tilastollisesti merkitsevää eroa lähiasukkaiden (alle 3 km etäisyys voimaloista) ja kauempana asuvien vastauksissa. Kauempana asuvat suhtautuivat lähiasukkaita myönteisemmin hankkeen aiheuttamiin vaikutuksiin seudun työllisyyttä ja elinkeinoelämää sekä paikallista yritystoimintaa kohtaan.

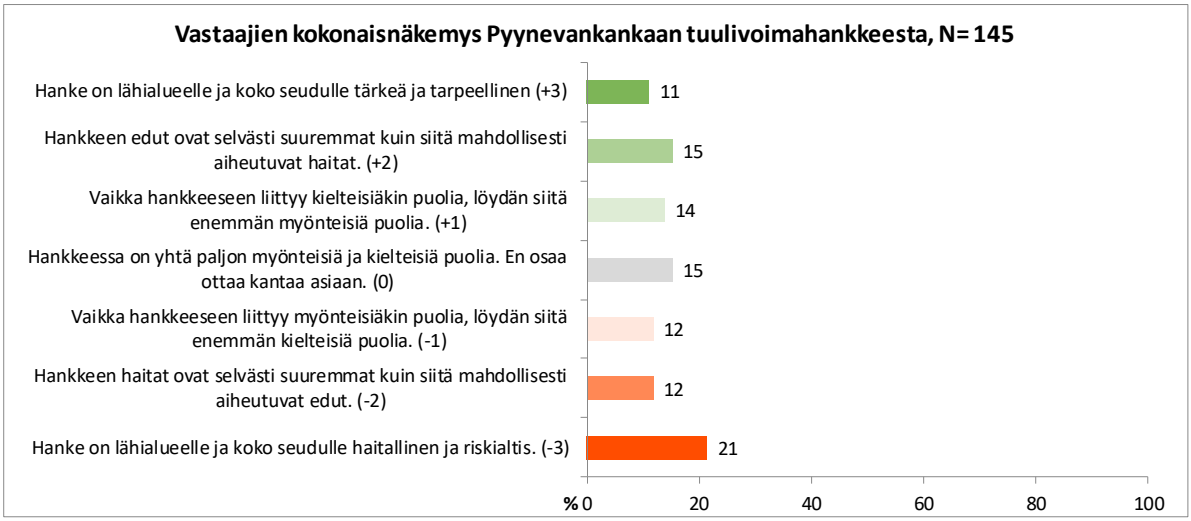
Eniten kannatusta sai vaihtoehto VE0, jossa hanketta ei toteuteta. Suhtautuminen vaihtoehtoihin VE1 (8 voimalaa) ja VE2 (6 voimalaa) oli melko tasaista. Sähkönsiirron vaihtoehtoa SVEB

(maakaapeli) Riskulan sähköasemalle pidettiin hieman parempana kuin Arkkukallion vaihtoehtoa SVEA (ilmajohto). Noin puolet vastaajista ei osannut ottaa kantaa sähkönsiirtokysymykseen.



Kuva 1. **Kuva 23-1 Vastaajien näkemys Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen toteuttamisvaihtoehdoista.**

Kokonaisnäkemys-kysymyksessä vastauksen jakautuivat myönteiseen ja kielteiseen. Jollain tasolla hankkeeseen myönteisesti suhtautuvia oli 40 % ja kielteisesti suhtautuvia 45 %. Vastauksissa oli tilastollisesti merkitsevää eroa vastaajien vakituisen asunnon sijaintikunnan suhteen. Merikarvialla vakituisesti asuvista suurempi osa ajatteli hankkeen etujen olevan haittoja suurempia, kun taas Kristiinankaupungissa asuvien näkemys oli kielteisempi.



Kuva 23-2 Vastaajien kokonaisnäkemys Pyynevankankaan tuulivoimahankkeesta. Vastausvaihtoehdon tekstin perässä oleva numero (3, 2, 1, 0, -1, -2, -3) kuvaa näkemystä myönteisimmästä kielteisimpään.

23.5.3 Näkemykset yhteisvaikutuksista

Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen lähiympäristöön sijoittuu useita eri vaiheissa olevia tuulivoimahankkeita. Lähimmät toiminnassa olevat voimalat sijoittuvat Kristiinankaupunkiin. Hankealueen koillispuolella lähimmillään noin 4,2 km etäisyydellä Pyynevankankaan suunnitelluista tuulivoimaloista sijaitsee Metsälän tuulivoimapuisto (34 voimalaa) ja pohjoispuolella lähimmillään noin 5,5 km etäisyydellä Västervikin tuulivoimapuisto (9 voimalaa). Västervikin tuulivoimapuiston yhteyteen on suunniteltu enintään 18 voimalan laajennushanketta, jota koskeva kaavoitus on vireillä ja YVA-ohjelma oli nähtävillä syksyllä 2024. Metsälän itäpuolelle noin 5 km etäisyydellä Pyynevankankaasta on vuosien 2024–2025 aikana rakenteilla Mikonkeitaan tuulivoimapuisto (16 voimalaa). Noin puolet vastaajista oli huolissaan yhteisvaikutuksista lähialueen toiminnassa ja suunnitteilla

olevien tuulivoimahankkeiden kanssa. Avoimissa vastauksissa mainittuja huolia yhteisvaikutuksista olivat mm.:

- melu-, välke- ja maisemahaitat
- voimaloiden näkyminen useammasta ilmansuunnasta, viihtyisyyden ja elämänlaadun aleneminen, loukussa voimaloiden keskellä, alueen muuttuminen asumiskelvottomaksi
- marjastus-, sienestys- ja retkeilykäytön häiriintyminen
- luontoarvojen tuhoutuminen alueella
- metsien tuhoutuminen
- häiriövaikutukset linnustoon

23.5.4 Näkemykset haittojen lieventämisestä

Haittojen lieventämiseen tuli asukaskyselyssä erilaisia vastauksia. Osa näki hankkeen toteuttamatta jättämisen olevan ainoa keino. Monet vastaajat kokevat, että tuulivoimaloita on Suomessa ja erityisesti Pohjanmaan ja Satakunnan alueella jo tarpeeksi. Sähkönsiirron osalta toivottiin maakaapelointia. Eräässä vastauksessa vaaditaan vuokratulojen maksamista kaikille, jotka asuvat esim. 2 km etäisyydellä voimaloista. Tämän ajatellaan lisäävän myötämielisyyttä hanketta kohtaan, koska maanomistajille maksettavien korvausten nähdään aiheuttavan närää niissä, jotka kärsivät arjessaan tuulivoimaloiden melu- ja valohaitasta. Eräs vastaaja ehdottaa, että tuulivoimala-alueen läheisyydessä olevien maanomistajille maksettavat korvaukset olisi sidottu vuosittaiseen sähkönhinnan vaihteluun. Lisäksi ehdotetaan kyläkompensaatiota. Toivotaan myös korvausta vapaa-ajan asunnon arvon romahtamisesta ja ehdotetaan kiinteistöveron laskua kunnan tulojen kasvaessa. Eräässä kommentissa peräänkuulutetaan sitä, ettei tiestön kunnon ylläpito raskasta kalustoa varten koituisi paikallisten maksettavaksi. Vastauksissa pyydetään myös metsien säilyttämistä ja sitä, ettei metsästystä alueella kiellettäisi.

23.6 Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on otettu huomioon erityisesti melu-, välke-, liikenne- ja maisemavaikutukset ja niiden laajuus ja kesto sekä mahdolliset muutokset mahdollisuuksiin toimia alueella. Melu- ja välkevaikutuksia on käsitelty luvuissa 20 ja 21 ja maisema- ja liikennevaikutuksia luvuissa 14 ja 17.

23.6.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta eikä tuulivoimaloista aiheudu vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Alue pysyy nykyisellään, jolloin sen käyttö metsätalouteen ja virkistykseen voi jatkua entisellään. Hankkeen suunnittelu on kuitenkin aiheuttanut jo alueen asukkaiden keskuudessa huolia mahdollisista vaikutuksista, odotuksia hankkeen hyödyistä sekä ristiriitoja hanketta kannattavien ja vastustavien välille. Jos hanke ei toteudu, eivät toteudu myöskään hankkeen toteutumiseen liittyvät huolet tai toiveet.

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 kunnille koituvat tulot, erityisesti kiinteistöverot, eivät toteudu tai kohdentuvat vaihtoehtoisesti toisaalle.

23.6.2 Tuulivoimaloiden rakentamisen aikaiset vaikutukset vaihtoehdoissa VE1 ja VE2

Rakentamisvaiheen vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen painottuvat liikennevaikutuksiin kuljetusreiteillä sekä luonnonympäristön muutokseen hankealueella, erityisesti voimaloiden ja huoltoteiden rakennuspaikoilla. Rakentamisvaiheen kestoksi arvioidaan yhteensä noin 1 vuotta.

Tuulivoimaloiden rakentaminen ja siihen liittyvät puuston poistot, perustukset ja rakenteet sekä uudet nykyisiä metsäautoteitä leveämmät huoltotiet pirstovat luonnontilaisia alueita ja muuttavat maisemia hankealueen sisällä paikallisesti. Hankealueella on jo nykyisin kattava metsäautotieverkosto, joita maanomistajat, asukkaat ja virkistyskäyttäjät käyttävät alueella liikkumiseen. Alustavan tiesuunnitelman mukaan olemassa olevia tieyhteyksiä hyödynnetään vaihtoehdossa VE1 noin 10 km ja vaihtoehdossa VE2 noin 8 km. Tarve uusille tieyhteyksille on molemmissa vaihtoehdoissa noin 1,8 km. Myös nykyisiin metsäautoteihin kohdistuu muutoksia, sillä huoltoteinä tarvittavat nykyiset metsäautotiet kunnostetaan sekä tarvittaessa suoristetaan, vahvistetaan ja levennetään. Huoltoteiden leveys tulee olemaan noin 6 m mutta kasvillisuutta ja puustoa on tarve raivata tielinjausten kohdalta kokonaisuudessaan noin 15–20 metrin leveydeltä ja teiden kaarteissa ja risteysalueilla jopa 30–40 m. Huoltotieverkostoa on kuvattu tarkemmin 3.1.6.

Liikennöinti tuulipuistoalueelle on suunniteltu toteutettavaksi alueen itäpuolella kulkevan Valta-tiehen 8 liittyvän Halssintien sekä siihen liittyvien muiden metsäautoteiden kautta. Halssintie on vähäliikenteinen yksityistie, jonka varrella ei ole asutusta, joten liikenteen vaikutuksia kohdistuu lähinnä valtatien 8 varren asutukselle. Liikennevaikutusten arvioinnin (luku 17.5) mukaan hanke lisää raskaan liikenteen kuljetuksia valtatiellä 8 nykyisestä vain vähän ja vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan vähäiseksi kielteiseksi.

Arvioinnissa raskaan liikenteen määrät jaetaan laskennallisesti koko rakennusajalle, mutta käytännössä kuljetuksia voi tulla yksittäisinä päivinä ajoittain suurempia määriä. Eniten liikennettä syntyy voimaloiden perustusten valupäivinä, jolloin sementin, veden ja teräksen edestakaisia kuljetuksia tulee yhden voimalan perustusta kohden useita kymmeniä. Arvioinnissa on oletettu, että maa- ja kiviainekset saadaan alueella sijaitsevalta maa-ainesten ottoalueelta, joten maa- ja kiviaineskuljetukset eivät suuntaudu hankealueen ulkopuolelle. Tuulivoimalakomponentit tuodaan erikoiskuljetuksina, joita on arvioitu yhtä voimalaa kohti olevan yhteensä 13. Erikoiskuljetukset ajoittuvat pääosin yöaikaan, jolloin niistä on vähemmän häiriötä muulle liikenteelle.

Rakentaminen ei estä tuulipuistoalueen käyttöä esimerkiksi luonnonantimien keräilyyn, metsässä liikkumiseen, tai metsästykseen, mutta rakentamisvaiheessa alueella liikkumista ja metsästystä voidaan ajoittain rajoittaa turvallisuussyistä. Muutokset maisemassa, äänimaisemassa ja luonnonympäristössä ovat paikallisia kohdistuen pääosin hankealueelle ja vaikuttaen siten pääosin alueen virkistyskäyttäjiin sekä ulkoilun yhteydessä syntyvään luontokokemukseen. Huoltoteiden varsilta rakentamisaikaisten kuljetusten vuoksi kaadettu puusto kasvaa hitaasti vuosien saatossa takaisin, mutta teiden rakentaminen ja sen aiheuttama pirstaloituminen itsessään on pysyvä muutos.

Huolet ja epätietoisuus ovat hankkeen keskeisiä sosiaalisia vaikutuksia. Epätietoisuus tulevasta haittaa ihmisten elinoloja ja viihtyvyyttä erityisesti suunnittelu- ja rakentamisaikana. Tuulivoimahankkeen aiheuttamat huolet ovat esimerkki vaikutuksesta, joka syntyy ainakin osittain kollektiivisena kokemuksena, sosiaalisessa vuorovaikutuksessa yhteisön muiden jäsenten kanssa. Kokemukseen ja huolen voimakkuuteen voi vaikuttaa muun muassa se, missä valossa hanketta käsitellään julkisuudessa ja yhteisön keskuudessa.

Rakentamisen aikaisten vaikutusten aiheuttama muutos ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa suuruudeltaan **kohtalaisiksi kielteisiksi** etenkin alueen

virkistyskäyttöolosuhteiden muuttumisen takia. Pienemmän voimalamäärän takia vaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat hiukan pienemmät.

23.6.3 Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset vaikutukset vaihtoehdoissa VE1 ja VE2

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 asukkaiden lähivirkistysalueena olevaan metsäalueeseen. Toiminnan aikana liikennettä aiheutuu lähinnä huoltoautoista, joita kulkee alueella muutamia vuosittain. Yleisesti hankealueen tieverkoston ylläpito paranee, mikä parantaa alueen saavutettavuutta esimerkiksi metsänomistajien ja muiden alueella liikkuvien kannalta. Elinolojen ja viihtyvyyden kannalta yksittäisten vaikutusten lisäksi on merkitystä ns. kumulatiivisilla vaikutuksilla eli sillä, aiheutuuko samalle alueelle muutoksia esimerkiksi sekä maisemassa että melutilanteessa.

Vaikutukset asumiseen

Hankkeen lähialueen asutus sijoittuu Kristiinankaupungin puolelle Storsjön ja Kallträskin, Metsälän ja Siipyyn alueille sekä Merikarvian puolelle Kasalan, Riispyyn, Timmerheidin, Honkajärven ja Trolssin alueille. Merkittävimmät vaikutukset asumiseen kohdistuvat maiseman muutoksesta, melu- ja välkevaikutuksista sekä asukkaiden virkistykseen käyttämän hankealueen virkistysolosuhteiden muuttumisesta.

Maisemavaikutusten arvioinnin (luku 14.8) mukaan molemmissa vaihtoehdoissa suurimmat vaikutukset asutukselle kohdistuvat Kristiinankaupungin puolelle Kallträskin ja Storsjön kylien asutus-, järvi- ja viljelymaisemiin. Näillä alueilla useat voimalat ja niiden lavat erottuvat monin paikoin selvästi maisemassa. Vaihtoehdossa VE2 lähimmät voimalat sijoittuvat hiukan kauemmas, joten vaikutukset ovat vähän pienemmät kuin vaihtoehdossa VE1. Voimaloiden lentoestevalot voivat myös aiheuttaa vaikutuksia asuinviihtyvyyteen, sillä ne voidaan kokea häiritsevinä etenkin yöaikaan tai pilvisellä tai sumuisella säällä, jolloin ne voivat näkyä kauas. Lentoestevalojen tuomat muutokset yömaisemassa voivat heikentää asunviihtyvyyttä etenkin lähialueilla, jossa voimaloiden lentoestevaloja näkyy asutukselle usealla eri korkeudella. Kasalan, Timmerheidin ja Riispyyn sekä Siipyyn suunnasta puusto peittää maisemavaikutusten arvioinnin mukaan monin paikoin näkyvyyttä voimaloihin, mutta voimalat voivat paikoin näkyä. Voimaloiden näkymistä maisemassa mm. Storsjön, Kallträskin, Kasalan ja Riispyyn alueilla on havainnollistettu havainnekuvaliitteessä (liite 5).

Laadittujen melumallinnusten (luku 20.5) mukaan valtioneuvoston asetuksen päivä- ja yöajan ohjearvotasot eivät ylity yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla kummassakaan vaihtoehdossa ja vaikutukset on arvioitu merkittävyydeltään vähäisiksi kielteisiksi. Hanke nostaa kuitenkin melutasoja ja muuttaa äänimaisemaa hankealueella ja sen läheisyydessä muuttaen alueen virkistysolosuhteita ja vaikuttaen sitä hankealueen lähiasukkaiden virkistysolosuhteisiin. Virkistykseen kohdistuvia vaikutuksia on kuvattu edempänä.

Auringon paistaessa tuulivoimalan takaa roottorin pyöriessä, aiheutuu lapojen liikkuvasta varjosta valon ja varjon vilkkumista eli välkevaikutusta. Välkevaikutus ulottuu tyypillisesti enimmillään noin 1,5–3 kilometrin etäisyydelle voimalasta. Laadittujen välkemallinnusten (luku 21.5) mukaan kummallakaan vaihtoehdolla ei aiheudu suositukset (8 h/v) ylittävää välkevaikutusta lähialueen asutukselle ja vaikutukset ovat kokonaisuudessaan vähäisiä kielteisiä. Välkevaikutuksia kohdistuu kuitenkin arvioinnin mukaan joitain tunteja hankealuetta lähimpänä sijaitseville asuin- ja lomarakennuksille.

Pyynevankankaan tuulivoimahanke voi myös aiheuttaa häiriötä tv-signaaliin, mikäli tuulivoimalat sijoittuvat lähetinaseman ja vastaanottimen väliin. Vaikutukset viestintäyhteyksiin on kuitenkin arvioitu kokonaisuudessaan merkittävyydeltään vähäisiksi kielteisiksi ja hanketoimija vastaa tarvittavista toimenpiteistä signaalin korjaamiseen (katso tarkemmin luku 21.4).

Asuinviihtyvyys voi heikentyä etenkin alueilla, joihin kohdistuu useita eri vaikutuksia samanaikaisesti, vaikka muutosten ei arvioidakaan suoraan vaikuttavan asuinkiinteistöjen käyttöön. Pyynevankankaan hankkeessa kumulatiivisia vaikutuksia lähiasukkaiden asuinviihtyvyyteen aiheuttavat etenkin voimaloiden rakentamisen aiheuttamat muutokset hankealueen ja sen lähiympäristön maisemassa ja äänimaisemassa sekä asukkaiden virkistykseen käyttämillä metsäalueilla. Vaikutukset kohdistuvat molemmissa vaihtoehdoissa erityisesti hankealueen koillis- ja luoteispuolelle Storsjön ja Kallträskin alueille, joihin kohdistuu jo nykyisin osin lähialueen toiminnassa olevien voimaloiden vaikutuksia.

Itä-Suomen yliopiston tekemässä tutkimuksessa (Peltonen et al. 2024) tarkasteltiin tuulivoiman hyväksyttävyyden nykytilaa ja näkymiä Suomessa. Paikallisessa hyväksyttävyydessä voi alueittain olla eroja ja hyväksyttävyyteen vaikuttavat mm. tuulivoimasta saatavien hyötyjen ja haittojen suhde, menettelytavat ja niiden reiluus sekä paikallisen toimintaympäristön erityispiirteet. Tutkimuksessa viitataan myös Janhusen (2018) väitöskirjatutkimukseen, jonka mukaan tuulivoiman hyväksyttävyyttä selittävät hankkeiden ulkoisten piirteiden sijaan pikemminkin ihmisten havainnot ja käsitykset tuulivoimasta ja sen vaikutuksista. Sen mukaan lomakiinteistöjen omistajat suhtautuvat keskimäärin ympärivuotisesti asuvia kriittisemmin lähistöllä olevaan tuulivoima-alueeseen. Hankealueen läheisyydessä rannikolla on runsaasti loma-asutusta. Merikarvian puolelle ei vielä ole rakennettu tuulivoimapuistoja, mutta Kristiinankaupungin puolella on jo kokemusta tuulivoimaloista sekä niiden tuomista hyödyistä ja haitoista. Asukaskyselyssä osa vastaajista kommentoi, että alueelle on jo rakennettu riittävästi tuulivoimaloita.

Hanke tuo alueen asukkaille ja maanomistajille sekä hyötyjä että haittoja. Hankkeen taloudelliset myönteiset vaikutukset kohdistuvat laajemmin Merikarvian kunnan alueelle esimerkiksi kiinteistöverotulojen muodossa. Etenkin tuulivoimaloiden rakentamisvaihe voi myös työllistää paikallisia yrittäjiä lähialueen kunnissa. Asukkaiden suhtautumiseen ja vaikutusten kokemiseen voi osaltaan vaikuttaa myös se, onko heillä maanomistusta hankealueella vai ei, ja saavatko he suoria hyötyjä hankkeesta. Hankealue on pääosin yksityisten maanomistajien omistuksessa ja tuulivoimahankkeen toteutuessa maanomistajien on mahdollista saada maanvuokratuloja. Hankealueen tieverkon perusparannus ja uusien huoltoteiden rakentaminen ja ympärivuotinen kunnossapito helpottavat metsäkiinteistöjen saavutettavuutta ja siten metsätalouden harjoittamista ja muuta alueella liikkumista, metsäkiinteistöjen ollessa paremmin saavutettavissa ympäri vuoden. Hankkeen sähkönsiirrosta aiheutuu vaikutuksia maanomistajille, ja vaikutukset voivat ulottua huomattavan etäälle hankealueesta, vaihtoehdossa SVEA (ilmajohto) Kristiinankaupungin ja Isojoen alueelle. Merikarvian ja Kristiinankaupungin keskustat sijaitsevat niin kaukana hankealueesta, ettei sinne kohdistu asutukselle suoria vaikutuksia. Elinkeinovaikutuksista on kerrottu tarkemmin luvussa 23.6.6 ja sähkönsiirron vaikutuksista luvussa 23.6.4.

Osa lähiasukkaista on saadun palautteen perusteella huolissaan kiinteistöjen arvon alenemisesta sekä kiinteistöjen käyttömahdollisuuksista tulevaisuudessa. Kiinteän omaisuuden arvoon kohdistuvaa vaikutusta ei lueta YVA-menettelyssä tarkasteltavaksi ympäristövaikutukseksi, mutta sitä on käsitelty seuraavassa yleisellä tasolla. Muutokset lähialueen melutilanteessa, maankäytössä, maisemassa tai virkistysmahdollisuuksissa eivät suoraan vaikuta esimerkiksi asuinkiinteistöjen käyttöön, mutta nousevat usein asuinviihtyvyyden kannalta huomioitaviksi tekijöiksi. Esimerkiksi tuulivoimaloiden näkyminen asuinkiinteistölle voidaan kokea asuinviihtyvyyttä heikentävänä tekijänä, mutta kiinteistöjen nykyiset käyttömahdollisuudet säilyvät.

Aiemmissa kansainvälisissä selvityksissä on tutkittu tuulivoimahankkeiden mahdollista vaikutuksia kiinteistöjen arvoon eri näkökulmista, kuten voimaloiden etäisyys kiinteistöistä ja sijainti suhteessa niihin. Ruotsissa tehdyssä selvityksessä todetaan, että hankkeiden lähellä olevat asunnot olivat lähtöhinnaltaan muuta maata edullisempia esimerkiksi syrjäisen sijainnin vuoksi jo ennen voimaloiden suunnittelua. (Svensk Vindenergi 2010) Yhdysvalloissa laaditussa tutkimuksessa (Berkeley National Laboratory 2013) tarkasteltiin tuulivoimaloiden vaikutuksia kiinteistöjen arvoon yhteensä 50 000 kiinteistön osalta 67 eri tuulivoimapuiston lähialueella. Tutkimuksessa ei havaittu tuulivoimaloiden aiheuttamia tilastollisia vaikutuksia kiinteistöjen arvoon. Tanskassa laaditussa tutkimuksessa (Land Economics 2014) tarkasteltiin tuulivoimaloiden vaikutuksia kiinteistöjen arvoon 12 640 omakotitalon osalta. Talot sijaitsivat enintään 2 500 metrin etäisyydellä voimalasta. Tutkimuksen mukaan maisemalliset vaikutukset (näkyvyys) vähentävät talojen myyntihintaa enintään noin 3 %, jos näkyvissä on vähintään yksi voimala. Etäisyyden kasvaessa vaikutukset talojen myyntihintaan vähenivät. Melu laski tutkimuksen mukaan myyntihintaa noin 3–7 %.

Suomen Tuulivoimayhdistyksen (nykyisin Suomen Uusiutuvat) toimeksiannosta Taloustutkimus Oy:n ja FCG:n toteuttaman tutkimuksen (Holm ym. 2021) mukaan asuinkiinteistöjen hintojen muutoksiin vaikuttaa asuntomarkkinoiden yleinen kehitys. Selvityksen 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. Tutkimusaineisto ei sisältänyt tietoja asunnon koosta, kunnosta tai ”laadusta”, joten tutkimuksessa ei tutkittu näistä tekijöistä johtuvaa asuinkiinteistöjen hinnan määräytymistä. Sen sijaan tarkasteltiin etäisyyttä tuulivoimapuistoon ja kuntakeskukseen ja näiden vaikutusta asuntojen hintoihin ennen ja jälkeen voimaloiden käyttöönoton. Tutkimustuloksissa on havaittavissa epävarmuustekijöitä, sillä asuinkiinteistöjen hintaan voi vaikuttaa moni muukin tekijä. Yleisesti Suomessa vanhojen omakotitalojen hintakehitys on kasvanut ainoastaan yli 100 000 asukkaan kaupungeissa, kun taas pienemmillä paikkakunnilla arvo on laskenut yli 5 % vuosien 2010 ja 2020 välillä.

Korkeimman hallinto-oikeuden mukaan (KHO vuosikirjaratkaisu 184/2013) pelkästään sitä, että voimalat näkyvät kiinteistölle, tai sitä, että voimaloiden maisemavaikutukset yleisemminkin voivat vaikuttaa kiinteistöjen arvoon tuulipuiston ulkopuolisella alueella, ei voida pitää MRL 39 §:n 4 momentissa tarkoitettuna kohtuuttomana haittana. Kyseisessä korkeimman hallinto-oikeuden ratkaisussa voimalat sijoittuivat lähimmillään yli kahden kilometrin etäisyydelle valituksen tehneen kiinteistöstä.

Vaikutukset virkistykseen

Hankkeen toteutuminen muuttaa hankealueella luonnonympäristöä teollisen tuotantomaiseman suuntaan. Luontoon perustuvaan virkistys- ja harrastustoimintaan kohdistuvat vaikutukset muodostuvat pitkälti samoista asioista kuin vaikutukset asuinviihtyvyyteen. Näitä ovat muutos maisemassa ja luonnonympäristössä, välkevaikutus, melutason nousu sekä osittainen toiminnan aikainen estevaikutus, esimerkiksi talviaikaan ajoittainen jäänputoamisriski voimaloiden lähialueilla. Maisemavaikutuksia (luku 14.8) kohdistuu hankealueen lisäksi erityisesti erämaiselle Storsjöträsket-järvelle sekä Timmerheidin lähellä sijaitsevien Rösmosan ja Väsynevan suoalueille, joista avautuu suora näkymä kohti voimaloita.

Luonnossa liikkuminen, marjastus ja sienestys sekä metsästys, on edelleen mahdollista tuulivoimaloiden toiminnan aikana hankealueella ja sen läheisyydessä. Uudet ja parannetut tiet helpottavat

alueella liikkumista. Tuulivoimaloiden rakentaminen kuitenkin muuttaa alueen nykyisin pääosin luonnonääniin pohjautuvaa äänimaisemaa koko hankealueella. Äänimaisemalla tarkoitetaan ihmisten tietyssä kontekstissa hahmottamaa tai kokemaa ja/tai ymmärtämää akustista ympäristöä. Keskeistä hyvässä äänimaisemassa on se, millaisia ääniä kussakin tietyssä paikassa kuullaan. Luonnossa ihmistoiminnan aiheuttamat äänet koetaan usein kielteisinä ja luonnolliset äänet kuten puiden humina, ukkonen tai eläinten äänet myönteisenä osana luonnonäänimaisemaa. (Salonen 2023.) Tuulivoimaloiden ääni muuttaa hankealueen ja sen lähiympäristön äänimaisemaa teollisemmaksi, ja tuulivoimalat voivat häiritä luonnonrauhaan hakeutuvan ulkoilijan luontokokemusta ja vähentää halukkuutta retkeillä ja liikkua tuulivoimaloiden vaikutusalueella. Voimaloiden ääntä voi hankealueella kuulla, vaikkei voimaloita näkyisikään maisemassa. Voimalan näkyminen saattaa voimistaa äänen mahdollisesti aiheuttamaa ärsytystä.

Äänimaailman ohella maisema on olennainen osa luonnossa oleskelua ja siellä toimimista. Hankealue, jolle rakentamista kohdistuisi, on pääasiassa metsätalouskäytössä mutta sen läheisyydessä on myös mm. luonnontilaisia järviä. Talousmetsäksi luokiteltu metsä voi asukkaiden näkökulmasta olla myös osa tärkeää ja kauniiksi koettua maisemaa. Hankosen ym. (2023) mukaan hallinnon ja kansalaisten käsitykset arvokkaasta maisemasta poikkeavat jossakin määrin. Kansalaisten tärkeiksi ja arvokkaiksi kokemissa maisemissa korostuvat tyypillisesti luonnonympäristöt, kuten metsät, suot ja vesistöt. Sen sijaan hallinnon lausunnoissa arvokkaina pidetään Hankosen mukaan useammin viljelymaisemia. Kansalaisten luonnonympäristöjen arvostus perustunee myös ympäristön toiminnallisiin puoliin, koska maisemakokemus syntyy toiminnasta ja vuorovaikutuksesta luonnon kanssa. Pelkän katselemisen sijaan luonnonympäristöissä usein toimitaan, esim. poimitaan marjoja. (Hankonen ym. 2023.) Talousmetsäksi luokiteltu metsä tarjoaakin usein myös maisemallisia arvoja esim. retkeilyn ja marjastuksen kautta.

Tuulivoimaloiden läheisyydessä on talvella liikuttaessa huomioitava myös jäänputoamisriski, jota on kuvattu tarkemmin luvussa 26.2. Kuten luvussa käy ilmi, riski on hyvin pieni, ja se kytkeytyy tietynlaisiin sääolosuhteisiin, kuten tykkylumeen tai alijäähtyneeseen vesisateeseen. Jäänputoamiselle otollisten keliolosuhteiden aikaan alueella liikuttaneen vähemmän. Jäänputoamisolosuhteiden ollessa otolliset, voi jäänputoamisvaara kohdistua paikoin osalle hankealueen läpi kulkevista metsäautoteistä (ks. teoreettinen jäävaara-aluetta kuvaava kartta luvussa 26.2). Huoli jäänputoamisriskistä voi vaikuttaa halukkuuteen liikkua ja virkistäytyä alueella talviaikaan. Jäänputoamisriskistä ilmoitetaan vähintään varoituskyltein tuulipuiston tuloteiden varsilla, myös varoitusvaloja voidaan käyttää.

Virkistyksen näkökulmasta asukaskyselyssä esitettiin huolta hankkeen vaikutuksista etenkin luonnonympäristön moninaisuuteen ja mahdollisuuteen nauttia luonnonrauhasta. Asukaskyselyn lisäksi myös YVA-ohjelman mielipiteissä ja seurantaryhmässä on tuotu esiin huolta hankkeen vaikutuksista alueen eläimiin ja linnustoon sekä niiden elinympäristöihin. Hankealue sijaitsee useiden lintujen muuttoreitillä. Linnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnin (luku 10.5) mukaan hankkeella voi olla merkittävyydeltään paikoin kohtalaisia tai suuria kielteisiä vaikutuksia linnustoon. Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnin (luku 11.5) mukaan vaikutukset jäävät pääasiassa vähäisiksi.

Jos hanke olisi alueen ainoa suunnitteilla oleva tuulivoimahanke, vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen jäisivät vähäisemmiksi. Noin 5 km etäisyydelle sijoittuu kuitenkin jo nykyisin kaksi toiminnassa olevaa ja yksi rakenteilla oleva tuulivoimapuisto, joista aiheutuu vaikutuksia. Vaikka Pyynevankankaan hankealue enintään 8 voimalallaan ei olekaan itsessään kovin laaja alue, tuo se tuulivoimaloiden vaikutuksen yhä uudelle alueelle ja voimistaa läheisten olemassa olevien voimaloiden vaikutusta. Samalla vähenevät etenkin Merikarvian ja Kristiinankaupungin kuntarajan läheisyydessä olevat alueet, joihin ei kohdistu tuulivoimaloiden vaikutusta.

Molempien vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen toiminnan aikana on arvioitu suuruudeltaan **kohtalaisiksi kielteisiksi**. Pienemmän voimalamäärän takia vaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat hiukan pienemmät.

23.6.4 Sähkönsiirron vaikutukset

Vaihtoehdossa SVEA Arkkukallion sähköasemalle suunnitellun ilmajohdon pituus on 14 km ja se sijoittuisi noin 8 km matkalta suunnitteilla olevan Korpi-Matin tuulivoimahankkeen 110 kV voimajohdon rinnalle sekä 4 km matkalla myös nykyisen Fingridin Arkkukallio-Ulvila 400 kV voimajohdon rinnalle. Ilmajohto lähtisi hankealueen viereisen Kultakallioiden hankkeen sähköasemalta. Pyynevankankaan hankealueelta Kultakallioiden hankkeen sähköasemalle suunnitellun maakaapelireitin pituus on yhteensä noin 7,5 kilometriä.

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVEB Riskulan sähköasemalle suunnitellun maakaapelireitin pituus on noin 9,5 kilometriä, josta noin 3,5 kilometrin matkan maakaapeli kulkee Halssintien reunaa pitkin ja noin 6 kilometrin matkan valtatien 8 itäreunaa pitkin.

Voimajohtojen rakentamisen aikaiset vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat pääosin voimajohtojen lähiympäristöön. Rakentamisesta aiheutuu jonkin verran meluhaittaa sekä liikennevaikutuksia metsän raivauksesta, maanrakennustoimista ja pylväiden pystytyksestä. Rakentamistoimien aiheuttama häiriö ja muutos nykytilaan on suurin asutukselle, joka sijoittuu alle 100 metrin etäisyydelle suunnitelluista ilmajohtojen linjauksista. Suunnitellusta sähkönsiirtoreitistä SVEA (ilmajohto) on noin 290 metriä etäisyyttä lähimpään asuinrakennukseen ja noin 385 metriä lähimpään lomarakennukseen. Sähkönsiirtoreitistä SVEB (maakaapeli) alle 50 metrin etäisyydellä sijaitsee kolme asuinrakennusta. Maakaapelin rakentamisesta aiheutuvat haitat ovat huomattavasti ilmajohdon rakentamista pienemmät. Lisäksi reitti SVEB sijoittuu pääosin valtatien 8 varteen, jossa on jo muutoinkin esimerkiksi liikenteen häiriöitä. Ilmajohdon rakentamisella ei arvioida olevan rakentamisvaiheessa vaikutuksia asuinviihtyvyyteen. Maakaapelin rakentamisella voi olla vähäisiä kielteisiä vaikutuksia lähimpänä sijaitseviin asuinrakennuksiin, mutta haitat arvioidaan kestoltaan lyhytaikaisiksi.

Rakentamistoimet voivat aiheuttaa jonkin verran lyhytaikaisia ja tilapäisiä vaikutuksia johtoalueen ja sen lähiympäristön virkistyskäytölle, kuten marjastukselle ja metsästykselle. Mahdolliset rakentamisaikaiset liikkumisrajoitukset kohdistuvat vain voimajohtoreitin lähiympäristöön. Maakaapeleiden rakentaminen edellyttää puustoisilla alueilla puuston poistoa ja kaapeliojan kaivamista. Kaapelit sijoitetaan olemassa olevien teiden viereen, joten rakentamisaikaiset vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Voimajohtojen käytön aikana vaikutuksia asuinviihtyvyyteen voi aiheutua pääosin voimajohtojen näkymisestä asunnon pihapiiriin, voimajohtojen synnyttämästä äänestä sekä mahdollisiin terveysvaikutuksiin liittyvistä huolista. Toiminnan aikaisen liikenteen ei arvioida aiheuttavan asumiseen tai virkistykseen kohdistuvia vaikutuksia. Asuinviihtyvyyteen kohdistuu suuria kielteisiä vaikutuksia, mikäli suunniteltu linjaus toteutuisi kulkien pihapiirin läpi tai alle 100 metriä pihapiiristä. Koska lähin asutus sijaitsee vaihtoehdossa SVEA (ilmajohto) lähes 300 metrin etäisyydellä suunnitellusta linjauksesta, vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Uuteen maastokäytävään suunniteltu 110 kV ilmajohto vaatii noin 46 metriä leveän johtoalueen. Niiltä osin, kun ilmajohto sijoittuu Korpi-Matin tuulivoimahankkeen suunnitellun 110 kV voimajohdon rinnalle, johtoalue levenee noin 18 metriä ja niiltä osin, kun ilmajohto sijoittuu nykyisen Fingrid Oyj:n 400 kV voimajohdon ja Korpi-Matin suunnitellun 110 kV voimajohdon rinnalle, johtoalue

levenee noin 18 metriä. Voimajohto sijoittuu pääosin sulkeutuneeseen metsään, joten pääosin voimajohdon näkyminen rajoittuu maisemavaikutusten arvioinnin (luku 14.9) linjauksen lähialueille. Voimajohto ei toimintansa aikana rajoita alueen virkistyskäyttöä, kuten marjastusta, sienestystä, retkeilyä tai hiihtoa ja voimajohtoalueet soveltuvat myös moottorikelkkareiteille (Fingrid 2020a). Metsästyksen passipaikat tulee sijoittaa niin, etteivät johdon rakenteet ole ampumalinjalla. Hankkeen aiheuttama muutos maisemassa ja luonnonympäristössä metsäalueiden pirstoutuessa, voi kuitenkin vaikuttaa paikan kokemukseen ja sitä kautta viihtyvyyteen, vaikka muutos ei rajoittaisikaan metsässä liikkumista tai muuta ympäristön käyttöä. Maiseman ja luonnonympäristön muutoksen kokemiseen vaikuttaa yksittäisen ihmisen tai ihmisryhmän toiminnan luonne voimajohdon vaikutusalueella sekä havainnoitsijan suhtautuminen voimajohtoihin. Meluvaikutusten arvioinnin (luku 20.5) mukaan voimajohtojen ja sähköasemien vaikutukset ovat paikallisia, eikä niistä lähtevä ääni ylitä melun ohjearvotasoja. Ääntä saattaa suurjännitejohdon läheisyydessä syntyä tuulesta, joka ravistelee johdon eri osia, kuten teräspylväitä, johtimia, orsia tai eristimiä. Tuulen aiheuttamaa ääntä esiintyy riippumatta siitä, onko johto jännitteinen vai ei, mutta sen vaikutus arvioidaan vähäiseksi.

Vaihtoehdon SVEA ilmajohto sijoittuu lyhyeltä osuudelta Kristiinankaupungin puolelle ja suurimmaksi osaksi Isojoen kunnan alueelle metsäiseen maisemaan. Sähkönsiirtovaihtoehdon SVEA toteutuminen edellyttää Merikarvian Pyynevankankaan viereisen Kultakallioiden hankkeen toteutumista, sillä hankkeilla olisi yhteinen sähkönsiirto Arkkukallion sähköasemalle Korpi-Matin tuulivoimahankkeen voimajohdon kanssa samassa johtokäytävässä. Mikäli Kultakallioiden hanke ei toteudu, Pyynevankankaan sähkönsiirto toteutettaisiin maakaapelina pääosin valtatien 8 reunaa pitkin Riskulan sähköasemalle. Maakaapelin vaikutukset arvioidaan vähäisiksi, niiden sijoittuessa tien viereen.

Elinkeinovaikutusten osalta vaikutuksia kohdistuu pääosin metsänhoitoon. Yhdyskuntarakenteen ja maankäytön vaikutusten arvioinnin (luku 13.8.4) mukaan sähkönsiirtovaihtoehdon SVEA vaikutukset metsätalouteen ovat merkittävyydeltään kohtalaisia kielteisiä. Vaikutuksia maatalouteen ei arvioida syntyvän, koska linjaus ei ylitä laajempia peltoalueita. Siirtolinjojen alle jäävästä maa-alasta maksetaan maanomistajalle lunastuslain mukainen korvaus, mutta se ei aina tyydytä maanomistajia. Korpi-Matin hankkeen voimajohto on jo herättänyt keskustelua ja vastustusta suunnitellun sähkönsiirtoreitin metsänomistajien keskuudessa (Merikarvia-lehti 2024), joten on todennäköistä, että osa maanomistajista suhtautuu kielteisesti myös suunnitteilla olevaan vaihtoehtoon SVEA, joka laajentaisi Korpi-Matin suunnitellun sähkönsiirron sekä nykyisen Fingridin voimajohdon johtokäytävää. Isojoen kunta kannatti YVA-ohjelmasta antamassaan lausunnossa sähkönsiirron toteuttamista Riskulan sähköasemalle maakaapelina ja toi esille eri toimijoiden tarpeen tehdä huomattavasti aiempaa enemmän yhteistyötä sähkönsiirron suunnittelussa, jotta haitat saataisiin minimoitua. Myös asukaskyselyn kommenteissa mainittiin sähkönsiirron puutteelliset korvaukset. Maanomistajien suhtautuminen sähkönsiirtoon voi osaltaan vaikuttaa hankkeen hyväksyttävyyteen. Maanomistajiin kohdistuvat vaikutukset voivat heijastua myös virkistykseen niiltä osin, kuin maanomistajat käyttävät omistamiaan maa-alueita virkistykseen.

Sähkönsiirron vaikutukset **ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen** arvioidaan suuruudeltaan vaihtoehdoissa SVEA ja SVEB **vähäisiksi kielteisiksi.**

Elinkeinovaikutusten osalta käytön aikana vaihtoehdolla SVEA (ilmajohto) voimajohdoilla on vaikutuksia erityisesti metsänhoitoon ja vaikutukset arvioidaan **kohtalaisiksi kielteisiksi**. Vaihtoehdolla SVEB ei arvioida olevan vaikutuksia elinkeinoihin.

23.6.5 Vaikutukset elinkeinoihin ja palveluihin

Asukaskyselyssä vastaajat toivat esiin huolen siitä, että hankkeen myötä matkailuelinkeinojen harjoittamiseen seudulla kohdistuisi kielteisiä vaikutuksia. Matkailuelinkeinoina mainittiin majoitustoiminta, mökkivuokraus, luontomatkailu, vaellus, kalaturismi, metsästys ja retkiveneilytoiminta. Hankkeen arveltiin vaikuttavan myös lintujen tarkkailuun ja lintukursseihin. Asukaskyselyn ja muun toteutuneen vuorovaikutuksen kautta ei saatu tarkemmin selville, kuinka laajasti virkistyskalastus-, tai luontomatkailupalveluja hankealueella tai sen läheisyydessä järjestetään tai missä ja kuinka laajasti esimerkiksi mökkien vuokrausta hankealueen läheisyydessä tapahtuu. Rannikolla hankealueen läheisyydessä on kuitenkin runsaasti vapaa-ajan asutusta, ja merialueella harjoitetaan mm. veneilyä ja kalastusta.

Tuulivoimapuisto voi vaikuttaa kielteisesti alueen läheisyydessä tapahtuvaan elämys-, retkeily- ja maaseutumatkailuun sekä majoitustoimintaan (esim. mökkien vuokraus), jos kohteisiin kohdistuu toimintavaiheessa tuulivoimaloiden melu-, välke- tai maisemavaikutuksia. Melu- ja välkevaikutukset kohdistuvat pääosin hankealueelle ja sen lähiympäristöön, maisemavaikutukset myös laajemmalle. Tuulivoimaloiden aiheuttamien visuaalisten vaikutusten kokeminen on subjektiivista, sillä jokainen matkailija kokee voimaloista aiheutuvat vaikutukset omalla tavallaan. Luontomatkailun osalta maisemavaikutukset ovat suurimmat alle 8 km etäisyydellä voimaloista ja voimalat ovat maisemavaikutusten arvioinnin mukaan nähtävissä myös merelle.

Tuulivoiman tuomat työllisyysvaikutukset voivat olla suoria tai epäsuoria. Suorat työllistävät vaikutukset alkavat jo suunnitteluvaiheessa, jolloin hanke työllistää muun muassa hankekehittäjiä, konsultteja, biologeja, kaavoittajia, maanmittaajia ja rakennusinsinöörejä. Suunnitteluvaihe ei työllistä paikallisia samalla tavoin kuin rakentamis- tai käyttövaihe, sillä suunnitteluvaiheeseen osallistuvat työskentelevät yleensä muualla kuin paikallisella alueella.

Tuulivoimapuisto tuo Merikarvian ja lähikuntien alueelle uutta elinkeinotoimintaa tuulivoimatuotannon muodossa koko hankkeen elinkaaren ajalle, eli noin 30 vuodeksi. Hanke edistää paikallisten yritysten toimintaa erityisesti silloin, kun hankevastaava hyödyntää paikallisia yrityksiä. Tuulivoimahankkeet työllistävät paikoin runsaasti myös ulkomaisia työntekijöitä (Ilkka-Pohjalainen 2025). Hankkeen työllistävä vaikutus näkyy rakentamisen aikana, mm. maanrakennus- ja betoniyrityksissä sekä välillisinä työllisyysvaikutuksina lähialueen majoitus- ja ravitsemusliikkeissä, joissa kysyntä voi kasvaa rakentamisaikana. Myös toiminnan aikana esimerkiksi voimaloiden huolto tai alueen teiden kunnossapito voi työllistää paikallisia pitkäaikaisesti. Lähialueilla on jo rakennettu useita tuulivoimapuistoja, joten voidaan olettaa, että alueen yrityksille on kertynyt rakentamistoimintaan liittyvää osaamista.

Tuulivoimahankkeiden aluetaloudelliset vaikutukset ulottuvat lähiseudulle, maakuntaan ja koko Suomeen. Suomen suurinta tuulivoimamaakuntaa, Pohjois-Pohjanmaata koskevassa selvityksessä arvioidaan kuitenkin, että vain 20 % tuulivoiman suorista kokonaistaloudellisista vaikutuksista jää nykyisin maakunnan alueelle. Selvityksen perusteella maakuntaan jäävää taloudellista vaikutusta olisi mahdollista lisätä useissa eri hankevaiheissa osaamista kehittämällä. Osaamista tulisi lisätä esimerkiksi seuraavilla osa-alueilla: suunnittelu, tuulimittaukset, rakentaminen, tuuliturbiinien valmistus ja asentaminen. (Spring Advisor 2023)

Toteutuessaan hanke tuo maanomistajille vuosittain vuokratuloja ja kerryttää kuntien kiinteistöverotuloja. Tuulivoimaloista maksetaan kiinteistöveroa voimalaitosten kiinteistöveroprosentin mukaan, joka on Merikarvian kunnassa 3,1 %. Tuulivoimaloiden vero määräytyy perustusten, tornin ja konehuoneen rungon hankintakustannusten mukaisesti siten, että voimalan investointikustannuksista noin 30 % kuuluu kiinteistöveron piiriin. Suomen uusiutuvien (2024) arvion mukaan

yksittäinen maatuulivoimala tuottaa kunnalle kiinteistöveroa elinkaarensa aikana noin 400 000 euroa, mikäli kunta on ottanut käyttöön korkeimman mahdollisen voimalan kiinteistöveroprosentin. Tämän mukaan Merikarvian kunnan alueelle sijoittuvista Pyynevankankaan voimaloista syntyisi elinkaaren aikana kiinteistöveroa vaihtoehdossa VE1 noin 3,2 miljoonaa euroa ja vaihtoehdossa VE2 noin 2,4 miljoonaa euroa.

Tuulivoimaloista saatavat kiinteistöverotuotot lisäävät Merikarvian kunnan elinvoimaisuutta ja vaikuttavat esimerkiksi alueen palvelutarjontaan sekä saattavat tarjota jopa mahdollisuuden esimerkiksi kunnallisveroprosentin laskemiseen. Vaikutuksia kuntatalouteen muodostuu myös yhteisöverojen kasvusta.

Hankealueella harjoitetaan nykyisin maa- ja metsätaloutta sekä maa-aineksen ottoa. Tuulivoimaloiden sekä niihin liittyvien nostokenttä- ja huoltoalueiden sekä huoltoteiden rakentaminen vähentää alueen metsätalousmaata metsätaloustuotannosta vain vähän. Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia peltoalueiden käyttöön. Maitansa hankkeelle vuokranneet metsänomistajat saavat haitasta korvauksen maanvuokratulojen kautta. Toiminta-aikana rajoitteita metsänhoitoon ei synny, mutta parantuneet tieyhteydet ja ympärivuotinen kunnossapito vaikuttavat myönteisesti mm. puukuljetuksiin ja hyödyttävät myös niitä alueella liikkuvia maanomistajia, jotka eivät ole tehneet sopimusta maidensa vuokraamisesta.

Sähkönsiirron osalta vaikutukset maanomistajiin eroavat verrattuna hankealueeseen, sillä siirtolinjojen alle jäävästä maa-alasta maksetaan maanomistajalle lunastuslain mukainen kertakorvaus. On myös mahdollista tehdä ennakkohaltuunottosopimuksia, jossa voidaan sopia erillisestä korvauksesta. Hankkeen sähkönsiirrosta aiheutuu vaikutuksia maanomistajille, ja vaikutukset voivat ulottua huomattavan etäälle hankealueesta. Sähkönsiirtovaihtoehdossa SVEA ilmajohdon haittoja kohdistuu suurimmaksi osaksi reitin varren maanomistajille Isojoen kunnan alueella. Sähkönsiirron vaikutuksia on kuvattu luvussa 23.6.4.

Pyynevankankaan koillispuolella Kallträskissä noin 2 km etäisyydellä sijaitsee eläintila. Tuulivoimaloista aiheutuva melu on mallinnusten mukaan eläintilan kohdalla alle 40 dB, mikä on merkittävästi alhaisempi kuin eri eläinlajeille asetetut maksimimelutasot (alle 65 dB) tai melutasot, joilla eläimiin on todettu olevan vaikutuksia. Hankkeen toteuttamisen ei arvella heikentävän eläintilan toimintaedellytyksiä.

Hankkeella arvioidaan olevan vähäistä kielteistä vaikutusta matkailuelinkeinoihin ja vähäistä myönteistä vaikutusta työllisyyteen. Kuntatalouteen kohdistuvien myönteisten vaikutusten vuoksi hankkeen **vaikutukset elinkeinoihin** arvioidaan kokonaisuudessaan molemmissa hankevaihtoehdoissa merkittävyydeltään **kohtalaisiksi myönteiseksi.**

23.6.6 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 aiheuttama muutos ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen (ml. asuminen ja virkistys) arvioidaan kokonaisuudessaan rakentamisen ja toiminnan aikana suuruudeltaan kohtalaiseksi kielteiseksi. Huomioiden alueen kohtalainen herkkyys, arvioidaan vaikutusten merkittävyys molempien vaihtoehtojen osalta **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Pienemmän voimalamäärän takia vaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat hiukan pienemmät.

Merkittävimmät vaikutukset asumiseen kohdistuvat hankealueen pohjoispuolelle Kristiinankaupungin alueelle Kallträskin ja Storsjön asutukselle. Vaikutuksia kohdistuu myös Merikarvian puolelle Kasalan, Riispyyn ja Timmerheidin asukkaiden elinympäristöön. Hankealue on asukkaiden lähivirkistysaluetta, joten muutokset linkittyvät myös asuinviihtyvyyteen. Hankealueen koillispuolelle

Kallträskin asutukselle kohdistuu vaikutuksia nykyisin jo sen koillispuolella sijaitsevista Metsälän ja Mikonkeitaan voimaloista, joten hanke toisi voimaloiden vaikutukset myös Kallträskin lounaispuolelle.

Hankkeen toteuttaminen muuttaa luonnonympäristöä hankealueella ja sen läheisyydessä ja tuo osin pysyvän ja osin pitkäaikaisen muutoksen. Maisemanmuutos ja muutokset äänimaisemassa heijastuvat erityisesti virkistyskäyttöön ja osin myös asuinviihtyvyyteen. Vaikutuksia voi kohdistua myös alueen linnustoon ja eläimistöön, jonka merkitystä asukkaat ovat tuoneet esille.

Jos hanke olisi alueen ainoa suunnitteilla oleva tuulivoimahanke, vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen jäisivät vähäisemmiksi. Noin 5 km etäisyydelle sijoittuu kuitenkin jo nykyisin kaksi toiminnassa olevaa ja yksi rakenteilla oleva tuulivoimapuisto, joista aiheutuu vaikutuksia. Vaikka Pyynevankankaan hankealue enintään 8 voimalallaan ei olekaan itsessään kovin laaja alue, tuo se tuulivoimaloiden vaikutuksen uudelle alueelle ja voimistaa läheisten olemassa olevien voimaloiden vaikutusta. Samalla vähenevät Merikarvian ja Kristiinankaupungin kuntarajan läheisyydessä olevat luonnontilaiset alueet, joihin ei kohdistu tuulivoimaloiden vaikutusta. Vaikutus on suurempi kuin tilanteessa, jossa hanke olisi lähialueen ainoa suunnitteilla oleva tuulivoimahanke. Yhteisvaikutuksia on arvioitu tarkemmin luvussa 25.

Sähkönsiirron vaikutukset arvioidaan elinolojen ja viihtyvyyden osalta vaihtoehdoissa SVEA ja SVEB merkittävyydeltään **vähäisiksi kielteisiksi**.

Hankkeella arvioidaan olevan vähäistä kielteistä vaikutusta matkailuelinkeinoihin ja vähäistä myönteistä vaikutusta työllisyyteen. Kuntatalouteen kohdistuvien myönteisten vaikutusten vuoksi hankkeen vaikutukset elinkeinoihin arvioidaan kokonaisuudessaan molemmissa hankevaihtoehdoissa merkittävyydeltään **kohtalaiseksi myönteiseksi**.

Sähkönsiirtovaihtoehdon SVEA vaikutukset metsätalouselinkeinoihin arvioidaan merkittävyydeltään **kohtalaisiksi kielteisiksi**. Vaihtoehdolla SVEB ei arvioida olevan vaikutuksia elinkeinoihin.

Taulukko 23-1. Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys, tuulivoima.

Vaihtoehto	Vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
VE0	Elinolot ja viihtyvyys	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
VE1	Elinolot ja viihtyvyys	Kohtalainen	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen
VE2	Elinolot ja viihtyvyys	Kohtalainen	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen
VE0	Elinkeinot	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
VE1	Elinkeinot	Kohtalainen	Kohtalainen myönteinen	Kohtalainen myönteinen
VE2	Elinkeinot	Kohtalainen	Kohtalainen myönteinen	Kohtalainen myönteinen

Taulukko 23-2. Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys, sähkönsiirto.

Vaihtoehto	Vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
SVEA	Elinolot ja viihtyvyys	Vähäinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen
SVEB	Elinolot ja viihtyvyys	Vähäinen	Vähäinen kielteinen	Vähäinen kielteinen
SVEA	Elinkeinot	Kohtalainen	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen
SVEB	Elinkeinot	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta

23.7 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia haittoja voidaan osittain vähentää suunnittelulla ja haitallisten vaikutusten lieventämiskeinoja on tarkasteltu tarkemmin mm. melua, välkettä, liikennettä ja maisemaa käsittelevissä vaikutusarviointiluvuissa. Myös luontovaikutusten lieventämisellä voidaan lieventää samalla virkistykseen kohdistuvia haitallisia vaikutuksia. Rakentamisvaiheen haittoja voidaan osittain lieventää mm. rakentamisen vaiheistuksella ja tiedottamalla alueen käyttäjiä esimerkiksi liikkumisrajoituksista ja raskaan liikenteen ja erikoiskuljetusten aikatauluista. Rakentamisen aikaisia vaikutuksia virkistyskäyttöön ja metsästykseen voidaan vähentää hyvällä tiedottamisella rakentamisen vaiheista sekä esimerkiksi pyrkimyksellä ajoittaa rakentamistoimet esim. vilkkaimman metsästysajan ulkopuolelle tai arkipäiville rauhoittaen viikonloput virkistys- ja metsästyskäytölle. Hankealueella ei kaikkialla rakenneta samaan aikaan, virkistyskäyttöä voi harjoittaa myös rakentamisaikaan.

Ihmiset voivat myös muuttaa käsityksiään hankkeen aikana, esimerkiksi vuorovaikutuksen, lisäinformaation, vaikutusarviointien tulosten ja uutisoinnin perusteella. Hankkeesta tiedottamista ja toiminnan läpinäkyvyyttä voidaan pitää tärkeänä lieventämiskeinona, jolloin epätietoisuutta eri sidosryhmien keskuudessa voidaan vähentää. Tässä hankkeessa erityisesti lähialueen vakituiset ja vapaa-ajan asukkaat sekä metsästäjät ovat tärkeä huomioitava ryhmä. Tarjoamalla tutkittua tietoa sekä avointa tiedotusta, vähennetään myös virheellisen ja vääristyneen tiedon leviämistä ja huolta aiheuttavien huhujen syntymistä.

23.8 Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on omat haasteensa, sillä vaikutukset ovat hyvin moniulotteisia, subjektiivisia sekä vahvasti sidoksissa kohteeseen ja kokijaan, aikaan ja paikkaan. Vaikutusten aikana yksittäisten asukkaiden, ts. vaikutusten kohteiden, näkemyksiä ja ajatuksia joudutaan nostamaan yleisemmälle tasolle, jolloin osa yksilötason tiedosta häviää. Vaikutusarviointia olisi mahdoton tehdä yksilökohtaisesti, joten tietty tiedon yleistäminen on välttämätöntä. Tässä vaikutusarvioinnissa tietoa asukkailta saatiin asukaskyselystä, YVA-ohjelman yleisötilaisuudessa käydyn keskustelun kautta sekä YVA-ohjelmasta jätetyistä mielipiteistä sekä seurantaryhmästä. Seurantaryhmään ei kuitenkaan osallistunut esimerkiksi hankealueen lähiympäristön kyläyhdistyksiä.

Asukaskyselyissä korostuvat usein hankkeeseen kielteisesti suhtautuvien näkemykset, sillä neutraalisti tai myönteisesti hankkeeseen suhtautuvat jättävät useammin vastaamatta kyselyyn. Tuulivoimaloiden haitat, kuten melu, välke ja maisemavaikutus kohdistuvat yleensä hankealueen lähialueelle. Asukaskyselyllä tavoitettiin lähialueen asukkaita tasaisesti niin alle 3 km, 3–5 km kuin 5–7 km etäisyydeltä ja kyselyn vastausprosentti, 25 % on hyvä. Asukaskyselyssä tavoitettiin sekä hankkeeseen kielteisesti että myönteisesti suhtautuvia. Kyselyn ikäjakauma kuvastaa Merikarvian ja Kristiinankaupungin väestöjakaumaa, jossa yli 65-vuotiaiden osuus on suurempi kuin maan keskiarvo.

Kyselyn tarkoituksena oli saada selville lähialueen asukkaiden näkemyksiä hankkeesta ja siihen liittyvistä huolenaiheista. Yksi tällaisen kyselyn epävarmuustekijöistä voi olla se, että joitakin huolenaiheita jää huomioimatta. Koska usein asiasta eniten huolissaan olevat ihmiset todennäköisimmin kertovat mielipiteensä ja vastaavat kyselyyn, voidaan olettaa, että kyselyyn vastanneet henkilöt ovat tuoneet esille ihmisiä eniten huolestuttavat kysymykset. Kyselyssä oli myös useita kohtia, joihin oli mahdollista jättää avoin vastaus, joten näkemyksiä ja huolenaiheita on voinut tuoda esiin myös muista kuin niistä aiheista, joista kysyttiin suoraan.

Arviointiprosessin dokumentoinnilla pyritään minimoimaan subjektiivisuuteen liittyvät epävarmuustekijät siten, että arvioinnin lukijan on mahdollista päätellä, mihin vaikutusarvioija näkemyksensä perustaa. Muiden vaikutusarviointien mahdolliset epävarmuudet voivat kertaantua sosiaalisten vaikutusten arviointiin niiltä osin, kun ne vaikuttavat asuin- ja elinympäristön viihtyvyyteen.

24. MUUT VAIKUTUKSET

24.1 Vaikutukset Puolustusvoimien toimintaan ja tutkajärjestelmiin

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.

Pyynevankankaan tuulivoimapuiston vaikutukset Puolustusvoimien toimintaan on selvitetty pyytämällä lausunto Pääesikunnalta. Tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää puolustusvoimilta hankkeen hyväksyvää lausuntoa. Puolustusvoimat on antanut 1.3.2022 Pyynevankankaan tuulipuistohankkeesta hyväksyvän lausunnon.

24.2 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 kilometrin etäisyydellä säätutkista tulisi arvioida tuulivoimaloiden vaikutukset.

Lähin Ilmatieteen laitoksen käytössä oleva säätutka sijaitsee Kankaanpäässä noin 55 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Hankealue on huomattavasti kauempana lähimmästä säätutkasta kuin edellä mainittu 20 kilometrin selvitysraja, eikä tuulivoimapuiston mahdollisia vaikutuksia säätutkatoimintaan ole tarpeen selvittää tarkemmin.

24.3 Vaikutukset viestintäyhteyksiin

Teleoperaattorit käyttävät radiolinkkiyhteyksiä matkapuhelin- ja tiedonsiirtoyhteyksien välittämisessä. Linkkijänne muodostuu lähettimen ja vastaanottimen välille. Tuulivoimala voi aiheuttaa häiriöitä tietoliikenteeseen, mikäli se sijaitsee lähettimen ja vastaanottimen välissä. Suomessa radiolinkkiluvat myöntää Liikenne- ja viestintävirasto Traficom, jolla on tarkat tiedot Suomen linkkijänteistä. Mikäli häiriövaikutuksia on odotettavissa, niitä voidaan ehkäistä tai vähentää jatkosuunnittelussa tehtävillä ratkaisuilla.

Tuulivoimapuiston on todettu joissain tapauksissa aiheuttavan häiriötä tv-signaaliin voimaloiden lähialueilla. Häiriöiden esiintymiseen vaikuttavat 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 pyydetään YVA-menettelyn yhteydessä lausunto teleoperaattoreilta, Digita Oy:ltä sekä Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta, joka vastaa valtakunnallisista lähetys- ja siirtoverkoista sekä radio- ja televisioasemista. Mikäli häiriövaikutuksia on odotettavissa, voidaan suunnittelussa tehtävillä ratkaisuilla välttää ongelmat. Mahdollisia keinoja ovat esimerkiksi voimaloiden sijoittelun pienimuotoiset muutokset tai muutosinvestoinnit linkkiyhteyksien rakenteissa. Mikäli toiminnan aikaisia häiriöitä esiintyy, voidaan vaikutusta vähentää lisäämällä toistimia tai tihentämällä tukiasemaverkkoa tuulipuiston läheisyydessä. Vaikutusta voidaan vähentää myös käyttämällä lähitukiasemissa suuntaavia kapeakeilaisia antenneja. Vaikutuksissa on huomioitava myös muiden tuulivoimahankkeiden aiheuttamat yhteisvaikutukset. Häiriöiden estämisestä ja poistamisesta vastaa hankevastaava.

Digita Oy:n Antenni-TV:n karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu noin 30 kilometrin päässä sijaitsevalta Pyhävuoren lähetinasemalta, jonka näkyvyysalueelle hanke sijoittuisi. Hankealue sijoittuu myös noin 80 kilometrin etäisyydellä sijaitsevan Eurajoen lähetinaseman näkyvyysalueen reunalle. Viestintäyhteyksiin kohdistuvien vaikutusten selvittämiseksi alueella tullaan toteuttamaan alustavat signaalien nykytilamittaukset ennen tuulivoimapuiston rakentamista ja mahdollisten vaikutusten vertailumittaukset puiston rakentamisen jälkeen. Mahdollisiin häiriöihin reagoidaan yllä esitettyjen keinojen mukaisesti.

Tuulivoimalat voivat epäedullisessa tapauksessa häiritä myös FM-radion vastaanottoa tuulivoimaloiden takana. FM-radion äänenlaatu voi hieman heikentyä heijastusten vaikutuksesta tuulivoimaloiden takana radiolähettimen suunnasta katsottuna. Hankealuetta lähimpänä olevia radiolähetysasemia ovat edellä mainitut Pyhävuoren ja Eurajoen radio- ja tv-asemat. Hankkeesta ei arvioida olevan vaikutuksia radiojärjestelmiin.

Kokonaisuutena vaikutukset viestintäyhteyksiin arvioidaan **vähäisiksi kielteisiksi.**

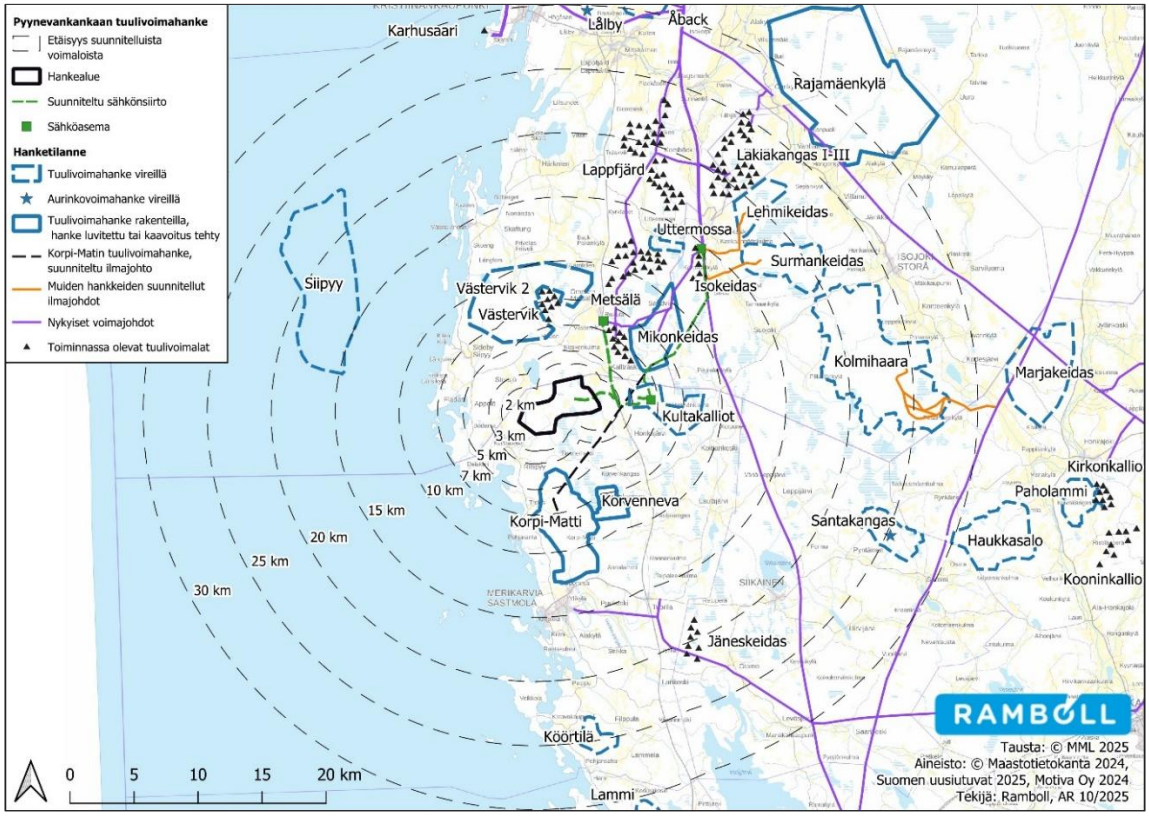
25. YHTEISVAIKUTUKSET

25.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ympäristövaikutusten arvioinnista annetun asetuksen (277/2017) mukaan hankkeen todennäköisesti merkittävien ympäristövaikutusten arvioinnissa on käsiteltävä myös yhteisvaikutukset muiden olemassa olevien ja hyväksyttyjen hankkeiden kanssa.

Pyynevankankaan hankkeessa noin 10 kilometrin etäisyydellä sijaitsevat hankkeet ovat Kultakalliot, Metsälä, Korpi-Matti, Västervik 2, Västervik, Mikonkeidas ja Korvenneva (Kuva 25-1). Lähimmät tuotannossa olevat tuulivoimalat sijaitsevat reilun 4–5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta (Metsälä ja Västervik). Yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu lähialueella suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet siinä laajuudessa, kun niillä arvioidaan olevan yhteisvaikutuksia Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen kanssa ja niillä tiedoilla, mitä hankkeista on suunnitteluvaihe huomioiden ollut saatavilla. Yhteisvaikutukset on arvioitu asiantuntija-arviona.

Arvioinnissa on hyödynnetty muiden lähiympäristön tuulivoimahankkeiden yhteydessä laadittuja selvityksiä ja vaikutusarviointeja. Melun ja välkkeen osalta on tehty yhteismallinnus, jossa on huomioitu Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen vaikutukset yhdessä hanketta lähimmän Kultakallioiden tuulivoimahankkeen kanssa. Yhteismelu- ja välkemallinnus VE1 (yhteensä 16 voimalaa) muodostuu Pyynevankankaan hankevaihtoehdosta VE1 (8 voimalaa) ja Kultakallioiden enimmäisvaihtoehdosta (8 tuulivoimalaa). Yhteismelu- ja välkemallinnus VE2 (yhteensä 14 voimalaa) muodostuu Pyynevankankaan hankevaihtoehdosta VE2 (6 voimalaa) ja Kultakallioiden enimmäisvaihtoehdosta (8 voimalaa).



Kuva 25-1. Muut tuulivoimahankkeet Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen läheisyydessä.

Taulukko 25-1. Yhteisvaikutusten arvioinnissa huomioitavat tuulivoimapuistot.

Tuulivoimahanke	Toimija	Voimaloiden määrä	Tila	Etäisyys lähimmistä voimaloista
Kultakalliot (Merikarvia)	Ilmatar Merikarvia Oy	8	Kaavoituksessa	2,8 km
Metsälä (Kristiinankaupunki)	EPV Tuulivoima Oy	34	Tuotannossa	4,3 km (VE1) 4,4 km (VE2)
Korpi-Matti (Merikarvia)	Suomen Hyötytuuli Oy	22	Kaavoitus tehty	3,7 km
Västervik 2 (Kristiinankaupunki)	Ilmatar Kristiinankaupunki Kaksi Oy	18	Kaavoituksessa	4,8 km
Västervik (Kristiinankaupunki)	Ilmatar Kristiinankaupunki Oy	9	Tuotannossa	5,5 km (VE1) 6,8 km (VE2)
Mikonkeidas (Kristiinankaupunki)	Energiequelle /Mikonkeitaan Tuulivoima Oy	16	Rakenteilla	4,6 km
Korvenneva (Merikarvia)	Energiequelle/Korvennevan Tuulivoima Oy	6	Kaavoitus tehty	6,6 km

25.2 Linnusto

Pyynevankankaan tuulipuistohankkeen läheisyydessä on suunnitteilla muitakin tuulivoimahankkeita, joista voi aiheutua olennaisia suoria yhteisvaikutuksia. Kultakallioiden hankkeessa voimaloita sijoittuu samoille alueille Pyynevankankaan sähkönsiirron kanssa. Tästä voi aiheutua suuria yhteisvaikutuksia yhteen pienehköön metson soitimeen sekä vähäisiä yhteisvaikutuksia kanahaukkareviiriin. Pöllöillä ja petolinnuilla on suuret reviirit, joten muutenkin samoja lintuja voi liikkua sekä Pyynevankankaan että Kultakallioiden hankealueilla. Kultakallioiden voimaloita sijoittuu lähelle Merikarvian pohjoisosien soiden FINIBA-alueeseen kuuluvaa Peurainnevaa, mutta Kallträsketin ja Siltainnevan osa-alueisiin ei muodostu yhteisvaikutuksia. Korpinevan ja Korpi-Matin hankkeiden voimaloita sijoittuu lähelle samaan FINIBA-kokonaisuuteen kuuluvaa Mankanevaa, johon Pyynevankankaasta ei käytännössä kohdistu vaikutuksia. Samoihin kosteikkokohteisiin eri hankkeissa ei muodostu juurikaan havaittavia yhteisvaikutuksia.

Laajemmin Satakunnan ja Pohjanmaan maakuntien asuttamattomille metsäalueille on suunnitteilla paljon tuulivoimaa. Kaikkien tuulivoimahankkeiden aiheuttaman metsien pirstoutumisen, metsäpinta-alan pienenemisen, häirinnän, liikkumisen rajoitteiden sekä törmäyskuolleisuuden haitalliset vaikutukset voidaan arvioida kohdistuvan erityisesti ihmistoimintaa välteleviin lajeihin, jotka elävät juuri asuttamattomilla seuduilla. Tällaisia lajiryhmiä ovat mm. monet päiväpetolinnut, pöllöt ja kanalinnut. Ennakkoon laajamittainen yhteisvaikutusten arviointi on vaikeaa. Vaikeutta tuo myös se, että lajien populaatioiden kehitys on monien tekijöiden summa, jossa tuulivoimarakentamisen vaikutus on vain yksi osa. Karkeasti on arvioitu, että Suomessa vielä 5 000 tuulivoimalan rakentamisen vaikutukset ainakin suorina vaikutuksina olisivat pieniä verrattuna muihin ihmistoimintoihin, kuten metsähakkuisiin ja turvetuotantoon (TEM, 2017). Toistaiseksi kuitenkin eri lajien sopeutumiskyky tuulivoimaa kohtaan Suomen kaltaisista olosuhteisista tunnetaan puutteellisesti. Tämänhetkisen käsityksen mukaan tuulivoimaa voidaan rakentaa Suomeen runsaasti ilman merkittäviä linnustohaittoja.

Muuttolinnustovaikutukset ovat harvoin merkittävän suuria yksittäisen tuulivoimapuiston kohdalla, varsinkin jos voimalamäärä on pieni, kuten Pyynevankankaalla. Kuitenkin muuttoreitille osuvat useat tuulivoimapuistot kasvattavat vaikutuksia. Pyynevankankaan hanke sijoittuu useiden

lintulajien päämuuttoreiteille tai niiden välittömään läheisyyteen. Usein linnut pyrkivät väistämään tuulivoimapuistot, mutta mikäli niitä on tiheässä, joutuvat linnut lentämään myös niiden lävitse, jolloin törmäysriskit kasvavat. Tuulivoimaloiden kiertäminen voi myös lisätä energiankulutusta muuttomatkalla. Muuttolintujen kohdalla yleisesti ottaen estevaikutuksia vähentävät eri tuulivoimahankkeiden väliin jäävät tuulivoimavapaat vyöhykkeet, mikä osaltaan mahdollistaa muuttolintujen lentämisen tuulivoima-alueiden välistä. Pyynevankankaan läheisyyteen on rakennettu tai suunnitteilla useita tuulivoimahankkeita, jotka sijoittuvat samoille päämuuttoreiteille kuin Pyynevankangas. Kaikki tässä selostuksessa esitetyt yhteisvaikutuksissa huomioitavat hankkeet sijoittuvat vähintään yhdelle päämuuttoreitille. Rannikolla rantaviivan maan puolelle jää muutaman kilometrin levyinen tuulivoimavapaa vyöhyke, jossa rantaa lähimmät voimalapaikat sijaitsevat 1,6–2 kilometrin päässä rannasta. Merelle on suunnitteilla Siipyyn merituulivoimapuisto noin 9 kilometrin päähän rannasta, mutta rannikon läheiset vesialueet jäävät tuulivoimavapaaksi alueeksi. Mantereen puolelle jää vain pieniä alueita tuulivoimapuistojen väleihin, mikäli kaikki hankkeet toteutuvat. Pääosin maan puolella muuttaville lajeille ei jää selkeitä käytäviä, vaan linnut joutuvat todennäköisesti lentämään melko pienistä väleistä ja muuttamaan lentosuuntaansa useita kertoja. Lähin selkeä käytävä muodostuisi Merikarvialta Kukilankeitaalle ja siitä edelleen koilliseen, mutta rannikkoa pohjoiseen tai etelään lentävät linnut eivät välttämättä lähde näin pitkälle kiertoreitille.

Hanhet, joutsenet ja kurjet osaavat väistää tuulivoimaloita hyvin, ja esimerkiksi törmäysmallinnuksissa niille käytetään suuria väistökertoimia. Tämä vähentää myös yhteisvaikutuksia, mutta pientenkin törmäysriskien kasautuessa useista hankkeista koko muuttoreitin varrella törmäyksiä todennäköisesti tapahtuu. Merikotka väistää tuulivoimaloita selvästi heikommin, ja lajin päämuuttoreitti kulkee rannikolla sijoittuen Pyynevankankaankin alueelle. Lisäksi alueella kiertelee paikallisia merikotkia. Rannikon läheisyyteen sijoittuu alueella runsaasti suunniteltuja ja toiminnassa olevia tuulivoimaloita, joten yhteisvaikutukset merikotkaan voivat nousta melko suuriksi.

Sähkönsiirron yhteisvaikutuksia voi aiheutua Korpi-Matin suunnitellun ilmajohdon kanssa. Pyynevankankaan sähkönsiirtoreitti SVEA sijoittuu suurelta osin samaan johtokäytävään Korpi-Matin ilmajohdon kanssa. Tällöin vaaditaan leveämpi käytävä kuin yhden johdon tapauksessa ja linnuston törmäysriski kasvaa, mutta toisaalta johtojen sijoittaminen samaan käytävään vähentää sekä elinympäristöjen pirstoutumista että johtokohtaista törmäysriskiä lintujen huomatessa useat johdot mahdollisesti paremmin. Elinympäristömenetysten arvioitiin jäävän kahdenkin rinnakkaisen johdon tapauksessa vähäisiksi, eikä alueelta tunneta erityisiä linnustokohteita, joilla törmäysriskit olisivat huomattavia. Sähkönsiirron yhteisvaikutukset arvioitiin vähäisiksi.

Populaatiotason vaikutukset ovat hankalasti arvioitavia, sillä tuulivoima on vain yksi lintupopulaatioihin vaikuttava tekijä. Kuitenkin yhteisvaikutuksia syntyy pienellä mittakaavalla Kultakallioiden hankkeen kanssa sekä mahdollisesti vähäisessä määrin Korpi-Matin ilmajohdon kanssa ja suuremmalla mittakaavalla erityisesti muuttolinnustoon useiden muiden hankkeiden kanssa.

25.3 Ekologiset yhteydet

Pyynevankankaan ympärille on suunnitteilla ja rakenteilla useita muita tuulivoimahankkeita sekä niihin liittyviä sähkönsiirtoreittivaihtoehtoja ja pohjoispuolella on useita toiminnassa olevia tuulivoimaloita. Hankkeet voivat aiheuttaa yhteisvaikutuksia eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin, ja mahdollisia yhteisvaikutuksia tarkastellaan alla.

Ekologisten yhteyksien tarkastelun pohjana on maakuntakaavatason suunnittelu ja nykyisen maankäytön aiheuttamat muutokset luonnonympäristössä. Energiahankkeet pirstovat metsäalueita ja voivat aiheuttaa katkoksia rakenteellisessa kytkeytyvyydessä (mm. Jalkanen ym. 2018). On

mahdollista, että tuulivoima-alueiden ja sähkönsiirtoyhteyksien rakentaminen voi estää tai vaikeuttaa eläinten liikkumista.

Jotta hankkeiden haitallisia vaikutuksilta voitaisiin välttyä tai niitä voitaisiin lieventää, on alueen viherrakenne ja ekologiset yhteydet huomioitava suunnittelussa. Tuulivoimahankkeen toteutuessa menetetään elinympäristöjä rakennettavien voimalapaikkojen, tiestön ja sähkönsiirron alueilta. Useamman hankkeen toteutuessa on mahdollista, että yhteisvaikutus kasvaa alueellisesti merkittäväksi paikalliseksi menetykseksi monimuotoisuudessa. Suunnitelluille rakennusalueille kohdistettavien selvitysten avulla kuitenkin varmistetaan, ettei rakentamista toteuteta kohteille, joille sijoittuu uhanalaisia, paikallisesti tai kansallisesti merkittäviä, tai muulla tavoin huomionarvoisia luontotyyppejä, elinympäristöjä tai eliöstöä. Tuulivoimarakenteiden rakennusalueiden ulkopuolella luonnonympäristö säilyy ennallaan reunavaikutuksia lukuun ottamatta.

Ekologisille yhteyksille ei ole olemassa tarkkoja mittoja (ts. etäisyysvaatimuksia) tai määreitä. Ekologisen yhteyden ei välttämättä tarvitse itsessään olla luonnonarvoiltaan erityisen arvokas (Väre & Krisp, 2005). Suomessa laadituissa ekologista verkostoa tarkastelevissa selvityksissä yhteyksien leveytenä käytetään monesti haja-asutusalueilla 500–1000 metriä (mm. Väre & Rekola 2007). Mitat perustuvat erilaisiin eläinten käyttäytymiseen liittyviin tutkimuksiin (Saarela & Söderman, 2008). Joillain eläinlajeilla tarvittavan ekologisen yhteyden leveystarpeen arvellaan olevan laajempi. Esimerkiksi peuran (*Rangifer tarandus*) eri alalajeilla tehtyjen tutkimusten mukaan tarvittava yhteyden leveys voi olla useita kilometrejä (Skarin ym. 2018; Leblond ym. 2013). Pinta-alan merkitys korostuu kuitenkin reunavaikutuksen myötä, mitä leveämpi yhteys, sitä vähemmän yhteys on altis reunavaikutuksen aiheuttamille häiriöille. Reunavaikutuksen melko vakioituneena mitoituksena pidetään 250 metriä, joka perustuu ihmisten läsnäolon vaikutuksia luonnoneläinten käyttäytymiseen tarkasteleviin tutkimuksiin (mm. Söderman ym. 2012). Em. varoetäisyys vaihtelee ihmistoiminnan tyypistä ja tarkasteltavasta lajista. Suurpedot ja hirvieläimet kulkevat kuitenkin myös ihmisvaikutuksen läheisyydessä, josta havaintoja kertyy yleisesti vuosittain. Useilla eläinlajeilla tarvittavan ekologisen yhteyden leveyttä tuulivoimaloihin nähden ei vielä tarkalleen tiedetä.

Pyynevankankaan hankkeessa vierekkäisten tuulivoimaloiden etäisyys toisistaan on 740–1800 metriä, kuitenkin niin, että pääsääntöisesti voimalat ovat yli 800 metrin etäisyydellä toisistaan. Hankealueen itäosaan sijoittuu vaihtoehdossa VE2 2,5 kilometrin laajuinen voimalavapaa vyöhyke, jota tavanomaisessa metsäluonnossa viihtyvät ja maalla elävät lajit voivat hyödyntää kulkureittinä. Pyynevankankaan hankealue ja suunniteltu sähkönsiirtoreitin alue on pääsääntöisesti ihmisen muokkaamaa metsätalousvaltaista aluetta. Hankkeeseen liittyvissä luontoselvityksissä on huomioitu keskeinen lajisto, joiden kannalta ekologisia yhteyksiä voidaan huomioida. Lisäksi kasvillisuusselvityksissä on tunnistettu luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaat luontotyypit, jotka toimivat askelkivinä hankealueella. Osaltaan laaditut selvitykset mahdollistavat vihreän ja sinisen luontoverkoston vähenemisen määrän arvioinnin (Mäkelä & Salo, 2024).

Satakunnan ekologista verkostoa on selvitetty Satakunnan maakuntakaavan 2050 suunnittelun yhteydessä. Satakunnan maakuntakaavan 2050 tavoitteena (Satakuntaliiton maakuntahallitus 17.4.2023) ekologisen verkoston kannalta on seuraava:

- Lajien säilymistä ja liikkumista turvataan ekologisen viherverkoston sekä luonnon monimuotoisuuden säilymistä edistäen. Yhtenäisille tai maiseman kannalta tärkeille pelto-, metsä- ja suoalueille ei osoiteta muuta maankäyttöä ilman erityisiä perusteita. Merialueella suunnittelussa kiinnitetään huomiota arvokkaisiin ja tärkeisiin merenpohjan alueisiin. Erityistä huomiota kiinnitetään ekologisten yhteyksien säilymiseen suojelualueiden välillä.

Satakunnan maakuntakaavaluonnoksessa hankealueen eteläosaan on osoitettu luonnonsuojelualuetta (SL-3) (kts. kaavoitustilanne luku, Kuva 13-9). Hankealueen poikki on merkitty ekologinen

yhteystarve. Ekologiset yhteydet turvaavat luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeiden lajien liikkumis- ja lisääntymisedellytykset. Ekologisten yhteyksien tarkat sijainnit määräytyvät tarkemmassa suunnittelussa.

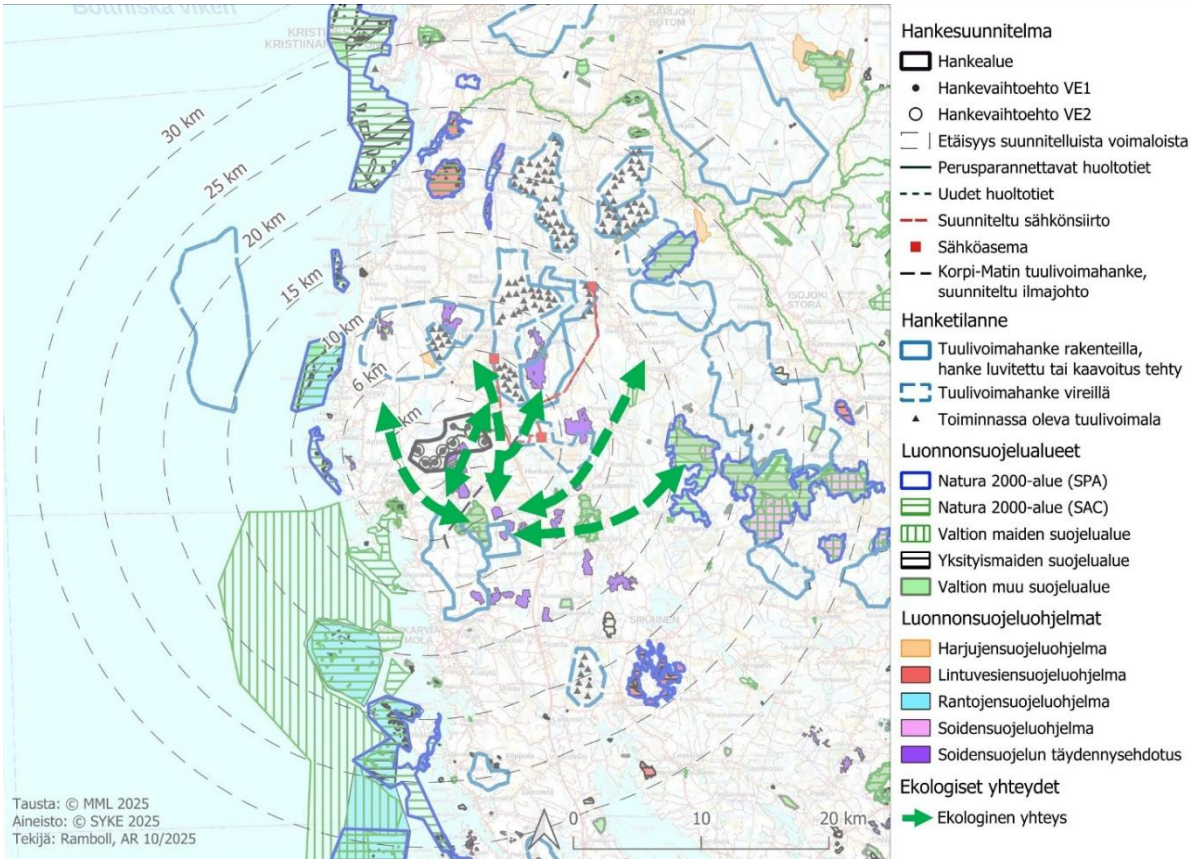
Ekologisen yhteyden säilyminen voidaan turvata välttämällä sen pirstomista muulla maankäytöllä siten, että muodostuu vaikutuksiltaan laajoja, pysyviä tai pitkäkestoisia epäjatkuvuuskohtia.

Varsinais-Suomen ja Satakunnan alueelle ollaan laatimassa luonnon monimuotoisuusohjelmaa, jossa tunnistetaan maakunnalliset monimuotoisuuskeskittymät parhaaseen saatavilla olevaan luontotietoon perustuen, osana maakunnallista LUMO-ohjelmaa. Monimuotoisuuskeskittymät auttavat esimerkiksi kohdentamaan luonnonhoitoa ja ennallistamista sinne missä tarve ja vaikutukset ovat suurimmat.

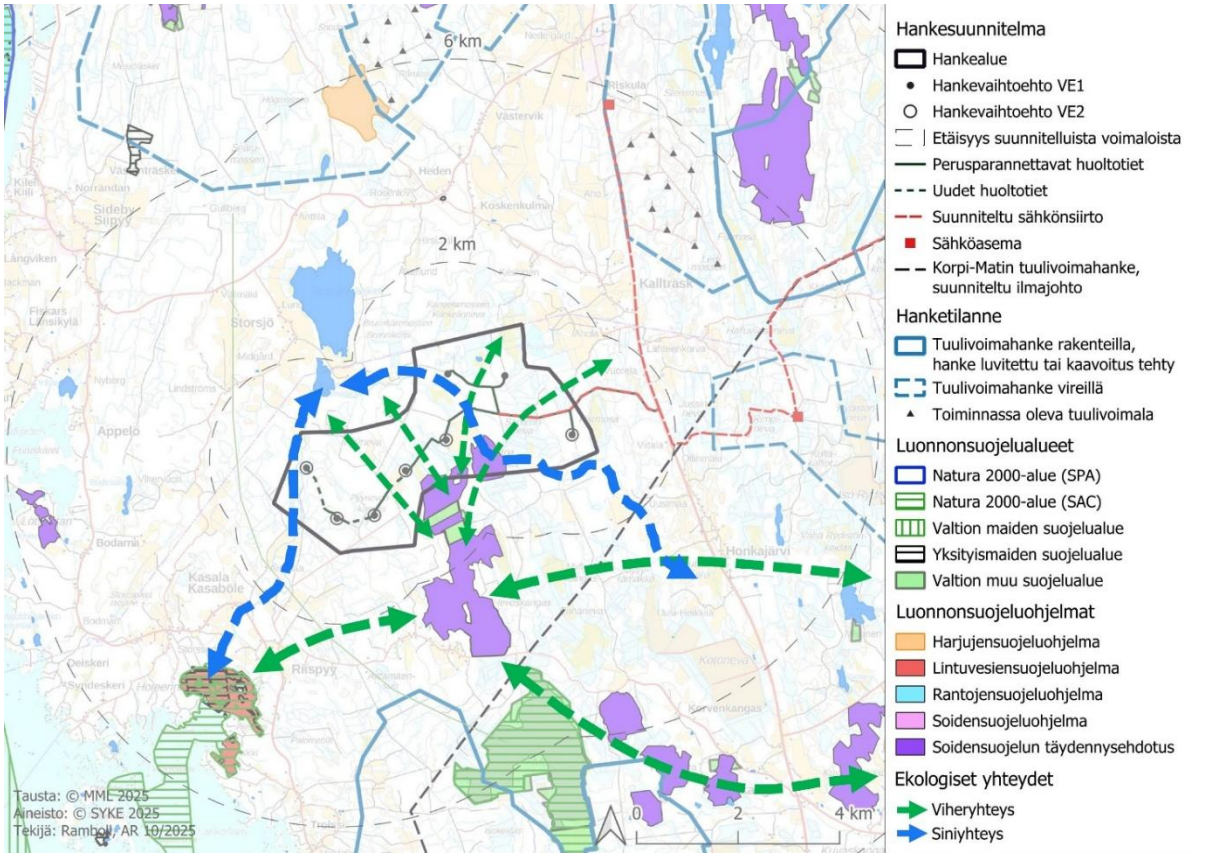
Satakunnan viherrakenneselvitys valmistui marraskuussa 2021 ja se toimii Satakunnan maakuntakaavan 2050 tausta-aineistona. Selvityksessä on määritelty olemassa olevan luontotiedon pohjalta Satakunnan tärkeimmät luonnon ydinalueet sekä erilaisten paikkatietoaineistojen ja maastokäyntien pohjalta niiden ekologisia yhteyksiä eli viherkäytäviä. Satakunnan viherrakenne on osa laajempaa kokonaisuutta ja työssä on huomioitu myös ylimaakunnallisesti yhteydet Varsinais-Suomeen, Pirkanmaalle, Etelä-Pohjanmaalle ja Pohjanmaalle. Viherrakenneselvityksessä määriteltiin ekologisiin ominaispiirteisiin perustuen Satakunnan luonnon ydinalueiksi yhteensä 20 aluetta, jotka edustavat monipuolisesti maakunnan arvokkaimpia luontokohteita. Niiden välille hahmoteltiin ekologisiin arvoihin perustuen viherkäytäväverkosto, joka yhdistää luonnon ydinalueet toisiinsa. Vahvimmat käytävälinjat sijaitsevat Keski- ja Pohjois-Satakunnassa, jossa on ollut vähinten maankäyttöpainetta.

Viherrakenneselvityksessä Pyynevankankaan hankealueen eteläpuolelle on osoitettu luonnon ydinalue nro 6, Merikarvian suot; Mankanevan alue Lisäksi hankealueen poikki on osoitettu viherkäytäväaluetta G (kts. luku 3.6, Hankkeen suhde suunnitelmiin ja ohjelmiin, Kuva 3-14 ja Kuva 3-15). Viherkäytävä G yhdistää Mankanevan ja muiden soiden muodostaman ydinalueen 6 Selkämeren kansallispuiston ja rannikkovyöhykkeen ydinalueeseen 20C Riispyyn eteläpuolen kautta. Se toimii myös ylimaakunnallisena yhteytenä Pohjanmaalle Bruumosan ja muiden suoketjujen kautta.

Tarkasteltaessa luonnonsuojelualueiden ja luonnontilaltaan arvokkaampien alueiden sijoittumista, tärkeimmät ekologiset yhteystarpeet Pyynevankankaan hankealueen ympäristössä sijoittuvat maakuntakaavojen viheryhteystarpeiden mukaisesti, pohjois-etelä -suuntaisesti, Mankaneva-Bruumosa-Kankelinneva- ja siitä pohjoiseen luonnontilaisten suoalueiden muodostaman ketjun suuntaisesti (Kuva 25-2 ja Kuva 25-3). Myös hankealueen itäpuolisten soidensuojelualueiden yhdistyminen rannikkovyöhykkeen soihin nähdään tärkeänä säilyvänä yhteytenä. Pyynevankankaan hankealue sijoittuu kuitenkin metsäiselle vyöhykkeelle, jolla viheryhteyksien toteutuminen ympäristön suojelualueille on mahdollista useita eri reittejä.



Kuva 25-2. Suojelualueiden väliset arvioidut ekologiset yhteydet hankealueen ympäristössä.



Kuva 25-3. Hankealueen sisäiset ja ulkoiset ekologiset yhteydet. Viherkäytävät on määritelty asiantuntija-arvion perusteella ja ne tarjoavat potentiaalisia kulkureittejä luonnonarvokohteiden välillä. Leveimmät viherkäytävät on sijoitettu yhdistämään Natura-alueita keskenään. Siniyhteys muodostuu Kasalanjokivarteen latvavesien ja merenlahden välille.

Viheryhteyksien tarkastelu Pyynevankankaan hankkeessa kohdistuu etenkin metsä- ja suoalueiden yhtenäisiin ketjuihin, ja näiden rakenteelliseen kytkeytyvyyteen. Yleisesti tärkeää on myös pienvesien, laajempien vesistöjen rantojen ja virtavesien huomiointi, sillä virtavedet muodostavat luontaisia siniviherkäytäviä, unohtamatta niiden olevan kaloille ensisijaisia elinympäristöjä. Virtavesiä ei Kasalanjokea lukuun ottamatta hankealueella esiinny. Vesistöjen varret ohjaavat mm. nisäkkäiden siirtymäreittejä ja vesistöjen varsilla luonto on yleistäen monimuotoisempaa. Vastaavanlainen ilmiö hankealueen läheisyydessä ovat soiden laiteet.

Pyynevankankaan ja lähimmän tuulivoimahankkeen, eli Kultakallioiden tuulivoimahankkeen, välinen etäisyys on noin 2,3 kilometriä. Etäisyys on mitattu hankealuerajauksista ja todelliset voimaloiden väliset etäisyydet ovat tätä lähes kilometrin laajempia. Hankkeiden väliin jää siten noin 3 kilometriä leveä voimalavapaa vyöhyke. Pyynevankangas -hankkeen leveys on noin 5,3 kilometriä läntisimmän ja itäisimmän tuulivoimalan välillä. Yhdessä Kultakallioiden hankkeen kanssa tuulivoimala-alueen leveys itä-länsi -suunnassa on yhteensä noin 13,5 kilometriä. Näiden alueiden välille jää kuitenkin edellä mainittu voimaloista vapaa noin 3 kilometrin vyöhyke. Lisäksi Pyynevankankaan vaihtoehdossa VE1 turbiinien väliin jää leveimmillään noin 1,7 kilometrin levyinen käytävä, ja vaihtoehdossa VE2 turbiinien väliin jää noin 2,4 kilometrin levyinen vapaa käytävä.

Edellä tarkasteltujen levyisillä vyöhykkeillä arvioidaan monien nisäkäslajien, kuten suurpetojen voivan vähäisillä häiriöillä liikkua laajoilla reviireillään. Myös muuttolinnut voivat lentää alueen läpi tai hankkeiden välistä, tai ne voivat kiertää hankealueet. Kaikki ympäröivät hankkeet esitetyssä

laajuudessaan voivat kuitenkin yhdessä heikentää ekologisia yhteyksiä ja vaikutukset voivat nousta kokonaisuutena merkittävimmiksi.

Ekologisten yhteyksien tarkastelussa on havaittujen viheryhteyksien lisäksi pyritty huomioimaan metsä- ja suolajien elinympäristövaatimuksia. Lisäksi huomioidaan vesistöissä ja vesistöjen varsilla elävien lajien liikkumista (siniyhteydet Kasalanjokivarressa). Pyynevankankaan hankkeen ei arvioida katkaisevan lajiston rakenteellisia yhteyksiä, sillä yhteydet voivat muodostua, joko hankealueen kautta tai sen ulkopuolelta. Kestävä metsätalous on yksi keino turvata metsäisen yhteyden säilyminen hankealueen sisällä voimaloiden välisellä alueella.

Tuulivoimahankkeen kasvillisuusselvityksissä on tunnistettu luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaat luontotyypit, jotka toimivat askelkivinä hankealueella. Hankealueen sisäiset ekologiset yhteydet säilyvät luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden kautta, voimaloiden väleistä sekä Kasalanjokivartta pitkin.

Hankealueelle sijoittuvat voimalat eivät katkaise maakuntakaavan viheryhteystarpeen mukaisia ekologisia yhteyksiä, sillä alueella liikkuvat eläimet ja linnut voivat kulkea joko hankealueen läpi tai kiertää se lännen tai idän puolelta. Myös idässä oleviin soidensuojelualueisiin säilyy luontoyhteys. Vaihtoehdon VE1 vaikutus ja merkittävyys alueen ekologisiin yhteyksiin jää siten **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Vaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat vaihtoehtoa VE1 vähäisemmät, koska hankealueen itäosassa on vähemmän voimaloita ja esimerkiksi lintujen on helpompi ohittaa alue Saunajärveltä pohjoiseen vaihtoehdossa VE2. Vaihtoehdon VE2 vaikutus ja merkittävyys alueen ekologisiin yhteyksiin jää siten **vähäiseksi kielteiseksi**.

Hankkeen vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin ei ole tarpeen lieventää, sillä vaikutukset viherrakenteeseen ja ekologisiin yhteyksiin jäävät kohtalaisiksi/vähäisiksi. Mikäli voimaloita kuitenkin päätetään vähentää, lievenevät vaikutukset edelleen myös ekologisten yhteyksien osalta.

25.4 Eläimistö

Muiden, kuin suurpetojen ja suurten nisäkkäiden, osalta yhteisvaikutuksia voidaan pitää pääosin epätodennäköisenä, koska niiden reviirit eivät ole yhtä laajoja, jolloin eläinten reviirit ulottuisivat useampien hankkeiden alueelle, eivätkä lajit ole välttämättä yhtä riippuvaisia häiriöttömistä laajoista metsäalueista. Suurten eläinten laajoille reviireille sijoittuu yleisesti entuudestaan runsaasti erilaisia maankäyttömuotoja, mm. metsää, asutusta, peltoja, tiestöä ja sähkönsiirtoreittejä, joiden alueelta eläimet voivat liikkua. Näin ollen tuulivoimaloiden myötä muodostuvat uudet rakentamisalueet ja tiestön sekä sähkönsiirtoreittien aukot eivät näin ollen todennäköisesti muodosta kulkuestettä lajistolle.

Eläinten liikkumisen painopiste voi muuttua ja kulkureitit siirtyä isoimmin muuttuvilta alueilta, esim. voimala-aukeilta läheisille puutoisille ympäristöille. Useammilla hankkeilla, erityisesti pitkille matkoille puuttomia alueita muodostavilla sähkönsiirtoreiteillä voi olla vaikutusta metsäisistä alueista riippuvaisten lajien, kuten liito-oravan kulkureiteille, mikäli aukot ovat leveitä ja estävät lajien läpikulun. Pyynevankankaan ja läheisen Korpi-Matin ilmajohtojen rakentamisesta arvioidaankin muodostuvan suuri kielteinen vaikutus liito-oravan kulkureittiin heikentämällä sitä uuden pitkän ja kapeahkon aukon muodostumisella. Tuulivoimaloista tai tiestöstä ei muodostu vastaavasti yhtä leveää ja pitkää puutonta aluetta, vaan tiestön rakentamispaikat ovat mm. liito-oravan ylitettävissä ja voimala-aukeat kierrettävissä. Tunnistetuille tärkeille kulkureiteille ei myöskään kohdisteta reittiä katkaisevaa rakentamista.

Yhteisvaikutusten muodostuminen voi olla merkittävää etenkin tuulivoimaloihin mahdollisesti törmäävien lajien kohdalla, kuten pohjanlepakon. Lähes jokaisella metsäalueella esiintyvälle pohjanlepakolle voisi muodostua haitallisia vaikutuksia nimenomaan useiden hankkeiden yhteisvaikutusmekanismin kautta (Ijäs & Hoikkala 2015, Tolvanen 2023). Voimaloiden välttelyn (Gaultier ym. 2023) seurauksena laajassa mittakaavassa useat hankkeet vähentävät lepakoiden elinympäristöjä tai vähintään heikentävät alueiden laatua lajien kannalta. Tämä lisää ekologista painetta häiriövapaina säilyvillä alueilla. Vastaava vaikutus muodostuu kaikilla tuulivoimaa välttävillä lajeilla, vaikka yhteisvaikutuksia ei muodostu yksittäisiin pieniin reviireihin.

Hankkeilla ei arvioida olevan merkittäviä yhteisvaikutuksia vesistöjä pitkin leviäviin lajeihin, sillä tuulivoimaloita tai niiden muita rakenteita ei sijoiteta kulkureittinä toimivien virtavesien alueelle, ja mahdollisissa ylityksissä vesistöreitit eivät katkea ja mahdolliset hankekohtaiset vaikutukset ovat lyhyitä ja väliaikaisia sekä yleensä vähäisiä.

Suurpetojen osalta mahdollinen lisääntymispaikkojen heikentyminen, jota on havaittu sudella Portugalissa (da Costa ym. 2018), voi useiden tuulivoimahankkeiden vaikutuksesta rajoittaa lisääntymisreviirien sijoittumista. Lajien reviirit ovat laajoja, satoja neliökilometrejä, jolloin useampi hanke voi sijoittua yksittäisen suurpedon tai petolauman reviirille heikentäen sitä. Susireviirien on havaittu ainakin osin säilyneen tällaisilla alueilla, mutta toisaalta osalla tuoreeltaan tuulivoimarakennettuja alueita on hävinnyt tai siirtynyt pois susireviirejä. Ei ole kuitenkaan tiedossa, onko tuulivoima ollut reviiritilannemuutosten aiheuttaja vai jokin muu tekijä, kuten salametsästys. Tuulivoimalla on kuitenkin voinut olla vaikutus reviirien siirtymiseen ja poistumiseen. Muiden suurpetojen osalta ei ole tunnettuja reviirirajoja, jotta vastaavaa tarkastelua voitaisiin tehdä. Useat tuulivoimahankkeet voivat kuitenkin mahdollisesti rajoittaa lisääntymiselinpiirien sijoittumista. Kasvava voimalamäärä eri alueilla voi rajoittaa näin ollen uusien reviirien muodostumista sekä ohjata lajien reviirit samoille suppeammille alueille, joilla ekologinen paine lisääntyy, ja näin ollen rajoittaa suurpetokantojen vahvistumista. Ilves on suurpedoista ainoa, jonka kanta on nykyisellään elinvoimainen. Karhu on silmälläpidettävä ja susi sekä ahma erittäin uhanalaisia.

Susikanta on ollut pääosin kasvussa vuodesta 2017 ja on vuoden 2025 kanta-arviossa (Luke 2025) ollut korkeimmillaan tarkasteluajalla, 430 sutta. Vuonna 2022 määritetyn suden suotuisan suojeluntason viitearvoraportin mukaan susikannan tulisi olla tätä suurempi suotuisan suojelutason saavuttamiseksi (Mäntyniemi ym. 2022). Koko Suomen pienin elinvoimainen geneettinen populaatiokoko mallinnettiin olevan 560 sutta (353 Länsi-Suomessa ja 207 Itä-Suomessa), kun huomioitiin Suomen susipopulaation yhteys muiden maiden susipopulaatioihin ja käytettiin viiden vuoden aikajaksoa ja tälle ajalle 10 prosenttia populaation kelpoisuuden laskua. Kyseistä tasoa voidaan käyttää suotuisan suojelutason viitearvon lähtökohtana, mutta riippuen, miten käytettyjä viitearvoja muutetaan, suotuisan suojelutason saavuttaminen vaatii suuremman populaatiokoon (Mäntyniemi ym. 2022). Ilman ympäröivien alueiden yhteyttä Suomen susipopulaatioon porohoitoalueen eteläpuolinen Suomi ei riitä ylläpitämään elinvoimaista susipopulaatiota. Em. edellyttäisi useiden tuhansien yksilöiden populaatiota, kun taas alueen kantokyvyksi arvioidaan 814–1082 sutta. (Mäntyniemi ym. 2022). Susikannan elinvoimaisuuden kannalta on siis olennaista kannan kasvu myös tulevaisuudessa sekä geneettinen sekoittuminen läntisen ja itäisen populaation välillä, minkä seurauksena suden tulisi voida levittäytyä uusille alueille ja liikkua alueiden välillä.

Pyynevankankaan SVEA sähkönsiirtoreittivaihtoehto sijoittuu osin Isojoen susireviirille, jolle suunnitellaan lisäksi Korpi-Matin ilmajohtoa sekä Kultakallioiden, Lehmi- ja Surmankeitaan, Kolmihaaran, Santakankaan, Paholammin ja Haukkasalon tuulivoimahankkeita ja johon on rakenteilla osa Mikonkeitaan ja kaikki Korvennevan tuulivoimaloista. Rakentaminen vähentää metsäisten elinympäristöjen määrää, lisää melua ja ihmisaktiivisuutta hankkeiden alueella, mistä muodostuu heikennys reviirin laatuun. Suuren suunnitellun rakentamismäärän seurauksena muutos reviirillä

muodostuu suureksi. Selvityksistä tiedetään, että Pyynevankankaan SVEA sähkönsiirtoreitti ja Kultakallioiden hanke sijoittuvat suden reviirin ydinalueen ympäristöön, jolloin sähkönsiirron rakentamisesta muodostuu rakentamisaikaista häiriötä ja tuulivoimahankkeesta myös toiminta-aikaista häiriövaikutusta. Sähkönsiirtoreitillä ja Kultakallioiden tuulivoimahankkeella on myös heikentävä yhteisvaikutus ilveksen pentue-elinpiirin havaintoalueeseen ja näin ollen mahdolliseen tulevaankin lisääntymiselinpiirikäyttöön. Tuulivoimahankkeen vaikutus ilveksen ja suden elinpiireihin on sähkönsiirtoa merkittävämpää. SVEA-reittivaihtoehdon valitseminen Pyynevankankaan hankkeeseen on sidottu Kultakallioiden hankkeen toteuttamiseen, jolloin yhteisvaikutukset sähkönsiirron ja hankkeen osalta toteutuvat väistämättä, mikäli vaihtoehto toteutuu.

Pyynevankankaan sekä muiden jo toiminnassa olevien, rakentamisvaiheen ja suunniteltujen tuulivoimahankkeiden ympäristöön sijoittuu useita suoalueita. Tuulivoimaloiden rakentamisalueita ei sijoiteta suoluontotyypeille, mutta hankkeista voi paikoin muodostua vaikutusta, mikäli rakentaminen vaikuttaa suon vesitalouteen. Tällöin yhteisvaikutuksia voisi muodostua soihin, mikäli useampien hankkeiden rakentamisalueita sijoittuisi samoille suoalueille. Luontotyyppien ja kasvillisuuden sijaan suoalueiden osalta hankkeiden yhteisvaikutukset suoympäristöihin muodostuvat todennäköisemmin elinympäristöjen lajistoon kohdistuvista vaikutuksista. Pääosin suoalueilla viihtyvään lajistoon voi muodostua vaikutuksia soiden välisistä heikentyvistä kulkureiteistä, tuulivoimahankkeiden melu- ja välkevaikutuksista sekä lentävien lajien osalta törmäysriskistä. Pyynevankankaan läheisyyteen sijoittuu Siltanevan suoympäristö, jonka eteläpuolelle on rakenteilla Korpi-Matin ja Korvennevan tuulivoimahankkeet, joiden läheisyyteen pohjoispuolelle/väliin sijoittuu Mankanevan suoalue. Pyynevankankaan ja eteläpuoleisten hankkeiden välille jääville suoalueille ei arvioida muodostuvan hankkeista kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvia yhteisvaikutuksia. Pyynevankankaan ja sitä läheisimmän Kultakallioiden hankkeen välille ei sijoitu laajempia huomionarvoisia avosoita. Hankkeista muodostuu soille melua ja välkettä, mutta Pyynevankankaan melu- ja välke eivät muodosta yhteistä aluetta minkään hankkeen kanssa. Useat soiden läheisyyteen sijoittuvat tuulivoimahankkeet kuitenkin vaikuttavat laajemmassa mittakaavassa suoelinympäristöihin muuttamalla useiden soiden olosuhteita hieman, mutta pitkäaikaisesti.

25.5 Maisema

Maisemaan liittyvässä yhteisvaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu nykyisten ja suunnitteilla olevien tuulivoimatuotantoalueiden näkymäalueita noin 15 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Tarkastelussa on mukana yhdeksän lähiseudun hanketta. Yhteisvaikutukset voivat muuttaa maiseman luonnetta ja kokemusta maisemasta. Useimmiten yhteisvaikutukset ovat visuaalisia ja voivat aiheutua ”yhdistetystä näkyvyydestä” ja / tai ”peräkkäisestä näkyvyydestä”. Yhdistetyllä näkyvyydellä tarkoitetaan tilannetta, jossa katsoja voi nähdä samasta katselupaikasta useamman tuulivoima-alueen tuulivoimaloita. Peräkkäinen näkyvyys tarkoittaa tilannetta, jossa katselijan liikkuessa esimerkiksi asuinympäristössään tai virkistysreiteillä aukeaa näkymiä eri tuulivoima-alueille eri katselupaikoista niin usein, että se vaikuttaa alueen tai reitin luonteeseen. Eri tuulivoima-alueiden aiheuttaman yhteismuutoksen suuruus riippuu yhdistettyjen ja peräkkäisten näkymien laajuudesta, luonteesta, kestosta ja tiheydestä. (Ympäristöministeriö, 2024)

Merkittävimmät yhteisvaikutukset kohdistuvat Storsjöträsketin selälle, jonne voi näkyä osia yli sadasta voimalasta. Lähimmät voimalat sijaitsevat Västervikin kahdella tuotantoalueella ja Pyynevankankaalla noin kolmen kilometrin etäisyydellä. **Voimaloilla on suuri kielteinen vaikutus erämaisen järven maisemaan myös pimeään aikaan.**

Yhteisvaikutuksia muodostuu myös Bruumosan suolle, jonne saattaa näkyä osia noin 76–100 voimalasta. Lähimmät voimalat ovat Pyynevankankaalla noin 0,5 kilometrin etäisyydellä ja Korpi-Matin tuotantoalueella noin neljän kilometrin etäisyydellä. Myös Kallträsketin ympäristön avoimille alueille

näkyy voimaloita useammasta suunnasta. Pyynevankankaan lähin voimala vaihtoehdossa VE1 on noin 0,5 kilometrin etäisyydellä ja Metsälän tuotantoalueen voimalat noin kolmen kilometrin etäisyydellä.

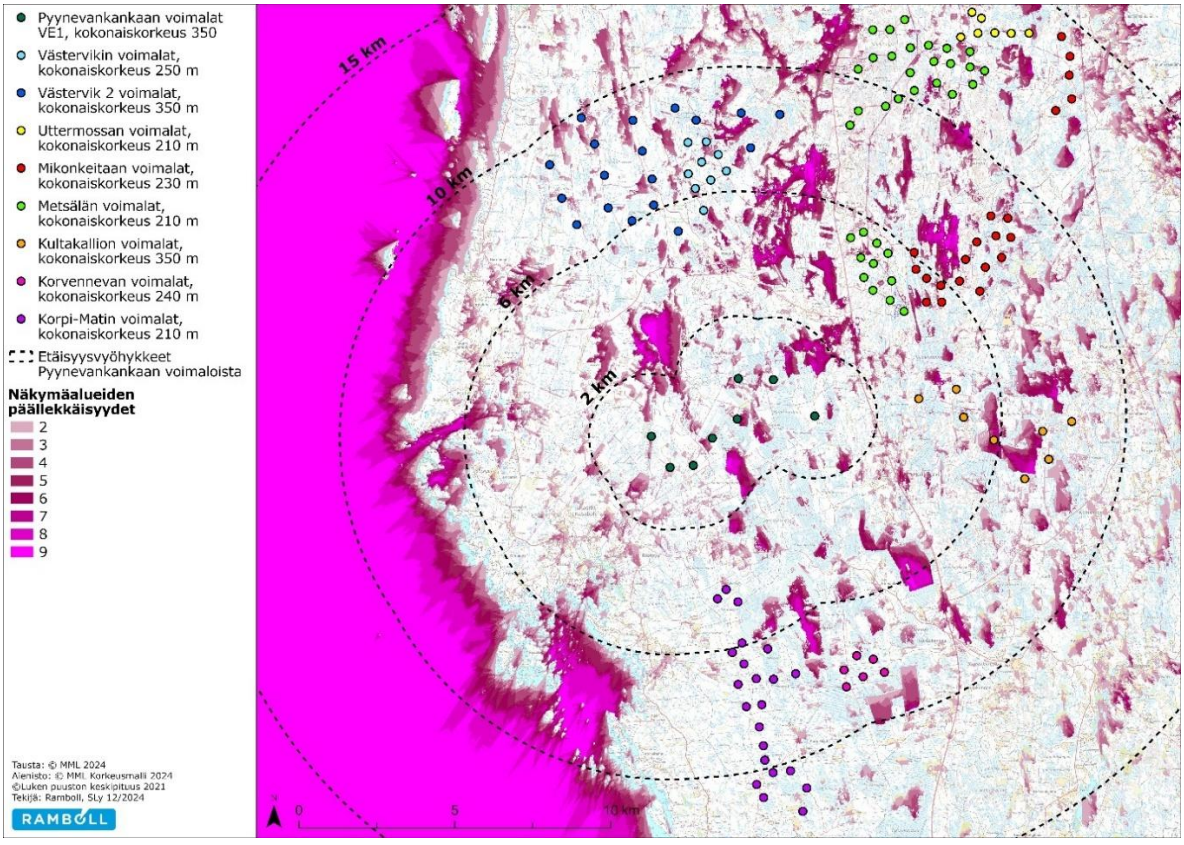
Hieman kauempana yhteisvaikutuksia muodostuu Mankanevalle, Yttergrundin majakalle ja Selkämerelle. Pyynevankankaan voimaloiden vaikutuksen merkittävyys on Mankanevalla vähäisempi, koska suo sijaitsee Korvennevan ja Korpi-Matin tuotantoalueiden välissä.

Pyynevankankaan voimalat ovat lähialueen tuotantoalueista lähimpänä Yttergrundin majakkaa sijaiten lännestä katsottuna suoraan majakan takana. Rannikon tuntumassa on jo useita tuulivoimatuotantoalueita, ja Pyynevankankaan voimalat täyttävät toistaiseksi tyhjänä säilyneen välin Merikarvian ja Kristiinankaupungin rajalla. Yttergrundin majakkaan kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan **kohtalainen kielteinen**.

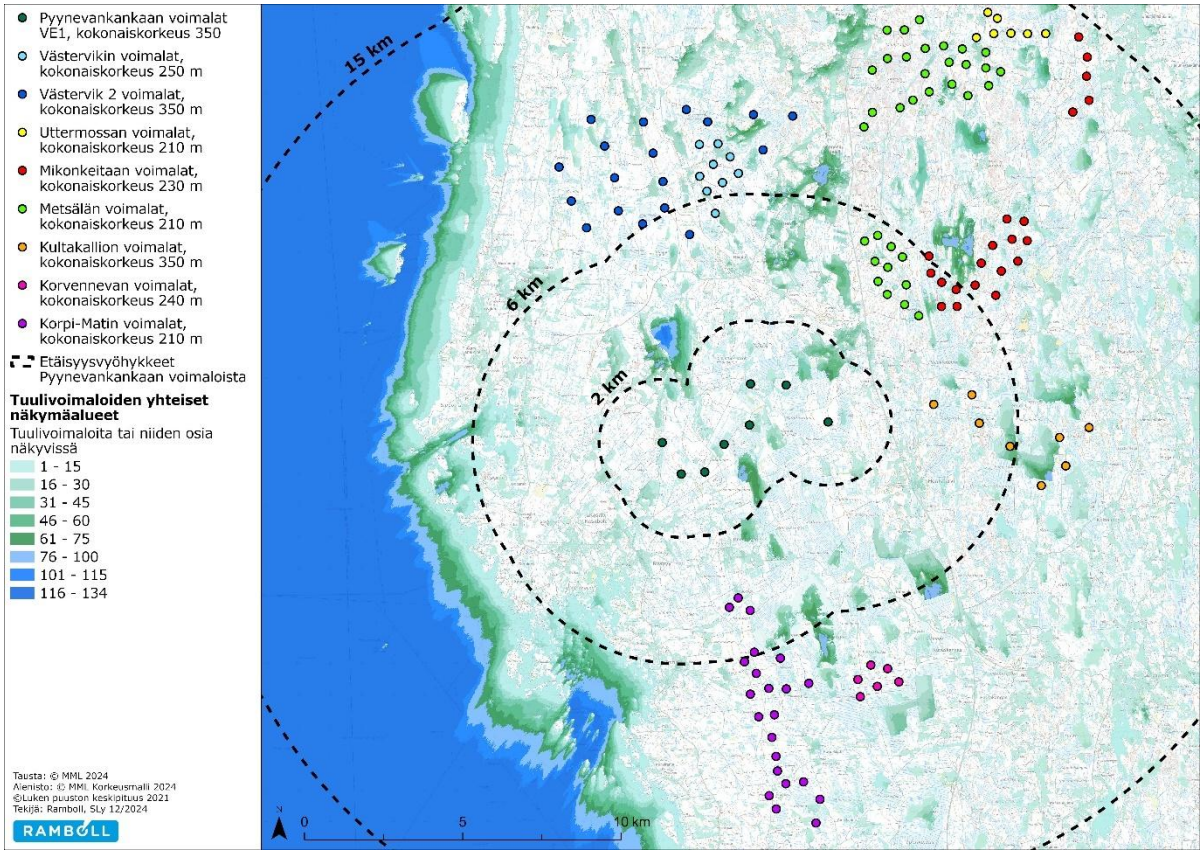
Kasalan ja Riispyyn kyliin saattavat näkyä sekä Pyynevankankaan että Korpi-Matin voimalat. Kylissä ei ole laajoja avoimia alueita, vaan rakennukset ja kasvillisuus katkaisevat näkymiä tehokkaasti. Kahden näin lähellä sijaitsevan tuulivoimatuotantoalueen maisemavaikutusten arvioidaan olevan kuitenkin **suuri kielteinen**.

Siipyyn kirkonkylälle saattaa avautua yhteisiä näkymäalueita sekä Pyynevankankaan että läheisiltä Västervikin tuotantoalueilta. Vaikutus arvioidaan **korkeintaan kohtalaiseksi kielteiseksi.**

Seuraavissa kuvissa (Kuva 25-5) on esitetty Pyynevankankaan hankealueen läheisyyteen sijoittuvat tuulivoimahankkeet ja näiden yhteiset näkymäalueet.



Kuva 25-4. Lähialueen tuulivoimahankkeiden näkymäalueiden päällekkäisyys.



Kuva 25-5. Yhteisnäkyvyysanalyysi lähialueen 134 voimalalle.

25.6 Liikenne

Liikenteellisiä yhteisvaikutuksia on tarkasteltu lähialueen tuulivoimahankkeista, jotka eivät ole vielä rakenteilla tai tuotannossa. Koska Pyynevankankaan liikenteelliset vaikutukset ovat arviointimenetelmän nojalla hyvin pieniä, ei yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa kasva suuriksi Pyynevankankaan takia.

Liikenteellisiä yhteisvaikutuksia voi lieventää sillä, että kuljetusintensiivisiä rakennusvaiheita ei aikatauluteta samanaikaisesti läheisten hankkeiden kanssa samoille kuljetusreiteille. Tällöin hetkellinen vaikutus pysyy pienempänä, mutta haitta-aika voi kasvaa.

Erikoiskuljetusten näkökulmasta on edullista, mikäli yhteistä reittiä kuljetettavat lähialueiden erikoiskuljetukset ajoitetaan lähekkäin. Tällöin voidaan hyödyntää yhteisiä liittymäalueiden muokkauksia kuten levennyksiä ja esteiden poistoja.

25.7 Melu

Melun yhteisvaikutuksia on arvioitu yhteismelumallinnuksilla, joissa on huomioitu Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen vaikutukset yhdessä hanketta lähimmän Kultakallioiden tuulivoimahankkeen kanssa. Yhteismelumallinnus VE1 (yhteensä 16 voimalaa) muodostuu Pyynevankankaan hankevaihtoehdosta VE1 (8 voimalaa) ja Kultakallioiden enimmäisvaihtoehdosta (8 tuulivoimalaa). Yhteismelumallinnus VE2 (yhteensä 14 voimalaa) muodostuu Pyynevankankaan hankevaihtoehdosta VE2 (6 voimalaa) ja Kultakallioiden enimmäisvaihtoehdosta (8 voimalaa).

Muut lähiympäristön hankkeet, kuten Metsälä, Västervik 2, Mikonkeidas tai Korpi-Matti eivät etäisyytensä vuoksi arvioida muodostavan yhtenäistä melualuetta Pyynevankankaan hankkeen kanssa, eikä niitä ole yhteismelumallinnuksessa huomioitu.

Vaihtoehto VE1

Yhteismallinnus ulkomelu

Yhteismelumallinnuksen tulosten mukaan lähimmät asuin- ja lomarakennukset jäävät valtioneuvoston asetuksen mukaisen ohjearvon 40 dB melualueen ulkopuolelle vaihtoehdossa VE1. Mallinnuksen tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 25-2) sekä karttakuvalla (Kuva 25-6).

Taulukko 25-2. Yhteismelumallinnuksen mukaiset keskiäänitasot reseptoripisteissä eli lähimmissä asuin- ja lomarakennuksissa, hankevaihtoehto VE1.

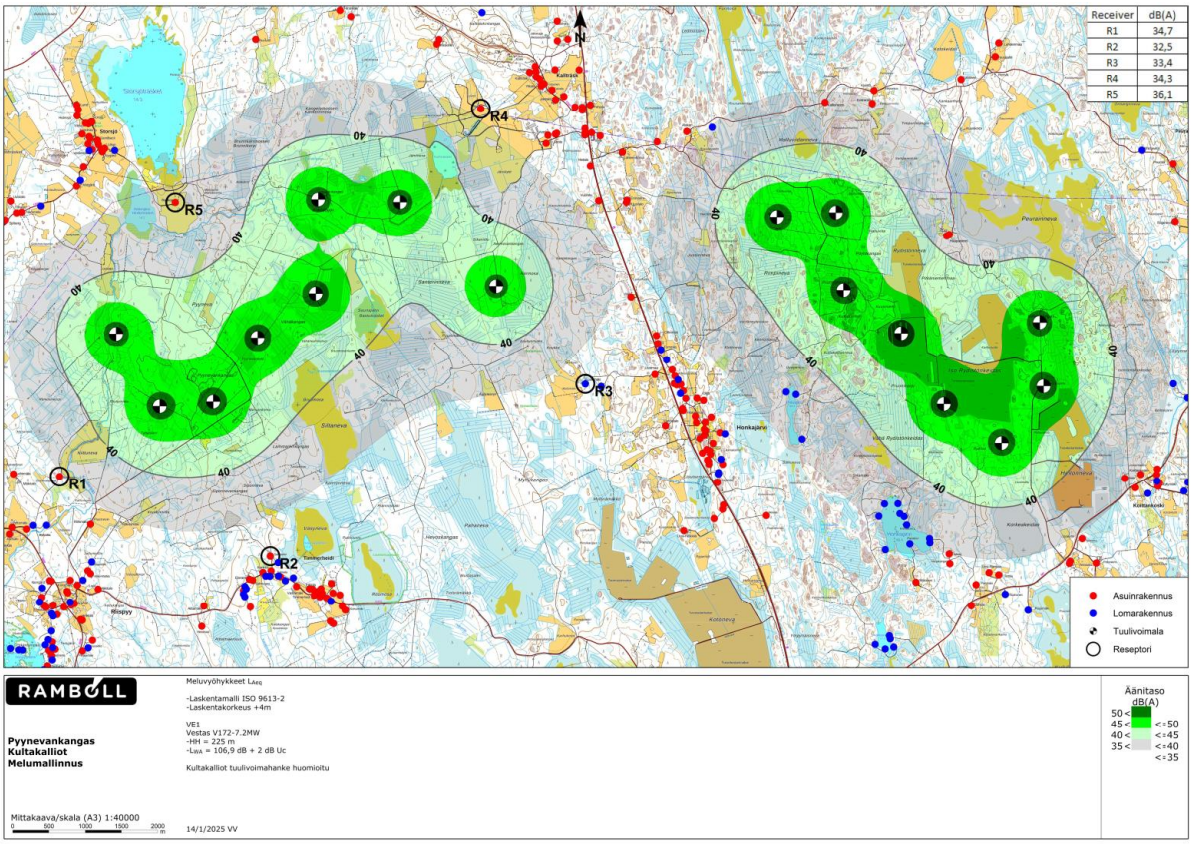
Reseptoripiste	Pyynevankangas VE1 L_{Aeq} (dB)	Yhteismelumallinnus VE1 L_{Aeq} (dB)
R1	34,7	34,7
R2	32,5	32,5
R3	32,0	33,4
R4	34,1	34,3
R5	36,1	36,1

Yhteismelumallinnuksen mukaiset melutasot ovat pysyvälle asutukselle ja loma-asutukselle määriteltyjen päivä- ja yöajan ohjearvojen alapuolella kaikkien asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Tulosten perusteella melun yhteisvaikutukset yhdessä Pyynevankankaan hankevaihtoehdon VE1 kanssa on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi** ja vaikutusten merkittävyys **vähäiseksi kielteiseksi**.

Yhteismallinnus pienitaajuinen melu

Tuulivoimapuiston lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin lasketut pienitaajuisen melun äänitasot on esitetty meluselvityksessä, ks. liite 7. Kun huomioidaan ulkoseinän ääneneristävyys Turun ammattikorkeakoulun tutkimuksessa (Keränen ym. 2019) mainittujen arvojen mukaisesti, alittavat pienitaajuisen melun tasot sisätiloihin annetut asumisterveysasetuksen mukaiset toimenpiderajat kaikissa reseptoripisteissä. Tulokset osoittavat, että ympäristön rakennusten kohdalla normaalia rakentamistapaa vastaava ilmaääneneristys riittää vaimentamaan tuulivoimalaitosten pienitaajuisen melun toimenpiderajojen alle. Tulosten perusteella voidaan myös todeta, että pienitaajuinen melu alittaa toimenpiderajat myös kauempana tuulivoimaloista, koska laskennan periaatteiden mukaan pienitaajuinen melu vaimenee etäisyyden kasvaessa.

Pienitaajuisen melun yhteisvaikutukset yhdessä Pyynevankankaan hankevaihtoehdon VE1 kanssa on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi** ja vaikutusten merkittävyys **vähäiseksi kielteiseksi**.



Kuva 25-6. Yhteismelumallinnus vaihtoehdolle VE1.

Vaihtoehto VE2

Yhteismallinnus ulkomelu

Yhteismelumallinnuksen tulosten mukaan lähimmät asuin- ja lomarakennukset jäävät valtioneuvoston asetuksen mukaisen ohjearvon 40 dB melualueen ulkopuolelle vaihtoehdossa (Taulukko 25-2, Kuva 25-7).

Taulukko 25-3. Yhteismelumallinnuksen mukaiset keskiäänitasot reseptoripisteissä eli lähimmissä asuin- ja loma-rakennuksissa, hankevaihtoehto VE2.

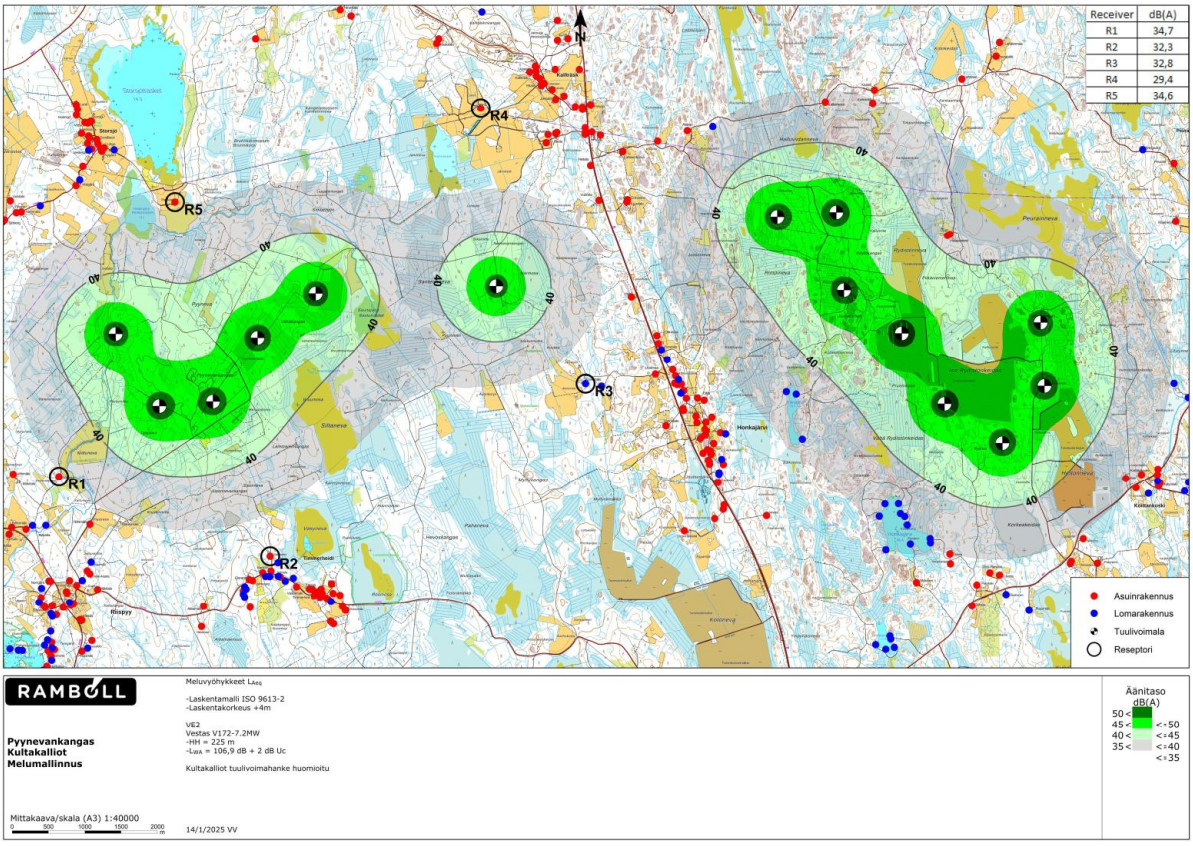
Reseptoripiste	Pyynevankangas VE2 L_{Aeq} (dB)	Yhteismelumallinnus VE2 L_{Aeq} (dB)
R1	34,7	34,7
R2	32,3	32,3
R3	31,2	32,8
R4	28,9	29,4
R5	34,6	34,6

Yhteismelumallinnuksen mukaiset melutasot ovat pysyvälle asutukselle ja loma-asutukselle määriteltyjen päivä- ja yöajan ohjearvojen alapuolella kaikkien asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Tulosten perusteella melun yhteisvaikutukset yhdessä Pyynevankankaan hankevaihtoehdon VE2 kanssa on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi** ja vaikutusten merkittävyys **vähäiseksi kielteiseksi**.

Yhteismallinnus pienitaajuinen melu

Tuulivoimapuiston lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin lasketut pienitaajuisen melun äänitasot on esitetty meluselvityksessä, ks. liite 7. Kun huomioidaan ulkoseinän ääneneristävyys Turun ammattikorkeakoulun tutkimuksessa (Keränen ym. 2019) mainittujen arvojen mukaisesti, alittavat pienitaajuisen melun tasot sisätiloihin annetut asumisterveysasetuksen mukaiset toimenpiderajat kaikissa reseptoripisteissä. Tulokset osoittavat, että ympäristön rakennusten kohdalla normaalia rakentamistapaa vastaava ilmaääneneristys riittää vaimentamaan tuulivoimalaitosten pienitaajuisen melun toimenpiderajojen alle. Tulosten perusteella voidaan myös todeta, että pienitaajuinen melu alittaa toimenpiderajat myös kauempana tuulivoimaloista, koska laskennan periaatteiden mukaan pienitaajuinen melu vaimenee etäisyyden kasvaessa.

Pienitaajuisen melun yhteisvaikutukset yhdessä Pyynevankankaan hankevaihtoehdon VE2 kanssa on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi** ja vaikutusten merkittävyys **vähäiseksi kielteiseksi**.



Kuva 25-7. Yhteismelumallinnus vaihtoehdolle VE2.

25.8 Välke

Välkkeen yhteisvaikutuksia on arvioitu yhteismelumallinnuksilla, joissa on huomioitu Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen vaikutukset yhdessä hanketta lähimmän Kultakallioiden tuulivoimahankkeen kanssa. Yhteisvälkemallinnus VE1 (yhteensä 16 voimalaa) muodostuu Pyynevankankaan hankevaihtoehdosta VE1 (8 voimalaa) ja Kultakallioiden enimmäisvaihtoehdosta (8 tuulivoimalaa). Yhteisvälkemallinnus VE2 (yhteensä 14 voimalaa) muodostuu Pyynevankankaan hankevaihtoehdosta VE2 (6 voimalaa) ja Kultakallioiden enimmäisvaihtoehdosta (8 voimalaa).

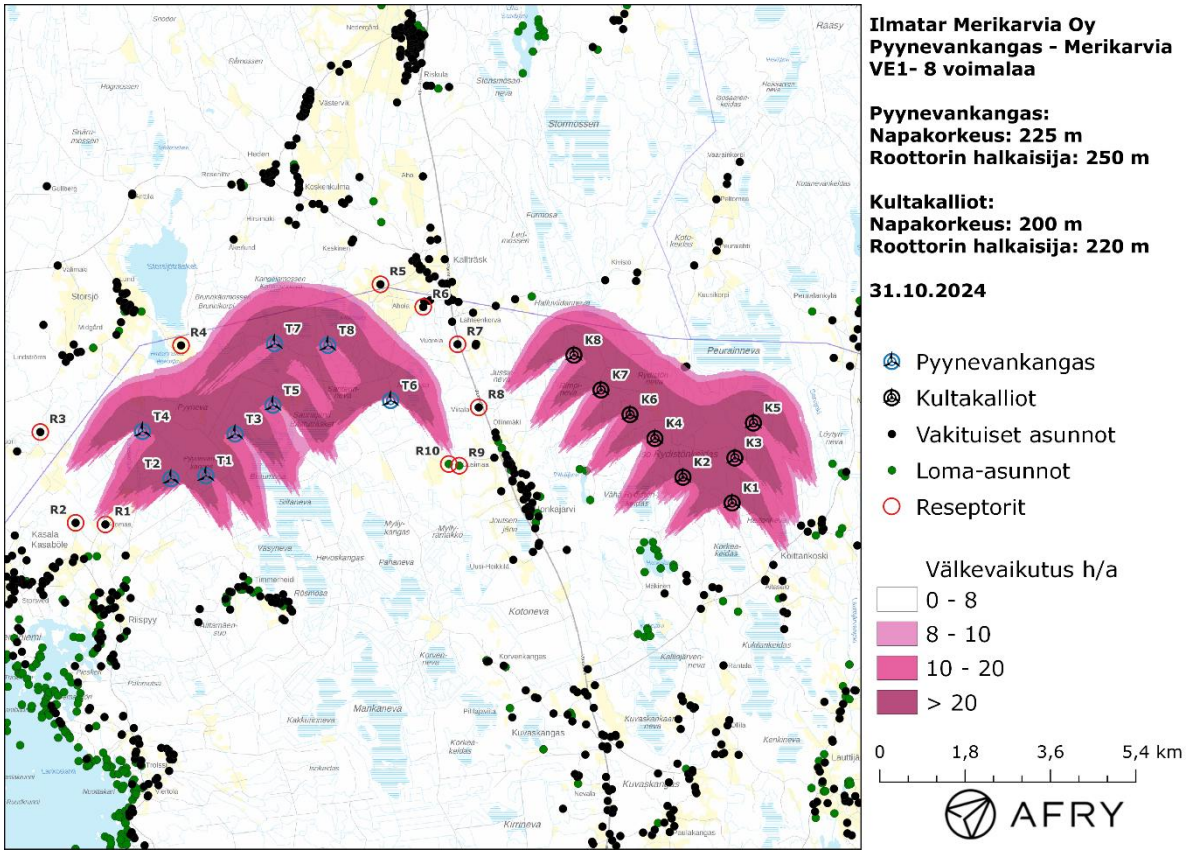
Vaihtoehto VE1

Yhteisvaikutusten osalta välkkeen esiintymiskartta vaihtoehdossa VE1 on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 21-1). Välkevyöhykelaskennan lisäksi tehtiin laskentoja 10 reseptoripisteeseen, joiden tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 25-4).

Mallinnuksen perusteella hankevaihtoehdossa VE1 yhteisvaikutuksista ei aiheudu välkkeen ohjearvon ylityksiä minkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla.

Taulukko 25-4. Yhteismallinnuksen reseptoripistelaskentojen tulokset vaihtoehdossa VE1.

Reseptori	Real Case, tuntia/vuosi
1	4:01
2	2:08
3	1:01
4	4:22
5	3:24
6	2:17
7	2:01
8	3:18
9	4:59
10	3:53



Kuva 25-8. Yhteisvälkemallinnus vaihtoehdolle VE1.

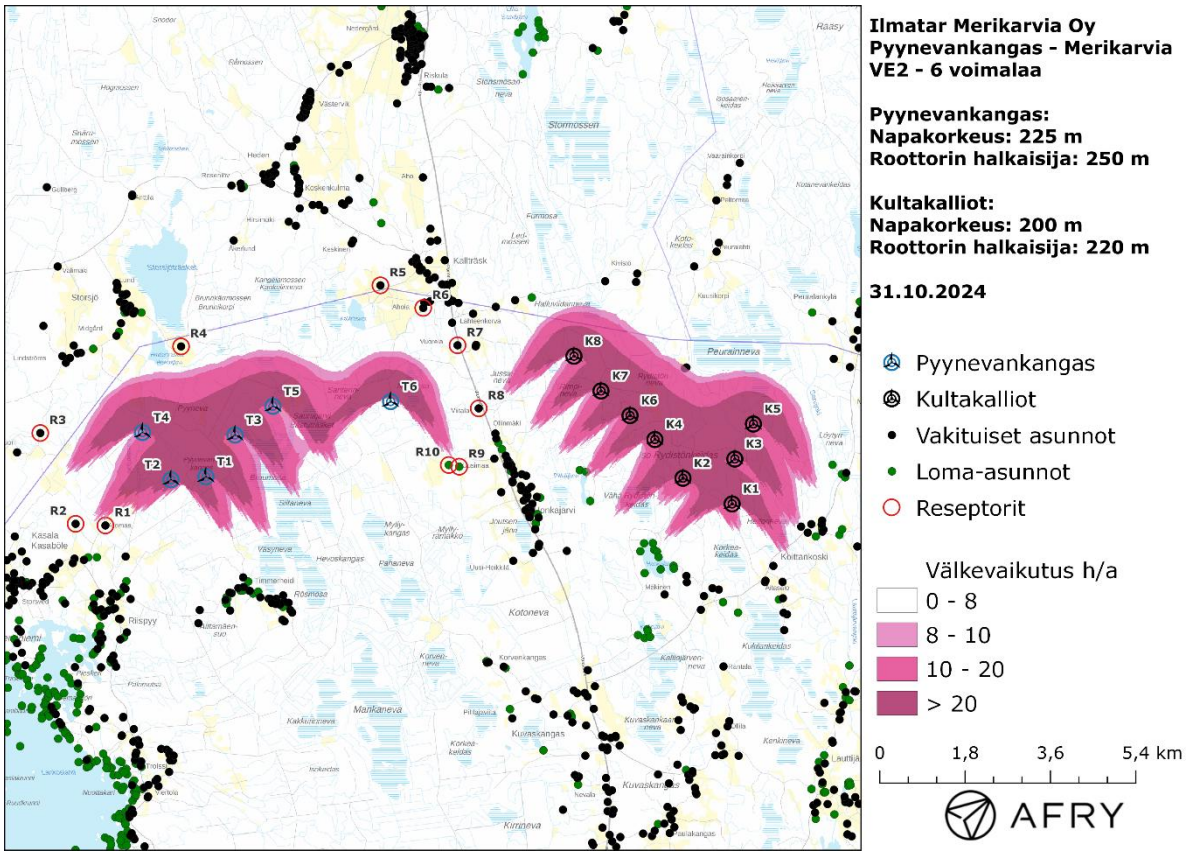
Vaihtoehto VE2

Yhteisvaikutusten osalta välkkeen esiintymiskartta vaihtoehdossa VE2 on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 25-9). Välkevyöhykelaskennan lisäksi tehtiin laskentoja 10 reseptoripisteeseen, joiden tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 25-5).

Mallinnuksen perusteella hankevaihtoehdossa VE2 yhteisvaikutuksista ei aiheudu välkkeen ohjearvon ylityksiä minkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla.

Taulukko 25-5. Yhteismallinnuksen reseptoripistelaskentojen tulokset vaihtoehdossa VE2.

Reseptori	Real Case, tuntia/vuosi
1	4:01
2	2:08
3	1:01
4	2:51
5	0:49
6	1:28
7	2:01
8	3:18
9	4:59
10	3:53



Kuva 25-9. Yhteisvälkemallinnus vaihtoehdolle VE2.

25.9 Ihmisten elinolot ja viihtyvyys

Pyynevankankaan tuulivoimahankkeessa ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia yhteisvaikutuksia voi syntyä erityisesti maisemanmuutoksen ja virkistysolosuhteisiin kohdistuvien muutosten kautta sekä paikoin melu- ja välkevaikutusten kautta. Liikennevaikutuksia on kuvattu luvussa 25.6 ja ne on yhteisvaikutusten osalta arvioitu vähäisiksi, sillä Pyynevankankaan vaikutukset liikenteeseen on jo itsessään arvioitu vähäisiksi. Asutus ja virkistysmaisemiin kohdistuvia yhteisvaikutuksia on kuvattu kappaleessa 25.5 ja melu- ja välkevaikutuksia kappaleessa 25.7 ja 25.8.

Noin puolet asukaskyselyn vastaajista oli huolissaan yhteisvaikutuksista lähialueen toiminnassa ja suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden kanssa. Huolta oli sekä vaikutuksista asuinviihtyvyyteen että virkistykseen ja luonnonympäristöön. Asukaskyselyssä mainittuja huolia yhteisvaikutuksista olivat mm. melu- välke- ja maisemahaitat, voimaloiden näkyminen useammasta ilmansuunnasta, fyysiset oireet sekä viihtyisyyden ja elämänlaadun aleneminen. Kommenteissa tuotiin esille myös marjastus- sienestys- ja retkeilymahdollisuuksien heikentyminen, metsien ja luontoarvojen tuhoutuminen sekä huoli häiriövaikutuksista linnustoon ja eläimistöön esimerkiksi reviirien pienenemisen, kulkureittien muuttumisen ja elinolojen heikkenemisen seurauksena. Myös useiden hankkeiden sähkölinjojen vetäminen ilman riittäviä korvauksia mainittiin. Osa koki, että alueella on jo nyt liikaa voimaloita. Yleisesti vastaajia huoletti epävarmuus ja epäselvyys koituvista haitoista, sillä vastaavaan kokoisista tuulivoimayksiköistä ei ole kokemusta ja kaikkia luontoon tai ihmiseen kohdistuvia haittoja ei vielä tunneta. Monet kokevat, että erityisesti yhteisvaikutuksista on vaikea löytää tietoa.

Suurin osa Pyynevankankaan lähialueella jo toiminnassa/rakenteilla olevista tuulivoimapuistoista (3) tai suunnitteilla olevista tuulivoimahankkeista (4) sijoittuu lähimmillään alle 5 km etäisyydelle Pyynevankankaan voimaloista (Kuva 25-1).

Melun ja välkkeen osalta yhteisvaikutuksia on tarkasteltu Pyynevankangasta lähimmäksi sijoittuvan suunnitteilla olevan Kultakallioiden tuulivoimahankkeen (enintään 8 voimalaa). Mallinnusten mukaan Kultakallioiden kanssa ei lähiasutukselle aiheudu ohjearvot ylittäviä melu- tai välkevaikutuksia. Kaikki tuulivoimahankkeet kuitenkin muuttavat äänimaisemaa ja virkistysolosuhteita hankealueella voimaloiden läheisyydessä.

Vaikutusalueella on useita kyläalueita, jotka jäävät kahden tuulivoimapuiston väliin vain muutaman kilometrin etäisyydelle. Tällaisia ovat Kristiinankaupungin puolella Kallträsk ja Storsjö ja Merikarvian puolella Kasala, Riispyy ja Honkajärvi. Maisemavaikutusten arvioinnin mukaan Pyynevankankaan ja Västervikin voimaloita voi näkyä myös Siipyyn kirkonkylälle. Asutukseen kohdistuvien maisemavaikutusten ohella vaikutuksia kohdistuu asukkaiden lähivirkistysalueisiin ja sitä kautta elinympäristöön. Jos kaikki hankkeet toteutuvat suunnitellusti, heikentää se asukkaiden mahdollisuuksia löytää läheltä asutusta rauhallisia virkistyskäyttöön soveltuvia laajempia yhtenäisiä luontoalueita ja luonnonmaisemia, joissa ei ole tuulivoimaloiden vaikutusta. Vaikka kaikki suunnitellut hankkeet eivät toteutuisikaan, yhteisvaikutuksia aiheutuu jo Kristiinankaupungin puolella toiminnassa/rakenteilla olevien tuulivoimapuistojen (Metsälä, Västervik, Mikonkeidas) kanssa. Koska useampi hanke sijaitsee lähellä toisiaan, voimaloiden virkistyskäytössä oleviin luonnonympäristöihin kohdistuvat vaikutukset ulottuvat laajalle alueelle. Pyynevankankaan voimalat näkyvät myös merialueelle lisäten nykyisten voimaloiden vaikutusta mereltä katsottaessa.

Asukkaat ovat tuoneet esille alueen linnuston ja muun eläimistön merkitystä osana asuinympäristöään ja ovat ilmaisseet huolensa siihen kohdistuvista vaikutuksista. Luonnonympäristöön, linnustoon ja muuhun eläimistöön kohdistuvia yhteisvaikutuksia on arvioitu kappaleissa 25.2.

Metsien merkitys liikkumisessa on Suomessa tunnistettu tärkeäksi ja hyvinvointia edistävinä elementteinä on tunnistettu alueen turvallisuuden tuntu, meluttomuus ja saasteettomuus. (Tyrväinen 2023) Tuulivoimapuistossa liikkuja ei näin ollen välttämättä saa luonnossa liikkumisesta samanlaisia myönteisiä hyvinvointivaikutuksia kuin liikkuessaan alueella, jossa ei ole tuulivoiman aiheuttamia vaikutuksia. Toteutuessaan tuulivoimalat aiheuttavat muutoksen nykyisin rauhallisiin virkistysolosuhteisiin. Osa voi tottua muutokseen, osalla kiinnostus tuulivoimapuiston alueella liikkumista kohtaan voi vähentyä. Vaikutukset ovat pitkäaikaisia, kestäen koko tuulivoimaloiden toiminta-ajan.

Tuulivoimahankkeet edellyttävät myös sähkönsiirtoa, ja merkittäviä vaikutuksia aiheutuu etenkin ilmajohdoista. Sähkönsiirtovaihtoehdon SVEA toteutuminen edellyttää Merikarvian Pyynevankankaan viereisen Kultakallioiden hankkeen toteutumista, sillä hankkeilla olisi yhteinen sähkönsiirto Arkkukallion sähköasemalle osittain Korpi-Matin tuulivoimahankkeen suunnitellun voimajohdon ja Fingridin voimajohdon kanssa samassa johtokäytävässä. Jos Kultakallioiden hanke ei toteudu, Pyynevankankaan sähkönsiirto toteutettaisiin maakaapelina Riskulan sähköasemalle. Molempien hankkeiden toteutuminen aiheuttaisi suuremmat ja laajemmalle ulottuvat yhteisvaikutukset sekä voimaloiden että sähkönsiirron osalta.

Hankkeilla on myös myönteisiä vaikutuksia Merikarvian ja lähialueen kunnille sekä maanomistajien talouteen maanvuokratulojen tai elinkeinovaikutusten kautta. Myös aluetaloudelliset vaikutukset laajemmin, hankkeiden työllistävä vaikutus ja osaamisen kumuloituminen sekä palvelujen kysyntä osaltaan lisäävät alueen elinvoimaa ja voivat tuoda alueelle kerrannaisvaikutuksina lisähyötyjä. Osa maanomistajista on myös alueen asukkaita, ja heihin voi kohdistua sekä myönteisiä että kielteisiä vaikutuksia. Hyötyjen jakautuessa laajemmin kuntatasolle, haitalliset vaikutukset asumiseen ja virkistykseen kohdistuvat alueelle jo rakentuneissa tai rakentuvissa tuulivoimahankkeissa kauemmas kuntakeskustoista maaseutumaisille alueille. Kielteisiä vaikutuksia voi kohdistua matkailuelinkeinoihin sekä sähkönsiirron osalta metsätalouselinkeinoihin.

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat yhteisvaikutukset on arvioitu suuruudeltaan ja merkittävyydeltään **suuriksi kielteisiksi**. Elinkeinoihin ja palveluihin kohdistuvat yhteisvaikutukset on arvioitu kokonaisuudessaan suuruudeltaan ja merkittävyydeltään **kohtalaisiksi myönteisiksi**, vaikka kielteisiä vaikutuksia voikin kohdistua matkailupalveluihin ja sähkönsiirron osalta metsätalouselinkeinoihin.

26. ONNETTOMUUS- JA POIKKEUSTILANTEET

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tunnistettiin hankkeeseen liittyviä mahdollisia häiriötapahtumia ja vaikutusketjuja sekä häiriöiden seurauksia. Näitä voivat olla esim. törmäysriskit ja turvallisuuteen liittyvät asiat. Tuulipuiston turvallisuusvaikutukset liittyvät muun muassa lapojen rikkoutumisesta ja talviaikaisen jään irtoamisesta aiheutuviin vaaratilanteisiin. Lisäksi tuulipuistolla voi olla turvallisuusriskejä lento- ja tieliikenteelle.

Riskitarkastelu tehtiin analysoimalla mahdolliset onnettomuus- ja häiriötilanteet, niiden todennäköisyys ja niistä aiheutuvat vaikutukset. Luvussa esitetään myös riskien vähentämiskeinot ja korjaavat toimenpiteet.

26.1 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 (Turkia & Antikainen, 2012). Suomessa ei nykyisellään kerätä keskitetysti tietoja tuulivoimaloissa sattuneista onnettomuuksista tai laiterikoista.

Kokonaisuudessaan tuulivoimalaitoksen rikkoontumisesta aiheutuvaa turvallisuusriskiä voidaan pitää erittäin pienenä, eikä Pyynevankankaan tuulipuistohanke estä alueen käyttöä esimerkiksi virkistyskäyttötarkoituksiin. Hankealueen lähiasutukselle tuulivoimalat eivät aiheuta turvallisuusriskiä.

26.2 Jäätyminen ja jään irtoaminen

Tuulivoimalan lapoihin mahdollisesti kertyvä jää saattaa muodostaa irrotessaan vaaran lähialueella liikkuville. Jäänheittoalue voi ulottua olosuhteista riippuen noin 80–200 metriä voimalan ympärille. Käytännön kokemusten perusteella jään muodostuminen voi aiheuttaa vaaraa lähinnä sisämaan tykkylumialueilla sekä Pohjanmaan rannikolla, jossa jäänmuodostusta on havaittu alijäähtyneen sateen yhteydessä. Riski vahinkojen aiheutumiseen on tällöinkin äärimmäisen pieni. Nykyaikaiset voimalat voidaan varustaa jääntunnistusjärjestelmillä, jotka tunnistavat jäätävät olosuhteet tai lapoihin muodostuneen jään. Voimalat pysähtyvät automaattisesti, jos lapoihin kertyy jäätä, ja käynnistyvät automaattisesti tai manuaalisesti tämän jälkeen. Pysähtyessä voimalan lavat palautuvat normaaliasentoon, jolloin myös jää tavallisesti irtoaa ja tippuu voimalan juurelle. Pysäytys toistetaan tarvittaessa, jotta jää saadaan irtoamaan. Lisäksi jään muodostuminen on estettävissä teknisin keinoin, kuten lapalämmityksellä (Haapanen 2014). Voimaloissa voidaan käyttää myös varoitusvaloja, jotka syttyvät, kun jäätunnistusjärjestelmä havaitsee jääkertymää.

Suomessa on pitkä kokemus tuulivoimasta, joissa tuulivoimalat sijaitsevat rannikolla tai rannikon läheisyydessä. Vaikka näissä osittain jo yli 10 vuotta vanhoissa tuulivoimaloissa lapojen jäätymistä ei ole teknisesti estetty, jään ei tiedetä aiheuttaneen vahinkoja henkilöille tai omaisuudelle. 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. Käyttökokemuksien mukaan jäätymistä tapahtuu turbiinien lavoissa sopivissa sääolosuhteissa. Havaintojen perusteella lapoihin saattaa muodostua useamman senttimetrin paksuinen jääkerros, joka sään lauhtuessa putoaa alas. Tällaisissa olosuhteissa on olemassa jäiden putoamisesta aiheutuva riski voimalan välittömässä läheisyydessä. Tästä huolimatta yhtään valitusta lavoista irtoavien jäiden aiheuttamista vahingoista ei ole tehty, vaikka monien voimaloiden välittömässä läheisyydessä on paljon liikennettä (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).

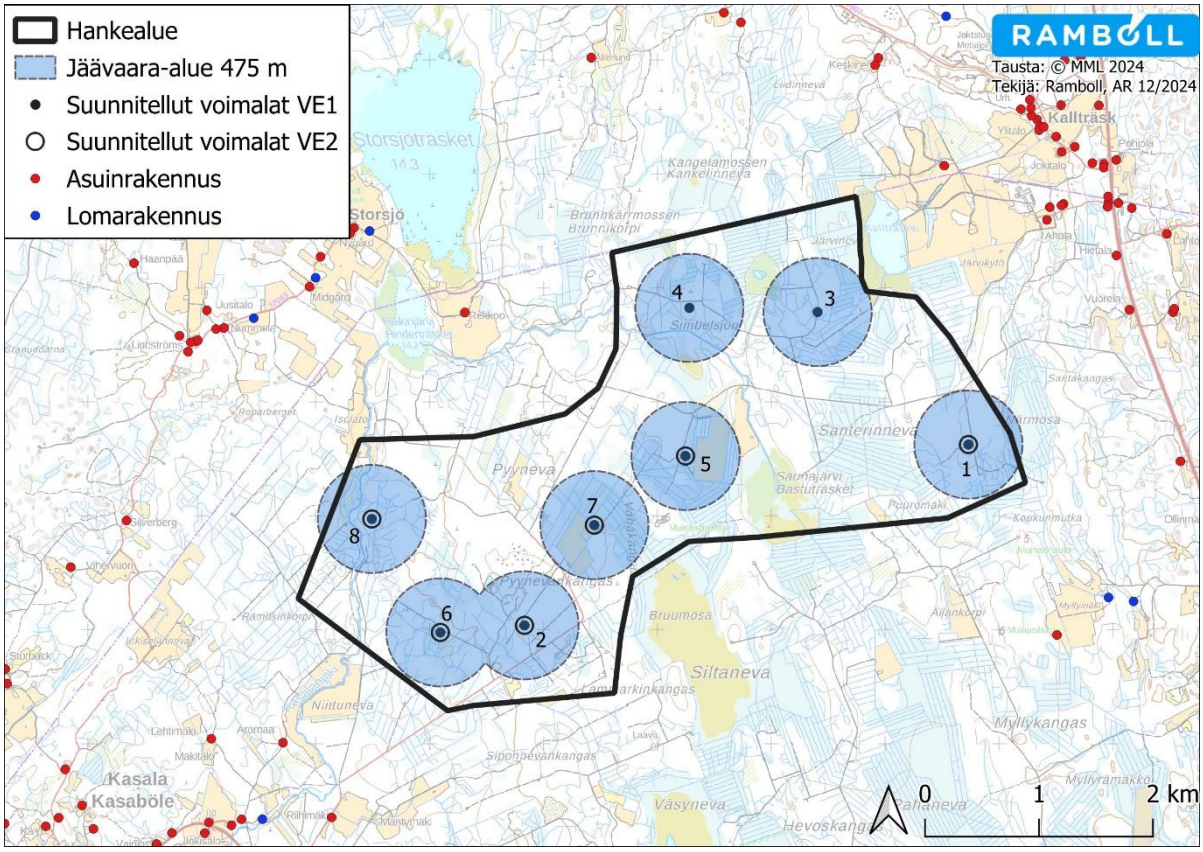
Tutkimuslaitokset kuten VTT, DNV, GL, DEWI ja Risö ovat arvioineet WECO-projektissa MonteCarlo simulaation avulla, että todennäköisyys jään osumiselle henkilöön on 10–6 osumaa vuodessa neliökilometriä kohden. Jos siis 15 000 ihmistä ohittaa voimalat vuodessa, niin onnettomuus sattuu kerran 300 vuodessa. Jäätävien kelien esiintymisen todennäköisyys on alhainen, eivätkä kaikki jäätävät säät johda jään muodostukseen. Lavoista irtoavat jääkappaleet ovat yleensä pieniä, muutamista kymmenistä grammoista puoleen kiloon. Suurin riski on suoraan voimalan alapuolella voimalaa käynnistettäessä, jolloin siivistä ja rakenteista voi irrota niihin pysähdyksen aikana muodostunutta jäätä (Haapanen 2014.)

Konsulttiyhtiö Pöyry on tehnyt käytännön tarkkailuun perustuvan tutkimuksen Ruotsissa vuosina 2013–2016. Selvityksessä tuulivoimaloiden siivistä tippuneet jäänheitteet kerättiin ja tutkittiin sekä määritettiin niiden tippumiskohdat ja mitattiin matka tuulivoimalalle (Risk Area Reduction for Ice Throw, Göransson B., 2018). Tutkittujen voimaloiden kokonaiskorkeus oli 140 metriä (tornin korkeus H=95 m ja roottorin halkaisija D=90 m). Kauimmaksi lentäneet jäänheitteet löydettiin noin 140 metrin etäisyydeltä tuulivoimalasta ja noin 75 % jäänheitteistä noin 20–90 metrin etäisyydeltä tuulivoimalasta. Käytännössä valtaosa jäänheitteistä oli siis tipahtanut tuulivoimalan välittömään läheisyyteen ja kauimmat jäänheitteet löytyivät tuulivoimalan kokonaiskorkeuden etäisyydeltä tuulivoimalasta. Tulosten perusteella soveltuvaksi riskialueeksi raportissa esitettiin roottorin halkaisija (D) lisättynä tornin korkeudella (H).

Riskialueen säde S = D + H

Edellä esitetyn perusteella tuulivoimalan riskialueeksi muodostuu 475 metriä, kun lähtöoletuksena käytetään 350 metrin kokonaiskorkeuden muodostumista 225 metriä korkeasta tornista ja halkaisijaltaan 250 metrin roottorista. On huomattava, että kokonaiskorkeuden säilyessä samana tornin korkeuden ja roottorin halkaisijan muutoksella ei ole merkittävää vaikutusta teoreettiseen riskialueeseen.

Jäänheitteet voivat aiheuttaa vaaraa talviaikaiselle virkistyskäytölle Pyynevankankaan tuulivoimaloiden läheisyydessä. Alueella ei ole virallisia retkeilyreittejä tai latuja, mutta jäävaara-alueilla ja niiden läheisyydessä on polkuja, nykyisiä metsäautoteitä ja hankkeen huoltoteitä, joita voidaan käyttää alueella liikkumiseen. Teoreettisilla jäävaara-alueilla ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia eikä virkistyskäyttöön tarkoitettuja rakenteita (kota, laavu). Hankevaihtoehtojen teoreettiset jäävaara-alueet on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 26-1).



Kuva 26-1. Tuulivoimaloiden teoreettiset jäävaara-alueet.

Ympäristöministeriön tuulivoimarakentamisen suunnitteluun liittyvän ohjeistuksen (Ympäristöministeriö 2016) mukaan riittäväksi suojaetäisyydeksi on katsottu 1,5 kertaa tuulivoimalan kokonaiskorkeus, mikä tarkoittaisi 525 metrin suojaetäisyyttä molemmissa hankevaihtoehdoissa. Lähtökohtaisesti liikkumista tuulivoimalan läheisyydessä ei ole kuitenkaan syytä rajoittaa.

Kokonaisuudessaan tuulivoimaloista irtoavan jään aiheuttama turvallisuusriski on pieni, eikä se esimerkiksi estä hankealueen virkistyskäyttöä. Lisäksi riskin mahdollisuutta pienentää se, että hankealueen käyttö talviaikana on vähäistä. Tuulivoimaloiden välitön lähialue voidaan kuitenkin varustaa putoavasta jäästä varoittavilla kylteillä tai alueelle voidaan asentaa varoitusvalot varoittamaan ihmisiä, kun jäänputoamisvaaraa voi esiintyä. Hankealueen lähiasutukselle irtoavasta jäästä ei koidu riskiä.

Alueen vähäinen talviaikainen käyttö ja huomattavan pieni jäänosumisriski huomioiden vaikutukset turvallisuuteen jäänputoamisriskin osalta arvioidaan kokonaisuutena **vähäisiksi kielteisiksi** molemmissa hankevaihtoehdoissa.

26.3 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.

Paikantamisen helpottamiseksi onnettomuustilanteissa jokaiselle voimalaitokselle voidaan määrittää lähiosoite ja voimalaitoksen sijainnit voidaan osoittaa opastimin ja voimalaitoksille johtavat tiet nimetä.

Lähin suunniteltu tuulivoimala (VE1, VE2) sijaitsee yli 3 kilometrin etäisyydellä lähimmästä turvetuotantoalueesta, joten turvetuotannon paloturvallisuudelle ei aiheudu riskiä. Mikäli tuulivoimala sijoitettaisiin lähemmäksi turvetuotantoaluetta, väliin voidaan rakentaa tulta hidastavia rakenteita. Myös luontaiset esteet kuten tie, hakattu kivennäismaa-alue tai kallioalue toimivat tulta hidastavina elementteinä. Syttyneen tulipalon leviämisriskin pienentämiseksi ja ulkoapäin voimalaitokseen leviävän palon estämiseksi tuulivoimaloiden ympäristöstä poistetaan palamiskelpoinen maa-aines n. 25 metrin etäisyydeltä. Sorapintaiset tuulivoimaloiden välittömät ympäristöt toimivat paloa hidastavana rakenteena.

26.4 Muut riski- ja häiriötilanteet

Mahdollisia onnettomuustilanteita varten hankealueelle varmistetaan pelastustoimelle ympärivuotinen kulkukelpoisuus. Hankkeen tuulivoimaloiden turvallisuusratkaisuista tullaan rakennuslupavaiheessa tekemään erillinen palotekninen suunnitelma.

26.5 Voimajohdot

Voimajohtoihin liittyvät turvallisuusriskit liittyvät jännitteellisen johdon synnyttämään sähkökenttään ja johdossa kulkevan virran luomaan magneettikenttään sekä esimerkiksi kaatuvan puun aiheuttamaan rakenteiden rikkoutumiseen. Sosiaali- ja terveysministeriö on asettanut suositusarvot pienitaajuisille (mm. voimajohdot) sähkö- ja magneettikentille. Tampereen teknillisen yliopiston mittausten mukaan sosiaali- ja terveysministeriön asetusten mukaisia suositusarvoja ei hankkeeseen suunnitellulla 110 kV:n voimajohdolla 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.

26.6 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot

Säännöllisellä huollolla ja ylläpidolla varmistetaan voimaloiden turvallinen toiminta kaikissa olosuhteissa. Turvallisuutta voidaan parantaa panostamalla ohjeistukseen, valvontaan sekä voimalalla työskentelevien henkilöiden asianmukaiseen turvallisuuskoulutukseen. Voimalassa vierailevilla henkilöillä on oltava mukana turvallisuuskoulutuksen saanut saattaja.

Rakennusaikana vapaata liikkumista tuulipuiston alueella joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan, kuten työmaa-alueilla yleensäkin. Sen sijaan tuulipuiston valmistuttua alueen tiestö on vapaasti alueen maanomistajien ja muiden käyttäjien käytettävissä eikä tuulipuisto rajoita liikkumista alueella.

Tuulivoimalat on varustettu erilaisilla turvatoiminnoilla, jotka pysäyttävät voimalan häiriötilanteessa. Lisäksi voimalan ohjausjärjestelmään on aseteltu erilaisia turvallisuuteen liittyviä raja-

arvoja, jotka pysäyttävät voimalan, jos raja-arvo ylittyy. Turvallisuuteen liittyviä raja-arvoja ovat esimerkiksi liian kova tuuli, roottorin ylinopeus, lapojen jäätyminen ja tärinä.

Voimalat varustetaan 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.

27. HARUKSELLISEN TUULIVOIMALAN VAIKUTUKSET

Tässä luvussa on arvioitu haruksellisten tuulivoimaloiden keskeisiä vaikutuksia. Teknisen suunnittelun edetessä selviää, toteutetaanko Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen tuulivoimalat haruksellisina vai haruksettomina. Hankesuunnittelun lähtökohtana kuitenkin on, että tuulivoimalat toteutetaan haruksettomina. Mikäli tuulivoimala joudutaan varustamaan haruksilla, torniin kiinnitetään tyypillisesti kolme kappaletta harusvaijereita. Harusvaijereille tulee omat perustukset noin 100 metrin päähän voimalasta – etäisyys määräytyy kuitenkin voimalan koon mukaan.

27.1 Vaikutukset maa- ja kallioperään

Harukset kiinnitetään maapohjaan perustuksin tai ankkurein ja nämä sijoittuvat noin sadan metrin etäisyydelle tornista, riippuen kuitenkin voimalan koosta. Perustusten rakentaminen edellyttää paikallista puuston poistoa ja maapohjan tasaamista, joten haruksellisten tuulivoimaloiden myötä maaperään kohdistuvat vaikutukset ovat hieman suuremmat rakentamispinta-alan kasvun myötä. Mikäli harukset joudutaan kiinnittämään kallioperään ohuen maanpeitteen alueilla, tästä aiheutuu vähäisiä vaikutuksia kallioperään. Harusten aiheuttamat vaikutukset ovat pysyviä, mutta pieni alaisia. Voimalan käytön päättymisen jälkeen harusten alue voidaan maisemoida.

27.2 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin

Harusten perustusten rakentaminen edellyttää puuston poistoa ja maapohjan tasaamista, jolloin perustuksen alueet muuttuvat rakennetuksi. Verrattuna haruksettomiin tuulivoimaloihin, haruksellisten tuulivoimaloiden toteuttaminen vaatii enemmän muokattavaa pinta-alaa. Rakentamisen jälkeen raivattua ympäristöä voidaan maisemoida.

Harukset ja niiden rakentamistoimet sijoittuvat kaavassa osoitettaville tuulivoimaloiden alueille. Riittävä etäisyys huomionarvoisiin kohteisiin huomioidaan tuulivoima-alueiden laajuudessa ja sijoittumisessa, eikä haruksellisten tuulivoimaloiden toteuttaminen näin ollen lisää merkittävästi vaikutuksia verrattuna haruksettomiin tuulivoimaloihin.

27.3 Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV(A) lajeihin

Riittävä etäisyys huomionarvioisiin kohteisiin on huomioitu tuulivoima-alueiden laajuudessa ja sijoittumisessa, eikä haruksien toteuttaminen näin ollen lisää merkittävästi vaikutuksia verrattuna haruksettomiin voimaloihin.

27.4 Vaikutukset linnustoon

Erilaisten mastojen ja tornien tukiharusten vaikutukset linnustoon aiheutuvat lintujen törmäämisistä niihin. Lintujen törmäämisiä mastojen haruksiin on tutkittu runsaasti ja tutkimusten perusteella haruksilla varustettuihin linkkimastoihin törmää moninkertaisesti lintuja haruksettomiin

mastoihin verrattuna (esimerkiksi Gehring ym. 2011). Törmäämistodennäköisyyttä nostaa maston varustaminen lentoestevaloilla, etenkin yhtenäisesti palavilla valoilla, sillä yöllä muuttavilla linnuilla on tunnetusti taipumus ohjautua valolähteitä kohti.

Haruksiin törmäämistä lisäävät samat tekijät, jotka lisäävät esimerkiksi voimajohtoihin törmäämistä. Mitä ohuempi harus, sitä vaikeampi linnun on sitä havaita. Samoin metsää tai muuta tummaa taustaa vasten oleva johto tai harus on vaikeammin havaittavissa kuin taivasta vasten näkyvä johto tai harus.

Yhdysvaltalaisten tutkimusten perusteella haruksellisiin mastoihin törmää suunnilleen sama määrä lintuja kuin kaksi kertaa korkeampiin haruksettomiin tuulivoimaloihin. Kerlinger ym. (2012) tutkivat Kaliforniassa Altamont Passin tuulivoima-alueen läheisyydessä sijaitsevia 18 haruksellisia 50–60 metriä korkeita säähavaintomastoja, ja totesivat niihin törmäävän 4,9–9,0 lintuyksilöä/masto vuodessa. Suurin osa törmänneistä linnuista oli yöllä muuttavia varpuslintuja. Altamont Passin 115–120 metriä korkeisiin haruksettomiin tuulivoimaloihin on todettu törmäävän 2,5–10,4 lintuyksilöä vuodessa (Kerlinger ym. 2012). Koska suurin osa voimalan törmäyksistä johtuu roottoriin törmäämisestä ja haruksellisiin mastoihin tapahtuvien törmäysten enemmistö johtuu törmäyksistä haruksiin, voidaan luvuista karkeasti päätellä haruksellisiin voimaloihin tapahtuvan noin kaksinkertainen määrä törmäyksiä haruksettomiin voimaloiden verrattuna.

Harukselliseen tuulivoimalaan tapahtuvien todellisten törmäysten määrä on riippuvainen tuulivoimalan sijainnista muihin tuulivoimaloihin nähden. Lintujen väistö tuulivoimaloihin tapahtuu kolmella tavalla. Ensinnäkin linnut pyrkivät kiertämään tuulivoimapuistot kokonaan. Toiseksi tuulivoimapuiston läpilentävät linnut pyrkivät ”luovimaan” tuulivoimaloiden välistä vapaita vyöhykkeitä hyödyntäen. Kolmas väistötaso on aivan tuulivoimalan läheisyydellä tapahtuva äkillinen väistöliike, jolla väistetään yllättäen kohti liikkuvaa lapaa tai väistetään törmäys tuulivoimalan torniin tai harukseen. Uusimpien tutkimusten mukaan linnut pyrkivät väistämään suurelta osin tuulivoimapuistot kokonaan ja välittävät niiden läpi lentämistä.

Harukset lisäävät todennäköisesti yömuuttavien varpuslintujen törmäyksiä. Alueen läpi yöllä muuttavista lajeista enemmistön on Suomessa runsaslukuisia ja elinvoimaisia lajeja, kuten esimerkiksi rastaita, punarintoja ja pajulintuja, ja siten myös kasvava törmäysriski kohdistuu ensisijaisesti näihin lajeihin. Koska vaikutukset kohdistuvat enimmäkseen runsaslukuisiin varpuslintuihin, lisääntyvästä törmäysriskistä huolimatta millekään lajille ei arvioida aiheutuvan populaatiotason vaikutuksia.

27.5 Vaikutukset maankäyttöön

Harusten perustusten rakentaminen edellyttää puuston poistoa ja maapohjan tasaamista, jolloin metsätalousalueen pinta-ala pienenee. Harusten sijainti on otettava huomioon metsänhoidollisissa toimenpiteissä ja puunkorjuussa. Haruksellisen tuulivoimalan vaikutukset maankäyttöön ovat raivattavan pinta-alan kasvun myötä hieman suuremmat kuin haruksettoman. Vaikutukset maankäyttöön rajoittuvat kuitenkin harusten ja niiden perustusten alueelle.

27.6 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Harukset voivat vähäisesti lisätä tuulivoimaloiden visuaalisia vaikutuksia tuulivoimaloiden lähiympäristössä, sillä harusten yläosat kiinnittyvät lähelle roottorin alinta pyörähtämiskohtaa, eli selvästi puuston latvuston yläpuolelle. Harukset ovat vaijereita, jotka eivät juuri erotu taustasta maisemassa. Haruksien arvioidaan näkyvän paljain silmin selvästi erottuvasti noin yhden kilometrin

etäisyydelle, joten niiden vaikutusalueen laajuus jää suhteellisen suppeaksi. Harukset kiinnitetään maapohjaan perustuksin tai ankkurein ja niiden perustukset sijoittuvat hieman roottoreiden pyörähdys-
aluetta laajemmalle. Perustusten rakentaminen edellyttää puuston poistoa ja maapohjan tasaamista.

27.7 Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Haruksellisten tuulivoimaloiden vaikutukset ihmisiin muodostuvat lähinnä maankäyttö- ja maisemavaikutusten sekä turvallisuusnäkökohtien kautta. Haruksellisten tuulivoimaloiden ei arvioida vaikuttavan esimerkiksi liikennemääriin, sillä harukset eivät vaadi erikoiskuljetuksia ja ovat täten tuotavissa hankealueelle muiden materiaalikuljetusten mukana. Näillä perusteluilla vaikutukset ihmisiin arvioidaan vähäisiksi.

27.8 Vaikutukset turvallisuuteen

Kuten tuulivoimaloiden lapoihin, myös haruksiin voi kertyä lunta ja jäätä riippuen olosuhteista. Tuulivoimaloiden lähialue voidaan varustaa jäästä varoittavilla kylteillä ja samalla huomioida myös harusten alle jäävät alueet. Kaiken kaikkiaan jään aiheuttama turvallisuusriski on erittäin pieni, eikä se estä virkistys- tai metsästyskäyttöä hankealueella.

28. HANKEALUEEN NYKYTILAN KEHITTYMINEN, JOS HANKETTA EI TOTEUTETA (VE0)

Nollavaihtoehtona tarkastellaan hankkeen toteuttamatta jättämistä, eli tilannetta, jossa tuulivoimapuistoa ei rakenneta. Tällöin hankkeella tuotettu sähkömäärä joudutaan hankkimaan muulla tavalla. Vaihtoehto ei edistä Satakunnan tavoitteita kasvattaa uusiutuvan energian osuutta energiantuotannossaan.

Mikäli hanketta ei toteuteta, hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaiset haitalliset ympäristövaikutukset eivät toteudu, mutta myöskään hankkeen positiiviset vaikutukset muun muassa yhdyskunta- ja aluetalouteen ja kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen eivät toteudu. Kunta menettää kiinteistöverotuotot ja alueen maanomistajat tuulivoimayhtiön maksamat maanvuokratulot. Lisäksi metsätalouteen kohdistuvat myönteiset vaikutukset eivät toteudu, kun metsätaloutta helpottavia uusia huoltoteitä ei alueelle rakenneta eikä nykyisiä teitä paranneta.

Nollavaihtoehdossa alue pysyy todennäköisesti hyvin nykyisen kaltaisena, eli pääosin metsätalouskäytössä. Alueella suoritettavat metsänhakkuut vaikuttavat alueen kasvillisuuteen, linnustoon ja muuhun eläimistöön, vaikka tuulivoimapuistoa ei toteutettaisi. Alueelle saatetaan suunnitella myöhemmin myös uutta maankäyttöä tai muita muutoksia aiheuttavia toimenpiteitä. Vaihtoehdossa VE0 pinta- ja pohjavesien tila kehittyy luonnollisten muutosten sekä valuma-alueen maankäytön mukaisesti.

Vaikka Pyynevankankaan hanke ei toteutuisi, saattaa hankealueelle ja laajemmin ympäristöön silti aiheutua tuulivoimaloiden vaikutuksia (mm. maisema, linnusto, virkistys) tuotannossa olevista tuulivoimapuistoista sekä lähiympäristöön suunnitteilla olevista tuulivoimahankkeista, joiden vaikutukset ulottuvat osin samoille alueille Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen arvioitujen vaikutusten kanssa. Hankkeiden yhteisvaikutuksia on arvioitu luvussa 25.

29. VAIHTOEHTOJEN VERTAILU

Yhteenveto Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen ympäristövaikutuksista on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 29-1). Taulukkoon on koottu tiiviisti jokaisen arviointiosion vaikutusarvioinnin tulos.

Tuulivoimahankkeen vaihtoehdon VE1 ja VE2 arvioidaan aiheuttavan pääasiassa vähäisiä ja kohtalaisia kielteisiä ympäristövaikutuksia useimpiin tarkasteltuihin tekijöihin. Vaihtoehdon VE1 merkittävimmät vaikutukset arvioidaan kohdistuvan FINIBA-alueeseen, pöllöihin, soiden ja vesistöjen lintuihin, majavaan ja maisemaan. Vaihtoehdon VE2 merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat FINIBA-alueeseen ja pöllöihin. Myönteisiä vaikutuksia vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 arvioidaan olevan ilmastoon ja ilmanlaatuun sekä elinkeinoihin.

Sähkönsiirron vaihtoehdoista SVEA aiheuttaa suuria kielteisiä vaikutuksia valkolehdokkiin, kahteen liito-oravan elinpiiriin sekä arkeologiseen kulttuuriympäristöön (ilman lieventämistoimia). Sen sijaan sähkönsiirron vaihtoehdon SVEB vaikutukset jäävät pääasiassa merkityksettömiksi tai vähäisiksi kielteisiksi, ja vain liito-oravaan arvioidaan kohdistuvan kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia.

Yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu lähialueella suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet siinä laajuudessa, kun niillä arvioidaan olevan yhteisvaikutuksia Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen kanssa ja niillä tiedoilla, mitä hankkeista on suunnitteluvaihe huomioiden ollut saatavilla (kts. luku 25).

Kultakallioiden hankkeessa voimaloita sijoittuu samoille alueille Pyynevankankaan sähkönsiirron kanssa. Tästä voi aiheutua suuria **yhteisvaikutuksia** yhteen pienehköön metson soitimeen sekä vähäisiä yhteisvaikutuksia kanahaukkareviiriin. Pyynevankankaan läheisyyteen on rakennettu tai suunnitteilla useita tuulivoimahankkeita, jotka sijoittuvat samoille päämuuttoreiteille kuin Pyynevankangas. Hanhet, joutsenet ja kurjet osaavat väistää tuulivoimaloita hyvin, mutta pientenkin törmäysriskien kasautuessa useista hankkeista koko muuttoreitin varrella törmäyksiä todennäköisesti tapahtuu. Merikotka väistää tuulivoimaloita selvästi heikommin, ja lajin päämuuttoreitti kulkee rannikolla sijoittuen Pyynevankankaankin alueelle. Yhteisvaikutukset merikotkaan voivat nousta melko suuriksi.

Hankealueelle sijoittuvat voimalat eivät katkaise maakuntakaavan viheryhteystarpeen mukaisia ekologisia yhteyksiä, sillä alueella liikkuvat eläimet ja linnut voivat kulkea joko hankealueen läpi tai kiertää se lännen tai idän puolelta. Myös idässä oleviin soidensuojelualueisiin säilyy luontoyhteys. Vaihtoehdon VE1 vaikutus ja merkittävyys alueen ekologisiin yhteyksiin jää siten **kohtalaiseksi**. Vaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat vaihtoehtoa VE1 vähäisemmät, koska hankealueen itäosassa on vähemmän voimaloita ja esimerkiksi lintujen on helpompi ohittaa alue Saunajärveltä pohjoiseen vaihtoehdossa VE2. Vaihtoehdon VE2 vaikutus ja merkittävyys alueen ekologisiin yhteyksiin jää siten **vähäiseksi**.

Maiseman yhteisvaikutukset ovat huomattavia, vaikuttaen Storsjöträsketin selän ja Yttergrundin majakan maisemaan sekä useisiin kyliin (Kasala, Riispyy, Siipyy). Liikenteelliset yhteisvaikutukset arvioidaan vähäisiksi, kuten myös melun ja pientaajuisen melun vaikutukset. Välkkeen osalta ohjearvon ylityksiä ei arvioida aiheutuvan. Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan suuriksi kielteisiksi, kun taas elinkeinoihin ja palveluihin kohdistuvat vaikutukset ovat kokonaisuutena kohtalaisen myönteisiä, vaikka kielteisiäkin vaikutuksia voi esiintyä esimerkiksi matkailupalveluihin.

Taulukko 29-1. Tuulivoimahankkeen vaikutusten merkittävyys vaihtoehdoissa VE0, VE1 ja VE2. 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	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Kasvillisuus ja luontotyypit	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
FINIBA-alue	Ei vaikutusta	Erittäin suuri	Suuri
Petolinnut	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Kohtalainen
Kanalinnut (soitimet)	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Kohtalainen
Pöllöt	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri
Varpuslinnut ja muu metsälinnusto	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Soiden ja vesistöjen linnut	Ei vaikutusta	Suuri	Kohtalainen
Muuttolinnusto	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Kohtalainen
Liito-orava	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Viitasammakko	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Ei vaikutusta
Lepakot	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Saukko	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Majava	Ei vaikutusta	Suuri	Kohtalainen
Ahma, susi, karhu	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Ilves	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Kohtalainen
Erityisesti suojeltavat perhoset	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Muu eläimistö	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Suojelualueet	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö, kaavoitus	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Maisema	Ei vaikutusta	Suuri	Kohtalainen
Arkeologinen kulttuuriperintö	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Liikenne	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Ilmanlaatu	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Ilmasto	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
Melu	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Välke	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Terveys	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen
Elinolot ja viihtyvyys	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Kohtalainen
Elinkeinot	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Kohtalainen

Taulukko 29-2. Sähkönsiirtoreittien vaikutusten merkittävyys vaihtoehdoissa SVEA ja SVEB. Merkittävyyden suunta ja taso on havainnollistettu värillä (valkoinen: ei muutosta ympäristön tilaan, violetti: kielteinen, vihreä: myönteinen). *Vaikutuksen merkittävyyttä on alennettu tapauksissa, joissa herkkyys tai muutoksen suuruus on ollut luokan rajan lähellä ja normaali ristiintaulukointi olisi tuottanut liian merkittävän vaikutuksen (Mäkelä & Salo 2024).*

Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
----	---	--	-	+/	+	++	+++	++++

Vaikutus	SVEA	SVEB
Maa- ja kallioperä	Vähäinen	Vähäinen
Pohjavedet	Vähäinen	Vähäinen
Pintavedet	Vähäinen	Vähäinen
Kasvillisuus ja luontotyypit	Vähäinen	Vähäinen
Valkolehdokki	Suuri	Ei vaikutusta
FINIBA-alue	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Petolinnut	Kohtalainen	Ei vaikutusta
Kanalinnut (soitimet)	Vähäinen*	Ei vaikutusta
Pöllöt	Vähäinen*	Ei vaikutusta
Varpuslinnut ja muu metsä-linnusto	Vähäinen	Vähäinen
Soiden ja vesistöjen linnut	Kohtalainen	Ei vaikutusta
Muuttolinnusto	Vähäinen*	Ei vaikutusta
Liito-orava	Suuri	Kohtalainen
Viitasammakko	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Lepakot	Vähäinen	Vähäinen
Saukko	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Majava	Vähäinen	Ei vaikutusta
Ahma, karhu	Vähäinen	Vähäinen
Ilves, susi	Kohtalainen	Vähäinen
Erityisesti suojeltavat perho-set	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Muu eläimistö	Vähäinen	Vähäinen
Suojelualueet	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Yhdyskuntarakenne ja maan-käyttö	Vähäinen	Ei vaikutusta
Kaavoitus	Vähäinen	Vähäinen
Maisema	Vähäinen	Ei vaikutusta
Arkeologinen kulttuuripe-rintö	Suuri	Ei vaikutusta
Luonnonvarojen hyödyntämi-nen	Vähäinen	Vähäinen
Liikenne	Vähäinen	Vähäinen
Ilmanlaatu	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Ilmasto	Vähäinen	Vähäinen
Melu	Vähäinen	Ei vaikutusta
Terveys	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Elinolot ja viihtyvyys	Vähäinen	Vähäinen
Elinkeinot	Kohtalainen	Ei vaikutusta

30. EHDOTUS YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN 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.

30.1 Linnustovaikutusten seuranta

Linnustonseuranta aloitetaan ennen rakennusvaihetta, jatketaan rakennusvaiheessa ja suositellaan jatkettavan tuulivoimaloiden toiminnan käynnistyttyä vähintään kolmen vuoden ajan. (Ympäristöministeriö 2016b). Tärkeää on kiinnittää huomiota tulosten vuosien väliseen vertailukelpoisuuteen eli valittujen menetelmien tulee olla toistettavia.

<u>Pesimälinnustoseurannat</u>

Pesimälinnustoseurannat muodostuvat kanalintujen soidinpaikkakartoituksista, pöllöjen ja päiväpetolintujen reviirien kartoituksista ja voimalapaikkojen kartoituksista.

Kanalintujen soidinpaikat kartoitetaan seuranta-alueelta ja lasketaan soitimelle kerääntyvät yksilöt. Myös soidinpaikkojen mahdolliset siirtymät pyritään selvittämään. Pöllöjen reviirit kartoitetaan seuranta-alueelta yöaikaisilla kuunteluilla. Päiväpetolintujen reviirit kartoitetaan seuranta-alueelta soidin- ja saalistuslentoreittejä havainnoimalla hyviltä näköalapaikoilta sekä teiltä ja sopivilta metsäalueilta poikueiden ääntelyjen perusteella. Lisäksi seurataan tarvittaessa petolintujen pesimämenetystä poikasten elonjäämisen kautta, mikäli tarkoitukseen soveltuvia pesäpaikkoja löytyy.

Petolintujen ja pöllöjen reviirien asuttamista ja pesimämenestystä seurataan tiedustelemalla lajeista ylläpidettävät rekisteritiedot, mikäli alueella rengastetaan petolintuja.

Muiden lintulajien tutkimus toteutetaan otantoina, jossa alueelle rajataan tutkimuskohteita. Kartoituslaskenta seurattavilla voimalapaikoilla toteutetaan luonnontieteellisen keskusmuseon ohjeiden mukaan. Voimalapaikkojen koko pesimälinnusto kartoitetaan kahden tai kolmen kerran laskentana noin 100 metrin säteelle saakka tornista. Lisäksi kartoitetaan vertailun mahdollistamiseksi samaa menetelmää käyttäen etäämpänä tuulivoimaloista olevia samankaltaisia elinympäristöalueita.

Muuttotarkkailut ja lintujen käyttäytymisen seuranta voimaloiden läheisyydessä

Kevätmuuton tarkkailu toteutetaan maaliskuun puolivälin ja toukokuun välisenä aikana ja syysmuuton tarkkailu elokuun ja marraskuun välisenä aikana. Muuttoa tarkkaillaan maastossa vakiintuneella menetelmällä, etsien lintuja kokoaikaisesti eri puolilta ja korkeuksilta käyttäen tähän apuna kiikareita ja kaukoputkea. Havainnointipiste valitaan siten, että sieltä saadaan paras käsitys seuranta-alueen kautta tapahtuvan muuton voimakkuudesta ja kuinka linnut suhtautuvat seurannassa oleviin tuulivoimaloihin. Tarkkailut suoritetaan vilkkaimpina muuttopäivinä sekä keväällä että syksyllä. Tarkkailu kohdistetaan erityisesti joutsenten, hanhien, kurjen ja petolintujen päämuuttoajalle. Muuttavista linnuista kirjataan mm. laji, yksilömäärä, ohituspuoli, lentosuunta ja etäisyys ja lentokorkeus. Lisäksi havainnoidaan ja kirjataan lintujen käyttäytymistä mm. lentoreittien muuttuminen, väistäminen, ns. läheltä piti tilanteet ja mahdolliset suorat törmäykset. Myös pesimäaikana seurataan esimerkiksi lentävien petolintujen käyttäytymistä voimaloiden läheisyydessä.

Törmäyksestä kuolleiden lintujen etsintä voimalapaikoilla

Törmänneiden lintujen etsinnät toteutetaan tarkistamalla huolellisesti voimalapaikkojen lähialue säännöllisin väliajoin.

Raportointi

Linnustoseurantojen tulokset esitetään vuosittaisina raportteina. Kukin raportti sisältää muun muassa yksityiskohtaiset menetelmäkuvaukset, seurantakohteiden sijainnit, tulokset, vuosien välisen vertailun, epävarmuustekijät ja johtopäätökset.

30.2 Melu

Tuulivoimapuiston suunnittelussa on huomioitu tuulivoimaloiden aiheuttamat äänitasot ja riittävä etäisyys häiriintyviin kohteisiin niin, ettei ohjearvoja ylittäviä melupäästöjä asutukselle aiheudu. Mikäli tietyltä suunnalta voimala-aluetta kantautuu asukkaiden mukaan toistuvaa häiritsevää melua, tuulivoimapuiston toiminnanaikaista melua voidaan tarvittaessa seurata mittauksilla. Mittaukset suoritettaisiin ympäristöministeriön ohjeen 4/2014 ”Tuulivoimaloiden melutason mittaaminen altistuvassa kohteessa” mukaisesti. Mittauksia melun laajuudesta riippuen tehtäisiin enintään kolme kertaa vuodessa.

30.3 Ihmisten elinolot ja viihtyvyys

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

31. HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT JA PÄÄTÖKSET

31.1 Ympäristövaikutusten arvioinnin huomioiminen lupamenettelyssä ja luvassa

Ympäristövaikutusten arvioinnissa selvitetyt asiat antavat tietoa hankkeen yksityiskohtaisempaan suunnitteluun sekä hanketta koskevaan päätöksentekoon. Hanketta koskeviin lupapäätöksiin on YVA-lain 25 §:n mukaan sisällytettävä YVA-yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä. Päätöksestä on käytävä ilmi, miten arviointiselostus ja perusteltu päätelmä on otettu huomioon. Lupaviranomaisen on myös varmistettava, että perusteltu päätelmä on ajan tasalla lupaa käsiteltäessä. Tarvittaessa vaikutusten arviointia on täydennettävä.

31.2 Maankäyttöoikeudet ja -vuokrasopimukset

Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää sopimuksia maanomistajien kanssa. Toimija on tehnyt maanvuokrasopimuksia maanomistajien kanssa voimaloiden ja tuulivoimahankkeen kannalta tarpeellisten rakenteiden sijoittamiseksi.

31.3 Kaavoitus

Seudullisesti merkittäviä tuulivoimalahankkeita ohjataan maakuntakaavalla, osoittamalla siihen ns. tuulivoima-alueita, sekä alueita joihin tuulivoimalarakentamista ei tulisi suunnitella. 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 suoraan osayleiskaavoituksen perusteella. Edellytyksenä yleiskaavan käyttämiselle rakennusluvan perusteena on, että yleiskaavalla voidaan riittävällä tavalla ohjata alueen yleistä maankäyttöä muun muassa alueen ympäristöarvot ja maisemakuvan huomioivalla tavalla ja että tekninen huolto ja sähkönsiirto on mahdollista järjestää. Kaavan kaavamääräyksissä voidaan tämän perusteella määritellä yksityiskohtaiset ehdot tuulivoimaloiden sijoituspaikoille ja rakentamisratkaisuille ihmisiin ja alueen luontoon kohdistuvien vaikutusten ehkäisemiseksi (muun muassa LsL 70 §:n rauhoitusmääräykset). Tarvittaessa rakentamisalueille voidaan laatia lisäksi yksityiskohtaisempia asemakaavoja, jos voimaloiden sijoittaminen edellyttää tarkempaa yhteensovittamista muun maankäytön kanssa.

Pyynevankankaan tuulivoimahankkeen alueelle laaditaan osayleiskaavaa samanaikaisesti ympäristövaikutusten arviointimenettelyn kanssa. Kaavan laatimisessa otetaan huomioon ympäristövaikutusten arvioinnissa esille tulevat näkökohdat ja määritellään niiden perusteella edelleen yksityiskohtaisemmat rajaukset suunniteltujen voimaloiden sijainnille ja teknisille ominaisuuksille.

31.4 Rakentamislupa

Uusi rakentamislaki tuli voimaan 1.1.2025. Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää rakentamislain (571/2023) 42 § mukaista rakentamislupaa Merikarvian kunnan rakennusvalvontaviranomaiselta. Rakentamisluvan myöntämisen edellytys on, että hankkeen YVA-selostuksesta on saatu perusteltu päätelmä ja että suunnitelma on osayleiskaavan ja rakennusmääräysten mukainen. Rakentamislupa tarvitaan ennen rakentamisen aloittamista.

31.5 Metsänkäyttöilmoitus

Hankkeen rakentamiseen liittyvistä hakkuista täytyy tehdä metsälain (1093/1996) 14 §:n mukainen metsänkäyttöilmoitus Metsäkeskukseen viimeistään 10 päivää ja aikaisintaan 3 vuotta ennen hakkuun aloittamista.

31.6 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.

31.7 Puolustusvoimien hyväksyntä

Tuulivoimalat voivat vaikuttaa Puolustusvoimien aluevalvonnassa käyttämiin sensorijärjestelmiin, mikä voi heikentää aluevalvontatehtävän suorittamista. Maanpuolustuksen turvaamiseksi Puolustusvoimilta tulee saada puoltava lausunto tuulivoimahankkeen hyväksyttävyydestä.

Pyynevankankaan tuulipuistohankkeesta on saatu Puolustusvoimien hyväksyvä lausunto 1.3.2022.

31.8 Voimajohtoalueen 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.

31.9 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. 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. Johtoalueelle haetaan oikeus sopimusteitse tai lunastamalla. Sähköverkkoon liittyminen edellyttää liittymissopimuksen tekemistä kantaverkkoa hallinnoivan Fingrid Oyj:n kanssa.

Voimajohtoalueelle tai sen läheisyyteen sijoittuvasta rakentamisesta tulee pyytää Fingridiltä erillinen risteämälausunto. Risteämä voi olla myös esimerkiksi tuulivoimala, aurinkovoimala, tie, alikulku, maanmuokkaustoimenpide, rakennelma tai rakennus, joka sijoittuu voimajohdon läheisyyteen. Risteämälausunto tulee pyytää, vaikka suunnitelma olisi osoitettu kaavassa. Risteämälausunnossa esitetään annettua kaavalausuntoa yksityiskohtaisemmin ne seikat ja turvallisuusnäkökohdat, jotka hankkeen suunnittelijan ja toteuttajan on voimajohdon kannalta otettava huomioon.

31.10 Sähkönsiirron lunastus- ja ennakkohaltuunottolupa

Sopimustilanteesta riippumatta hankevastaavan tulee uuden ns. lunastuslain (laki eräiden ympäristön käyttöön vaikuttavien hankkeiden lunastusluvasta 768/2004) muutoksen mukaisesti hakea voimajohtoalueelle lunastuslupaa. Lunastuslupa 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.

Lunastuslain muutoksen (768/2004) mukaan sähköjohto ja siirtoputki on rakennettava teknisesti ja taloudellisesti toteuttamiskelpoisella tavalla siten, että ympäristölle ja alueiden käytölle aiheutuvat haitat jäävät mahdollisimman vähäisiksi. Lisäksi lupapäätöksessä on annettava hankkeesta aiheutuvien merkittävien vaikutusten rajoittamiseksi välttämättömät määräykset johdon tai putken reitistä, hankkeen toteuttamistavasta ja ajankohdasta sekä hankkeen vaikutusten tarkkailemisesta. Lunastuslain ja sen nojalla ympäristön turvaamiseksi annettujen määräysten noudattamista valvoo ELY-keskus.

31.11 Erikoiskuljetuslupa

Erikoiskuljetuslupaa edellytetään kuljetettavien tuulivoimarakenteiden ylittäessä normaaliliikenteelle sallitut mittarajat. Erikoiskuljetuslupien myöntäjä on Pirkanmaan ELY-keskus. Raskaan liikenteen kuljetuksia varten voi hakea ennakkopäätöksen Pirkanmaan ELY-keskuksen kuljetuslupayksiköltä.

31.12 Lentoestelupa

Tuulivoimalat muodostavat lentoesteitä ja siten niiden vaikutus lentoliikenteeseen ja – turvallisuuteen tulee selvittää. Ilmailulain (864/2014) 158 §:n lentoesteisiin kohdistuvien säädösten mukaan lentoestelupaa edellytetään tuulivoimaloiden, niiden rakentamiseen tarkoitettujen nostureiden sekä mahdollisten muiden hankkeen kannalta tarpeellisten korkeiden esteiden pystytykseen ennen esteiden asettamista. Pääsääntöisesti kaikki yli 30 metriä korkeat rakennelmat lähellä lentoasemia tai yli 60 metriä korkeat rakennelmat kaikkialla Suomessa tarvitsevat lentoesteluvan. Lupaa haetaan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta. Lentoesteluvassa on esteen suurin ulottuma (enimmäiskorkeus) maanpinnasta esteen kohdalla. Este on merkittävä ja valaistava lentoestevaloin lupaehtojen mukaisesti.

31.13 Maa-aineslupa

Toiminnalle voidaan myös tarvittaessa hakea maa-aineslain (555/1981) ja asetuksen (926/2005) mukaista ottamislupaa, mikäli alue louhitaan ennen kuin rakennusluvan vaatimat suunnitelmat ovat valmistuneet. Luvan ainesten ottamiseen myöntää kunnan määräämä viranomainen.

Maa-aineslakia (555/1981) 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 (VNA 926/2005) 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 (252/2017) 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.

31.14 Ympäristölupa

Ympäristönsuojelulain mukaisen (527/2014) ympäristöluvan tarpeesta päättää kunnan ympäristönsuojeluviranomainen. Lähtökohtaisesti tuulivoimala ei tarvitse ympäristölupaa. Tuulivoimaloiden rakentaminen voi tapauskohtaisesti vaatia ympäristönsuojelulain mukaisen ympäristöluvan, jos tuulivoimalan toiminnasta saattaa aiheutua naapuruussuhdelaissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta. Tuulivoimaloiden tapauksessa tällaisia vaikutuksia voivat olla lähinnä tuulivoimaloista aiheutuva melu ja lapojen pyörimisestä aiheutuva varjon muodostuminen (välke) (YSL 28 §, NaapL 17 §). Tuulivoimaloiden maisemavaikutukset eivät siten aiheuta ympäristöluvanvaraisuutta.

31.15 Vesilupa

Hanke voi edellyttää vesilain (567/2011) mukaista lupaa, mikäli hankkeessa muutettaisiin vesistön asemaa, syvyyttä, vedenkorkeutta tai virtaamaa, rantaa tai vesiympäristöä taikka pohjaveden laatua tai määrää, aiheuttaen jotain vesilaissa lueteltuja lupaa edellyttäviä muutoksia.

Vesitaloushankkeella on lisäksi oltava lupaviranomaisen lupa, jos 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 sellaisen 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.

31.16 Muut rakentamista koskevat luvat

Huoltoteiden rakentamisen edellyttämä lupamenettely selvitetään yhdessä paikallisen rakennusvalvontaviranomaisen kanssa. Luvan myöntäminen voi tapahtua esimerkiksi tuulivoimaloiden rakennuslupien yhteydessä tai yksityistietoimituksella.

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 tai Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselta. Pirkanmaan ELY-keskus vastaa yleensä liittymäluvan yhdystielle tai vähäliikenteiselle seututielle. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen Liikenne ja Infrastruktuuri -vastuualueen yksikkö myöntää liittymäluvan toimialueensa valta- ja kantatielle sekä vilkasliikenteiselle seututielle. Tiealueille tehtävien muutosten suunnitteluun voidaan lisäksi edellyttää suunnittelulupaa, jonka myöntää tarvittaessa Pohjois-Pohjanmaan Liikenne ja Infrastruktuuri -vastuualue. Lisäksi kaikkiin maanteillä tehtäviin töihin tulee hakea työlupa Pirkanmaan ELY-keskukselta.

Muita tuulivoimahankkeessa mahdollisesti tarvittavia lupia ovat vesilain mukainen lupa ja poikkeamislupa, muinaismuistolain mukainen kajoamislupa, luonnonsuojelulain mukainen poikkeamislupa sekä lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen yleiselle tiealueelle.

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.

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.

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.

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.

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.

31.17 Tuulivoimalan käytöstä poisto

Alueidenkäyttölain 170 §:n 2. momentin mukaan rakennuspaikka ympäristöineen on saatettava sellaiseen kuntoon, ettei se vaaranna turvallisuutta tai rumenna ympäristöä, jos rakennuksen käytöstä on luovuttu.

Tuulivoimalan purkamisen yhteydessä tulee lisäksi huomioida mahdollinen alueidenkäyttölain (AKL) mukaisen purkamisluvan tarve, joka on pakollinen muun muassa asemakaava-alueella ja yleiskaava-alueella, jos yleiskaavassa on niin määrätty (AKL 127 §).

SANASTO

Lyhenne / termi	Määritelmä
AKL	Alueidenkäyttölaki
CO_2	Hiilidioksidi
CO_2e	Hiilidioksidiekvivalentti
CR	IUCN-uhanalaisuusluokka äärimmäisen uhanalainen
dB	Desibeli, äänenvoimakkuuden yksikkö
ELY-keskus	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
EN	IUCN-uhanalaisuusluokka erittäin uhanalainen (Endangered)
FINIBA	Suomen tärkeät lintualueet
GTK	Geologian tutkimuskeskus
GW (h)	Gigawatti (tunti)
ha	Hehtaari
HaSu	Happamat sulfaattimaat
km	Kilometri
km^2	Neliökilometri
kV	Kilovoltti, 1 000 volttia
KVL	Keskivuorokausiliikenne
KVLras	Keskivuorokausiliikenne, raskaat ajoneuvot
LUKE	Luonnonvarakeskus
m	Metri
m^2	Neliömetri
m^3	Kuutiometri
m^3rtr	Rakenneteoreettinen kuutio
m mpy	Metriä merenpinnan yläpuolella
MRL	Maankäyttö ja rakennuslaki
MW	Megawatti
NaapL	Laki eräistä naapuruussuhteista 26/1920
Natura 2000	EU:n laajuinen luonnonsuojelualueiden verkosto, perustettu direktiivin 92/43/ETY perusteella
OYK	Osayleiskaava
RKY	Rakennettu kulttuuriympäristö
SAC	Natura-alueet on jaoteltu SAC-, SPA- ja SCI-alueisiin. SAC-alueet ovat luontodirektiivin mukaisia erityisen suojelutoiminnan alueita.
SPA	Natura-alueet on jaoteltu SAC-, SPA- ja SCI-alueisiin. SPA-alueet ovat lintudirektiivin mukaisia erityisiä suojelualueita.
SYKE	Suomen ympäristökeskus
THL	Terveyden ja hyvinvoinnin laitos
VE	Vaihtoehto
VE0	Vaihtoehto 0 YVA-menettelyssä (hanketta ei toteuteta)
VE1	Vaihtoehto 1 YVA-menettelyssä
VE2	Vaihtoehto 2 YVA-menettelyssä
VNA	Valtioneuvoston asetus
VTT	Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy
VU	IUCN-uhanalaisuusluokka vaarantunut (Vulnerable)
W	Watti
YSL	Ympäristönsuojelulaki (527/2014)
YSA	Yksityiset luonnonsuojelualueet
YVA	Ympäristövaikutusten arviointi (laki 252/2017, asetus 277/2017)

LÄHTEET

Àlvares, F., Rio-Maior, H., Roque, S., Nakamura, M., Cadete, D., Pinto S. ja Petrucci-Fonseca, F. 2011. Assessing ecological responses of wolves to wind power plants in Portugal: methodological constraints and conservation implications. Proceedings, Conference on Wind Energy and Wildlife Impacts, 2–5 May 2011. K. B. Roel May. Trondheim, Norway.

Arce Léon. 2017. A study on the near-surface flow and acoustic emissions of trailing edge serrations: For the purpose of noise reduction of wind turbine blades. Delft University of Technology.

Balotari-Chiebao, F., Valkama J. ja Byholm P. 2021. Assessing the vulnerability of breeding bird populations to onshore wind-energy developments in Finland. - Ornis Fennica 98: 00–00. 2021

Band, W, Madders, M. & Whitefield, D. 2007. Developing field and analythical methods to assess avian collision risk at wind farms. Teoksessa: Lucas, M., Janss, G. & Ferrer, M. 2007 (ed.): Birds and wind farms. Risk Assesment and mitigation: 259-275.

Band, W., Madders, M. & Whitefield, D. 2012. Assessing collision risks.

Baroni, D., Hanzelka, J., Raimoindi, T., Gamba, M., Brommer, J. ja Laaksonen, T. 2023. Passive acoustic survey reveals the abundance of a low-density predator and its dependency on mature forests. Landsc Ecol 38:1939–1954

Berndt, C., Ericsson, G. & Neumann, W. 2021. Moose behaviour in relation to operating wind turbines in Northern Sweden. Conference: 54TH NORTH AMERICAN MOOSE CONFERENCE AND WORKSHOP

Bevanger K., Bartzke, G., Brøseth, H., Dahl, E. L., Gjershaug, J. O., Hanssen, F., Jacobsen, K.-O., Kvaløy, P., May, R., Meås, R., Nygård, T., Refsnæs, S., Stokke, S. ja Vang, R. 2014. Optimal design and routing of power lines; ecological, technical and economic perspectives (OPTIPOL). Nina rapports 1012 (sekä aikaisempi versio 904).

Bhandari, R., Kumar, B. ja Mayer, F. 2020. Life cycle greenhouse gas emission from wind farms in reference to turbine sizes and capacity factors. Saatavilla: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652620334302#tbl2

Bolin, K., Bluhm, G., Eriksson, G., Nilsson ja M. E. 2011. Infrasound and low frequency noise from wind turbines: exposure and health effects. Environmental Research Letters, Volume 6, Number 3.

Carrete, M., Sánchez-Zapata, J.A., Benítez, J.R., Lobón, M. ja Donázar, J.A. 2009. Large scale risk-assessment of windfarms on population viability of a globally endangered long-lived raptor. Biological Conservation, 142, 2954–2961.

Coppes J, Braunisch V, Bollmann K, Storch I, Mollet P, Grünschachner-Berger V, Taubmann J, Suchant R, Nopp-Mayr U. 2020. Journal of Ornithology.161:1-15. Saatavilla: https://doi.org/10.1007/s10336-019-01696-1

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, 2:220.

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). Biodiversity and Wind Farms in Portugal. https://doi.org/10.1007/978-3- 319-60351-3_5

Energiateollisuus. 2024. Sähköntuotanto. Saatavissa: https://energia.fi/energiatietoa/energiantuotanto/sahkontuotanto/

ETLA. 2021. Suomen metsäteollisuuden näkymiä vuoteen 2025. Saatavilla: https://www.etla.fi/julkaisut/suomen-metsateollisuuden-nakymia-vuoteen-2025/

Everaert, J. ja Stienen, E.W.M. 2007. Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium). Biodiversity and Conservation in Europe, 7, 3345–3359.

Fingrid. 2020b. Naapurina voimajohto – tietoa maanomistajille. https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/fingrid_naapurina_voimajohto_2020.pdf

Fingrid. 2024. Suomen päästöjen lasku mahdollistaa puhtaat polttoaineet. Saatavissa: https://www.fingridlehti.fi/suomen-paastojen-lasku-mahdollistaa-puhtaat-polttoaineet/

Fingrid. 2020a. Voimajohtojen sähkö- ja magneettikentät. Viitattu 24.9.2025. Saatavilla: https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/fingrid-voimajohtojen_sahko_ja_magneettikentat_web.pdf.

Fingrid. 2021a. Fingrid vuosikertomus 2020. Yritysvastuu ja kestävä kehitys. Saatavilla: https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/vuosikertomus/fingrid_oyj_yritysvastuu_ja_kestava_kehitys_2020.pdf

Fingrid. 2021b. Fingrid vuosikertomus 2020. Saatavilla: https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/vuosikertomus/fingrid_oyj_vuosikertomus_2020.pdf.

Fingrid. 2022. Pylvään osat. Saatavilla: https://www.fingrid.fi/kantaverkko/kunnossapito/voimajohdot/pylvaan-osat/

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, 92: 609-628.

Gasgrid Finland Oy. 2025a. Lounais-Suomi. Saatavilla: https://gasgrid.fi/rakentaminen/lounais-suomi/. Viitattu 24.9.2025.

Gasgrid Finland Oy. 2025b. Karttapalautejärjestalmä. Saatavilla: https://app.maptionnaire.com/q/6re6mnd2d3v9. Viitattu 24.9.2025.

Gaultier, S., Lilley, T., Vesterinen, E. ja Brommer, J. 2023. The presence of wind turbines repels bats in boreal forests. Landscape and Urban Planning 231 (2023) 104636. Saatavilla: https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2022.104636

Gehring, J., Kerlinger, P. ja Manville, A.M. 2011. The Role of Tower Height and Guy Wires on Avian Collisions with Communication Towers. The Journal of Wlidlife Management 75(4), 848-855.

Gregow, H., Mäkelä, A., Tuomenvirta, H., Juhola, S., Käyhkö, J., Perrels, A., Kuntsi-Reunanen, E., Mettiäinen, I., Näkkäläjärvi, K., Sorvali, J., Lehtonen, H., Hildén, M., Veijalainen, N., Kuosa, H., Sihvonen, M., Johansson, M., Leijala, U., Ahonen, S., Haapala, J., Korhonen, H., Ollikainen, M., Lilja, S., Ruuhela, R., Särkkä, J. ja Siiriä, S-M. 2021. Ilmastonmuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2021. ISBN: 978–952–7457–04-7

GTK. 2019. Geokatse - Suot hiilinieluina ja -lähteinä – miksi tulisi olla kiinnostunut? http://geokatse.gtk.fi/2019/07/04/suot-hiilinieluina-ja-lahteina-miksi-tulisi-olla-kiinnostunut/

Haapanen, E. 2014. Tuulivoimalan jäänheittomatka.

Hankonen ym. 2023. Monen äänen maisema – kokemuksellinen tieto maisemapolitiikassa. Ympäristöministeriön julkaisuja 2023:19. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/164958

Hebert, E., E. Reese & L. Mark. 1995. Avian collision an electrocution: An annotated bibliography. California Energy Commission, Publication P700-95-001, 81 s.

Heikkinen, S., Valtonen, M., Johansson, H., Helle, I., Herrero, A., Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2023. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 70/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 120 s.

Helldin, J. O., Jung, J., Neumann, W., Olsson, M., Skarin, A. & Widemo, F. 2012. The impacts of wind power on terrestrial mammals. A synthesis. Swedish Environmental Protection Agency. Report 6510. Wallin J.A. 1998. A movement study of black bears in the vicinity of a wind turbine project, Searsburg, Vermont. Rapport till Green Mountain Power Corporation, South Burlington, Vermont, USA.

Holm, P., Tyynilä, J., Sainio, K. ja Roselius, E. 2021. Tuulivoima – vaikutus asuinkiinteistöjen hintoihin. Taloustutkimus Oy ja FCG Finnish Consulting Group Oy. Saatavilla: https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoima-ja-asuinkiinteistojen-hinnat-2022-1.pdf

Holmes, C. R., Hosking, J. S., MacLeod, D., Mitchell, D., Phillips, T., Shuckburgh, E. F. ja Watson, P. 2018. Changes in European wind energy generation potential within a 1,5 °C warmer world. Saatavilla: https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/aabf78#erlaabf78s3

Holttinen, H., Tuhkanen, S. 2004. The effect of wind power on CO2 abatement in the Nordic Countries. Energy Policy Vol 32/14.

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.

Husby, M. ja Pearson, M. 2022. Wind Farms and Power Lines Have Negative Effects on Territory Occupancy in Eurasian Eagle Owls (Bubo bubo). Animals 2022, 12, 1089.

Ijäs, A. & Hoikkala, J. 2015. Tuulivoimaloiden vaikutukset lepakoihin – kirjallisuuskatsaus. Merenkulkualan koulutus- ja tutkimuskeskuksen julkaisuja B 201. Turun yliopiston Brahea-keskus.

Ilkka-Pohjalainen. 2025. Ulkomaalaisten keikkatyöläisten määrä nousi E-P:lla. 26.5.2025

Ilmasto-opas. 2022. Ilmastonmuutos parantaa tuulivoiman tuotannon edellytyksiä. Saatavilla: https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/ilmastonmuutos-parantaa-tuulivoiman-tuotannon-edellytyksia

Ilmatieteen laitos. 2021. Oulun ilmanlaatuselvitys. Saatavissa: https://www.ouka.fi/media/4951/download?inline

Ilmatieteen laitos. 2022a. Satakunta – merellistä ja mantereista ilmastoa. Saatavissa: https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/satakunta-merellista-ja-mantereista-ilmastoa

Ilmatieteen laitos. 2022b. Pienilmastollinen vaihtelu on suurta boreaalisella metsävyöhykkeellä ja tunturipaljakalla. Saatavilla: https://www.ilmatieteenlaitos.fi/uutinen/6StAJsiDt5JHaV8DqHn0OM.

Jalkanen, J., Moilanen, A. & Toivonen, T. 2018. Uudenmaan ekologiset verkostot Zonationanalyysien perusteella. Uudenmaan liitto, Helsinki. Uudenmaan liiton julkaisuja E 194. 131 s.

Janhunen, S. 2018. Determinants of the local acceptability of wind power in Finland. Acta Universitatis Lappeenrantaensis 796. Lappeenranta: Lappeenranta University of Technology.

Keränen, J., Hakala, J., & Hongisto, V. 2019. The sound insulation of façades at frequencies 5–5000 Hz. *Building and Environment*, *156*, 12-20.

Kerlinger, P., Guarnaccia, J., Hasch, A., Culver, R.E.C., Curry, R.C., Tran, L., Stewart, J. ja Riser-Espinoza, D. 2012. Avian mortality at 50- and 60-m guyed towers in Central California. The Condor 114(3), 462-469.

Kersalo, J. ja Pirinen, P. 2009. Suomen maakuntien ilmasto. ISBN 978-951-697-712-9 (PDF).

Koistinen, J. 2004. Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721/2004. Ympäristöministeriö. Saatavilla: http://hdl.handle.net/10138/40407

Koivurinta M., Romakkaniemi A., Saura A., Huhmarniemi A., Orell P., Jutila E. ja Veneranta L., 2019. Itämeren meritaimenen vesistökohtaiset elvytys- ja hoitosuunnitelmat - alkuperäiset meritaimenkannat. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 2019:27.

Korkein hallinto-oikeus. 2013. KHO:2013:184. Maankäyttö ja rakentaminen - Tuulivoimarakentaminen - Yleiskaava - Selvitysten riittävyys - Sisältövaatimukset - Kohtuuton haitta. Saatavilla: https://finlex.fi/fi/oikeus/kho/vuosikirjat/2013/201303731

Koskimies P. 1994. Linnustonseuranta ympäristöhallinnon hankkeissa – Ohjeet alueelliseen seurantaan. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja – sarja B18. Helsinki. 83 s. Saatavilla: http://hdl.handle.net/10138/157611

Land Economics. 2014. The Impact of Noise and Visual Pollution from Wind Turbines.

Langgemach, T. & Dürr, T. 2022. Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel. - Stand 17. Juni 2022, Aktualisierungen außer Fundzahlen hervorgehoben. – Staatliche Vogelschutzwarte. Brandenburg.

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.

Leblond, M., Dussault, C., & Ouellet, J. P. 2013. Avoidance of roads by large herbivores and its relation to disturbance intensity. Journal of zoology, 289(1), 32–40.

Lehikoinen, A., Mikola, A., Below, A., Jaatinen, K., Laaksonen, T, Lehtiniemi, T., Lindén, A., Mikkola-Roos, M., Pessa, J., Rajasärkkä, A., Sirkiä, P., Tikkanen, H. & Valkama, J. 2025. Suomen lintujen pesimäkantojen koot ja viimeaikaiset kannanmuutokset. Linnut-vuosikirja 2024.

Lehtiniemi, T. & Toivanen, T. 2023. Lintujen päämuuttoreitit Suomessa - päivitys 2023. BirdLife Suomi ry. https://tiedostot.birdlife.fi/pdf/lintujen-paamuuttoreitit-raportti-2023-birdlife.pdf

Liukko, U-M., Henttonen, H., Kauhala, K., Kojola, I., Kyheröinen, E-M., & Pitkänen, J. 2019. Nisäkkäät. Julk.: **Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.). 2019**. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. S. 571– 576.

López-Peinado A., Lis Á., Perona A., López-López P. 2020. Habitat Preferences of the Tawny Owl (*Strix aluco*) in a Special Conservancy Area of Eastern Spain. Journal of Raptor Research 54(4):402 413.

Lopucki, R., Klich, D. & Gielarek, S. 2017. Do terrestrial animals avoid areas close to turbines in functioning wind farms in agricultural landscapes? Environ. Monit. Assess. 189, 343. https://doi.org/10.1007/s10661-017-6018-z.

Luonnonvarakeskus. 2021. Maatalous- ja LULUCF -sektorin kasvihuonekaasuinventaario. www-sivu: https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/ilmastonmuutos/maatalous-ja-lulucf-sektorin-kasvi[1]huonekaasuinventaario/

Luonnonvarakeskus 2021. Maatalous- ja LULUCF -sektorin kasvihuonekaasuinventaario. www-sivu: https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/ilmastonmuutos/maatalous-ja-lulucf-sektorin-kasvi[1]huonekaasuinventaario/

Luonnonvarakeskus, LUKE. 2023. Metsätilastollinen vuosikirja 2022. https://jukuri.luke.fi/handle/10024/553167 .

Luonnonvarakeskus, LUKE. 2025. Luonnonvaratieto. Saatavilla: https://luonnonvaratieto.luke.fi/.

Maa- ja metsätalousministeriö. 2021. Metsät ja ilmastonmuutos. www-sivu: https://mmm.fi/met[1]sat/metsatalous/metsat-ja-ilmastonmuutos.

Magari, S.R., Smith, C.E., Schiff, M. & Rohr, A.C. 2014. Evaluation of community response to wind turbinerelated noise in Western New York State. Noise & Health, 16(71).

Maijala, P., Turunen, A., Kurki, I., Sainio, M. 2020b. Tuulivoimaloiden infraääni ja terveys. Valtioneuvoston selvitys ja tutkimustoiminta. Näkökulmia ajankohtaisiin yhteiskunnallisiin kysymyksiin ja poliittisen päätöksenteon tueksi, 11/2020.

Maijala, P., Turunen, A., Kurki, I., Vainio, L., Pakarinen, S., Kaukinen, C., Lukander, K., Tiittanen, P., Yli-Tuomi, T., Taimisto, P., Lanki, T., Tiippana, K., Virkkala, J., Stickler, E. & Sainio, M. 2020a. Infrasound does not explain symptoms related to wind turbines. Publications of the Government's analysis, assessment and research activities, 2020:34.

Meller, K. 2017. Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja, TEM raportteja, 27/2017. 68 s.

Menzel C. & Pohlmeyer K. 1999. Proof of habitat utilization of small game species by means of feces control with "dropping markers" in areas with wind-driven power generators. Zeitschrift für Jagdwissenschaft 45:223–229.

Merikarvia-lehti. 2024. Metsänomistajille kova pala luopua siirtolinjojen alle jäävistä metsäaloista - entä jos lunastusala laajenee tulevissa tuulivoimahankkeissa? 14.3.2024. https://www.merikarvialehti.fi/uutiset/art-2000010289492.html

Merikarvian kunta. 2025. Kunnan internet-sivusto. Saatavilla: https://merikarvia.fi/.

Metsäkeskus, 2022. MARISKA – eli maastopalojen riski- ja torjuntakarttojen skaalaus. Saatavilla: https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/document/mariska-hankeen-esittely.pdf.

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).

Mäkelä, K. ja Salo, P. 2024. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi: Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle – 2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2023. Saatavilla: http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-5640-3

Mäntyniemi, S., Valtonen, M. Helle, I., Johansson, H., Ponnikas, S. & Nivala, V. 2022. Suomen susikannan suotuisan suojelutason viitearvojen määrittäminen: Loppuraportti 2022. Saatavilla: https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-514-9.

Mäntyniemi, S., Heikkinen, S., Helle, I., Valtonen, M. & Kojola, I. 2025. Karhukanta Suomessa 2024. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 33/2025. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 24 s. https://jukuri.luke.fi/server/api/core/bitstreams/8dc10f8d-343f-4e55-83cd2ddce237e28a/content

NatureScot. 2025. Scotland's Nature Agency. Wind farm impacts on birds - Use of Avoidance Rates in the NatureScot Wind Farm Collision Risk Model. Saatavilla: https://www.nature.scot/doc/wind-farm-impacts-birds-use-avoidance-rates-naturescot-wind-farm-collision-risk-model. Viitattu 23.10.2025

Nieminen, J. & Ahola, A. (toim.). 2017. Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt.

Nieminen, M. ja Sallantaus, T. 2020. Metsäojitettujen soiden vesistökuormitus. Saatavilla: https://www.suoseura.fi/ojitettujen-soiden-kestava-kaytto/metsaojitettujen-soiden-vesistokuormitus/

Nousiainen I. & Tikkanen, H. 2013. Selkämeren merkitys lintujen muuttoväylänä. Ramboll Finland Oy. Raportti. 19 s.

NREL (U.S. National Renewable Energy Laboratory). 2013. Life Cycle Greenhouse Gas Emissions from Electricity Generation: Update. NREL/TP-6A20-59779.

Ojanen P., Minkkinen K. & Regina K. 2020. Ojituksen vaikutus maaperän kasvihuonepäästöihin. https://www.suoseura.fi/ojitettujen-soiden-kestava-kaytto/ojituksen-vaikutus-maaperan-kasvihuonekaasupaastoihin/

Peltonen, L., Donner-Amnell, J. ja Nokelainen, S. 2024. Tuulivoiman hyväksyttävyyden nykytila ja näkymät Suomessa. Itä-Suomen Yliopisto. https://erepo.uef.fi/items/30c9dab9-8164-4242-b046-8f3a52cc4fbf

Priestley, T. 2011. An introduction to shadow flicker and its analysis. NEWEEP webinar #5.

Radun, J., Maula, H., Saarinen, P., Keränen, J., Alakoivu, R., Hongisto, V. 2022. Health effects of wind turbine noise and traffic noise on people living near wind turbines. Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 157, April 2022, 112040.

Ramboll Finland Oy. 2024. Porin seudun ja Etelä-Satakunnan ilmanlaadun bioindikaattoritutkimus vuosina 2022-2023. Saatavissa: https://cms.pori.fi/uploads/sites/2/2024/01/web_porin_seutu_ja_etela-satakunta_bioindikaattori_2022-2023.pdf

Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S. ja Green, M. 2017. Vindkraftens Påverkan På Fåglar Och Fladdermöss Vindkraftens Påverkan På Fåglar och Fladdermöss – Uppdaterad Syntes-rapport 2017. Saatavilla: https://www.naturvardsverket.se/4ac252/globalassets/media/publikationer-pdf/6700/978-91-620-6740-3.pdf

Saarela & Söderman 2008. Ekologisesti kestävät kaupunkiseudut ja niiden ekosysteemipalvelut. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 33/2008.

Salonen, H. 2023. Äänimaisema Suomen YVA-lainsäädännössä ja -käytännössä. Ympäristöpolitiikan ja -oikeuden vuosikirja XVI 2023, s. 312–389.

SAMK, Canemure-hankkeen projektiryhmä. 2021. Satakunnan ilmasto- ja energiastrategia 2030. Saatavissa: https://ymparistonyt.fi/wp-content/uploads/2021/09/satakunnan-ilmasto-ja-energiastrategia_taitettu_FINAL.pdf

Satakuntaliitto. 2014. Satakunnan maisemaselvitys. Selvitys Satakunnan maisemamaakunta- ja maisemaseutujaon tarkistamiseksi.

Satakuntaliitto. 2019. Satakunnan vaihemaakuntakaava 1. Kaavamerkinnät ja -määräykset. Saatavilla: https://satakunta.fi/wp-content/uploads/2021/09/merkinnat-ja-maaraykset-VMK1.pdf

Satakuntaliitto. 2021. Satakunnan viherrakenneselvitys 2021. Saatavilla: https://satakunta.fi/wp-content/uploads/2021/11/Satakunnan-viherrakenneselvitys-2021.pdf.

Satakuntaliitto. 2022. Satakunnan tuulivoimaselvitys. Saatavilla: https://satakunta.fi/wp-content/uploads/2022/12/Satakunnan_tuulivoimaselvitys_2022_final.pdf.

Satakuntaliitto. 2024a. Satakunnan maakuntakaava 2050. Kaavakartta. Saatavilla: https://satakunta.fi/wp-content/uploads/2024/10/Kaavakartta_1_100_000_18102024.pdf

Satakuntaliitto. 2024b. Satakunnan maakuntakaava 2050. Selostus, osa A. Saatavilla: https://satakunta.fi/wp-content/uploads/2024/10/SMK2050_luonnos_selostus_osaA_painoon.pdf

Satakuntaliitto. 2024c. Satakunnan maakuntakaava 2050. Selostus, osa B. Saatavilla: https://satakunta.fi/wp-content/uploads/2024/10/SMK2050_luonnos_selostus_osaB_painoon.pdf

Schlömer, S., Bruckner, T., Fulton, L., Hertwich, E., McKinnon, A., Perczyk, D., Roy, J, Schaeffer, R., Sims, R., Smith, P. ja Wiser, R. 2014. Annex III: Technology-specific cost and performance parameters. In: Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Edenhofer, O., R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlömer, C. von Stechow, Zwickel and J.C. Minx (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. Saatavilla: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_wg3_ar5_annex-iii.pdf

Schlömer, S., Bruckner, T., Fulton, M., Hanaoka, E., Kikugawa, J., Román-Leshkov, Y., ... & Rebolledo-Leiva, R. 2014. IPCC, 2014: Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. *Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

Skarin, A., Sandström, P., & Alam, M. 2018. Out of sight of wind turbines—Reindeer response to wind farms in operation. Ecology and Evolution, 8(19), 9906–9919.

SLL. 2022. Suomen luonnonsuojeluliitto - Tuulivoimaa oikeisiin paikkoihin. Luonnonsuojeluliiton Tuulivoimaopas. Saatavilla: https://www.sll.fi/app/uploads/2022/02/SLL_tuulivoimaopas_2022_web.pdf.

Soimakallio, S, Savolainen I. (eds.). 2002. Technology and Climate Change CLIMTECH 1999-2002, Technology Programme Report 14/2002 Final Report, TEKES, Helsinki 2002.

SPPL. 2022. Suomen palopäällystöliitto - Tuulivoima-ala ja pelastustoimi: yhteistyön keskiössä on varhainen ja vaiheesta toiseen jatkuva vuorovaikutus. Saatavilla: https://www.sppl.fi/ajankohtaista/blogi/tuulivoimaala_ja_pelastustoimi_yhteistyon_keskiossa_on_varhainen_ja_vaiheesta_toiseen_jatkuva_vuorovaikutus.3065.news.

Spring Advisor. 2023. Pohjois-Pohjanmaan tuulivoimaosaamisen kehittäminen. Projektira-portti. https://springadvisor.fi/wp-content/uploads/2023/02/Spring-Advisor-Pohjois-Pohjanmaan-liitto-Tuuliklusteri-27-01-2023-.pdf

STUK. 2011. Säteilyturvakeskus. Voimajohdot ympäristössämme, Säteily- ja ydinturvallisuuskatsauksia. Viitattu 22.1.2025. Saatavilla: https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/124913/voimajohtokatsaus_netti.pdf.

STUK. 2024. Säteilyturvakeskus. Sähköverkot synnyttävät sähkö- ja magneettikenttiä. Viitattu 9.1.2025.Saatavilla: https://stuk.fi/sahkoverkot-ja-voimajohdot.

Sulkava, R. & Liukko U-M. 2007. Use of snow-tracking methods to estimate the abundance of otter (Lutra lutra) in Finland with evaluation of one-visit census for monitoring purposes. Annales Zoologici Fennici. Finnis Zoological and Botanical Publishing board, s. 179–188.

Suomen lajitietokeskus 2024.

Suomen lepakkotieteellinen yhdistys (SLTY) ry. 2023. Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen suosituksia lepakkokartoitusten tekijöille, tilaajille ja kartoitustietoja käyttäville viranomaisille.

Suomen tuuliatlas. 2009. Tuuliatlas-karttaliittymä. Saatavilla: http://tuuliatlas.fmi.fi/fi/

Suomen Tuulivoimayhdistys. 2022. Ensimmäiset tuulivoimaloiden lavat kierrätetty onnistuneesti Suomessa – uusi kotimainen ratkaisu syntyi usean toimijan yhteisprojektissa. Saatavilla: https://tuulivoimayhdistys.fi/ajankohtaista/tiedotteet/ensimmaiset-tuulivoimaloiden-lavat-kierratetty-onnistuneesti-suomessa-uusi-kotimainen-ratkaisu-syntyi-usean-toimijan-yhteisprojektissa

Suomen Tuulivoimayhdistys. 2023a. Tuulivoimalan purkamisen kustannukset. Päivitetty raportti 9.8.2023. Saatavilla: https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoimalaraportti-9.8.2023_final.pdf

Suomen Tuulivoimayhdistys. 2023b. Suomen tuulivoimayhdistys ry – Tuulivoiman ympäristövaikutukset, Puhtaampi sähköntuotanto. Saatavilla: https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoiman-vaikutukset/tuulivoiman-ymparistovaikutukset/puhtaampi-sahkontuotanto.

Suomen Tuulivoimayhdistys, 2024. Tuulivoimaloiden kiinteistövero. Saatavilla: https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tuulivoimasta-kunnille/taloudelliset-vaikutukset/tuulivoimaloiden-kiinteistovero

Suomen Uusiutuvat. 2025. Hankkeet ja voimalat Suomessa. Saatavissa: https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/hankkeet-ja-voimalat-suomessa/

Suomen ympäristökeskus. 2025. Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot -karttapalvelu. Viitattu 20.9.2025. Saatavilla: https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviwer/idex.html?id=9af59a7f70ee43e5a6cd43cc47980422

Suomen ympäristökeskus. 2010. Paras käyttökelpoinen tekniikka (BAT) – Ympäristöasioiden hallinta kiviainestuotannossa. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 25/2010. Saatavilla: http://hdl.handle.net/10138/37976

Suomen ympäristökeskus. 2015. Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa- IMPERIA-hankkeen yhteenveto. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015. Saatavilla: http://hdl.handle.net/10138/159403

Suomen ympäristökeskus. 2022. Pienten virtavesien valtakunnallinen tilan arviointi ja mallinnus (PUROHELMI). Purojen tilan arvioinnin tarina- ja webkartat. Saatavilla: https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus__kehittaminen/Tutkimus_ja_kehittamishankkeet/Hankkeet/Pienten_virtavesien_valtakunnallinen_tilan_arviointi_ja_mallinnus

Suomen Ympäristökeskus. Avoimet paikkatietoaineistot.

Suorsa, V. 2019. Linnustovaikutusten seurantaa suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. – Linnut vuosikirja 2018: 148–155.

Suupohjan lintutieteellinen yhdistys. 2025. Siipyyn havaintotorni. https://www.suupohjanlinnut.fi/krs/siipyy.htm

Svensk Vindenergi. 2010. Vindkraft i sikte. Hur påverkas fastighetspriserna vid etablering av vindkraft?

Swenson, J. E. & Sandegren, F. 1996. Sustainable brown bear harvest in Sweden estimated from hunter-provided information. Journal of Wildlife Research 1: 228– 231.

SYKE. 2018a. Natura2000 tietolomake: FI0200033 SAC

SYKE. 2018b. Natura2000 tietolomake: FI0200018 SAC

SYKE. 2018c. Natura2000 tietolomake: FI0800134 SAC/SPA

SYKE. 2018d. Natura2000 tietolomake: FI0200017 SAC

SYKE. 2022. Canemure -hanke

SYKE. 2025. Suomen ympäristökeskus – Kuntien ja alueiden khk-päästöt. Merikarvia. Saatavilla: https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/

Söderman T., Yli-Pelkonen V., Kopperoinen L., Saarela S-R., Väre S., Shemeikka P., Oinonen K. & J. Niemelä 2012. Kestävät kaupunkiseudut – taustamateriaalia ekosysteemipalveluluita ja viherrakennetta koskeville kriteereille ja mittareille. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 27/2012.

Taubmann, J., Kämmerle, J., Andrén, H., Braunisch, V., Storch, I., Fiedler, W., Suchant, R. ja Coppes, J. 2021. Wind energy facilities affect resource selection of capercaillie Tetrao urogallus. Wildlife Biology, 2021(1), (25 January 2021). Saatavilla: https://doi.org/10.2981/wlb.00737

TEM. 2019. Työ- ja elinkeinoministeriö - Sähkötuotannon skenaariolaskelmat vuoteen 2050. Saatavilla: https://tem.fi/documents/1410877/2132100/S%C3%A4hk%C3%B6ntuotannon+skenaariolaskelmat+vuoteen+2050+%E2%80%93+selvitys+22.2.2019/8d83651e-9f66-07e5-4755-a2cb70585262/S%C3%A4hk%C3%B6ntuotannon+skenaariolaskelmat+vuoteen+2050+%E2%80%93+selvitys+22.2.2019.pdf

THL. 2020. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos - Ilmansaasteet. Saatavilla: https://thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/ilmansaasteet.

THL. 2022. Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen sairastavuusindeksi (ikävakioitu) 2017–2019, Eri ikäryhmien prosenttiosuus väestöstä 31.12.2022. Saatavilla: https://www.terveytemme.fi/sairastavuusindeksi/2019/.

THL. 2024. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Sotkanet.fi, tilasto- ja indikaattoripankki 2005-2024. https://sotkanet.fi/sotkanet/fi/index.

Tilastokeskus. 2024. Energiatilastot. https://tilastokeskus.fi/til/ene.html

Tilastokeskus. 2025. Kuntien avainluvut. https://stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?year=2025

Tolvanen, A., Routavaara, H., Jokikokko, M. ja Rana, P. 2023. How far are birds, bats, and terrestrial mammals displaced from onshore wind power development? – A systematic review. Biological Conservation 288 (2023) 110382.

Turkia, V., Antikainen, P.2012. Dangerous failures of wind turbines. VTT. Suomi.

Turunen, J., Tomppo, E., Tolonen, K. & Reinikainen, A. 2002. Estimating carbon accumulation rates of undrained mires in Finland-application to boreal and subarctic regions. The Holocene 12(1): 69–80. Saatavilla: https://doi.org/10.1191/0959683602hl522rp

Turunen, J. 2008. Development of Finnish peatland area and carbon storage 2000. Boreal Environment Research 13: 319-334.

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., Lanki T., 2021b. Symptoms intuitively associated with wind turbine infrasound. Environmental Research, vol. 192, issue 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, vol. 151, issue 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.

Tyrväinen, L. 2023. Luonnosta mielenterveyttä, kuntoa ja elämänlaatua. Duodecim terveyskirjasto. Saatavilla: https://www.terveyskirjasto.fi/dlk01347/luonnosta-mielenterveytta-kuntoa-ja-elamanlaatua

Uusiutuvat-lehti 2019. Lapojen uusi elämä. Saatavilla: https://www.uusiutuvatlehti.fi/lapojen-uusi-elama/. Viitattu 31.10.2025.

Valtioneuvosto 2024. Valtioneuvoston periaatepäätös vedystä (TEM/2024/14). https://tem.fi/paatos?decisionId=0900908f8080db83

Valtonen, M., Heikkinen, S., Johansson, H., Härkälä, A., Helle, I., Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2024. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2024. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 54/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 41 s. http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-934-5

Van Kamp, I. ja Van Den Berg, F. 2021. Health effects related to wind turbine sound: An update. Int. J. Environ. Res. Public Health 2021, 18, 9133. Saatavilla: https://doi.org/10.3390/ijerph18179133

Vestas. 2023. Vestas unveils circularity solution to end landfill for turbine blades. Saatavilla: https://www.vestas.com/en/media/company-news/2023/vestas-unveils-circularity-solution-to-end-landfill-for-c3710818. Viitattu 31.10.2025.

VTT. 2021. Teknologian tutkimuskeskus - LIPASTO liikenteen päästöt. Kunnittaiset päästöt. Saatavilla: http://lipasto.vtt.fi/liisa/kunnat.htm.

Väre, S. & Krisp, J. 2005. Ekologinen verkosto ja kaupunkien maankäytön suunnittelu. Suomen ympäristö 780. Ympäristöministeriö. 52 s.

Väre, S. & Rekola, L. 2007. Laajat yhtenäiset metsäalueet ekologisen verkoston osana Uudellamaalla. – Uudenmaan liiton julkaisuja E 87. Helsinki. 53 s.

WHO, World Health Organization. 2018. Environmental noise guidelines for the European region. ISBN 978 92 890 5356 3. Saatavilla: 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. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/LIITE%2013_Myrsky%20Luum%C3%A4ki%20Suurikangas_Tuulivoimaloiden%20mikromuoviselvitys.pd

Ympäristöhallinto. 2015. Ilmastonmuutoksen etenemiseen voidaan vaikuttaa. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/fiFI/Kartat_ja_tilastot/Ymparistön_tilan_indikaattorit/Ilmastonmuutos_ja_energia/Ilmastonmuutoksen_etenemiseen_voidaan_va(28551)

Ympäristöministeriö. 2014. Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014. Saatavilla: http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4275-8

Ympäristöministeriö. 2014b. Tuulivoimaloiden melutason mittaaminen altistuvassa kohteessa. Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2014. Saatavilla: http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4277-2

Ympäristöministeriö. 2016. Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Ympäristöhallinnon ohjeita 6/2016. 24 s. Saatavilla: http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4624-4

Ympäristöministeriö. 2016. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Päivitys 2016. Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016. Saatavilla: http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4634-3

Ympäristöministeriö. 2021. Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa – vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely. Saatavilla: http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-257-0

Ympäristöministeriö. 2023. Maa-ainesten ottaminen: Opas ainesten kestävään käyttöön. Ympäristöministeriön julkaisuja 2023:30. Saatavilla: http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-577-9

Ympäristöministeriö. 2024. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa: Päivitys 2024. Ympäristöhallinnon julkaisuja 29/2024. Saatavilla: https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-176-4

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.